

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 09.03.2021 Geschäftszeichen:
III 57-1.51.4-3/21

**Nummer:
Z-51.4-442**

Geltungsdauer
vom: **9. März 2021**
bis: **9. März 2026**

Antragsteller:
tecalor GmbH
Lüchtringer Weg 3
37603 Holzminden

Gegenstand dieses Bescheides:

**Zentrales Wohnungslüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe des Lüftungs-
und Heizgerätes "TCO 2.5"**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst elf Seiten und sechs Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Regelungsgegenstand

Regelungsgegenstand ist das zentrale Wohnungslüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung des Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5" zur kontrollierten Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung und zur Gebäudeheizung durch Zuluftnacherwärmung.

Das Lüftungs- und Heizgerät vom Typ "TCO 2.5" besteht im Wesentlichen aus zwei Modulen, die vor Ort montiert werden. Die gemeinsame Verkleidung aus pulverbeschichtetem Stahlblech beinhaltet zum einen das Funktionsmodul mit dem Wohnungslüftungsgerät in Kombination mit einer nachgeschalteten, außenluftabhängigen Luft/Wasser-Wärmepumpe inklusive Luftführung und zum anderen das Speichermodul bestehend aus einem 200 l Warmwasserspeicher, Pumpen, Solepufferspeicher, Heizungslamellen-Wärmeübertrager, elektrischer Zusatzheizung und Druckausdehnungsgefäßen, (siehe Anlagen 1).

In diesem Bescheid werden die Eigenschaften und die Zusammensetzung der zentralen Wohnungslüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung in Kombination mit der Luft/Wasser-Wärmepumpe vom Typ "TCO 2.5", fortlaufend auch Regelungsgegenstand genannt, angegeben.

Warmwasserspeicher, Solepufferspeicher, Solarkreislauf und zusätzlicher Heizkreis sind nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung.

Der Regelungsgegenstand besteht im Wesentlichen aus dem Zu- und Abluftventilator, sowie einem zusätzlichen Außenluftventilator für die Wärmepumpe, dem Wärmeübertrager, der Wärmepumpe, Außenluft- und Abluftfilter, der Regelungseinheit sowie dem Heizungslamellen-Wärmeübertrager zur Zuluftnacherwärmung.

Im Wärmeübertrager erfolgt die Wärmeübertragung von der Abluft auf die Außenluft. Der nachgeschalteten, außenluftabhängigen Wärmepumpe wird die den Wärmeübertrager verlassende Fortluft beigemischt und beim Durchströmen des Verdampfers Wärme entzogen. Diese wird durch den Heizungslamellen-Wärmeübertrager auf die bereits vorgewärmte Zuluft übertragen und der Wohneinheit oder einer vergleichbaren Nutzungseinheit zugeführt wird.

Die Luftanschlüsse für Außen-, Zu-, Ab- und Fortluft befinden sich an der Geräteoberseite. An die ovalen Anschlüsse für Außen- und Fortluft sind wärmegeämmte Luftschläuche mit einem Durchmesser von 315 mm zu montieren, an die Ab- und Zuluftanschlüsse mit einem Durchmesser von 140 mm sind Wickelfalzrohre nach DIN EN 12237¹ anzuschließen.

Die verwendeten Ventilatoren sind Radialventilatoren mit EC-Gleichstrommotoren und Konstantvolumenstromregelung. Der Ventilator des Außenluft-/Zulufttraktes und der Ventilator des Abluft-/Fortlufttraktes sind - bezogen auf die Strömungsrichtung - nach dem Wärmeübertrager angeordnet.

Der Lüftungstechnische Einsatzbereich des Lüftungsgerätes liegt zwischen 80 m³/h und 300 m³/h. Es können 3 Ventilatorstufen (normal, abgesenkt, Schnelllüften) gewählt werden, die durch Zeitprogramme sowie durch eine Schnellverstellungsfunktion aktiviert werden können.

Der Wärmeübertrager ist ein Kreuz-Gegenstrom-Plattenwärmeübertrager aus Kunststoff mit Aluminiumgitter. Die Frostschuttsicherung durch den Luftvorwärmer in Kombination mit der Wärmepumpe verhindert das Vereisen des Wärmeübertragers.

Die verwendete Wärmepumpe ist eine Luft/Wasser-Wärmepumpe mit Scrollverdichter und einer Nennleistung von 2,51 kW. Als Kältemittel wird CO₂ verwendet. Der Verdampfer ist ein Lamellen-Wärmeübertrager und der Kondensator ein Plattenwärmeübertrager. Zum Schutz vor Vereisung ist die Wärmepumpe mit einer Abtauautomatik in Form einer Differenzdrucküberwachung und einer Überwachung der Temperaturdifferenz zwischen Außenluft- und

¹ DIN EN 12237:2003-07 Lüftung von Gebäuden - Luftleitungen - Festigkeit und Dichtheit von Luftleitungen mit rundem Querschnitt aus Blech

Verdampfertemperatur in Kombination mit einer elektrischen Ergänzungsheizung mit einer Leistung von 5,9 kW ausgestattet. Unter der Wärmepumpe ist eine Kondensatwanne aus Kunststoff mit Kondensatablauf angeordnet.

Der Regelungsgegenstand ist für einen 1-phasigen Festanschluss vorgesehen. Die elektrische Zusatzheizung ist 2-phasig anzuschließen.

Die Außenluft wird serienmäßig über einen Vorfilter der Filterklasse "ISO Coarse > 30 %" und einen Filter der Filterklasse "ISO ePM₁₀ ≥ 50 %", die Abluft über einen Filter der Filterklasse "ISO Coarse > 60 %" gemäß DIN EN ISO 16890-1² geführt. Alle Filter sind in Strömungsrichtung vor dem Wärmeübertrager angeordnet. Alternativ besteht die Möglichkeit, Außenluftfilter der Filterklasse "ISO ePM₁ ≥ 50 %" und Abluftfilter der Filterklasse "ISO ePM₁₀ ≥ 50 %" einzusetzen. Der Regelungsgegenstand verfügt über eine differenzdruck- und zeitgesteuerte Filterüberwachung.

Unter dem Wärmeübertrager befindet sich eine in den EPS-Schaumblock eingearbeitete Kondensatwanne. Anfallendes Kondensat wird durch eine Kondensathepumpe über einen Anschluss an der Geräteseite nach außen abgeführt.

1.2 Verwendung- und Anwendungsbereich

Das zentrale Wohnungslüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung des Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5" ist geeignet, in Lüftungsanlagen zur kontrollierten Be- und Entlüftung von Wohnungen oder vergleichbaren Nutzungseinheiten verwendet zu werden.

