

Prüfbericht

Nr.: WRG 756-REV.1
DIBt



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Prüfstelle	TÜV SÜD Industrie Service GmbH Center of Competence für Kälte- und Klimatechnik
Prüfgegenstand	Alternierendes, dezentrales Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung vom Typ „Ambientika advanced+“ der Fa. Südwind GmbH
Serien-Nr.	keine Angabe
Auftraggeber	Südwind GmbH Handwerkerstr. 14 I-39057 (BZ) Eppan an der Weinstraße
Auftragsumfang	Prüfung nach den Vereinbarungen des Sachverständi- genausschusses-A (SVA-A) „Lüftungstechnik“ zur Prüfung von Lüftungsgeräten (LÜ-A. Nr. 22-2.1)
Eingangsdatum	24.10.2022
Prüfzeitraum	24.10.2022 – 07.03.2023
Prüfort(e)	Olching/ München
Sachverständige(r)	Björn Ulrich
Prüfgrundlage	Vereinbarungen des SVA-A „Lüftungstechnik“ zur Prü- fung von Lüftungsgeräten (LÜ-A. Nr. 22-2.1, Stand 16.03.2020)

Datum: 21.03.2023

Unser Zeichen:
IS-TAK-MUC/ul

Dokument: wrg756-REV.1
Südwind - Ambientika
advanced+ - Bericht DIBt LÜ-A
22-2.1 230320-ulbu.docx

A-Nr.: 3691294/ 3760301

Seite 1 von 46

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.





1 Prüfumfang

Im Auftrag der Südwind GmbH wurden Prüfungen nach den Vereinbarungen des SVA-A „Lüftungstechnik“ zur Prüfung von Lüftungsgeräten an einem dezentralen Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung vom Typ „Ambientika advanced+“ durchgeführt.

Anmerkung: Das Lüftungssystem ist auch in den beiden Varianten „Ambientika Wireless+“ und „Ambientika Smart“ erhältlich. Hierbei kommunizieren die Geräte drahtlos miteinander. Dazu wird ein Gerät als „Master“ und alle weiteren Geräte als „Slave“ konfiguriert. Das Master-Gerät wird über die Fernbedienung bedient und sendet anschließend entsprechende Steuerungsparameter an die Slave-Geräte. Die Variante „Ambientika Smart“ ist zusätzlich zur Integration in ein WLAN-Netzwerk konzipiert und kann auch über die Anwendersoftware für Mobilgeräte „Ambientika App“ bedient werden.

Die Berichtsrevision 1 enthält Daten von ergänzenden lufttechnischen Messungen an den beiden Varianten „Ambientika Wireless+“ und „Ambientika Smart“.

Die Ergebnisse der Bestimmung der freiblasenden Volumenströme und elektrischen Leistungsaufnahmen zu diesen Varianten sind in Anhang C3 bis C6 und Anhang D6 dargestellt.

Aufgrund vergleichbarer freiblasender Luftvolumenströme können die Ergebnisse der lufttechnischen und thermodynamischen Prüfungen, von der Variante „Ambientika advanced+“, auf die Varianten „Ambientika Wireless+“ und „Ambientika Smart“ übertragen werden.

Das Lüftungssystem ist ebenfalls in den Varianten „Ambientika ECO, Ambientika SOLO+ und „Ambientika ADVANCED+100“ erhältlich. Diese Varianten waren nicht Teil der Prüfung.

2 Lüftungssystem vom Typ „Ambientika advanced+“

2.1 Gerätebeschreibung des Lüftungssystems

Das dezentrale Lüftungssystem besteht mindestens aus zwei baugleichen Lüftungsgeräten, welche im Betriebsmodus „Wärmerückgewinnung“ alternierend in gegensätzlicher Lüfrichtung betrieben werden.

Der Aufbau eines dezentralen Lüftungsgerätes mit Wärmerückgewinnung ist in Bild 1 dargestellt.

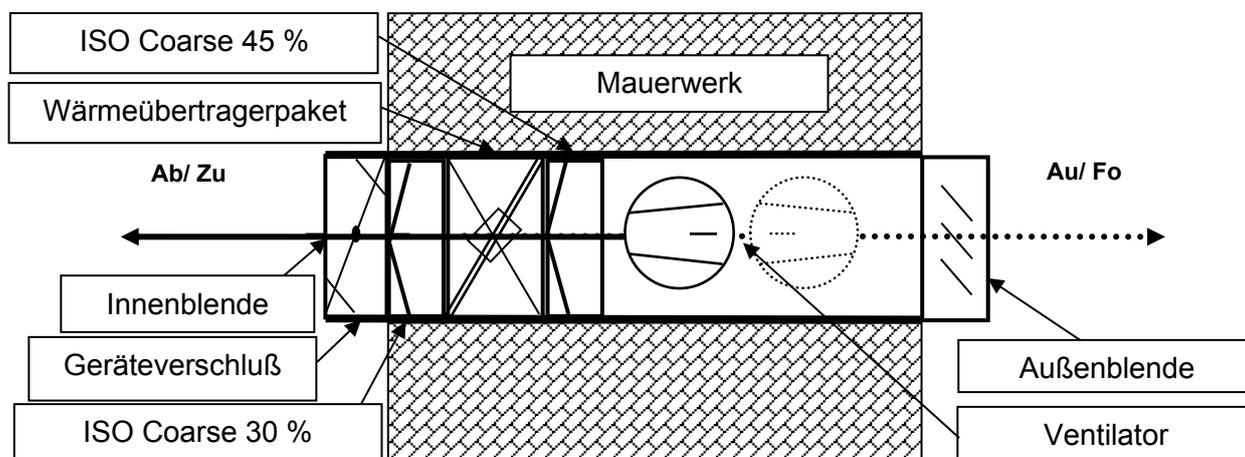


Bild 1: Prinzipbild eines Lüftungsgerätes mit Wärmerückgewinnung (Draufsicht) vom Typ „Ambientika advanced+“ der Fa. Südwind GmbH¹

Bilder des zur Prüfung vorgestellten Lüftungssystems sind in Anhang A dargestellt.

Die Daten des geprüften Lüftungssystems und seiner Einbauteile sind in Anhang B aufgelistet.

Das Lüftungssystem ist lt. Hersteller zur Be- und Entlüftung von Wohn- und wohnähnlichen Räumen und konzipiert. Es ist für den Einbau in Neubauten sowie zum nachträglichen Einbau in Altbauten geeignet. Der Einbau erfolgt generell in die Außenwand.

Raumseitig sind die Geräte mit einer Innenblende aus Kunststoff ausgestattet. Zum Erreichen der geprüften Innen- /Außenluftdichtheit muss die Innenblende verschlossen werden.

Das Gerät ist mit einer Außenblende aus Kunststoff ausgestattet.

Anfallendes Kondensat wird, über das mit Gefälle installierte Montagerohr nach außen abgeführt.

Die Prüfungen wurden an zwei Geräten durchgeführt.

2.2 Funktionsweise des Lüftungsgerätes

2.2.1 Be- und Entlüftung

Zur Be- und Entlüftung eines Raumes führt ein Lüftungsgerät Luft aus dem Raum ab, während das andere Lüftungsgerät dem Raum zeitgleich Luft zuführt. Beide Geräte können entweder im Durchlüftungsbetrieb mit gleichbleibender Luftrichtung, oder im alternierenden Betrieb betrieben werden.

¹ Hinweis: Die im Prüfbericht angegebenen Filterklassen beziehen sich auf Herstellerangaben. Prüfungen zur Bestimmung der Filterklasse wurden im Rahmen der Prüfungen nicht durchgeführt.

2.2.2 Wärme- und Feuchterückgewinnung

Die Wärme- und Feuchterückgewinnung kann nur im alternierenden Betrieb der Geräte realisiert werden. Die Geräte werden stets paarweise in entgegengesetzter Ventilator Drehrichtung betrieben. Hierbei nimmt das jeweilige Wärmeübertragerpaket im Abluftbetrieb Raumluftwärme auf.

Nach Ablauf des Zeitintervalls wird durch die zentrale Steuerung die Drehrichtung des Ventilators umgekehrt, d.h. das Lüftungsgerät belüftet nun den Raum. Hierbei nimmt die Außenluft die im Wärmeübertragerpaket gespeicherte Raumluftwärme auf und gibt sie an die Zuluft ab.

Das Zeitintervall ist unabhängig von der gewählten Lüfterstufe und beträgt 70 s je Lüfterrichtung.

3 Durchführung der Prüfungen

Die Prüfungen wurden an den Prüfständen des Center of Competence für Kälte- und Klimatechnik der TÜV SÜD Industrie Service GmbH durchgeführt.

Die Prüfungen beinhalteten folgende Prüfschritte:

- Eingangskontrolle
- Undichtheitsprüfung
- lufttechnische Prüfung
- Nachweis von Kurzschlussströmen
- thermodynamische Prüfung
- Frostschutzprüfung

Die Auflistung der verwendeten Messmittel ist bei der Prüfstelle hinterlegt.

Die thermodynamischen Prüfungen wurden an einem Lüftungssystem, bestehend aus zwei Lüftungsgeräten durchgeführt.

3.1 Eingangskontrolle

Bei der Eingangskontrolle wurden die relevanten technischen Daten des Lüftungssystems erfasst.

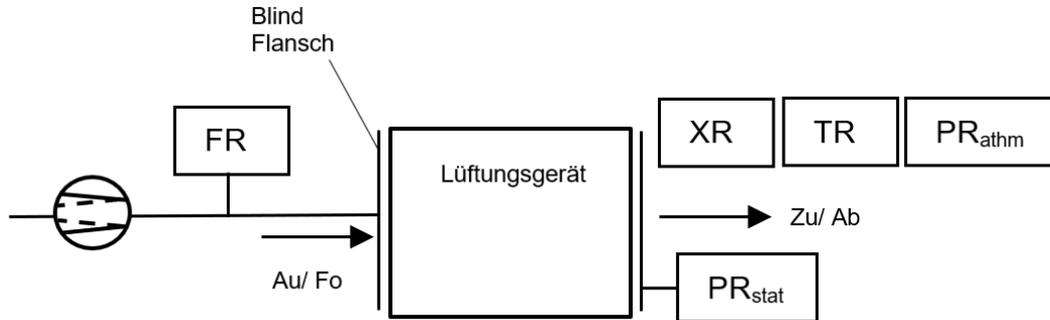
3.2 Undichtheitsprüfung

3.2.1 Innen-/Außenluftundichtheit

Zur Ermittlung der Innen-/Außenluftundichtheit wurde die Innenblende verschlossen. Anstelle der Außenblende wurde je ein Blindflansch an der Außen- bzw. Fortluftseite angebracht.

Die Innen-/Außenluftundichtheit des Lüftungsgerätes wurde bestimmt, indem eine Druckdifferenz von +/- 20 Pa zwischen den Geräteverschlüssen und seiner Umgebung erzeugt wurde. Der zur Aufrechterhaltung der Druckdifferenz erforderliche, gemessene Luftvolumenstrom stellt die Innen-/Außenluftundichtheit dar.

Der messtechnische Aufbau ist in Bild 2 schematisch dargestellt.



Legende:

Gruppe 1	Messgröße	Gruppe 2	Messgröße
F	Volumenstrom	R	Registrierung
T	Temperatur		
X	Feuchte		
P	stat. bzw. atm. Druck		

Bild 2: Messtechnischer Aufbau zur Bestimmung der Innen-/Außenluftundichtheit

3.2.2 Äußere Undichtheitsprüfung

Die äußere Undichtheit kann bauartbedingt nicht bestimmt werden.

3.2.3 Innere Undichtheitsprüfung

Die interne Leckage kann bauartbedingt nicht bestimmt werden.

3.3 Lufttechnische Prüfung

Die Messung der freiblasenden Luftvolumenströme erfolgte nacheinander an beiden Geräten des Lüftungssystems in beiden Ventilator-drehrichtungen an einem Luftprüfstand nach der Norm DIN EN ISO 5801:2018-04.

Die Lufttemperatur während der Messung betrug 21°C +/- 2 K.

Die ermittelten Kennlinien verliefen hierbei durch die Punkte:

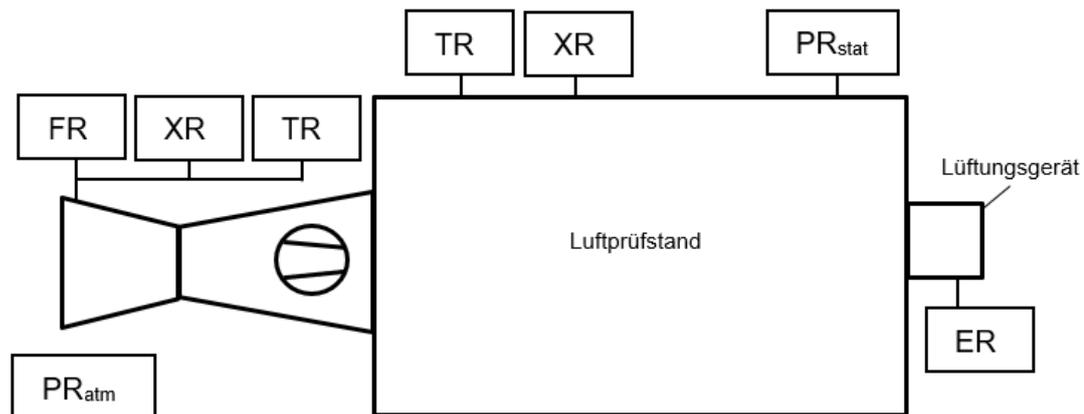
Stufe 1 (q_{vmin})	bei	0 Pa
Stufe 2 ($0,7 \times q_{vd}$)	bei	0 Pa
Stufe 3 (q_{vd})	bei	0 Pa

Die ermittelten elektrischen Wirkleistungsaufnahmen wie auch die statischen Differenzdrücke wurden auf eine Luftdichte von 1,2 kg/m³ umgerechnet und beziehen sich auf das komplette Lüftungssystem.

