



RLT-RICHTLINIE 01

Allgemeine Anforderungen an Raumlufotechnische Geräte

Ausgabe April 2013

Bitte beachten Sie die aktuellste Fassung im Internet.

**Inklusive der neuen
VDI 3803, Blatt 5**

Vorwort

Der Herstellerverband Raumlufotechnische Geräte e.V. gibt mit der vorliegenden RLT-Richtlinie 01 „Allgemeine Anforderungen an Raumlufotechnische Geräte“ die Grundlage für einen hohen Qualitätsstandard vor.

Diese Richtlinie beinhaltet alle relevanten Normen und definiert bei nicht kongruenten Aussagen und fehlender Festlegung den Stand der Technik.

Die RLT-Richtlinie 01 ist die logische Weiterentwicklung der erstmals im Jahre 1995 von uns herausgebrachten „Güte- und Prüfbestimmungen“ für die „RAL-Geräte“. Sie stellt einheitliche, vergleichbare Kriterien zur Verfügung und ist somit ein verlässlicher Wegweiser für die Auswahl von normungsgemäßen, energieeffizienten und hygienegerechten RLT-Geräten. Die Einführung der Energieeffizienzklassen A+, A und B trugen den Vorgaben des Gesetzgebers Rechnung, eindeutige und nachvollziehbare Aussagen zur Energieeffizienz zu machen.

Die Richtlinie wird in Anpassung an den technischen Fortschritt ergänzt und weiter entwickelt.

Bietigheim-Bissingen, im April 2013

Herstellerverband Raumlufotechnische Geräte e.V.

Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Normen ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich sind.

Diese RLT-Richtlinie ist kostenlos als Download von der Homepage des Herstellerverbandes Raumlufotechnische Geräte e. V. zu beziehen.

Inhalt:

1. Geltungsbereich und Zweck	3
2. Gesetze, Vorschriften, Normen, Richtlinien und Merkblätter	3
3. Begriffe und Definitionen	3
4. Energieeffizienzklassen	4
4.1 Spezifische Ventilatorleistung (SFP)	4
4.2 Energieeffizienzklassen A+, A und B	4
5. Anforderungen an RLT-Geräte	5
5.1 Gehäuse	5
5.2 Luftanschlüsse bzw. Luftöffnungen	8
5.3 Klappen und Mischeinheit	9
5.4 Filtereinheit	10
5.5 Wärmerückgewinnereinheit	12
5.6 Lufterwärmer- und Luftkühlereinheit	14
5.7 Schalldämpfereinheit	16
5.8 Befeuchtereinheit	16
5.9 Ventilatoreinheit	18
5.10 Zusätzliche Ausrüstung und Dokumentation	19
6. Anhang	22

1. Geltungsbereich und Zweck

Diese Richtlinie gilt für alle Raumluftechnischen Geräte (RLT-Geräte) und deren baulichen Anforderungen. Ein RLT-Gerät ist ein Teil einer Raumluftechnischen Anlage gemäß DIN EN 13053. Diese Richtlinie gibt Hinweise zu energetischen, hygienischen und mechanischen Eigenschaften von RLT-Geräten.

Der Herstellerverband Raumluftechnische Geräte e.V. gibt mit der vorliegenden Richtlinie einen Überblick über die allgemein anerkannten Regeln der Technik bei RLT-Geräten. Sofern Normen und Richtlinien bei bestimmten Punkten keine eindeutigen Aussagen treffen, nur Empfehlungen aussprechen, bzw. nur Klassifizierungen angeben, werden mit dieser RLT-Richtlinie konkrete Festlegungen getroffen.