Der Genehmigungsbescheid beinhaltet nicht die Bewertung der energetischen Effizienz der Wärmepumpe in Kombination mit der Brauchwassererwärmung und der Solaranlage sowie die Einbindung der Geräte in das Wasserleitungs- und Heizsystem.

Die bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs gemäß § 20 Abs. 2 und § 28 Abs. 2 des Gebäudeenergiegesetzes³ zur Anrechnung der Wärmerückgewinnung erforderlichen Angaben und Kennwerte für die Lüftungsgeräte des zentralen Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5", die für die Errichtung der Lüftungsanlage verwendet werden, sind den Abschnitten 2.1.10 und 3.1.4 i. V. m. Anlage 6 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung zu entnehmen.

Die in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung bescheinigten energetischen Eigenschaften des Regelungsgegenstandes setzen eine Betriebsweise mit ausgeglichener Volumenstrombilanz voraus.

2. Bestimmung für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung des zentralen Wohnungslüftungsgerätes mit Wärmerückgewinnung des Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5"

Angaben zu den Werkstoffen des Bauprodukts sind beim DIBt hinterlegt.

2.1.1 Gehäuse

Das Gehäuse des Lüftungsgerätes besteht aus pulverbeschichtetem Stahlblech und ist mit geschlossenzelligem EPS-Schaumstoff ausgekleidet, wobei einzelne EPS-Formteile zu Luftführungsbaugruppen verklebt sind.

Das Metall-Gehäuse besteht aus mehreren Blechteilen, welche miteinander verschraubt werden. Die Funktionskomponenten wie Ventilatoren, Filter, Wärmeübertrager, Sensoren etc. sind im EPS-Körper eingesteckt oder eingeschoben. Durch Öffnen der mit PE-Schaum

² DIN EN ISO 16890:2017-08 Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik - Teil 1: Technische Bestimmungen, Anforderungen und Effizienzklassifizierungssystem, basierend auf dem Feinstaubabscheidegrad (ePM) -Teil 2: Ermittlung des Fraktionsabscheidegrades und des Durchflusswiderstandes, - Teil 3: Ermittlung des gravimetrischen Wirkungsgrades sowie des Durchflusswiderstandes im Vergleich zu der aufgenommenen Masse von Prüfstaub, - Teil 4: Konditionierungsverfahren für die Ermittlung des Fraktionsabscheidegradminimums

³ Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I, S. 1728 ff)

gedämmten Fronttür lässt sich das zentrale Lüftungsmodul mit Wärmerückgewinnung revidieren. Die Abdichtung der Strömungswege gegen die Frontabdeckung erfolgt durch Anpressen der Einbauteile zur Luftführung gegen die an der Frontabdeckung befestigte PE-Schaumstoffplatte.

Die Geräteansichten mit Bauteilbeschriftung und Gerätemaßen sind in Anlage 2 und 3 dargestellt.

2.1.2 Ventilatoren

Sowohl der Ventilator für den Außenluft/Zulufttrakt als auch für den Abluft/Fortlufttrakt ist ein Radialventilator mit Gleichstrommotor und Konstantvolumenstromregelung vom Typ R3G 160-AD 52-12 der Firma ebmpapst. Die maximale Leistungsaufnahme eines Ventilators beträgt 170 W.

2.1.3 Schaltbarkeit

Das Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung des zentralen Lüftungs- und Heizgerätes Typ "TCO 2.5" wird über die gemeinsame Bedieneinheit, Anlage 1, des Gesamtgerätes (Wärmepumpe; Warmwasserbereitung; Heizung) angesteuert.

Die elektronische Steuereinheit ist im Gerät integriert. Die Bedieneinheit bietet die Auswahl von drei Lüftungsstufen. Optional ist eine kabelgebundene Fernbedienung anschließbar.

An der Bedieneinheit können u. a. folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Ein- und Ausschalten des Gerätes,
- Auswahl von 3 Lüftungsstufen (normal, abgesenkt, Schnelllüften),
- Einstellung eines Wochenprogramms.

Auf dem Display der Bedieneinheit wird u. a. Folgendes angezeigt:

- Lüftungsstufe,
- Betriebsstörungen und erforderlicher Filterwechsel.

Die Ansteuerung der Ventilatoren erfolgt stufenlos.

Tabelle 1: Werkseitig sind folgende Voreinstellungen zu- und abluftseitig realisiert:

Stufe 1	140 m ³ /h
Stufe 2	170 m ³ /h
Stufe 3	220 m ³ /h

Den 3 Lüfterstufen können Volumenströme in 5 m³/h Schritten an der Bedieneinheit zugeordnet werden.

Abweichend von den werkseitigen Voreinstellungen kann im Rahmen des volumenstrombezogenen Einsatzbereiches eine Veränderung der Zuordnung der Volumenströme zu den wählbaren Lüfterstufen durch den Fachinstallateur vorgenommen werden.

2.1.4 Druck-Volumenstrom-Kennlinien

Die Druck-Volumenstrom-Kennlinien des Lüftungsmoduls mit Wärmerückgewinnung des zentralen Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5" müssen den in Anlage 4 dargestellten Kennlinienverläufen entsprechen.

2.1.5 Filter

Die verwendeten Filter müssen den in Tabelle 2 aufgeführten Abmessungen und Filterklassen gemäß DIN EN 16890² entsprechen. Dies gilt auch für Ersatz- oder Austauschfilter.

Tabelle 2: Filtervarianten

Einbauort	Filterklasse		Abmessungen (B x H x T in mm)
	serienmäßig	optional	
Vorfilter Außenluft	ISO Coarse > 30 %		250 x 150 x 20
Außenluft	ISO ePM ₁₀ ≥ 50 %;	ISO ePM ₁ ≥ 50 %	372 x 182 x 22
Abluft	ISO Coarse > 60 %	ISO ePM ₁₀ ≥ 50 %;	372 x 182 x 22

Die Filter müssen durch den Betreiber leicht ausgewechselt werden können. Entsprechende Regelungen zum Filterwechsel sind vom Hersteller in den produktbegleitenden Unterlagen in Form von Wartungsanweisungen zu treffen.

Der erforderliche Filterwechsel muss durch die differenzdruck- oder zeitgesteuerte Filterüberwachung, auf Basis der Betriebsstundenzählung, an der Bedieneinheit am Gerät optisch angezeigt werden. Die Laufzeit für das Filterwechselintervall beträgt 90 Tage.