Zur Ermittlung der volumenstromspezifischen Leistungsaufnahme wurde der Mittelwert aus Zuluft- und Abluftvolumenstrom verwendet.

Zur Beschreibung der aerodynamischen Eigenschaften wurde die Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz mit eingeschalteten Ventilatoren bei einem Druck von +/-20 Pa ermittelt.

Der messtechnische Aufbau der lufttechnischen Prüfungen ist in Bild 3 schematisch dargestellt.



Legende:

Gruppe 1	Messgröße	Gruppe 2	Messgröße
F	Volumenstrom	R	Registrierung
T	Temperatur		
X	Feuchte		
P	stat. bzw. atm. Druck		
E	elektrische Größen		

Bild 3: Messtechnischer Aufbau zur lufttechnischen Prüfung

Zur Ermittlung eines lüftungstechnischen Kurzschlusses zwischen der Zu- und Abluft sowie der Außen- und Fortluft wurden beide Ventilatoren mit Filtern und Massenwärmespeichern in ein Montagerohr eingesetzt und im stationären Zustand betrieben. Danach wurden Versuche mit künstlichem Nebel durchgeführt.

Nach saugseitigem Einbringen des Nebels an einer der beiden Kammern des Lüftungsgerätes wurde visuell ermittelt, ob Kurzschlussströme auf der ausblasenden Seite ausreichend sicher verhindert werden.

Der Versuch wurde sowohl auf der Außen- als auch auf der Raumseite durchgeführt.

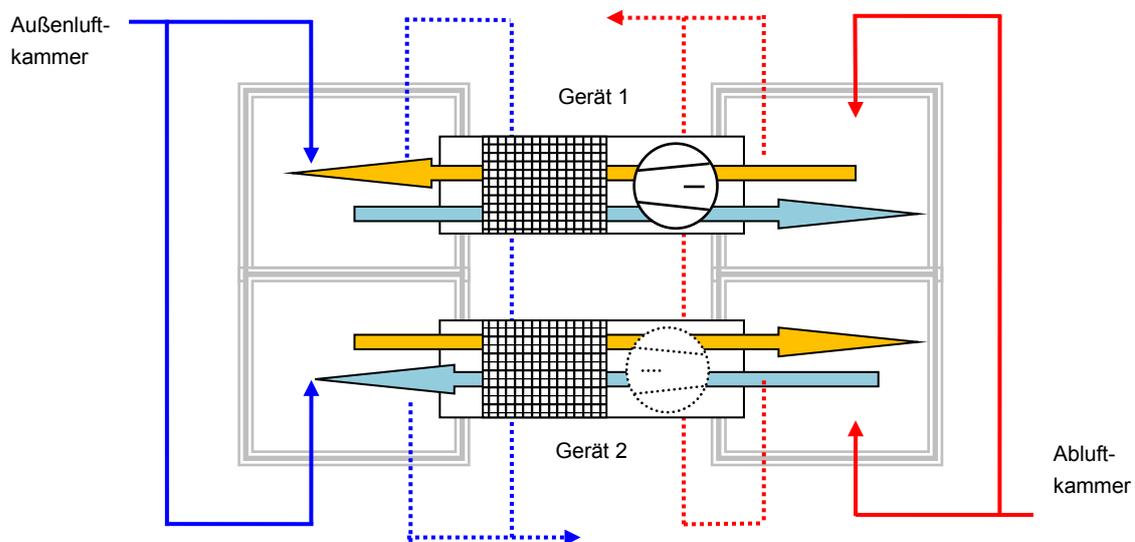
3.4 Thermodynamische Prüfung

Die Ermittlung des Temperaturverhältnisses erfolgte mit Hilfe zweier luftdichter und wärmegeämmter Bilanzkammern. Eine Kammer befindet sich auf der Außenluftseite (Außenluftkammer), die andere auf der Abluftseite (Abluftkammer) der Geräte. Beide Kammern wurden differenzdrucklos unter atmosphärischen Luftdruck betrieben. Die beiden Lüftungsgeräte des Systems wurden luftdicht zwischen den Kammern eingebaut. Die Oberfläche des Montagerohres wurde wärmegeämmmt.

Die Bilanzkammern verfügen jeweils über eine Trennwand, um einen lüftungstechnischen Kurzschluss zwischen den Geräten zu verhindern. Jedes Lüftungsgerät entnimmt (je nach aktueller Wirkrichtung) die Luft der jeweiligen Teilkammer und bläst diese in die jeweils andere Teilkammer ein.

Die Bilanzkammern wurden mit einem Spülluftstrom, welcher größer als der Gerätevolu-
menstrom war und den Konditionen der Ab- bzw. Außenluft entspricht, durchspült.

Der messtechnische Aufbau ist in Bild 4 schematisch dargestellt.



Legende:

- Spülluftvolumenstrom Außenluftkammer (Eintritt)
- Spülluftvolumenstrom Außenluftkammer (Austritt)
- Spülluftvolumenstrom Abluftkammer (Eintritt)
- Spülluftvolumenstrom Abluftkammer (Austritt)
- Zyklus 1 stationär
- Zyklus 2 instationär

Bild 4: Prinzipbild des Prüfaufbaus der thermodynamischen Prüfung

Zur Ermittlung des Temperaturverhältnisses wird die Temperaturdifferenz aus der stationären Betriebsweise (beide Geräte arbeiten in gleicher Wirkrichtung) und der instationären Betriebsweise (beide Geräte arbeiten in entgegengesetzter Wirkrichtung) messtechnisch ermittelt.



Industrie Service

Das sich hieraus ergebende Temperaturverhältnis am Austritt der Abluftkammer wird mit der nachfolgenden Formel ermittelt.

$$\eta_{\theta, ZU} = \frac{\theta_{AB, aus, instat} - \theta_{AB, aus, stat}}{\theta_{AB, ein} - \theta_{AB, aus, stat}} \cdot \frac{q_{m, ZU}}{q_{m, AB}} \quad \text{für } q_{m, AB} > q_{m, ZU}$$

$$\eta_{\theta, ZU} = \frac{\theta_{AB, aus, instat} - \theta_{AB, aus, stat}}{\theta_{AB, ein} - \theta_{AB, aus, stat}} \quad \text{für } q_{m, AB} \leq q_{m, ZU}$$

Da während der thermodynamischen Prüfung die Massenstrombalance nicht gemessen werden kann, wird das Temperaturverhältnis bei Abluftüberschuss mit dem Volumenstromverhältnis der Lüftungstechnischen Prüfung korrigiert.

Dabei wird ein Dichteunterschied nach folgender Formel berücksichtigt.

$$\frac{q_{m, ZU}}{q_{m, AB}} = \min \left[\frac{q_{v, ZU}}{q_{v, AB}} \cdot (1,03); 1 \right]$$

Die Parameter des ein- und austretenden Spülluftstromes (Temperatur, Feuchte, Luftvolumenstrom) sowie die gesamte elektrische Wirkleistungsaufnahme des Lüftungssystems wurden an den Bilanzgrenzen der Kammern aufgenommen. Hierbei wurden die kalorischen Mitteltemperaturen² in Anlehnung an die Norm DIN EN 308:1997-07 bestimmt.

Als Bilanzgrenze wurde der Eintritt der Abluft in und der Austritt der Fortluft aus der Kammer, sowie der Eintritt der Außenluft in und der Austritt der Zuluft aus der Kammer definiert.

Die thermodynamischen Prüfungen wurden bei den folgenden Luftzuständen durchgeführt:

	Symbol	Luftzustand 1	Luftzustand 2
Außenlufttemperatur	t ₂₁	7 °C	2 °C
Außenluftfeuchtkugeltemperatur	twb ₂₁	-	1 °C
Ablufttemperatur	t ₁₁	20 °C	20 °C
Abluftfeuchtkugeltemperatur	twb ₁₁	12 °C	15 °C

Hierbei wurden die nachstehenden Luftvolumenströme eingestellt:

Bezeichnung	Deklariertes Luftvolumenstrom	Gemessener Luftvolumenstrom	Spülluftvolumenstrom
	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]
Stufe 1 (q _{vmin})	20,0	20,6	30
Stufe 2 (0,7 x q _{vd})	40,6	40,9	49
Stufe 3 (q _{vd})	58,0	61,3	73

Die ermittelten Wirkleistungsaufnahmen wurden nicht dichtekorrigiert.

² Die kalorische Mitteltemperatur beschreibt die mittlere Temperatur der verwendeten Messfühler an der Bilanzgrenze des Gerätes, aus welcher sich der Energieinhalt des Luftstromes ableiten lässt.



Industrie Service

3.5 Frostschutzprüfung

Bei der Frostschutzprüfung wurde ausgehend von einer Außenlufttemperatur von 2°C diese schrittweise abgesenkt und das Verhalten der Geräte während der Prüfung beobachtet.

Die Prüfung wurde mit $0,7 \times q_{vd}$ bei nachfolgendem Luftzustand durchgeführt:

	Symbol	Luftzustand
Ablufttemperatur	Θ_{11}	20 °C
Abluftfeuchtkugeltemperatur	Θ_{wb11}	12 °C
Außenlufttemperatur	Θ_{21}	-15 °C
Außenluftfeuchtkugeltemperatur	Θ_{wb21}	-



4 Ergebnisse der Prüfungen

Die Bewertung der Prüfergebnisse hinsichtlich Konformität mit der Prüfgrundlage erfolgte ausschließlich gemäß formulierten Anforderungen in der Prüfgrundlage.

Bei Messergebnissen wurden dabei die tatsächlich gemessenen Werte bzw. die auf Standardbedingungen gemäß Prüfgrundlage umgerechneten Werte zugrunde gelegt.

Eine Berücksichtigung von Toleranzen oder Messunsicherheiten erfolgte für die Bewertung der Prüfergebnisse nicht.

4.1 Eingangskontrolle

Die ermittelten, relevanten technischen Daten des Lüftungssystems und seiner Einbauteile sind in Anhang B aufgelistet.

Die Sichtprüfung des Lüftungssystems ergab folgende Ergebnisse:

- Kennzeichnung des Lüftungssystems
 - Das zur Prüfung vorgestellte Lüftungssystem war mit einem Typenschild und einer CE-Kennzeichnung versehen.
 - Eine Kontaktadresse der Firma war nicht auf dem Typenschild angegeben.
- elektrische Sicherheit
 - Das Öffnen der Abdeckung für die Geräteelektronik ist nicht ohne die Benutzung eines Werkzeuges möglich.
 - Spannungsführende Teile waren bei geöffnetem Geräteverschluss nicht zugänglich.
 - Das Lüftungssystem wird beim Öffnen des Geräteverschlusses nicht über einen Kontaktschalter abgeschaltet.
- mechanische Sicherheit
 - Das Öffnen des Geräteverschlusses ist nicht ohne die Benutzung eines Werkzeuges möglich.
 - Nach Abnehmen des Geräteverschlusses waren keine beweglichen Bauteile zugänglich.
 - Das Lüftungssystem wird beim Öffnen des Geräteverschlusses nicht über einen Kontaktschalter abgeschaltet.



Industrie Service

- Bedienung und Montage
 - Der Hersteller hat dem geprüften Gerät eine Montage- und Bedienungsanleitung beigelegt.
 - Standardmäßig erfolgt die Bedienung des Lüftungssystems über eine Fernbedienung
 - Die Variante „Ambientika Smart“ kann zusätzlich in ein WLAN-Netzwerk eingebunden und über die Anwendersoftware für Mobilgeräte „Ambientika App“ bedient werden.
 - Insgesamt können 16 Geräte zusammen betrieben werden. Ein Gerät wird dabei als „Master“ konfiguriert.
 - Die Volumenstrombalance kann für die Zu- und Abluft nicht separat eingestellt werden.

- Wartung
 - Die Filter befinden sich raumseitig und außenseitig vom Wärmeübertrager und können nach dessen Entfernen entnommen werden.
 - Das Lüftungssystem ist mit einer laufzeitgesteuerten Filterüberwachung ausgestattet. Nach Ablauf des einstellbaren Zeitintervalls wird der Benutzer durch eine Meldung im Bedienteil informiert.

4.2 Undichtheitsprüfung

Die Innen-/Außenluftdichtheit des Lüftungssystems, bestehend aus der Leckage über die Innenblenden beider Geräte, nach der Norm DIN EN 13141-8:2014-09 betrug:

Messung	P _{stat}	Strömungsrichtung	Innen-/Außenluftdichtheit
Nr.	[Pa]	-	[m ³ /h]
1	+20	Außen => Innen	3,3
2	-20	Innen => Außen	3,2
Gesamt			6,5

Die Innen-/Außenluftdichtheit des Lüftungssystems überschreitet den zulässigen Grenzwert von 7 m³/h bei einem Druck von +/- 20 Pa nicht.

Die äußere und innere Undichtheit kann bauartbedingt nicht bestimmt werden.



Industrie Service

4.3 Lufttechnische Prüfung

Die Druck-Volumenstrom-Kennlinien im Abluft- und Zuluftbetrieb sind in Anhang C dargestellt.

Die Messwerte der lufttechnischen Prüfung sind in Anhang D in tabellarischer Form dargestellt.

Die Ergebnisse der Überprüfung der Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz sind in Anhang E sowohl graphisch als auch tabellarisch dargestellt.

Bilder zur Beurteilung eines Lüftungstechnischen Kurzschlusses sind in Anhang F dargestellt.

4.4 Thermodynamische Prüfung

Die Meß- und Rechenwerte der thermodynamischen Prüfung sind in Anhang G dargestellt.

4.5 Frostschutzprüfung

Der Versuchsverlauf ist in Anhang H1 dargestellt.

Es konnte kein Einfluss der Frostschutzprüfung auf den Wärmeübertrager festgestellt werden.

Im Bereich der Außenblende bildeten sich Ablagerungen durch Frost.
Bilder des Gerätes nach der Frostschutzprüfung sind in Anhang H2 dargestellt.