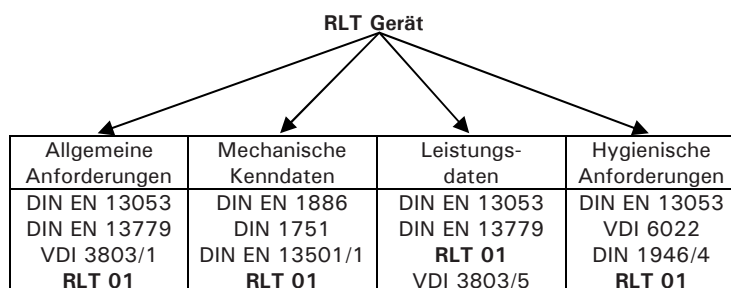
Die RLT-Richtlinie 01 soll ein Wegweiser für Investoren, Nutzer, Architekten, Planer, ausführende Firmen, Wartungsfirmen und Hersteller sein, um sicher zu stellen, dass der Stand der Technik bei RLT-Geräten eingehalten wird.

Die RLT-Richtlinie 01 enthält keine Hinweise für besondere Explosionsschutzanforderungen und den Funktionserhalt im Entrauchungsbetrieb an RLT-Geräte. Auf diese Thematik geht die RLT-Richtlinie 02 und 04 ein.

2. Gesetze, Vorschriften, Normen, Richtlinien und Merkblätter

Bei der Erarbeitung dieser RLT-Richtlinie wurden folgende Normen und Richtlinien berücksichtigt:

- VDI 3803 Blatt 1 (Februar 2010)
Bauliche und technische Anforderungen
- VDI 3803 Blatt 5 (Januar 2013)
Wärmerückgewinnungssysteme in RLT-Anlagen
- VDI 6022 Blatt 1 (Juli 2011)
Hygiene-Anforderungen an RLT-Anlagen u. -Geräte
- DIN EN 1886 (Juli 2009)
Mechanische Eigenschaften und Messverfahren
- DIN EN 13053 (Februar 2012)
Leistungskenndaten
- DIN EN 13779 (September 2007)
Allgemeine Grundlagen und Anforderungen
- DIN 1946 Teil 4 (Dezember 2008)
Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens
- DIN EN 1751 (Januar 1999)
Geräte des Luftverteilungssystems
- DIN EN 13501 Teil 1 (Mai 2007)
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- RLT 01 Allgemeine Anforderungen



3. Begriffe und Definitionen

Geräte mit erhöhten Anforderungen an Hygiene:

Geräte, bei denen die allgemeinen normativen Anforderungen in Bezug auf Hygiene bei RLT-Geräten nicht ausreichen. Dies können z. B. RLT-Geräte für Bereiche wie Krankenhäuser, Kliniken, Arztpraxen mit Eingriffsräumen, ambulante Operationszentren, Einrichtungen für die Aufbereitung von Medizinprodukten, Medikamentenherstellung in Apotheken und in der Pharmaindustrie sein.

Geräte mit weiteren Funktionen:

Geräte, die zusätzlich zur Lufterwärmung weitere thermodynamische Funktionen wie Luftbefeuchtung, Luftentfeuchtung, Luftkühlung usw. aufweisen. Hierzu zählen auch WRG-Systeme.

Wetterfeste Geräte:

Geräte zur Aufstellung im Freien ohne zusätzliche Einhausung oder Überdachung durch Gebäude.

Begehbare Geräte:

Geräte ab einer lichten Innenhöhe von 1,6 m.

Beschichtung:

Stahlblech feuerverzinkt mit Pulverbeschichtung oder 2-Schicht-Nasslackierung mit Grund- und Decklack (mind. 60 µm) oder bandbeschichtet (mind. 25 µm) oder Materialien mit Korrosionsschutzklasse III nach DIN 55928-8.

Türen:

Türen haben Scharniere und maximal 3 Verschlüsse.

Bedienungsdeckel:

Als Bedienungsdeckel gilt ein Revisionsdeckblech, das mit metrischen Schrauben mit Innensechskant-, Außensechskant- bzw. Torxangriff oder Knebelverschlüsse befestigt ist. Schrauben mit Schlitz- oder Kreuzschlitzangriff oder selbstschneidenden Blechschrauben sind für Bedienungsdeckel nicht zulässig.