2.1.6 Wärmeübertrager

Der mit einem Aluminiumgitter ummantelte Kreuz-Gegenstrom-Wärmeübertrager vom Typ "Recair RU 160" mit den Abmessungen (B x H x T in mm) 387 x 365 x 343 besteht aus 69 durchströmten Kunststoffkanälen je Seite. Der Plattenabstand beträgt 4,8 mm.

Der Vereisungsschutz des Wärmeübertragers erfolgt durch einen dauerhaft aktiven Luftvorwärmer der Wärmepumpe, dabei ist sicherzustellen, dass der Luftvorwärmer im Kältekreis den Wärmeübertrager des Lüftungsmoduls auch bei Ausfall der Wärmepumpe vor Vereisung schützt (siehe Anlage 2).

2.1.7 Wärmepumpe

Die Wärmepumpe ist eine elektrisch betriebene Kompressions-Wärmepumpe mit Scrollverdichter der Firma Denso vom Typ "ESC04-01/870E". Als Kältemittel wird CO₂ verwendet.

Der Verdampfer vom Typ "Denso" ist ein Lamellen-Wärmeübertrager und der Kondensator vom Typ "SWEP B9" für die Zuluftnacherwärmung ist ein Plattenwärmeübertrager. Beide Gerätetypen bestehen aus mit Kupfer gelötetem Edelstahl.

Zum Schutz vor Vereisung ist die Wärmepumpe mit einer passiven (Abschalten des Kompressors) und einer aktiven Abtauautomatik (Heißgasabtauung) ausgestattet.

2.1.8 Wärmeübertrager für die Zuluftnacherwärmung

Als Wärmeübertrager zur Zuluftnacherwärmung kommt ein Lamellen-Wärmeübertrager aus Kupfer mit Aluminiumlamellen vom Typ "LWZ CO2" zum Einsatz.

2.1.9 Dichtheit

Das Lüftungsmodul mit Wärmerückgewinnung des zentralen Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5" ist innerhalb des gekennzeichneten Kennfeldes gemäß Anlage 4 erhöht dicht. Die internen und externe Leckluftvolumenströme der Geräte dürfen jeweils nicht größer als 2 % des größten angegebenen Volumenstromes (q_{vd}) der zentralen Lüftungsgeräte bezogen auf einen Über- bzw. Unterdruck von ± 100 Pa bei der inneren Dichtheit und ± 250 Pa bei der äußeren Dichtheit sein; das sind 2 % von 300 m³/h, also 6 m³/h.

2.1.10 Energetische Produktdaten

Die nachfolgend angegebenen Produktdaten in Tabelle 3 und 4 sind für das detaillierte Berechnungsverfahren gemäß DIN V 4701-10⁴ bzw. DIN EN 18599-6⁵ zur Ermittlung der Anlagenaufwandszahl zu verwenden. Die Ermittlung der energetischen Kennwerte erfolgte in Anlehnung an DIN EN 13141-7⁶ und DIN EN 16573⁷. Das mittlere zuluftseitige Temperaturverhältnis beträgt 0,93⁸.

1. Zulufterwärmung

Tabelle 3: Betriebsart - Wärmeübertrager

Volumenstrom q_v [m ³ /h]	mittlerer Wärmebereitstellungsgrad $\dot{\eta}_{WRG}$ [-] ^{a,b}	spezifische elektrische Leistungsaufnahme p_{el} [W/(m ³ /h)] ^b
$80 \leq q_v \leq 300$	0,93	0,46

^a Dieser Wert berücksichtigt jeweils die Effekte der Wärmeverluste über das Gehäuse, des Frostschutzbetriebes sowie der Volumstrombalance gemäß DIN V 4701-10 und setzt voraus, dass die zentralen Lüftungsgeräte des Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5" im Volumenstrombereich des in Anlage 4 markierten Kennfeldes betrieben werden.

^b Mittelwert bei den Luftzuständen 1 und 2; $0,7 \times q_{vd}$; und 50 Pa in Anlehnung an DIN EN 13141-7.

Tabelle 4: Betriebsart - Wärmeübertrager (WÜ) und Wärmepumpe (WP)

Zuluft- volumen- strom ¹ [m ³ /h]	Leistungszahl ² COP _{AH} [-] WP im Heizbetrieb bei einer Außenlufttemperatur von...			spez. elektr. Leistungsaufnahme $p_{el,AH}$ [W/(m ³ /h)] Wärmepumpe			spez. Heizleistung p_{AH} [W/(m ³ /h)] Wärmepumpe		
	7 °C	2 °C	-7 °C	7 °C	2 °C	-7 °C	7 °C	2 °C	-7 °C
210	3,37	2,95	1,98	1,62	2,28	4,82	5,46	6,73	9,55
Zuluft- volumen- strom ¹ [m ³ /h]	Leistungszahl ³ COP _{V-AH} [-] des Lüftungsgerätes (WP mit vorgeschaltetem WÜ)			spez. elektr. Leistungsaufnahme $p_{el,V-AH}$ [W/(m ³ /h)] Ventilatoren und WP			spez. Heizleistung p_{V-AH} [W/(m ³ /h)] des Lüftungs- gerätes (WP mit vorge- schaltetem WÜ)		
	7 °C	2 °C	-7 °C	7 °C	2 °C	-7 °C	7 °C	2 °C	-7 °C
210	4,61	4,52	3,33	2,04	2,69	5,24	9,41	12,17	17,44

¹ Messung erfolgte beim Referenzvolumenstrom $0,7 \times q_{vd}$ und 50 Pa in Anlehnung an DIN EN 13141-7

² Die Leistungszahl der Wärmepumpe wurde aus Messwerten von Messungen ohne vorgeschalteten Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager und ohne Berücksichtigung der elektrischen Leistungsaufnahme der Ventilatoren ermittelt.

³ Die Leistungszahl des Gesamtgerätes (Wärmepumpe und Lüftungsgerät) wurde aus Messwerten von Messungen mit vorgeschaltetem Abluft-/Außenluft-Wärmeübertrager und mit Berücksichtigung der elektrischen Leistungsaufnahme der Ventilatoren ermittelt.