4.6 Wärmeverluste über die Oberfläche des Lüftungsgerätes

Die Daten der Dämmmaterialien wurden vom Hersteller angegeben und die sich daraus ergebenden Wärmeleitwiderstände mit $R_\lambda = d / \lambda$ wie folgt errechnet:

Beschreibung	Material	Dämmstärke d [mm]	λ [W/mK]	$R_\lambda = d / \lambda$ [m ² K/W]
Wandhülse DN160	PVC	2	0,16	0,025

Gemäß DIN V 4701-10 ist der Wärmebereitstellungsgrad η_w zu korrigieren, sofern die Ermittlung des Wärmebereitstellungsgrades (bzw. Temperaturverhältnis) die Wärmeverluste bzw. -gewinne über die Oberfläche des Gerätes nicht berücksichtigt.
Auf eine Minderung des Wärmebereitstellungsgrades (bzw. Temperaturverhältnis) wird verzichtet, wenn das Gehäuse des Lüftungsgerätes einschließlich aller verwendeten Dämmmaterialien einen Wärmeleitwiderstand $R_\lambda \geq 1 \text{ m}^2\text{K/W}$ aufweist.

Da die Lüftungsgeräte zur Prüfung laborseitig mit einer Dämmung ($R_\lambda = 1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$) zur Vermeidung von Umgebungseinflüssen versehen wurden, kann kein Einfluss auf das Temperaturverhältnis durch Wärmeverluste über die Geräteoberfläche abgeleitet werden.



Industrie Service

5 Zusammenfassung

5.1 Eingangskontrolle

Das zur Prüfung vorgestellte Lüftungssystem war mit einem Typenschild und einer CE-Kennzeichnung versehen.

Die Ventilatoren der Geräte befinden sich außenseitig des Wärmeübertragers.

Das Lüftungsgerät ist mit einer laufzeitgesteuerten Filterüberwachung ausgestattet.

5.2 Undichtheitsprüfung

Die Innen-/Außenluftdichtheit über beide Geräte betrug 6,5 m³/h.

Die Innen-/Außenluftdichtheit des Lüftungssystems überschreitet somit den zulässigen Grenzwert von 7 m³/h bei einem Druck von +/- 20 Pa nicht.

Die Undichtheitsklasse der Innen-/Außenluftdichtheit des Lüftungssystems nach der Norm DIN EN 13141-8:2014-09 betrug D1.

Die äußere und innere Undichtheit kann bauartbedingt nicht bestimmt werden.

5.3 Lufttechnische Prüfung

Die für das Lüftungssystem ermittelten Luftvolumenströme sind in Anhang C und D sowohl graphisch als auch tabellarisch dargestellt.

Die Ergebnisse der Überprüfung der Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz sind in Anhang E sowohl graphisch als auch tabellarisch dargestellt.

Das Lüftungssystem ist nach der Norm DIN EN 13141-8:2014-09 für die Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz nicht klassifiziert.

Bilder zur Beurteilung eines Lüftungstechnischen Kurzschlusses sind in Anlage F dargestellt.



5.4 Thermodynamische Prüfung

Für das Lüftungssystem wurden folgende gerätespezifischen Kennzahlen ermittelt (s. a. Anhang G):

Luftvolumenstrom		zuluftseitiges Temperaturverhältnis $\eta_{\theta, su}$ in % (unkorrigiert)	
		$\Theta_{\text{Außenluft}} = 7^{\circ}\text{C}$	$\Theta_{\text{Außenluft}} = 2^{\circ}\text{C}$
	[m ³ /h]		
q_{vmin}	17,0	91,8	89,7
0,7 x q_{vd}	39,4	80,8	78,7
q_{vd}	55,7	72,9	71,7

Luftvolumenstrom		zuluftseitiges Temperaturverhältnis $\eta_{\theta, su}$ in % (massenstrom-korrigiert)		
		$\Theta_{\text{Außenluft}} = 7^{\circ}\text{C}$	$\Theta_{\text{Außenluft}} = 2^{\circ}\text{C}$	Referenzwert
	[m ³ /h]			
q_{vmin}	17,0	91,8	89,7	-
0,7 x q_{vd}	39,4	80,8	78,7	79,8
q_{vd}	55,7	72,9	71,7	-

5.5 Frostschutzprüfung

Der Versuchsverlauf sowie Bilder des Gerätes nach der Frostschutzprüfung sind in Anhang H dargestellt

Es konnte kein Einfluss der Frostschutzprüfung auf den Wärmeübertrager festgestellt werden.

Center of Competence für
 Kälte- und Klimatechnik
 Prüfbereich Lüftungs-, u. Klimatechnik: WRG
 Verantwortlicher des Prüfbereiches

Experte

Thomas Busler

Björn Ulrich

Anhang:

- Anhang A1 – A6: Bilddokumentation
- Anhang B1 – B3: Daten des geprüften Lüftungssystems
- Anhang C1 – C6: Druck-Volumenstrom-Kennlinien
- Anhang D1 – D7: Messwerte der lufttechnischen Prüfung
- Anhang E1 – E4: Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz
- Anhang F: Bilder zur Beurteilung eines Lüftungstechnischen Kurzschlusses
- Anhang G1 – G2: Meß- und Rechenwerte der thermodynamischen Prüfung
- Anhang H1 – H2: Frostschutzprüfung
- Anhang I: Änderungshistorie des Prüfberichts

Anhang A1: Bilddokumentation

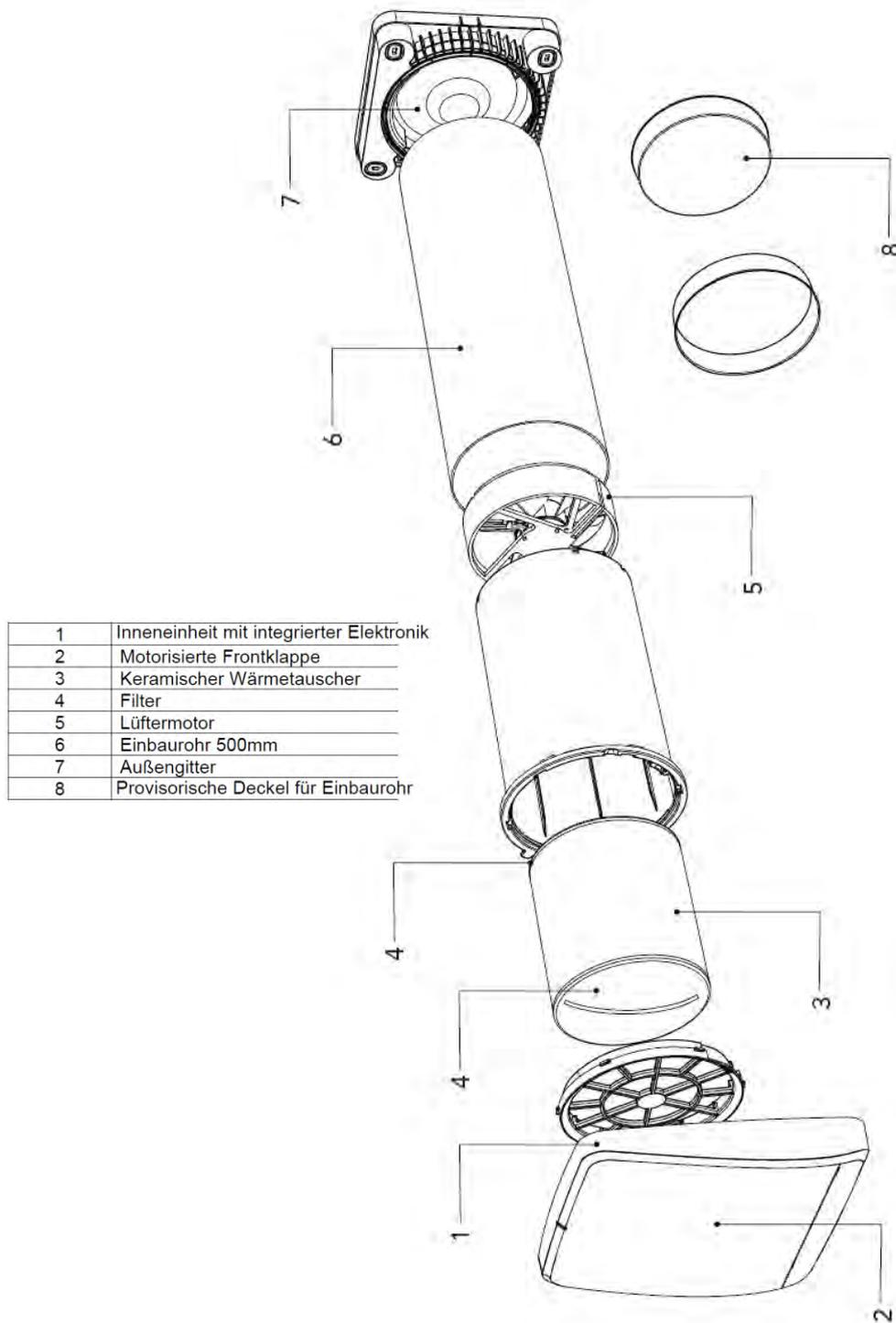


Bild A-1: Zeichnung des Gerätes vom Typ „Ambientika advanced+“

Anhang A2: Bilddokumentation



Bild A-2: Vorder- und Rückseite der Innenblende



Bild A-3: Vorder- und Rückseite der Außenblende

Anhang A3: Bilddokumentation



Bild A-4: Seitenansicht des Gehäuses



Bild A-5: Vorder- und Rückseite des Gehäuses

Anhang A4: Bilddokumentation



Bild A-6: Filter ISO Coarse 30 % (raumseitig)



Bild A-7: Filter ISO Coarse 45 % (aussenseitig)

Anhang A5: Bilddokumentation



Bild A-8: Raumseitige Sicht auf den Ventilator im Gehäuse

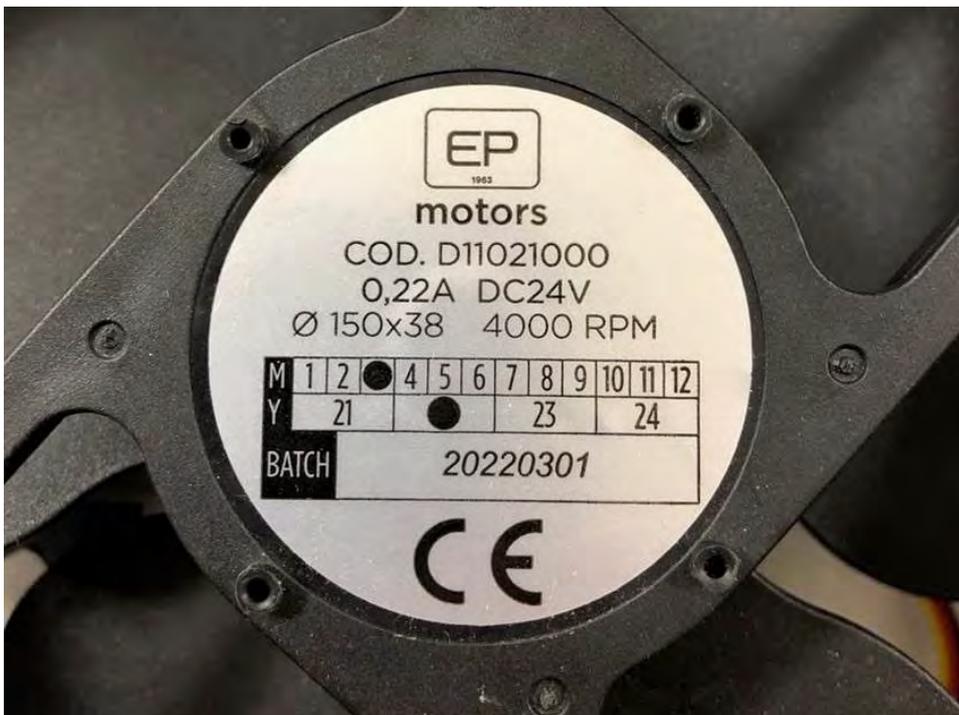


Bild A-9: Typenschild des Ventilators

Anhang A6: Bilddokumentation



Bild A-10: Vorder- und Seitenansicht des Wärmespeichers

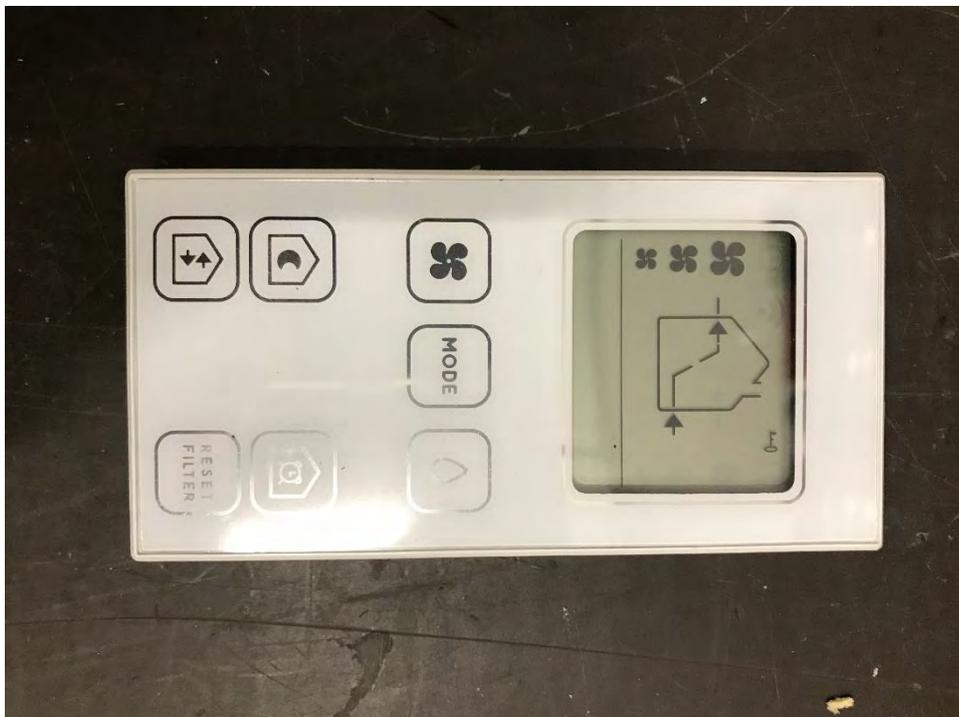


Bild A-11: Fernbeding

Anhang B1: Daten des geprüften Lüftungssystems



Bild B-1: Typenschild des Lüftungssystems vom Typ „Ambientika advanced+“

Angaben laut Typenschild

Hersteller:	Südwind
Firmensitz	keine Angabe
Typ:	Ambientika advanced+
Schutzart:	IPX4
Schutzklasse:	2
Nennspannung:	220 – 240 V / 50 Hz
Nennleistung:	6,7 W