Hohlните:

Als Hohlните werden Ните bezeichnet, deren Nietdorn nach dem Setzvorgang komplett entfernt wird und somit eine durchgehende Öffnung verbleibt. Zulässig sind nur Ните, bei denen der Nietdorn nach dem Setzvorgang mechanisch verriegelt und dadurch unverlierbar fest ist. Ните müssen spritzwasserdicht sein. Nietdorn darf nach dem Setzen nicht über Nietkopf herausragen (darf vertieft abreißen).

Innenlufttemperatur:

Zur Bestimmung der Innenlufttemperatur bei Außenluftansaugung über Mischkammer wird die Eintrittstemperatur des Vorerhitzers herangezogen.

Ablaufverhalten von Wannen:

Wannen müssen ein allseitiges Gefälle aufweisen und einen Ablauf besitzen. Die Entleerung ist ausreichend, wenn die durch Oberflächenspannungen verbleibenden Wasserreste durch das Trockenfahren der Anlage vollständig getrocknet werden können. Diese Forderung gilt als erfüllt, wenn bei Zuschüttung von 5 l Wasser pro 1 m² Wannen-Grundfläche mindestens 95 % des Wassers innerhalb von 10 Minuten ablaufen.

Rillen und Vertiefungen:

Konstruktive Vertiefungen (z.B. kleine, schmale, längliche Rillen) sind zu vermeiden oder abzuspritzen. Ausnahme sind Vertiefungen aufgrund von Radien von Walzprofilen, da Dichtung erst außerhalb der Radien angesetzt werden kann. Wo der Boden keine Rillen und Vertiefungen besitzt (z.B. aufgrund von Dichtgummi) ist Abspritzen nicht erforderlich.

Hochleistungskühler:

Kühler mit einem Druckverlust über 200 Pa.

4. Energieeffizienzklassen

4.1 Spezifische Ventilatorleistung (SFP)

Bis September 2007 gab es keine Empfehlungen zur Energieeffizienz für RLT-Geräte, sondern nur zu kompletten RLT-Anlagen, welche aus RLT-Geräten und den dazugehörigen Kanälen für Zuluft, Abluft, Außenluft und Fortluft bestehen. Die DIN EN 13779 „Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme“ beschreibt bezüglich Energieverbrauch eine „Spezifische Ventilatorleistung – Specific Fan Power (SFP)“. Die DIN EN 13779 unterscheidet sieben SFP-Klassen (Kap. 6).

$$P_{SFP} = \frac{P_{INPUT}}{qV}$$

P_{SFP} [W/(m³/s)] spezifische Ventilatorleistung

P_{INPUT} [W] elektrische Leistungsaufnahme

qV [m³/s] Nennluftvolumenstrom

Unter der Annahme eines Systemwirkungsgrades von 0,60 kann überschlägig die Gesamtdruckerhöhung des Ventilators errechnet werden.

$$\Delta p_{fan} = P_{SFP} \cdot \eta_{total}$$

Δp_{fan} [Pa] Gesamtdruckerhöhung Ventilator

P_{SFP} [W/(m³/s)] spezifische Ventilatorleistung

η_{total} [-] Systemwirkungsgrad Ventilator-Motor-Antrieb

Die zur Verfügung stehende Druckerhöhung muss sowohl den Druckverlust der Komponenten im Gerät (intern), als auch den Druckverlust des Kanalsystems (extern) überwinden. Da der Druckverlust des Kanalsystems nicht quantifiziert ist und nicht im „Verantwortungsbereich“ des Geräteherstellers liegt, sind die SFP Werte nicht geeignet, die Energieeffizienz eines RLT-Gerätes zu beurteilen.