⁴ DIN V 4710-10:2003-08

Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen

⁵ DIN V 18599-6:2018-09

Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwasser und Beleuchtung – Teil 6: Endenergiebedarf von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für den Wohnungsbau

⁶ DIN EN 13141-7:2011-01

Lüftung von Gebäuden – Leistungsprüfungen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen – Teil 7: Leistungsprüfung von mechanischen Zuluft- und Ablufteinheiten (einschließlich Wärmerückgewinnung) für mechanische Lüftungsanlagen in Wohneinheiten (Wohnung oder Einfamilienhaus)

⁷ DIN EN 16573:2017-04

Lüftung von Gebäuden, Leistungsprüfung von Bauteilen für Wohnbauten – Multifunktionale Zu-/Abluft-Lüftungseinheiten für Einzelwohnungen, einschließlich Wärmepumpen

⁸

Mittelwert bei den Luftzuständen 1 und 2; $0,7 \times q_{vd}$ und 50 Pa in Anlehnung an DIN EN 13141-7.

2. Volumenstrombezogene elektrische Leistungsaufnahme der Ventilatoren

Die volumenstrombezogene elektrische Leistungsaufnahme des zentralen Lüftungsgerätes mit Wärmerückgewinnung ist Anlage 5 zu entnehmen.

2.1.11 Brandverhalten der Baustoffe

Das Brandverhalten der Baustoffe ist entsprechend der in Tabelle 5 aufgeführten technischen Regeln nachgewiesen.

Tabelle 5: Brandverhalten

lfd. Nr.	Baustoff	Baustoffklasse/Klasse	Technische Regel
1	Gehäuse (Stahlblech)	A1	DIN 4102-4 ⁹
2	Dämmstoff (EPS)	B2	DIN 4102-1 ¹⁰
3	Ventilator (Aluminium)	A1	DIN 4102-4
4	Filter	B2	DIN 4102-1
5	Wärmeübertrager (Kunststoff/Aluminiumgitter)	E	DIN EN 13501-1 ¹¹

2.2 Herstellung, Kennzeichnung und Produktdokumentation

2.2.1 Herstellung

Die zentralen Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung des zentralen Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5" sind werkseitig herzustellen.

2.2.2 Kennzeichnung

Die zentralen Lüftungsgeräte müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen), einschließlich der Zulassungsnummer, nach den Übereinstimmungs-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Neben dem Ü-Zeichen sind jeweils,

- die Bescheidnummer,
- der Name des Herstellers,
- die Typbezeichnung,
- das Herstelljahr und
- Herstellwerk

auf einem Beipackzettel in der Verpackung und auf dem Produkt leicht erkennbar und dauerhaft anzugeben.

2.2.3 Produktbegleitende Unterlagen

Der Hersteller hat jedem zentralen Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung eine Installationsanleitung beizufügen. Diese Anleitung ist verständlich und in deutscher Sprache abzufassen. Die Anleitung muss alle erforderlichen Angaben enthalten, damit bei ordnungsgemäßer Installation, Bedienung und Instandhaltung die mit den Geräten errichteten Anlagen betriebs- und brandsicher ist. In der Anleitung und den übrigen produktbegleitenden Unterlagen des Herstellers dürfen keine dieser Genehmigung entgegenstehende Angaben enthalten sein.

Durch den Hersteller ist ein Hinweis in die Installationsanleitung derart aufzunehmen, dass ein ordnungsgemäßer Betrieb der mit dem zentralen Lüftungsgerät errichteten Lüftungsanlage voraussetzt, dass vorhandene Verbrennungsluftleitungen sowie Abgasanlagen von Fest-

⁹ DIN 4102-4:2016-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

¹⁰ DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

¹¹ DIN EN 13501-1:2019-05 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten; Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

brennstofffeuerstätten in Zeiten, in denen die Feuerstätten nicht betrieben werden, absperrbar sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Regelungsgegenstände mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung entsprechen.

Durch die werkseigene Produktionskontrolle muss insbesondere sichergestellt werden, dass jedes werksmäßig hergestellte Regelungsgegenstand die in diesem Bescheid bescheinigten lüftungstechnischen und energetischen Eigenschaften aufweist und gemäß Abschnitt 2.2 gekennzeichnet ist. Es ist dabei insbesondere auf die exakte Abdichtung des Gerätes gegen innere und äußere Leckluftvolumenströme zu achten.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen.

Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauproduktes und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauproduktes,
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen der Zulassung,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

3 Bestimmungen für die Anwendung des Regelungsgegenstandes

3.1 Planung und Bemessung der mit den zentralen Wohnungslüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung des Lüftungs- und Heizgerätes Typ "TCO 2.5" errichteten Lüftungsanlage

3.1.1 Allgemeines

Die zentralen Wohnungslüftungsgeräte sind für die Verwendung in Lüftungsanlagen zur kontrollierten Be- und Entlüftung von Wohnungen oder vergleichbaren Nutzungseinheiten geeignet.

Bei der Bemessung der Lüftungsanlage ist sicherzustellen, dass die Summe der der Wohnung oder der vergleichbaren Nutzungseinheit zugeführten Volumenströme gleich der Summe der abgeführten Volumenströme ist.

Entwurf, Bemessung und Ausführung der Lüftungsanlage müssen so erfolgen, dass keine Luft aus Küche, Bad sowie WC in andere Räume überströmt.

Die zuluftseitige Bemessung muss so erfolgen, dass beim planmäßigen Zuluftvolumenstrom für die Wohnung oder die vergleichbare Nutzungseinheit kein größerer Unterdruck als 8 Pa gegenüber dem Freien auftritt.

Befinden sich in der Nutzungseinheit raumluftabhängige Feuerstätten, sind die Öffnungen, Leitungen und Lüftungsanlagen so zu bemessen, dass sich für die Summe aus dem planmäßigen Zuluftvolumenstrom und dem Verbrennungsluft-Volumenstrom kein größerer Unterdruck in der Nutzungseinheit als 4 Pa gegenüber dem Freien ergibt.

3.1.2 Abluftleitungen

Abluftleitungen, die an der Druckseite des Ventilators für den Abluft-/Fortlufttrakt angeschlossen sind und damit unter Überdruck stehen, müssen mindestens der Dichtheitsklasse A gemäß DIN EN 12237¹² entsprechen.

3.1.3 Verhinderung des Rückströmens von Zu- und Abluft

Werden die zentrale Lüftungsgeräte zusammen mit anderen Lüftungsgeräten an gemeinsame Außenluft- und Fortluftleitungen angeschlossen, so muss sichergestellt werden, dass ein Rückströmen von Zu- und Abluft verhindert wird.