Daten des Montagerohres

Länge:	500 mm
Durchmesser außen:	DN 160
Material:	Kunststoff



Industrie Service

Anhang B2: Daten des geprüften Lüftungssystems

Daten der Innenblende

Höhe:	247 mm
Breite:	230 mm
Tiefe:	40 mm
Material:	Kunststoff

Daten der Außenblende

Höhe:	210 mm
Breite:	210 mm
Tiefe (maximal):	50 mm
Material:	Kunststoff

Daten des Gehäuses

Durchmesser:	156 mm
Tiefe:	250 mm
Material:	Kunststoff

Filter

	Anzahl (pro Gerät)	Filterklasse	Abmaße
Raumseitig	1	ISO Coarse 30 %	Ø 145 mm x 10 mm
Aussenseitig	1	ISO Coarse 45 %	Ø 150 mm x 15 mm

Ventilator

Anzahl (pro Gerät):	1
Bauart:	Axial
Hersteller:	EP
Typ:	COD.D11021000
Spannung:	24V DC
Stromaufnahme:	0,22 A
Drehzahl:	4000 1/min
Baujahr:	03.2022



Industrie Service

Anhang B3: Daten des geprüften Lüftungssystems

Wärmeübertrager

Anzahl (pro Gerät):	1
Bauart:	keramischer Wärmespeicher
Feuchterückgewinnung:	Ja
Abmaße:	Ø 145 mm x 150 mm