4.2 Energieeffizienzklassen A + , A und B

Den wesentlichen Einfluss auf die Energieeffizienz eines RLT-Gerätes haben die Luftgeschwindigkeit innerhalb des Gerätes, die elektrische Leistungsaufnahme des Ventilators in Abhängigkeit von Luftvolumenstrom und Druckerhöhung, sowie die Qualität der Wärmerückgewinnung in Abhängigkeit von Rückwärmzahl und Druckverlust. Die Norm DIN EN 13053 „Leistungskenndaten von RLT-Geräten“, sowie deren Ergänzung, definiert Luftgeschwindigkeitsklassen von V1 bis V9, Wärmerückgewinnungsklassen von H1 bis H6 und Leistungsaufnahmeklassen von P1 bis P7. Abhängig von der Komplexität der RLT-Geräte sind entsprechend Klassen zugeordnet.

Die Effizienzklassen für RLT-Geräte verbinden die Geschwindigkeits-, Leistungsaufnahme- und Wärmerückgewinnungsklassen zu einem einfachen, nachvollziehbaren und nachprüfbareren Kennwert. Dies gibt dem Planer, Anlagenbauer und Betreiber die Sicherheit energetisch optimierte Geräte zu verwenden.

Der Hersteller kann nur solche RLT-Geräte mit einer Energieeffizienzkategorie gemäß dieser Richtlinie kennzeichnen, die mit geprüften und zertifizierten Komponenten (WRG-System / Ventilatoren) hergestellt wurden. RLT-Geräte, die nicht mit einem Wärmerückgewinnungssystem ausgestattet sein können (z. B. nur Abluftgeräte, reine Umluftgeräte oder Zuluftgeräte) können auch ohne Installation eines Wärmerückgewinnungssystems mit der Effizienzkategorie gekennzeichnet werden. Zu- und Abluftgeräte in Kombination benötigen zwingend ein Wärmerückgewinnungssystem, um gekennzeichnet werden zu können.

Erfüllt ein RLT-Gerät sämtliche relevanten Kriterien dieser Richtlinie, sowie einer Energieeffizienzkategorie A + , A und B und ist dies durch den TÜV-Süd überprüft und wird dies durch eine dauernde Zertifizierung durch den TÜV-Süd überwacht, ist der Hersteller berechtigt, auf die Einhaltung der Energieeffizienzkategorien A + , A und B hinzuweisen und die unten dargestellten Prüfzeichen für die jeweiligen Geräte zu verwenden.

Kriterien/Effizienzklassen	A +	A	B	Kap. 6 Anhang
Geschwindigkeitsklassen bei Geräten:				Tabelle A8
– ohne thermodynamische Luftbehandlung	V5	V6	V7	
– mit Lufterwärmung	V4	V5	V6	
– mit weiteren Funktionen	V2	V3	V5	
Elektrische Leistungsaufnahmeklassen	P2	P3	P4	Tabelle A9
Wärmerückgewinnungsklassen	H1	H2	H3	Tabelle A10