Werden zu diesem Zwecke Rückschlagklappen installiert, so darf deren Leckluftvolumenstrom max. 0,01 m³/h bei einer Druckdifferenz von 50 Pa betragen. Die Rückschlagklappen müssen leicht in Stand zu halten und austauschbar sein. Sie dürfen durch Verschmutzung, die im bestimmungsgemäßen Betrieb hervorgerufen wird, nicht funktionsuntüchtig werden. Kommen andere technische Lösungen zum Einsatz, muss deren Gleichwertigkeit nachgewiesen werden.

3.1.4 Anlagenluftwechsel gemäß DIN V 4701-10

Für die Festlegung des Anlagenluftwechsels gemäß DIN V 4701-10 der mit den Lüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung des zentralen Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5" errichteten Lüftungsanlagen ist zu beachten, dass die Geräte in dem Bereich des markierten Kennfeldes gemäß Anlage 4 dieses Bescheides betrieben werden.

3.1.5 Feuerstätten

Die zentralen Wohnungslüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung des Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5" dürfen in Räumen, Wohnungen oder Nutzungseinheiten vergleichbarer Größe, in denen raumluftabhängige Feuerstätten aufgestellt sind, nur installiert werden, wenn:

1. ein gleichzeitiger Betrieb von raumluftabhängigen Feuerstätten und der luftabsaugenden Anlage durch Sicherheitseinrichtungen verhindert wird oder
2. die Abgasabführung der raumluftabhängigen Feuerstätte durch besondere Sicherheitseinrichtungen überwacht wird. Bei raumluftabhängigen Feuerstätten für flüssige oder gasförmige Brennstoffe muss im Auslösefall der Sicherheitseinrichtung die Feuerstätte oder die Lüftungsanlage abgeschaltet werden. Bei raumluftabhängigen Feuerstätten für feste Brennstoffe muss im Auslösefall der Sicherheitseinrichtung die Lüftungsanlage abgeschaltet werden.

Die zentralen Lüftungsgeräte zur kontrollierten Be- und Entlüftung einer Wohnung oder vergleichbaren Nutzungseinheit dürfen nicht installiert werden, wenn in der Nutzungseinheit raumluftabhängige Feuerstätten an mehrfach belegte Abgasanlagen angeschlossen sind.

¹² DIN EN 12237:2003-07 Lüftung von Gebäuden – Luftleitungen – Festigkeit und Dichtheit von Luftleitungen mit rundem Querschnitt aus Blech

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb der mit den Regelungsgegenständen errichteten Lüftungsanlagen müssen eventuell vorhandene Verbrennungsluftleitungen sowie Abgasanlagen von ungenutzten raumluftabhängigen Feuerstätten zur Vermeidung von Auskühlung der Gebäude in Zeiten, in denen die Feuerstätten nicht betrieben werden, absperrbar sein. Bei Abgasanlagen von Feuerstätten für feste Brennstoffe darf die Absperrvorrichtung nur von Hand bedient werden können. Die Stellung der Absperrvorrichtung muss an der Einstellung des Bedienungsriffes erkennbar sein. Dies gilt als erfüllt, wenn eine Absperrvorrichtung gegen Ruß (Rußabsperrer) verwendet wird.

3.2 Ausführung der mit den zentralen Wohnungslüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung des Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5" errichteten Lüftungsanlage

3.2.1 Installation der zentralen Lüftungsgeräte

Die Installation des Wohnungslüftungsgerätes mit Wärmerückgewinnung und der Luft/Wasser-Wärmepumpe erfolgt gemeinsam mit dem zentralen Lüftungs- und Heizgerät vom Typ "TCO 2.5". Die Installation der mit den Geräten errichteten Anlage ist gemäß Herstellerangaben durch ein Fachunternehmen auszuführen. Luftleitungen, die an der Druckseite des Abluftventilators angeschlossen sind und damit unter Überdruck stehen, müssen mindestens der Dichtheitsklasse A gemäß DIN EN 12237¹ entsprechen.

Im Rahmen der Einregulierung der mit den Lüftungsgeräten ausgestatteten Lüftungsanlagen ist eine dauerhafte Volumenstrombalance herzustellen.

Beim Einbau der zentralen Lüftungs- und Heizgeräte vom Typ "TCO 2.5" bleiben die Nachweise der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für Decken unberührt.

3.2.2 Brandschutzanforderungen

Hinsichtlich der brandschutztechnischen Installationsvorschriften für die Errichtung der Lüftungsanlage sind die landesrechtlichen Regelungen, insbesondere die Bauaufsichtliche Richtlinie über die brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen in der jeweils geltenden Fassung zu beachten.

3.2.3 Erklärung der Übereinstimmung

Der Errichter der Lüftungsanlage mit Lüftungsgeräten nach Abschnitt 1 muss gegenüber dem Auftraggeber (Bauherrn) schriftlich die Übereinstimmung der ausgeführten Lüftungsanlage mit den Bestimmungen der Abschnitte 3.1 bis 3.2.2 zur Anwendung des Zulassungsgegenstandes erklären.

4 Bestimmungen für Nutzung, Wartung und Instandhaltung

Die Wohnungslüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung der zentralen Lüftungs- und Heizgeräte vom Typ "TCO 2.5" sind unter Beachtung der Grundmaßnahmen zur Instandhaltung gemäß DIN 31051¹³ i. V. m. DIN EN 13306¹⁴ entsprechend den Herstellerangaben instand zu halten.

Dabei sind die Filter der Geräte in regelmäßigen Abständen entsprechend den Herstellerangaben und den anlagenspezifischen Erfordernissen zu wechseln; die Inspektion, Wartung und ggf. Instandsetzung der übrigen Gerätekomponenten sind entsprechend den Angaben des Herstellers und den anlagenspezifischen Erfordernissen vorzunehmen.