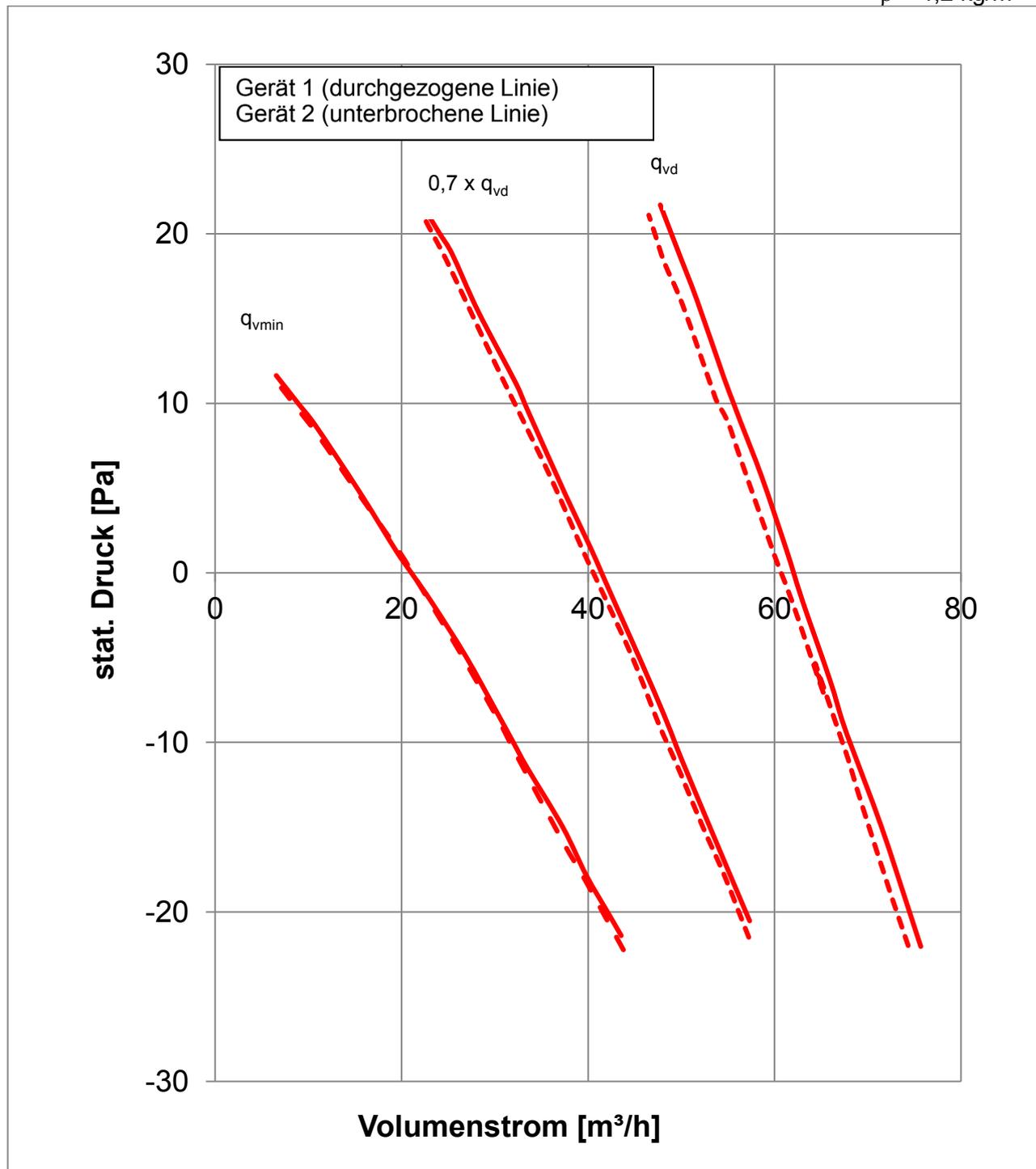


Industrie Service

Anhang C1: Druck-Volumenstrom-Kennlinien

Abluft

$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$



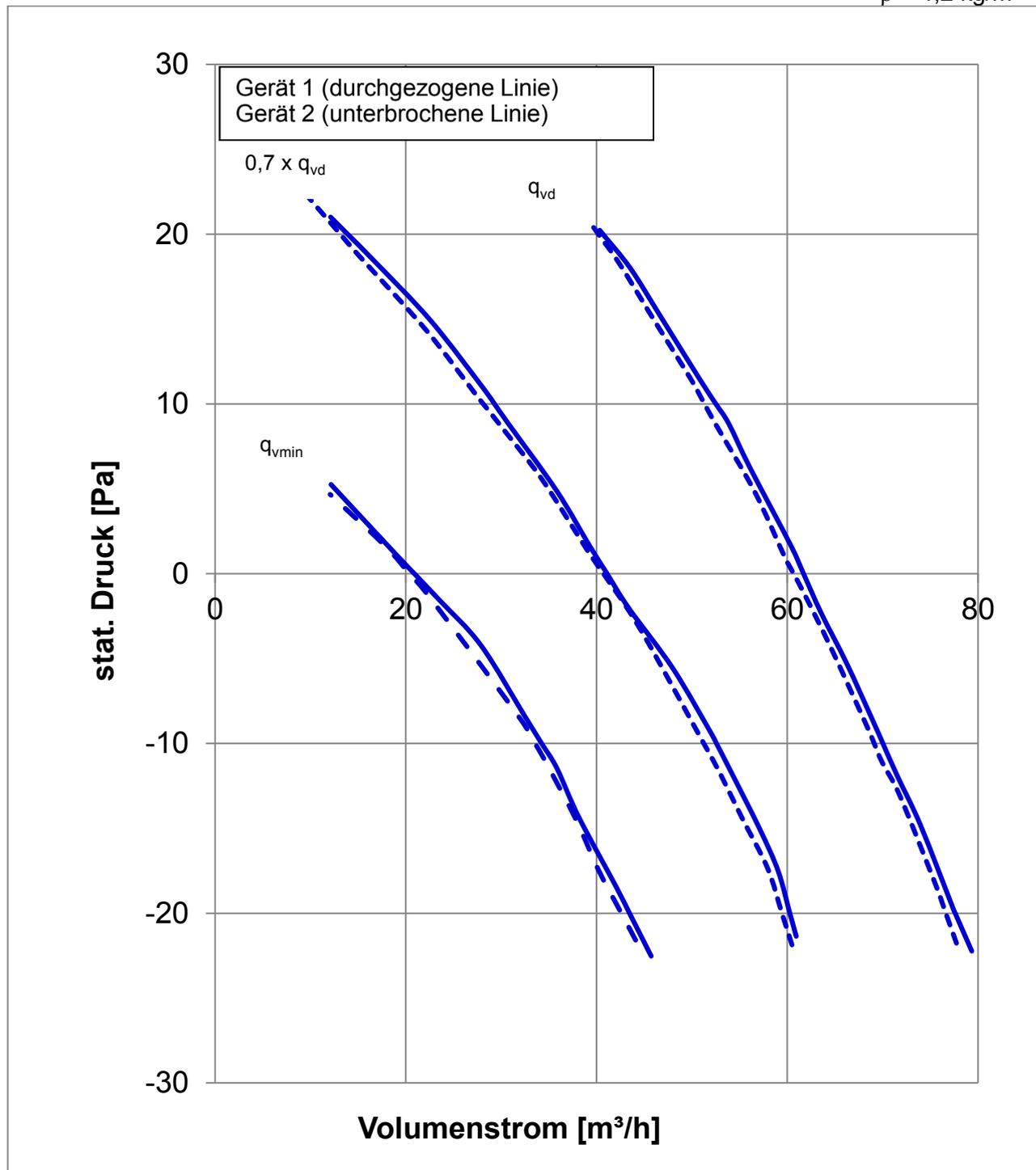


Industrie Service

Anhang C2: Druck-Volumenstrom-Kennlinien

Zuluft

$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$





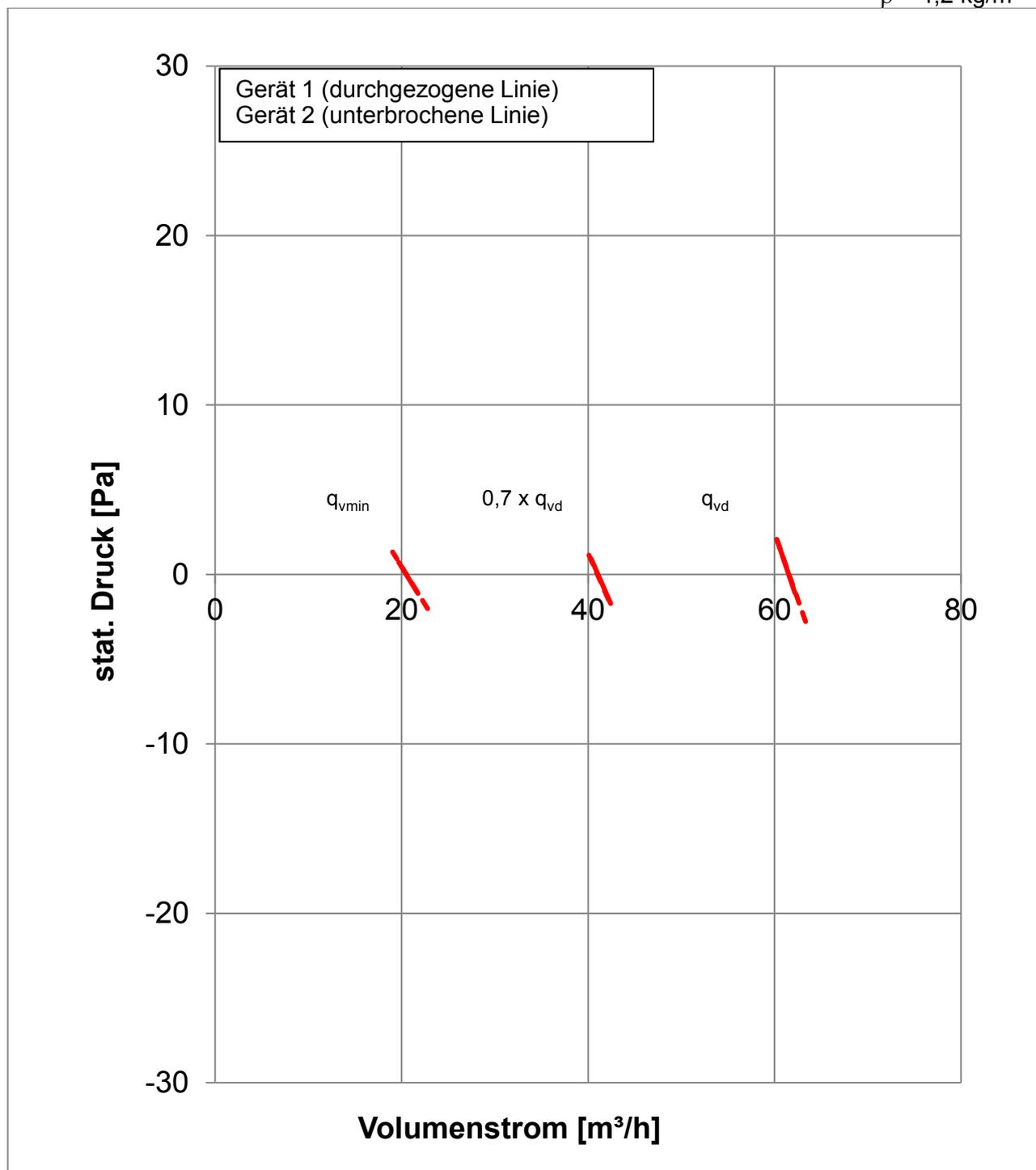
Industrie Service

Anhang C3: Druck-Volumenstrom-Kennlinien

Variante „Ambientika Wireless+“

Abluft

$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$





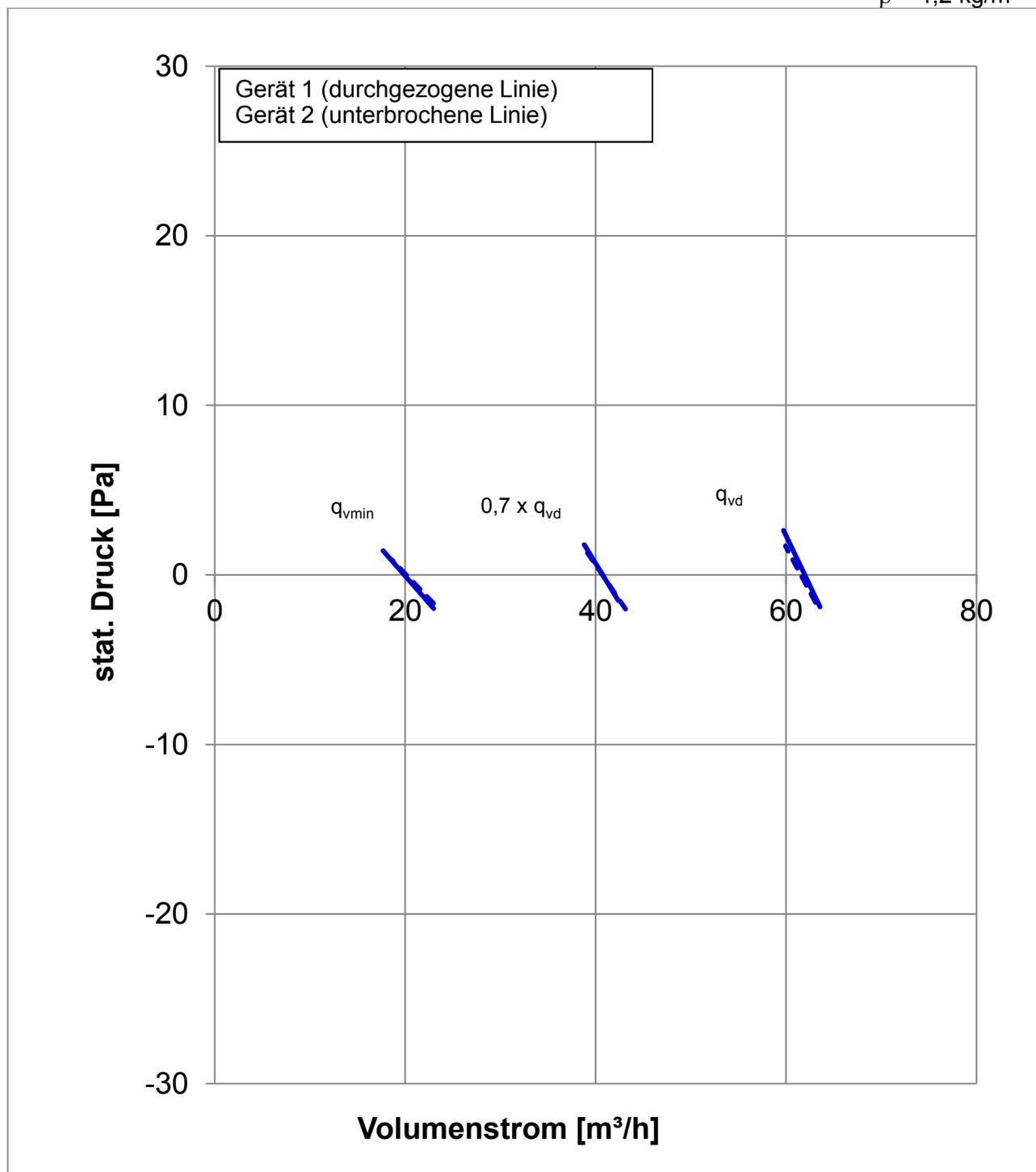
Industrie Service

Anhang C4: Druck-Volumenstrom-Kennlinien

Variante „Ambientika Wireless+“

Zuluft

$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$





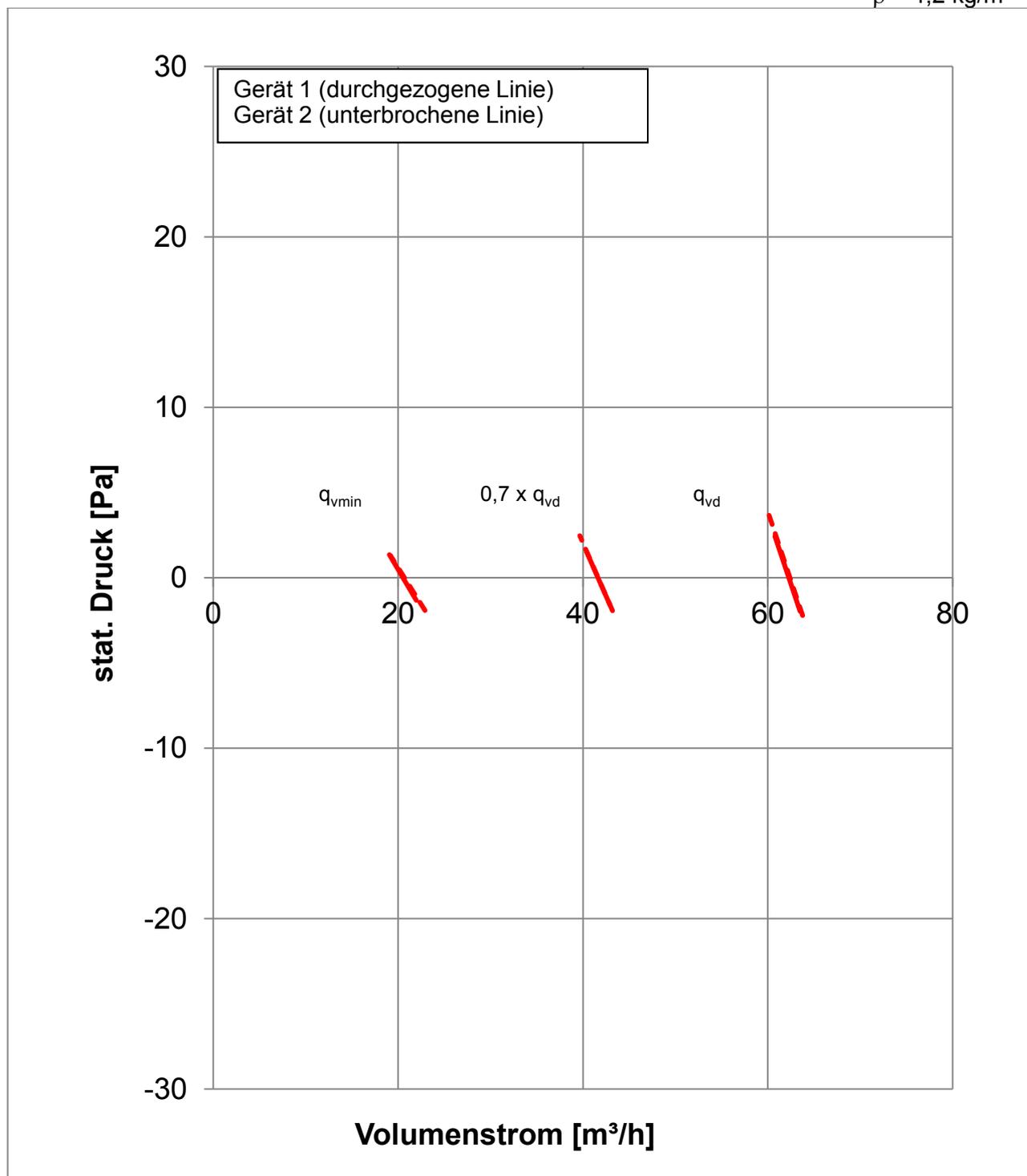
Industrie Service

Anhang C5: Druck-Volumenstrom-Kennlinien

Variante „Ambientika Smart“

Abluft

$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$





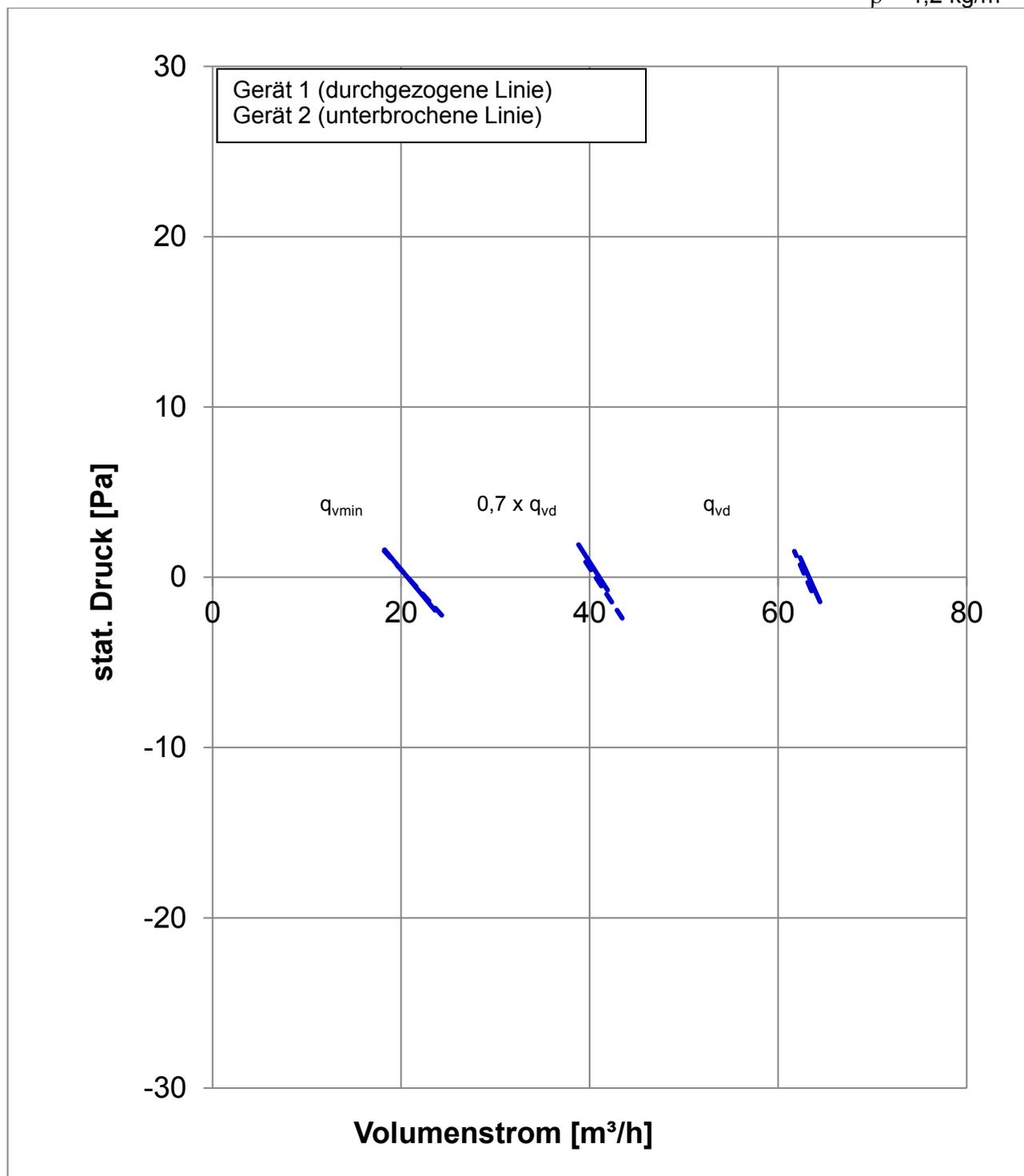
Industrie Service

Anhang C6: Druck-Volumenstrom-Kennlinien

Variante „Ambientika Smart“

Zuluft

$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$



Anhang D1: Messwerte der lufttechnischen Prüfung

- Freiblasende Luftvolumenströme der Variante „Ambientika Advanced+“

Geräte- einstellung	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	Gerät 1		Gerät 2		Mittelwert aus Gerät 1 und Gerät 2				spez. El. Leistung p _{el}	spez. El. Leistung p _{el 1,2}
		\dot{V} ZU	\dot{V} AB	\dot{V} ZU	\dot{V} AB	\dot{V} ZU	\dot{V} AB	P _{el} (ZU,AB)	P _{el 1,2} (ZU,AB)		
Stufe	[Pa]	[m ³ /h] ³						[W] ⁴		[W/(m ³ /h)] ⁵	
1 / (q _{vmin})	0	20,9	21,1	20,4	21,1	20,6	21,1	8,7	9,3	0,42	0,45
2 / (0,7 x q _{vd})	0	41,1	41,5	40,7	40,6	40,9	41,0	11,6	12,3	0,28	0,30
3 / (q _{vd})	0	61,7	62,1	60,7	60,7	61,2	61,4	15,5	16,5	0,25	0,27

- Freiblasende Luftvolumenströme der Variante „Ambientika Wireless+“

Geräte- einstellung	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	Gerät 1		Gerät 2		Mittelwert aus Gerät 1 und Gerät 2				spez. El. Leistung p _{el}	spez. El. Leistung p _{el 1,2}
		\dot{V} ZU	\dot{V} AB	\dot{V} ZU	\dot{V} AB	\dot{V} ZU	\dot{V} AB	P _{el} (ZU,AB)	P _{el 1,2} (ZU,AB)		
Stufe	[Pa]	[m ³ /h]						[W]		[W/(m ³ /h)]	
1 / (q _{vmin})	0	19,9	20,5	20,1	20,5	20,0	20,5	10,9	11,8	0,54	0,59
2 / (0,7 x q _{vd})	0	40,7	41,1	40,7	41,0	40,7	41,0	13,4	14,5	0,33	0,36
3 / (q _{vd})	0	62,0	61,5	61,6	61,6	61,8	61,5	16,2	17,5	0,26	0,28

- Freiblasende Luftvolumenströme der Variante „Ambientika Smart“

Geräte- einstellung	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	Gerät 1		Gerät 2		Mittelwert aus Gerät 1 und Gerät 2				spez. El. Leistung p _{el}	spez. El. Leistung p _{el 1,2}
		\dot{V} ZU	\dot{V} AB	\dot{V} ZU	\dot{V} AB	\dot{V} ZU	\dot{V} AB	P _{el} (ZU,AB)	P _{el 1,2} (ZU,AB)		
Stufe	[Pa]	[m ³ /h]						[W]		[W/(m ³ /h)]	
1 / (q _{vmin})	0	20,7	20,5	20,7	20,7	20,7	20,6	9,2	9,9	0,45	0,48
2 / (0,7 x q _{vd})	0	41,0	41,6	40,6	41,6	40,8	41,6	11,7	12,6	0,29	0,31
3 / (q _{vd})	0	63,3	62,3	62,9	62,4	63,1	62,3	15,6	16,8	0,25	0,27

³ Die angegebenen Luftvolumenströme sind aus Einzelmessungen interpolierte Werte.