5. Anforderungen an RLT-Geräte

5.1 Gehäuse

Tabelle 1: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
Oberflächen und Materialien			
01	Wandaufbau doppelschalig mit dazwischen liegender Isolierung (auch bei isoliertem Rahmen).	DIN EN 13053-6.2	VDI 3803/1-5.1 DIN EN 13779-A.7
02	Einpassung der Wärmedämmung ohne Zwischenräume.	RLT 01	
03	Die Verwendung von einschaligen Kunststoffpaneelen im luftführenden Bereich, z.B. an Wärmeübertragern ist aufgrund Brandlast und Hygiene nicht zulässig.	RLT 01	
04	Isoliermaterial nicht brennbar, Baustoffklasse A1 oder A2-s1 d0. Ausnahme: Brennbare Materialien Baustoffklasse A2, B, C-s3 d2 sind zulässig, wenn Gerät zu Raum über Brand- und Rauchschutzklappe getrennt wird. Bei Beschichtungen Dicke $\leq 0,5$ mm Materialien E-d2 zulässig.	DIN EN 1886-10 DIN EN 13501/1	VDI 3803/1-5.1
05	Minimierung der brennbaren Werkstoffe ¹⁾ .	DIN EN 1886-10	VDI 3803/1-4.4.1
06	Abriebfeste, emissions- und geruchsfreie, mikrobiell nicht verstoffwechselbare Materialien und Anstriche. Dichtungen dürfen keine Feuchtigkeit aufnehmen bzw. keinen Nährboden für Mikroorganismen bilden.	DIN EN 13053-6.2	VDI 3803/1-5.1 VDI 6022-3.5 VDI 6022-4.1.1 DIN 1946/4-6.1.2 DIN EN 13779-A.14
07	Innenwandflächen glatt und ohne offenliegende Adsorptionsflächen. Poröse Materialien im Luftstrom (außer Schalldämpfer) sind nicht zulässig.	VDI 6022-4.1.1	DIN EN 13053-6.2 VDI 3803/1-5.1 DIN 1946/4-6.1.2
08	Oberflächenbeschaffenheit innen und außen (inkl. Grundrahmen) mind. Stahlblech feuerverzinkt. Innenschale bei unmittelbar dem Befeuchter folgenden Bauteilen feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	DIN EN 13053-6.2	VDI 3803/1-5.1 VDI 3803/1-4.4.1
Gehäusekennwerte			
09	Gehäusekennwerte sind mit dem Anhang (R) für reales Gerät und (M) für Modelbox zu kennzeichnen.	DIN EN 1886-4	
10	Mechanische Stabilität Klasse D2 (R) (Kap. 6).	VDI 3803/1-5.1	DIN EN 1886-5 DIN 1946/4-6.5.3
11	Gehäuse-Leckage Klasse L3 (R) (Kap. 6). Zulässige Gesamtleckage max. 2 % des Nennvolumenstroms.	DIN EN 13779-A.8.2 VDI 3803/1-5.1	DIN EN 1886-6.1.1
12	Filter-Bypass-Leckage (400 Pa): – Filterklasse F9 max. 0,5 % – Filterklasse F8 max. 1,0 % – Filterklasse F7 max. 2,0 % – Filterklasse M6 max. 4,0 % – Filterklasse G1-M5 max. 6,0 %.	DIN EN 1886-7.1.2	
13	Thermische Isolierung (Kap. 6): T5 (M): Geräte ohne thermodynamische Luftbehandlung T4 (M): Geräte mit Lufterwärmung und weiteren Funktionen.	VDI 3803/1-5.1	DIN EN 1886-8.2.1
14	Wärmebrückenfaktor bei Ansaugkammer u. nachfolgende Gehäuseteile (Kap. 6): – TB3 (M) wenn Innenlufttemperatur < -7 °C – TB4 (M) wenn Innenlufttemperatur -7 °C bis $+ 5$ °C.	VDI 3803/1-5.1	DIN EN 1886-8.2.2 DIN 1946/4-6.5.3
15	Wärmebrückenfaktor für Kühlerteile und nachfolgende Gehäuseteile (Kap. 6): – TB3 (M) wenn Innenlufttemperatur < 7 °C – TB4 (M) wenn Innenlufttemperatur 7 °C bis $+ 13$ °C.	VDI 3803/1-5.1	DIN EN 1886-8.2.2 DIN 1946/4-6.5.3
16	Einfügungsdämm-Maß De (M) ist für 125 Hz bis 8000 Hz anzugeben.	VDI 3803/1-5.1	DIN EN 1886-9.5

¹⁾ Brennbare Stoffe sind nicht zulässig für Geräte mit Lufttemperaturen > 85 °C oder wenn sich brennbare Stoffe ablagern können. Geringe Mengen (Dichtung, Griff, Lager, Messeinrichtung, thermische Entkopplungen, Abdeckungen) brennbarer Stoffe sind zulässig.