Ronny Schmidt
Referatsleiter

Beglaubigt
Finke

¹³ DIN 31051:2012-09 Grundlagen der Instandhaltung
¹⁴ DIN EN 13306:2018-12 Begriffe der Instandhaltung

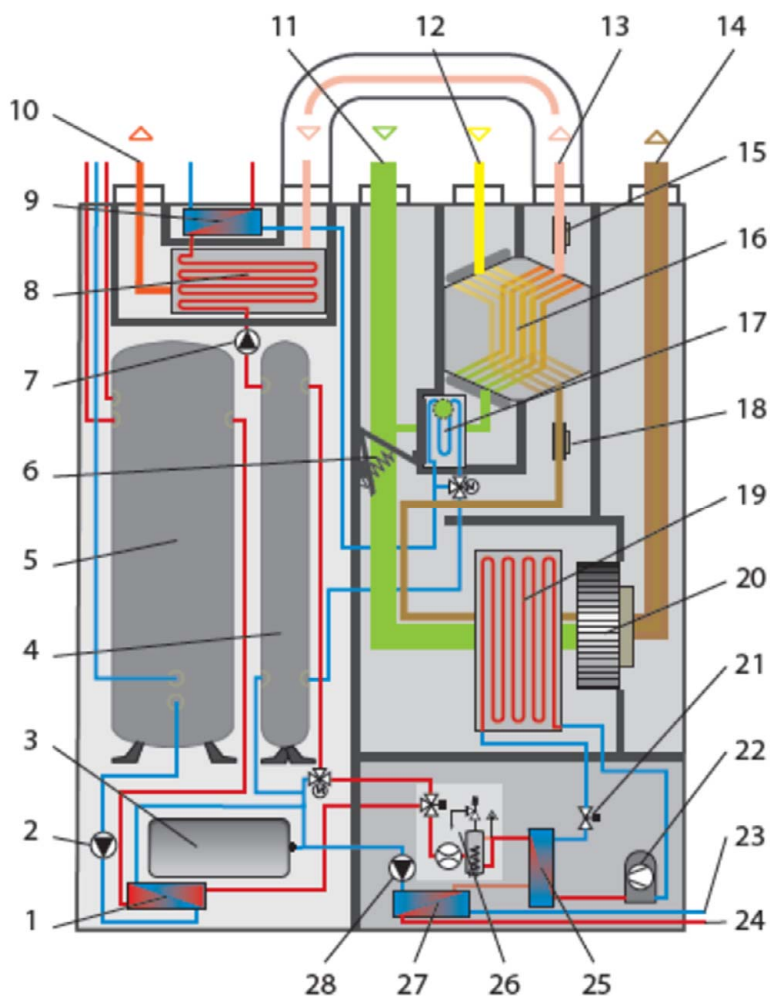


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-51.4-442

Zentrales Wohnungslüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe des Lüftungs- und Heizgerätes "TCO 2.5"

Geräteansicht,
Darstellung - Bedieneinheit

Anlage 1



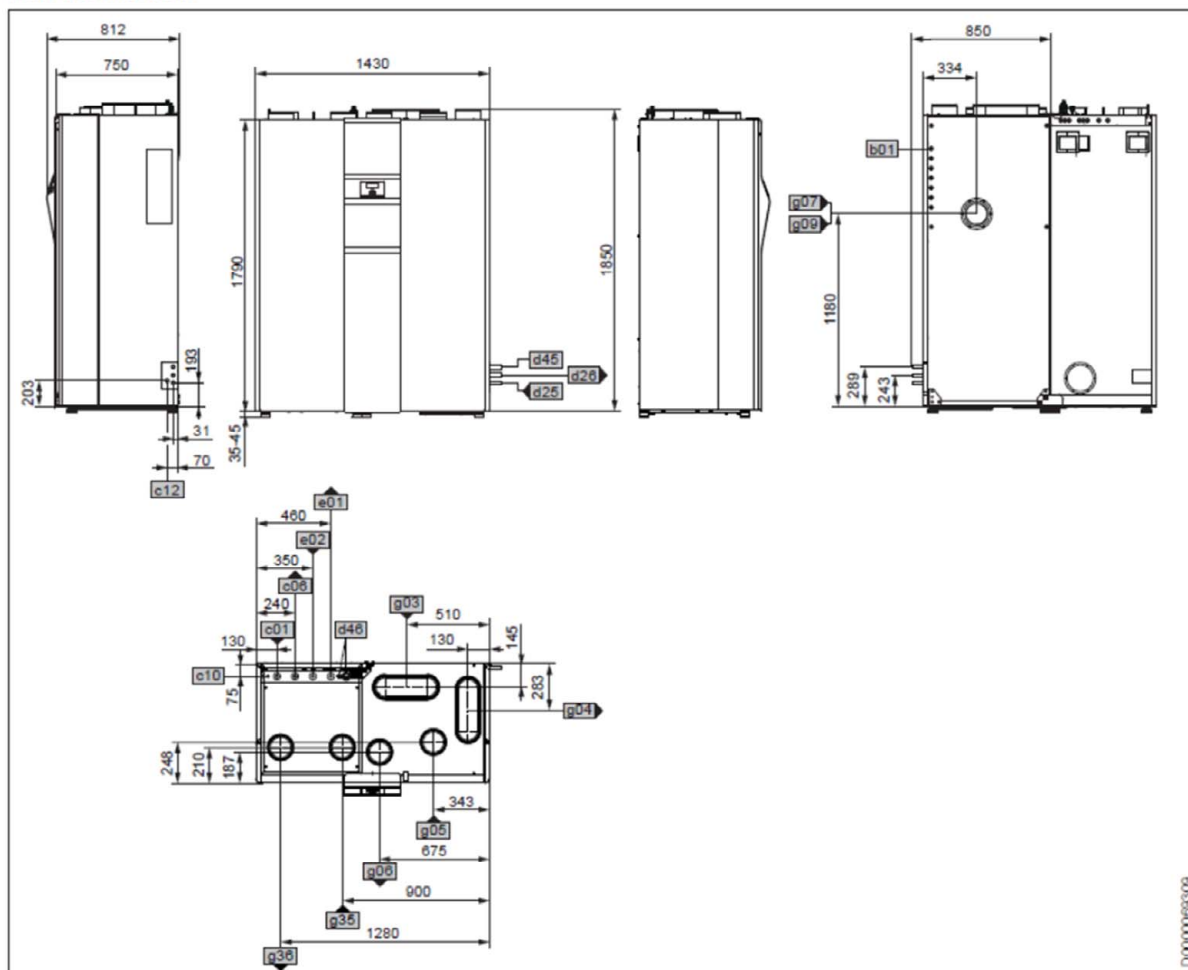
- | | | | |
|----|---|----|---------------------------|
| 1 | Wärmeübertrager Warmwasserbereitung | 20 | Fortluftlüfter Wärmepumpe |
| 2 | Speicherladepumpe | 21 | Expansionsventil |
| 3 | Ausdehnungsgefäß (Propylenglykol) | 22 | Verdichter |
| 4 | Pufferspeicher | 23 | Rücklauf Solar |
| 5 | Warmwasserspeicher | 24 | Vorlauf Solar |
| 6 | Rückschlagklappe | 25 | Verflüssiger |
| 7 | Sekundärheizkreispumpe Luftheizung/ zweiter Heizkreis | 26 | Multifunktionsgruppe MFG |
| 8 | Wärmeübertrager Luftheizung | 27 | Wärmeübertrager Solar |
| 9 | Wärmeübertrager Heizkreis | 28 | Primärheizpumpe |
| 10 | Zuluft Luftheizung | | |
| 11 | Außenluft | | |
| 12 | Abluft | | |
| 13 | Zuluft | | |
| 14 | Fortluft | | |
| 15 | Zuluftlüfter Wohnungslüftung | | |
| 16 | Kreuz-Gegenstrom-Wärmeübertrager | | |
| 17 | Luftvorwärmer | | |
| 18 | Fortluftlüfter Wohnungslüftung | | |
| 19 | Verdampfer | | |