⁴ Die angegebenen Leistungsaufnahmen beziehen sich auf das gesamte System

⁵ Die volumenstromspezifische Leistungsaufnahme wurde wie folgt berechnet:

spez. p_{el} = Leistungsaufnahme des Lüftungssystems / (Mittelwert aus Zuluft- und Abluftvolumenstrom)



Industrie Service

Anhang D2: Messwerte der lufttechnischen Prüfung

- Gerät 1 abluftseitig/ Variante „Ambientika Advanced+“

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-21,4	43,6	-20,5	57,3	-22,0	75,7
2⁶	-20,0	42,1	-20,0	56,9	-20,0	74,5
3	-17,8	39,8	-19,1	56,2	-19,7	74,3
4	-15,0	37,3	-15,4	53,4	-15,0	71,5
5	-11,5	33,4	-11,1	50,1	-10,0	68,1
6	-10,0	32,0	-10,0	49,3	-10,0	68,1
7	-8,2	30,2	-8,3	48,1	-8,7	67,2
8	-5,0	26,9	-5,3	45,8	-6,3	65,9
9	-1,8	23,3	-1,9	43,0	-1,7	63,0
10	0,0	21,1	0,0	41,5	0,0	62,1
11	1,3	19,4	1,6	40,2	1,5	61,2
12	4,9	15,4	4,6	37,6	5,7	58,6
13	8,7	10,7	8,9	34,0	8,9	56,3
14	10,0	8,9	10,0	33,2	10,0	55,6
15	11,6	6,6	11,2	32,3	11,5	54,6
16			15,5	28,2	16,0	51,7
17			18,8	25,4	18,6	49,9
18			20,0	24,1	20,0	48,9
19			21,0	23,0	21,7	47,7

⁶ Die fett markierten Werte der Luftvolumenströme sind aus den darüber und darunter liegenden Zeilen interpoliert.



Anhang D3: Messwerte der lufttechnischen Prüfung

- Gerät 1 zuluftseitig/ Variante „Ambientika Advanced+“

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-22,5	45,7	-21,4	60,9	-22,2	79,3
2⁷	-20,0	43,5	-20,0	60,3	-20,0	77,6
3	-18,5	42,1	-17,5	59,0	-19,8	77,4
4	-14,3	38,1	-15,1	57,1	-14,8	74,0
5	-11,5	35,8	-11,9	54,3	-11,9	71,5
6	-10,0	34,2	-10,0	52,6	-10,0	70,0
7	-8,4	32,5	-9,5	52,1	-8,6	68,9
8	-4,2	27,9	-5,6	48,0	-5,3	66,2
9	-1,6	23,5	-2,0	43,4	-2,3	63,6
10	0,0	20,9	0,0	41,1	0,0	61,7
11	1,2	18,9	1,6	39,3	1,6	60,4
12	5,3	12,2	4,9	35,8	6,3	56,0
13	-22,5	45,7	8,8	30,8	8,8	53,9
14	-20,0	43,5	10,0	29,3	10,0	52,5
15	-18,5	42,1	10,8	28,2	11,4	50,9
16	-14,3	38,1	14,9	22,6	15,2	46,7
17	-11,5	35,8	18,4	16,8	18,0	43,6
18			20,0	13,9	20,0	40,7
19			21,0	12,1	20,2	40,3

⁷ Die fett markierten Werte der Luftvolumenströme sind aus den darüber und darunter liegenden Zeilen interpoliert.



Industrie Service

Anhang D4: Messwerte der lufttechnischen Prüfung

- Gerät 2 abluftseitig/ Variante „Ambientika Advanced+“

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-22,2	43,8	-21,5	57,2	-22,0	74,3
2⁸	-20,0	41,6	-20,0	56,2	-20,0	73,1
3	-18,0	39,6	-17,8	54,6	-18,9	72,4
4	-15,7	37,2	-14,8	52,2	-13,7	69,4
5	-10,9	32,5	-11,8	49,9	-11,0	67,9
6	-10,0	31,6	-10,0	48,5	-10,0	67,3
7	-8,6	30,3	-8,9	47,6	-5,4	64,4
8	-4,6	26,1	-5,0	44,8	-7,0	65,2
9	-1,9	23,2	-1,3	41,7	-1,9	62,0
10	0,0	21,1	0,0	40,6	0,0	60,7
11	1,1	19,9	1,3	39,4	1,2	59,9
12	4,8	15,2	5,6	36,0	7,0	56,2
13	8,1	11,0	9,2	32,9	8,8	55,1
14	10,0	8,4	10,0	32,1	10,0	53,9
15	10,9	7,1	11,3	30,9	10,2	53,7
16			14,4	28,2	15,8	50,1
17			18,4	24,8	18,3	48,2
18			20,0	23,3	20,0	47,2
19			20,8	22,6	21,1	46,5

⁸ Die fett markierten Werte der Luftvolumenströme sind aus den darüber und darunter liegenden Zeilen interpoliert.



Industrie Service

Anhang D5: Messwerte der lufttechnischen Prüfung

- Gerät 2 zuluftseitig/ Variante „Ambientika Advanced+“

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-21,6	44,1	-21,9	60,5	-21,8	77,7
2⁹	-20,0	42,6	-20,0	59,4	-20,0	76,6
3	-17,4	40,2	-17,3	57,9	-18,3	75,5
4	-14,5	37,8	-14,4	55,2	-13,1	71,8
5	-10,9	34,5	-11,6	52,8	-11,1	70,0
6	-10,0	33,5	-10,0	51,2	-10,0	69,1
7	-8,7	32,2	-9,2	50,5	-8,9	68,3
8	-5,1	27,5	-4,4	45,8	-4,3	64,6
9	-1,0	22,0	-2,1	43,3	-1,1	61,7
10	0,0	20,4	0,0	40,7	0,0	60,7
11	1,6	17,8	1,4	39,0	1,0	59,7
12	4,7	12,1	5,6	34,3	4,8	56,6
13			8,5	30,2	8,7	52,6
14			10,0	28,1	10,0	51,3
15			10,5	27,4	11,5	49,8
16			14,4	22,1	14,8	46,2
17			18,8	15,0	18,2	42,4
18			20,0	13,1	20,0	40,2
19			22,1	9,8	20,4	39,7

⁹ Die fett markierten Werte der Luftvolumenströme sind aus den darüber und darunter liegenden Zeilen interpoliert.



Anhang D6: Messwerte der lufttechnischen Prüfung

- Gerät 1 ablufseitig/ Variante „Ambientika Wireless+“

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-1,1	21,8	-1,7	42,4	-1,1	62,2
2¹⁰	0,0	20,5	0,0	41,1	0,0	61,5
3	0,7	19,7	0,9	40,3	2,0	60,3

- Gerät 1 zuluftseitig/ Variante „Ambientika Wireless+“

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-2,0	23,0	-1,5	42,4	-1,9	63,6
2	0,0	19,9	0,0	40,7	0,0	62,0
3	1,4	17,7	1,8	38,8	2,6	59,7

- Gerät 2 ablufseitig/ Variante „Ambientika Wireless+“

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-2,0	22,8	-1,5	42,2	-2,8	63,3
2	0,0	20,5	0,0	41,0	0,0	61,6
3	1,3	19,0	1,6	39,7	2,6	59,9

- Gerät 2 zuluftseitig/ Variante „Ambientika Wireless+“

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-1,7	23,0	-2,0	43,1	-1,6	63,1
2	0,0	20,1	0,0	40,7	0,0	61,6
3	0,9	18,6	1,7	38,6	1,7	59,9

¹⁰ Die fett markierten Werte der Luftvolumenströme sind aus den darüber und darunter liegenden Zeilen interpoliert.



Anhang D7: Messwerte der lufttechnischen Prüfung

- Gerät 1 abluftseitig/ Variante „Ambientika Smart

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-1,3	22,0	-1,6	42,9	-2,0	63,5
2¹¹	0,0	20,5	0,0	41,6	0,0	62,3
3	1,4	19,1	1,5	40,4	2,4	60,8

- Gerät 1 zuluftseitig/ Variante „Ambientika Smart“

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-1,9	23,6	-0,8	41,9	-1,4	64,4
2	0,0	20,7	0,0	41,0	0,0	63,3
3	1,6	18,2	1,9	38,8	1,2	62,3

- Gerät 2 abluftseitig/ Variante „Ambientika Smart“

Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} AB
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-1,9	22,9	-1,9	43,2	-2,2	63,8
2	0,0	20,7	0,0	41,6	0,0	62,4
3	1,3	19,2	2,5	39,7	3,7	60,1

- Gerät 2 zuluftseitig/ Variante „Ambientika Smart“

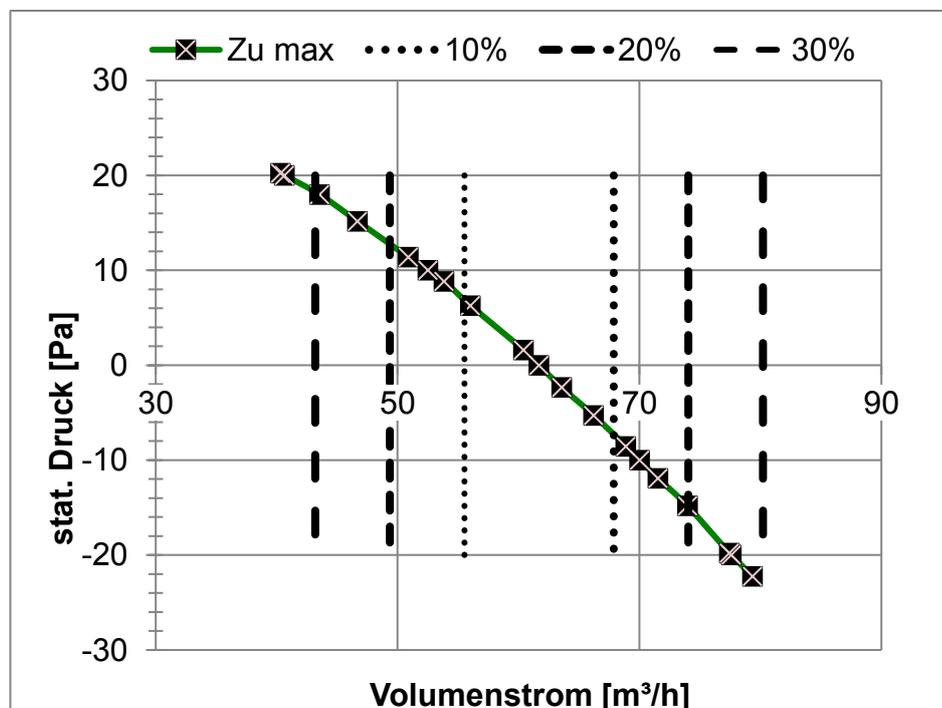
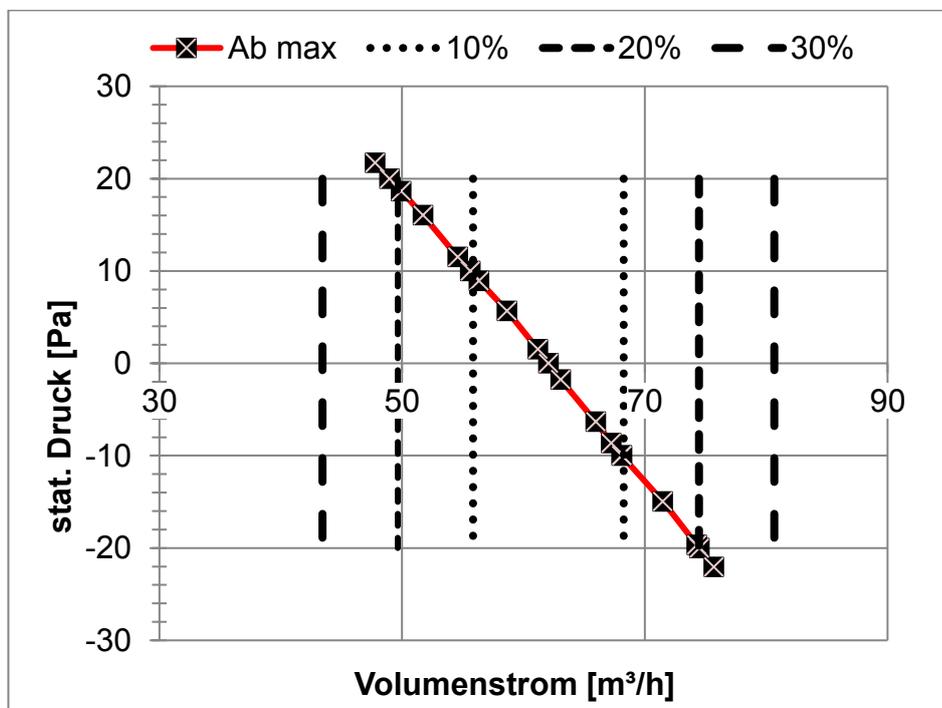
Nr.	Stufe 1		Stufe 2		Stufe 3	
	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU	p stat. $\rho = 1,2$ kg/m ³	\dot{V} ZU
	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]
1	-2,2	24,3	-2,4	43,5	-0,8	63,5
2	0,0	20,7	0,0	40,6	0,0	62,9
3	1,7	18,0	1,3	39,2	1,5	61,7

¹¹ Die fett markierten Werte der Luftvolumenströme sind aus den darüber und darunter liegenden Zeilen interpoliert.



Industrie Service

Anhang E1: Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz / Ventilator 1





Anhang E2: Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz / Ventilator 1

Freiblasende Volumenströme (gerechnet)

Abluftvolumenstrom: 62,1 m³/h bei 0 Pa
 Zuluftvolumenstrom: 61,7 m³/h bei 0 Pa

Grenzwerte für die Klassifizierung der Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz:

Abluft	Messwert m³/h @ 20 Pa	minimal zulässiger Wert m³/h	Klasse	Abluft %
-10%	48,9	>55,8	S1	-21,1
-20%		>49,6	S2	
-30%		>43,4	S3	

	Messwert m³/h @-20 Pa	maximal zulässiger Wert m³/h	Klasse	Abluft %
10%	74,5	<68,3	S1	20,0
20%		<74,5	S2	
30%		<80,7	S3	

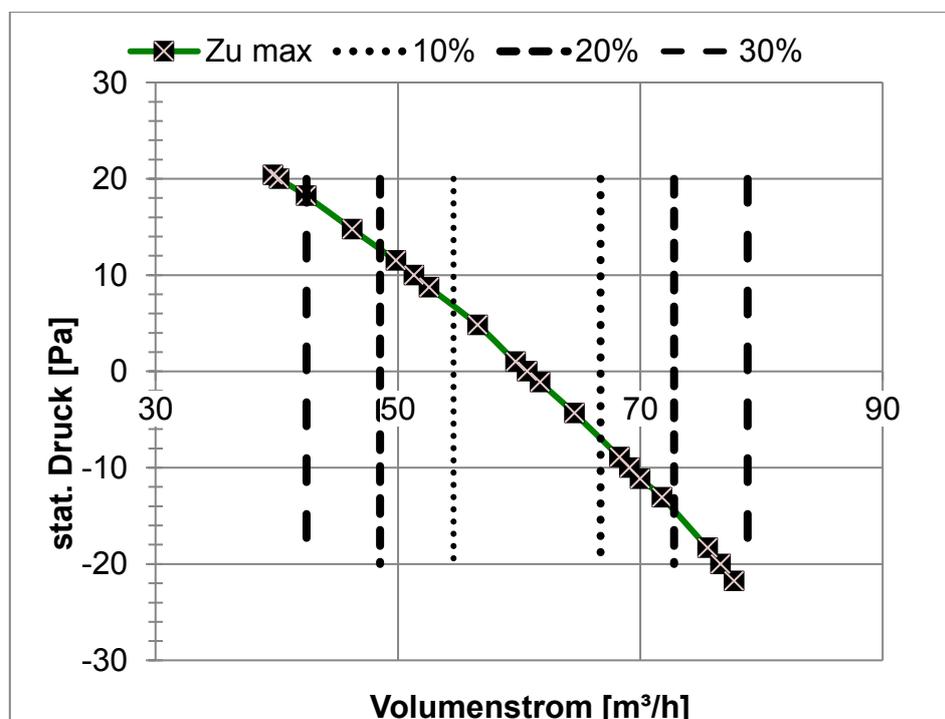
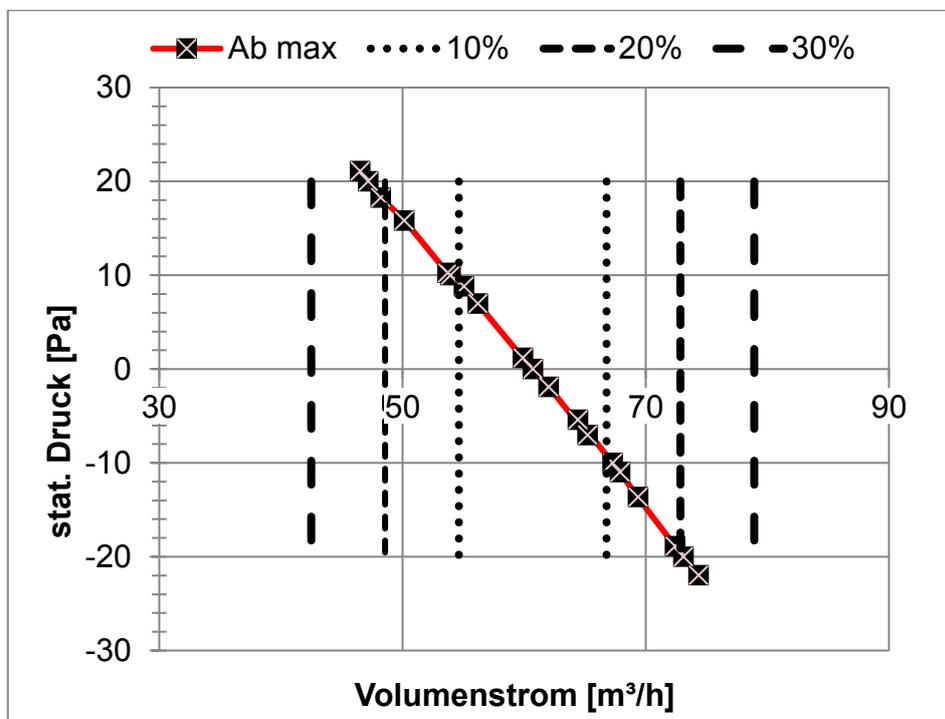
Zuluft	Messwert m³/h @ 20 Pa	Bedingung m³/h	Klasse	Zuluft %
-10%	40,7	>55,5	S1	-34,1
-20%		>49,4	S2	
-30%		>43,2	S3	

	Messwert m³/h @-20 Pa	Bedingung m³/h	Klasse	Zuluft %
10%	77,6	<67,9	S1	25,8
20%		<74,0	S2	
30%		<80,2	S3	



Industrie Service

Anhang E3: Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz / Ventilator 2





Industrie Service

Anhang E4: Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz / Ventilator 2

Freiblasende Volumenströme (gemessen)

Abluftvolumenstrom: 60,7 m³/h bei 0 Pa
 Zuluftvolumenstrom: 56,5 m³/h bei 0 Pa

Grenzwerte für die Klassifizierung der Empfindlichkeit des Luftstroms gegenüber Schwankungen in der Druckdifferenz:

Abluft	Messwert m³/h @ 20 Pa	minimal zulässiger Wert m³/h	Klasse	Abluft %
-10%	47,2	>54,6	S1	-22,3
-20%		>48,6	S2	
-30%		>42,5	S3	

	Messwert m³/h @-20 Pa	maximal zulässiger Wert m³/h	Klasse	Abluft %
10%	73,1	<66,8	S1	20,4
20%		<72,9	S2	
30%		<78,9	S3	

Zuluft	Messwert m³/h @ 20 Pa	Bedingung m³/h	Klasse	Zuluft %
-10%	40,2	>54,6	S1	-33,7
-20%		>48,5	S2	
-30%		>42,5	S3	

	Messwert m³/h @-20 Pa	Bedingung m³/h	Klasse	Zuluft %
10%	76,6	<66,7	S1	26,3
20%		<72,8	S2	
30%		<78,9	S3	