Zentrales Wohnungslüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe des Lüftungs- und Heizgerätes "TCO 2.5"

Anlagenschema mit Bauteilbezeichnung

Anlage 2

Maße und Anschlüsse



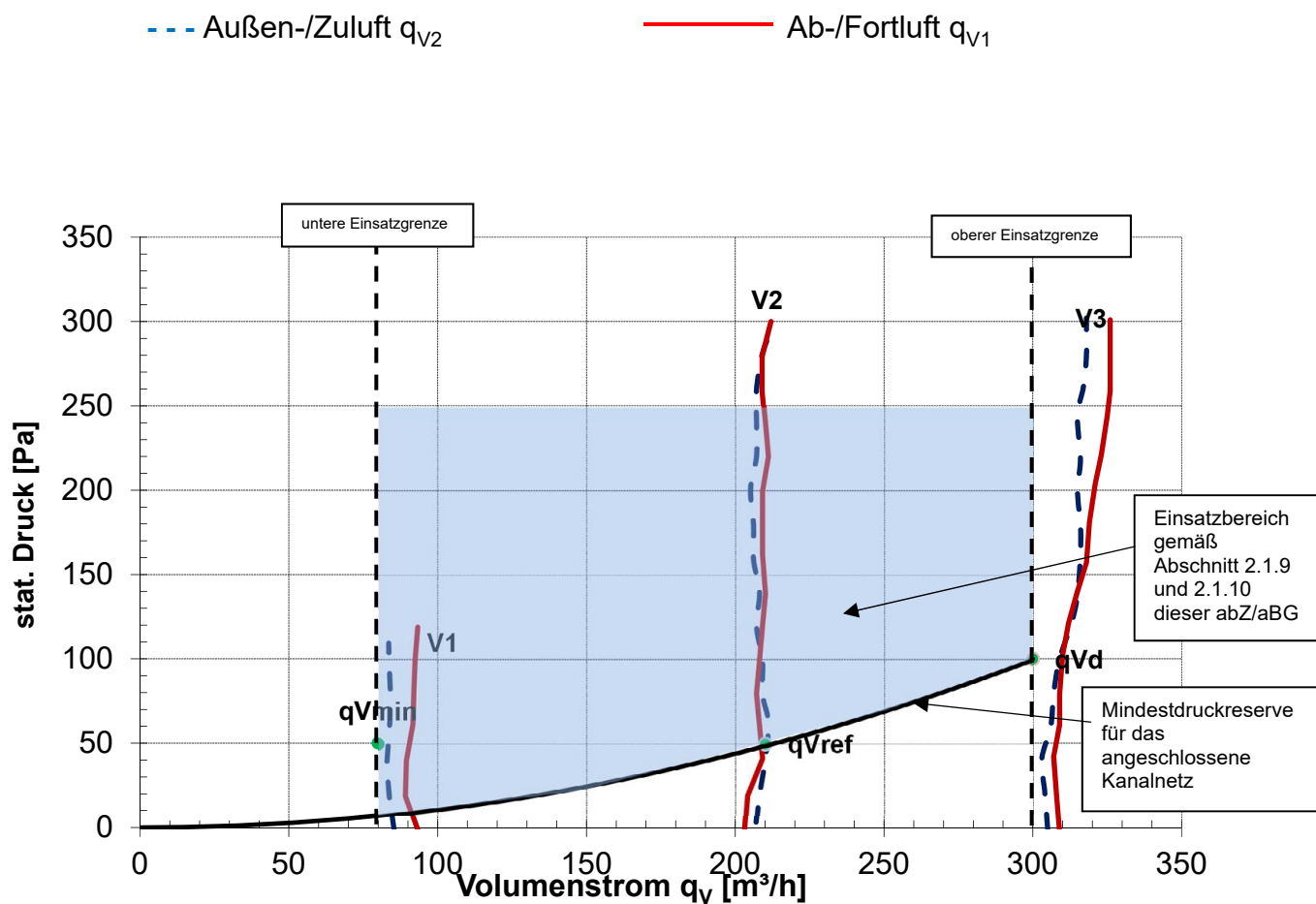
TCO 2.5

b01	Durchführung elektr. Leitungen			
c01	Kaltwasser Zulauf	Durchmesser	mm	22
c06	Warmwasser Auslauf	Durchmesser	mm	22
c10	Zirkulation	Durchmesser	mm	12
c12	Sicherheitsventil Ablauf	Durchmesser	mm	22
d25	Solar Vorlauf	Durchmesser	mm	22
d26	Solar Rücklauf	Durchmesser	mm	22
d45	Kondensatablauf	Durchmesser	mm	22
d46	Entlüftung			
e01	Heizung Vorlauf	Durchmesser	mm	22
e02	Heizung Rücklauf	Durchmesser	mm	22
g03	Außenluft	Nennweite		DN 315
g04	Fortluft	Nennweite		DN 315
g05	Abluft	Nennweite		DN 160
g06	Zuluft	Nennweite		DN 160
g07	Außenluft Erdwärmeübertrager	Nennweite		DN 160
g09	Außenluft Wohnungslüftung opt.	Nennweite		DN 160
g35	Lüftungsheizung Eintritt	Nennweite		DN 160
g36	Lüftungsheizung Austritt	Nennweite		DN 160

Zentrales Wohnungslüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe des Lüftungs- und Heizgerätes "TCO 2.5"

Geräteansichten mit Abmessungen

Anlage 3



- Kennlinie V1: q_{vmin} - kleinster Volumenstrom
- Kennlinie V2: $0,7 \times q_{vd}$ - 0,7 x größter deklarierter Volumenstrom
- Kennlinie V3: q_{vd} - größter deklarierter Volumenstrom

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-51.4-442

Zentrales Wohnungs Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe des Lüftungs- und Heizgerätes "TCO 2.5"

Druck-/Volumenstromkennlinien

Anlage 4

minimaler Volumenstrom q_{Vmin}

$(p_{AU}+p_{AB})/2$ [Pa]	$(q_{AU}+q_{AB})/2$ [m³/h]	spez. el. Leistungsaufnahme p_{el} [W/(m³/h)]
-3	90	0,32
18	86	0,36
38	86	0,41
62	88	0,44
82	88	0,49
100	88	0,53
115	89	0,55

Referenzvolumenstrom $q_{Vref} = 0,7 \times q_{Vd}$

$(p_{AU}+p_{AB})/2$ [Pa]	$q_{AU}+q_{AB})/2$ [m³/h]	spez. el. Leistungsaufnahme p_{el} [W/(m³/h)]
2	205	0,36
20	206	0,38
42	210	0,40
62	210	0,43
80	208	0,46
100	208	0,49
120	208	0,51
140	209	0,54
160	208	0,56
180	208	0,59
200	207	0,62
220	209	0,65
240	208	0,68
258	208	0,71

maximaler Volumenstrom q_{Vd}

$(p_{AU}+p_{AB})/2$ [Pa]	$(q_{AU}+q_{AB})/2$ [m³/h]	spez. el. Leistungsaufnahme p_{el} [W/(m³/h)]
-2	307	0,52
20	306	0,54
42	305	0,56
60	308	0,59
79	308	0,62
101	310	0,64
121	312	0,67
139	315	0,69
160	317	0,73
180	318	0,75
202	319	0,77
220	320	0,79
244	320	0,82
260	322	0,85

Zentrales Wohnungslüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe des Lüftungs- und Heizgerätes "TCO 2.5"

spezifische elektrische Leistungsaufnahme

Anlage 5

Kenngroßen des Lüftungsgerätes mit Wärmerückgewinnung zur Ermittlung der Anlagenaufwandszahl gemäß DIN V 4701-10 unter Nutzung des detaillierten Berechnungsverfahrens der v. g. Norm

1. Allgemeine Angaben zum Lüftungsgerät:

- 1.1 Art der Wärmerückgewinnung
 Wärmeübertrager Zuluft/Abluft-Wärmepumpe Luft/Wasser-Wärmepumpe
- 1.2 Bezogen auf die Nutzungseinheit ist das Lüftungsgerät ein
 dezentrales Lüftungsgerät zentrales Lüftungsgerät.

2. Kenngroßen für die Ermittlung der Wärmeerzeugung nach dem detaillierten Berechnungsverfahren gemäß DIN V 4701-10

- 2.1 Wärmebereitstellungsgrad ($\dot{\eta}_{WRG}$), spezifische elektrische Leistungsaufnahme (p_{el})
Zulufterwärmung

Tabelle 1: Betriebsart - Wärmeübertrager

Volumenstrom q_v [m ³ /h]	mittlerer Wärmebereitstellungsgrad $\dot{\eta}_{WRG}$ [-] ^{a,b}	spezifische elektrische Leistungsaufnahme p_{el} [W/(m ³ /h)] ^b
80 ≤ q_v ≤ 300	0,93	0,46

^a Dieser Wert berücksichtigt jeweils die Effekte der Wärmeverluste über das Gehäuse, des Frostschutzbetriebes sowie der Volumenstrombalance gemäß DIN V 4701-10 und setzt voraus, dass die zentralen Wohnungslüftungsgeräte des Lüftungs- und Heizgerätes vom Typ "TCO 2.5" im Volumenstrombereich des in Anlage 4 markierten Kennfeldes betrieben werden.

^b Mittelwert bei den Luftzuständen 1 und 2; 0,7 x q_{vd} ; und 50 Pa in Anlehnung an DIN EN 13141-7.

Tabelle 2: Betriebsart - Wärmeübertrager (WÜ) und Wärmepumpe (WP)

Zuluft- volumen- strom ¹ [m ³ /h]	Leistungszahl ² COP _{AH} [-]			spez. elektr. Leistungsaufnahme $p_{el,AH}$ [W/(m ³ /h)] Wärmepumpe			spez. Heizleistung p_{AH} [W/(m ³ /h)] Wärmepumpe		
	7 °C	2 °C	-7 °C	7 °C	2 °C	-7 °C	7 °C	2 °C	-7 °C
210	3,37	2,95	1,98	1,62	2,28	4,82	5,46	6,73	9,55
Zuluft- volumen- strom ¹ [m ³ /h]	Leistungszahl ³ COP _{V-AH} [-]			spez. elektr. Leistungsaufnahme $p_{el,V-AH}$ [W/(m ³ /h)] Ventilatoren und WP			spez. Heizleistung p_{V-AH} [W/(m ³ /h)] des Lüftungsgerätes (WP mit vorgeschaltetem WÜ)		
	7 °C	2 °C	-7 °C	7 °C	2 °C	-7 °C	7 °C	2 °C	-7 °C
210	4,61	4,52	3,33	2,04	2,69	5,24	9,41	12,17	17,44

¹ Messung erfolgte beim Referenzvolumenstrom 0,7 x q_{vd} und 50 Pa in Anlehnung an DIN EN 13141-7

² Die Leistungszahl der Wärmepumpe wurde aus Messwerten von Messungen ohne vorgeschalteten Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager und ohne Berücksichtigung der elektrischen Leistungsaufnahme der Ventilatoren ermittelt.

³ Die Leistungszahl des Gesamtgerätes (Wärmepumpe und Lüftungsgerät) wurde aus Messwerten von Messungen mit vorgeschaltetem Abluft-/Außenluft-Wärmeübertrager und mit Berücksichtigung der elektrischen Leistungsaufnahme der Ventilatoren ermittelt.

- 2.2 Volumenstrombezogene elektrische Leistungsaufnahme des Lüftungsgerätes p_{el} , (siehe Anlage 5)

2.3 Anlagenluftwechsel

Für die Festlegung des Anlagenluftwechsels der mit den Lüftungsgeräten errichteten Lüftungsanlagen ist zu beachten, dass die Lüftungsgeräte im Volumenstrombereich gemäß Anlage 4 dieser Zulassung betrieben werden.

3. Angaben zum Lüftungsgerät zur Ermittlung der Wärmeübergabe der Zuluft an den Raum gemäß DIN V 4701-10, Tabelle 5.2-1

Das Lüftungsgerät ist mit einer Zusatzheizung zur Nacherwärmung der Zuluft ausgestattet.

Zentrales Wohnungslüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe des Lüftungs- und Heizgerätes "TCO 2.5"

GEG - Kenngroßen

Anlage 6