Anhang F: Bilder zur Beurteilung eines Lüftungstechnischen Kurzschlusses

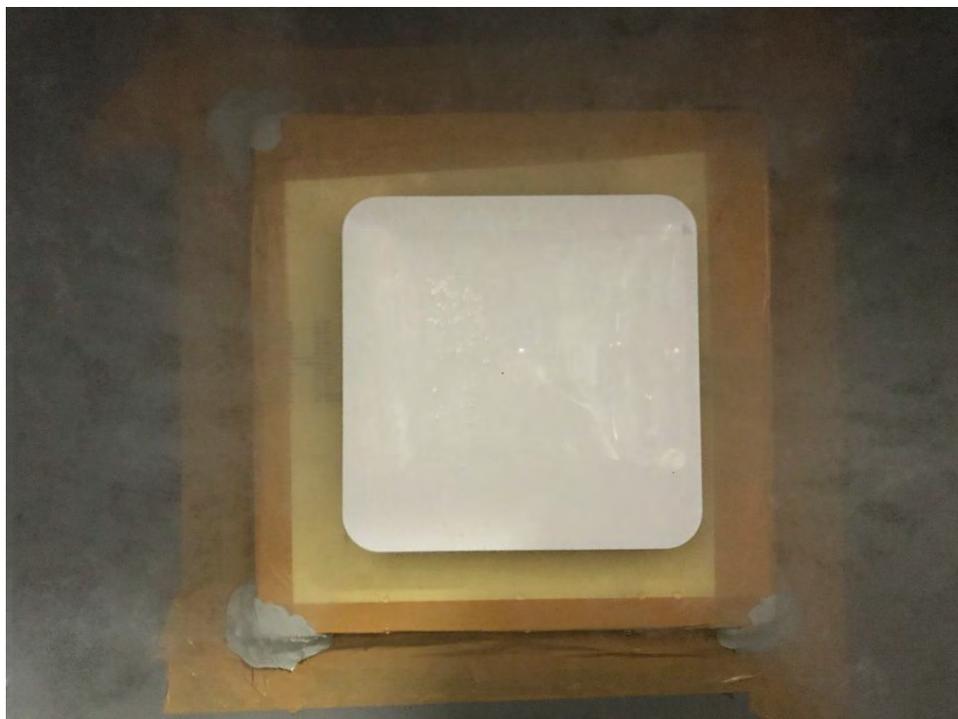


Bild F-2: Nebelaustritt an der Außenblende

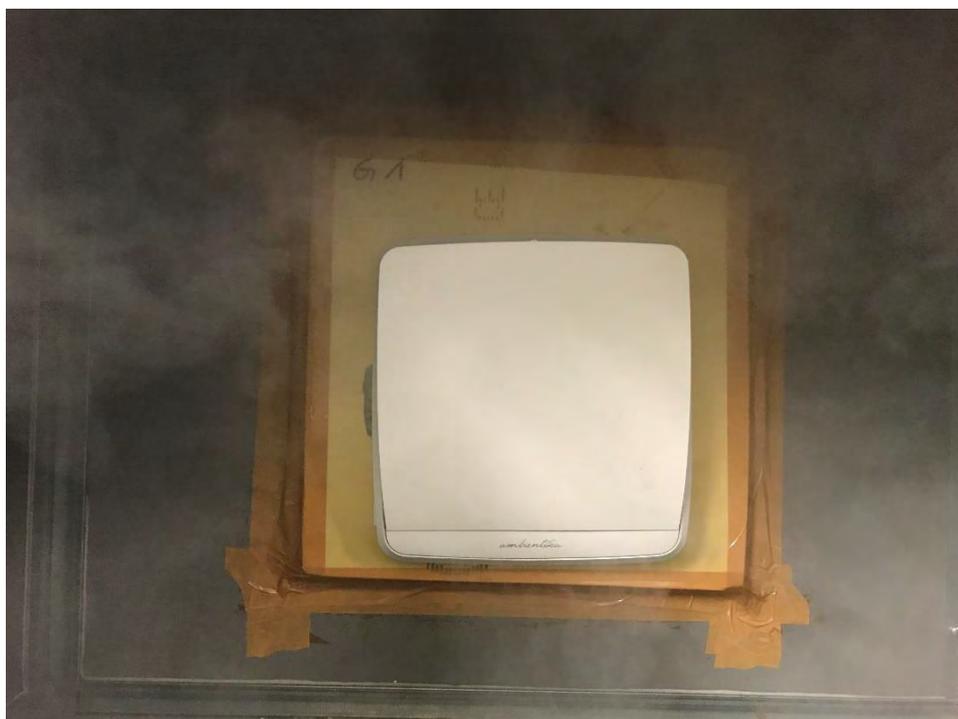


Bild F-1: Nebelaustritt an der Innenblende



Anhang G1: Meß- und Rechenwerte der thermodynamischen Prüfung

Lüftungsgeräte mit Regenerativ-Wärmeübertrager

Wärmeübertrager mit Feuchteübertragung			ja		
Mess- bzw. Rechenwerte	Größe	Einheit	A7		
			q _{vmin}	q _{vn}	q _{vd}
Gerät					
Mittlerer Volumenstrom AB (aus lt. Prüfung)	qv, AB, gemittelt	m³/h	21,1	41,0	61,4
Mittlerer Volumenstrom ZU (aus lt. Prüfung)	qv, ZU, gemittelt	m³/h	20,6	40,9	61,2
Mittlerer Volumenstrom (aus lt. Prüfung)	qv, gemittelt	m³/h	20,9	41,0	61,3
Disbalance (aus lt. Prüfung)	ZU / AB	-	1,0	1,0	1,0
Instationär Messwerte					
Temperatur AU	θ _{AU}	°C	7,0	7,0	7,0
Feuchte AU	φ _{AU}	%	94	94	93
Spülluftstrom AU	q _{v, Spül, AU, inst}	m³/h	31	48	72
Temperatur AB	θ _{AB ein, inst}	°C	20,0	20,0	20,1
Feuchte AB	φ _{AB, ein, instat}	%	40	40	39
Feuchte Spülabluf aus	φ _{AB, aus, instat}	%	41	43	44
Spülluftstrom AB	q _{v, Spül, AB, inst}	m³/h	32	49	75
Temperatur Spülabluf aus	θ _{AB aus, inst}	°C	19,6	18,9	18,3
Umgebungsluftdruck	p	Pa	93.593	93.727	93.860
elektr. Wirkleistung gesamt	P _{el}	W	8,1	10,5	14,2
Instationär Rechenwerte					
Feuchtkugeltemperatur AB	θ _{wb AB, inst}	°C	12,1	12,1	12,0
Feuchtkugeltemperatur AU	θ _{wb AU, inst}	°C	-	-	-
Wassergehalt AU	x _{AU}	g/kg	6,35	6,31	6,23
Wassergehalt AB	x _{AB, ein, instat}	g/kg	6,26	6,24	6,14
Wassergehalt Spülabluf aus	x _{AB, aus, instat}	g/kg	6,29	6,25	6,15
Dichte AU	ρ _{AU}	kg/m³	1,159	1,161	1,162
Dichte AB	ρ _{AB}	kg/m³	1,107	1,109	1,110
Spülluftmassenstrom AU	q _{m, Spül, AU, inst}	kg/s	0,0098	0,0154	0,0232
Spülluftmassenstrom AB	q _{m, Spül, AB, inst}	kg/s	0,0098	0,0152	0,0230
Stationär Messwerte					
Temperatur AU	θ _{AU}	°C	7,0	7,0	7,0
Feuchte AU	φ _{AU}	%	94	94	93
Spülluftstrom AU	q _{v, Spül, AU, stat}	m³/h	31	48	72
Temperatur AB	θ _{AB ein, stat}	°C	20,0	20,0	20,0
Feuchte AB	φ _{AB, ein, stat}	%	39	40	40
Feuchte Spülabluf aus	φ _{AB, aus, stat}	%	52	58	60
Spülluftstrom AB	q _{v, Spül, AB, stat}	m³/h	32	50	75
Temperatur Spülabluf aus	θ _{AB aus, stat}	°C	15,8	14,0	13,4
Umgebungsluftdruck	p _{amb}	Pa	93.584	93.700	93.768
elektr. Wirkleistung gesamt	P _{el}	W	8,8	11,6	16,0
Stationär Rechenwerte					
Feuchtkugeltemperatur AB	θ _{wb AB, stat}	°C	11,9	12,1	12,1
Feuchtkugeltemperatur AU	θ _{wb AU, stat}	°C	-	-	-
Wassergehalt AU	x _{AU}	g/kg	6,33	6,29	6,26
Wassergehalt AB	x _{AB}	g/kg	6,11	6,30	6,26
Wassergehalt Spülabluf aus	x _{AB, aus, stat}	g/kg	6,22	6,26	6,22
Dichte AU	ρ _{AU}	kg/m³	1,158	1,160	1,161
Dichte AB	ρ _{AB}	kg/m³	1,108	1,109	1,109
Spülluftmassenstrom AU	q _{m, Spül, AU, stat}	kg/s	0,0098	0,0155	0,0231
Spülluftmassenstrom AB	q _{m, Spül, AB, stat}	kg/s	0,0099	0,0153	0,0231
Ergebnis			q_{vmin}	q_{vn}	q_{vd}
Temperaturverhältnis Zuluft	η _{ezU}	%	91,8	80,8	72,9
Temperaturverhältnis Zuluft (korrigiert)	η _{ezU, korr}	%	91,8	80,8	72,9
Feuchteverhältnis Zuluft (optional)	η _{kzU}	%	-	-	-
Feuchteverhältnis Zuluft (optional) korrigiert	η _{kzU, korr}	%	-	-	-

Die Ermittlung von Hilfsgrößen erfolgt unter Verwendung folgender Konstanten:

cp,L [kJ/(kgK)]	r0 [kJ/kg]	cp,w [kJ/(kgK)]
1,004	2500	4,18



Anhang G2: Meß- und Rechenwerte der thermodynamischen Prüfung

Lüftungsgeräte mit Regenerativ-Wärmeübertrager

Wärmeübertrager mit Feuchteübertragung			ja		
Mess- bzw. Rechenwerte	Größe	Einheit	A2		
			q _{vmin}	q _{vn}	q _{vd}
Gerät					
Mittlerer Volumenstrom AB (aus lt. Prüfung)	qv, AB, gemittelt	m³/h	21,1	41,0	61,4
Mittlerer Volumenstrom ZU (aus lt. Prüfung)	qv, ZU, gemittelt	m³/h	20,6	40,9	61,2
Mittlerer Volumenstrom (aus lt. Prüfung)	qv, gemittelt	m³/h	20,9	41,0	61,3
Disbalance (aus lt. Prüfung)	ZU / AB	-	1,0	1,0	1,0
Instationär Messwerte					
Temperatur AU	θ _{AU}	°C	2,0	2,0	2,0
Feuchte AU	φ _{AU}	%	86	86	85
Spülluftstrom AU	q _{v, Spül, AU, inst}	m³/h	30	49	73
Temperatur AB	θ _{AB ein, inst}	°C	20,0	20,0	20,0
Feuchte AB	φ _{AB ein, instat}	%	61	61	60
Feuchte Spülabluf aus	φ _{AB, aus, instat}	%	54	54	54
Spülluftstrom AB	q _{v, Spül, AB, inst}	m³/h	32	51	78
Temperatur Spülabluf aus	θ _{AB aus, inst}	°C	19,4	18,2	17,4
Umgebungsluftdruck	p	Pa	94.632	94.611	94.660
elektr. Wirkleistung gesamt	P _{el}	W	8,4	10,0	14,7
Instationär Rechenwerte					
Feuchtkugeltemperatur AB	θ _{wb AB, inst}	°C	15,1	15,1	15,0
Feuchtkugeltemperatur AU	θ _{wb AU, inst}	°C	1,1	1,1	1,1
Wassergehalt AU	x _{AU}	g/kg	4,00	4,00	3,97
Wassergehalt AB	x _{AB, ein, instat}	g/kg	9,51	9,48	9,36
Wassergehalt Spülabluf aus	x _{AB, aus, instat}	g/kg	8,14	7,57	7,16
Dichte AU	ρ _{AU}	kg/m³	1,195	1,194	1,195
Dichte AB	ρ _{AB}	kg/m³	1,118	1,117	1,118
Spülluftmassenstrom AU	q _{m, Spül, AU, inst}	kg/s	0,0099	0,0162	0,0241
Spülluftmassenstrom AB	q _{m, Spül, AB, inst}	kg/s	0,0099	0,0158	0,0242
Stationär Messwerte					
Temperatur AU	θ _{AU}	°C	2,0	2,0	2,0
Feuchte AU	φ _{AU}	%	85	85	85
Spülluftstrom AU	q _{v, Spül, AU, stat}	m³/h	30	49	73
Temperatur AB	θ _{AB ein, stat}	°C	20,0	20,0	20,0
Feuchte AB	φ _{AB ein, stat}	%	61	61	60
Feuchte Spülabluf aus	φ _{AB, aus, stat}	%	60	64	67
Spülluftstrom AB	q _{v, Spül, AB, stat}	m³/h	32	51	78
Temperatur Spülabluf aus	θ _{AB aus, stat}	°C	13,8	11,6	10,8
Umgebungsluftdruck	p _{amb}	Pa	94.648	94.320	94.286
elektr. Wirkleistung gesamt	P _{el}	W	8,9	11,7	16,2
Stationär Rechenwerte					
Feuchtkugeltemperatur AB	θ _{wb AB, stat}	°C	15,1	15,1	14,9
Feuchtkugeltemperatur AU	θ _{wb AU, stat}	°C	1,0	1,1	1,1
Wassergehalt AU	x _{AU}	g/kg	3,98	3,99	4,00
Wassergehalt AB	x _{AB}	g/kg	9,51	9,47	9,33
Wassergehalt Spülabluf aus	x _{AB, aus, stat}	g/kg	6,24	5,85	5,80
Dichte AU	ρ _{AU}	kg/m³	1,195	1,191	1,190
Dichte AB	ρ _{AB}	kg/m³	1,118	1,114	1,114
Spülluftmassenstrom AU	q _{m, Spül, AU, stat}	kg/s	0,0099	0,0161	0,0240
Spülluftmassenstrom AB	q _{m, Spül, AB, stat}	kg/s	0,0100	0,0157	0,0240
Ergebnis			q_{vmin}	q_{vn}	q_{vd}
Temperaturverhältnis Zuluft	η _{ezU}	%	89,7	78,7	71,7
Temperaturverhältnis Zuluft (korrigiert)	η _{ezU, korr}	%	89,7	78,7	71,7
Feuchteverhältnis Zuluft (optional)	η _{kzU}	%	58,0	47,5	38,3
Feuchteverhältnis Zuluft (optional) korrigiert	η _{kzU, korr}	%	58,0	47,5	38,3

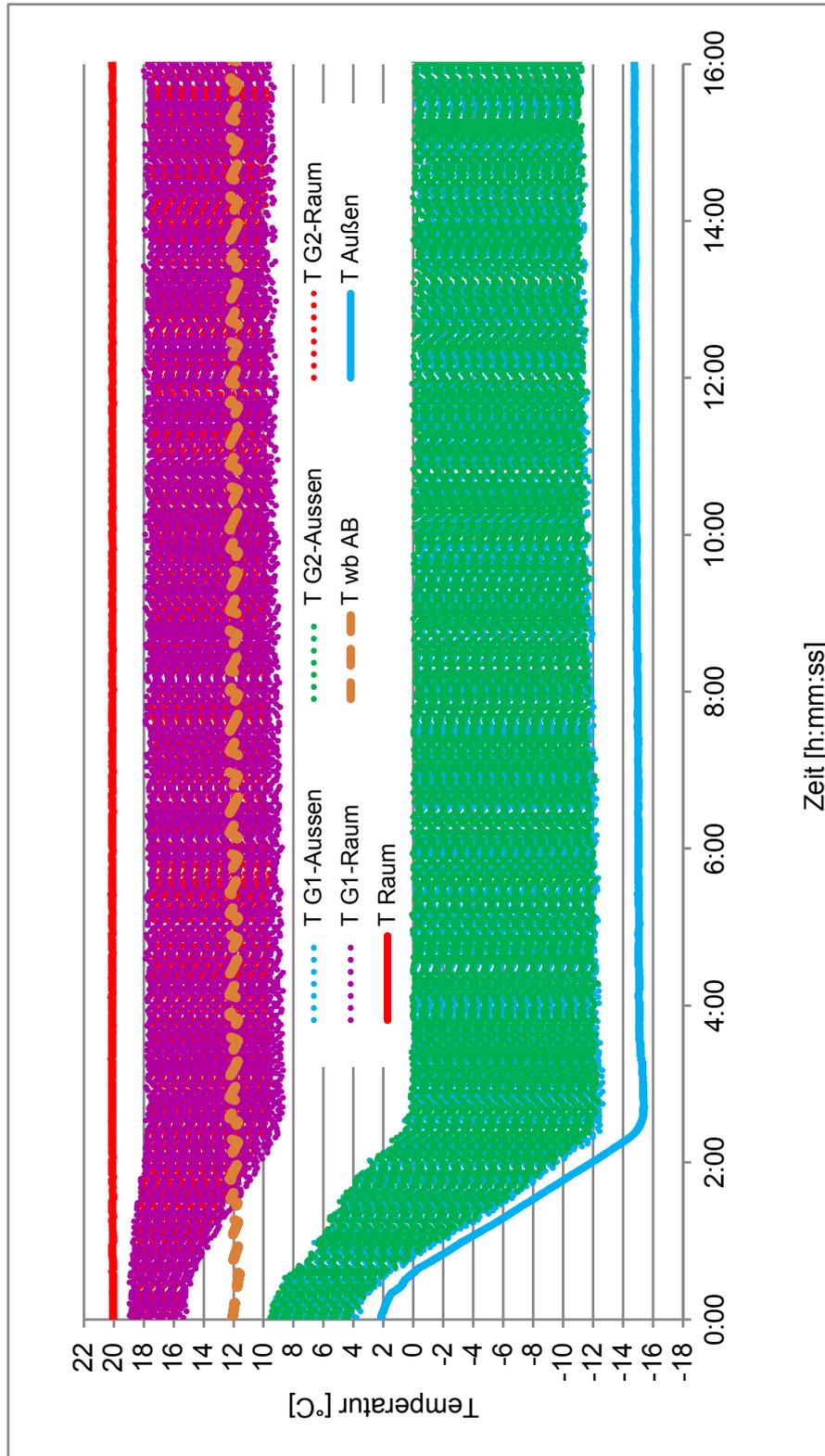
Die Ermittlung von Hilfsgrößen erfolgt unter Verwendung folgender Konstanten:

cp,L [kJ/(kgK)]	r0 [kJ/kg]	cp,w [kJ/(kgK)]
1,004	2500	4,18



Anhang H1: Frostschutzprüfung

Diagramm Frostschutzprüfung



Anhang H2: Frostschutzprüfung

Bilder Frostschutzprüfung



Bild H-1: Gerät ohne Außenblende nach Versuchsende



Bild H-2: Innenseite der Außenblende nach Versuchsende



Industrie Service

Anhang I: Änderungshistorie des Prüfberichts

Ursprüngliche Fassung: Prüfbericht WRG756 DIBt
Revision: Prüfbericht WRG756-REV.1 DIBt

Änderungen (Seitenzahlen beziehen sich auf den Revisionsbericht):

Seite 2, Punkt 1

Ergänzung: Anmerkung zu den Varianten „Ambientika Wireless+“ und „Ambientika Smart“

Seite 11, Punkt 4.1

Ergänzung: Bedienung der Variante „Ambientika Smart“

Anhang C3 bis C6:

Ergänzung: Druck-Volumenstrom-Kennlinien der Varianten „Ambientika Wireless+“ und „Ambientika Smart“

Anhang D1:

Ergänzung: Messdaten der freiblasenden Luftvolumenströme und elektrischen Leistungsaufnahmen der Varianten „Ambientika Wireless+“ und „Ambientika Smart“

Anhang D6 und D7:

Ergänzung: Messwerte der lufttechnischen Prüfung der Varianten „Ambientika Wireless+“ und „Ambientika Smart“

Anhang I:

Ergänzung: Anhang I: Änderungshistorie des Prüfberichts