Fortsetzung Tabelle 1: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm			
Türen und Bedienungsdeckel						
17	Bei Gehäuseteilen mit vorgeschriebenem Wärmebrückenfaktor TB3 (M) oder besser muss das Schauglas doppelschalig sein; die notwendige Einfassung darf keine zusätzliche Wärmebrücke bilden.	VDI 3803/1-5.1				
18	Bis zu einer lichten Gerätehöhe von 800 mm sind abnehmbare Bedienungsdeckel zulässig, darüber sind Türen vorzusehen (Kap. 3).	VDI 6022-4.3.5				
19	Türen zu Bauteilen von denen eine Gefahr ausgeht dürfen nur mit Werkzeug zu öffnen sein und müssen ein Warnschild besitzen, das auf die Gefahr hinweist (z.B. bei Ventilator). Sollte dies nicht möglich sein, ist der Ventilator mit Ansaug-, Ausblas- und Riemenschutz auszurüsten.	DIN EN 1886-11	VDI 3803/1-5.1			
20	Dichtung bzw. Lackierung darf auf Dauer durch die Türverschlüsse nicht beschädigt werden.	RLT 01				
21	Türen von begehbaren Geräten müssen von innen zu öffnen sein (Kap. 3).	VDI 3803/1-5.1				
22	Schutz vor Verletzungen beim Öffnen druckseitiger Türen. Es dürfen keine Vorrichtungen eingesetzt werden, die deaktiviert werden können (z.B. Kette zum Aushängen).	DIN EN 1886-11	VDI 3803/1-5.1			
Weitere Anforderungen						
23	Schutz vor Verletzungen durch scharfe Kanten oder spitze Gegenstände.	DIN EN 13053-6.2	DIN EN 1886-11 VDI 3803/1-5.1			
24	Alle Bauteile müssen so konstruiert sein, dass sie zur Wartung und Reinigung von der Luftein- und Austrittsseite her durch Türen oder Bedienungsdeckel zugänglich sind. Alternativ können Bauteile bis zu einer lichten Gerätehöhe von 1,6 m ausziehbar gestaltet werden (Kap. 3).	DIN EN 13053-6.2	VDI 3803/1-5.1 DIN EN 13779-A.13.1 DIN 1946/4-6.1.1 VDI 6022-4.1.1			
25	Wartungsbühnen bei Geräten über 3 m Bauhöhe.	VDI 3803/1-5.2				
26	Bei der Baustellenmontage für Gehäusetrennstellen sind keine zusätzlichen Isolier- und Verblendungsmaßnahmen zulässig (Ausnahme Bodenbereich bei Gerät mit erhöhten Hygieneanforderungen).	RLT 01				
27	Abdeckung von Bodenöffnungen durch Gitterroste bei begehbaren Geräten bzw. bei Öffnungen in Wartungsbereichen.	VDI 3803/1-5.1				
28	Boden ohne Rillen oder Vertiefungen zur rückstandsfreien Auswischbarkeit (Kap. 3).	DIN EN 13053-7.3	DIN 1946/4-6.5.1 VDI 6022-4.3.5			
Energieeffizienzklassen		A +	A	B		
29	Geschwindigkeitsklassen im lichten Gehäusequerschnitt (Kap. 6): – Geräte ohne thermodynamische Luftbehandlung – Geräte mit Lufterwärmung – Geräte mit weiteren Funktionen.	V5 V4 V2	V6 V5 V3	V7 V6 V5	RLT 01	DIN EN 13053-6.3.1
30	Die Ermittlung der Durchtrittsgeschwindigkeit erfolgt über den lichten Gehäusequerschnitt in der Filtereinheit bzw. in der Ventilatoreinheit, wenn kein Filter vorhanden ist. Bei Kompaktgeräten wird die Durchtrittsgeschwindigkeit aus der Summe von Zu- und Abluftvolumenstrom, dividiert durch den gesamten lichten Gehäusequerschnitt, ermittelt. Wände sind dabei die Außenpaneele sowie die Zwischentrennwand. $w = \frac{V_{Zu} + V_{Ab}}{(AH - WD) \cdot (AB - WD)}$ AH = Außenhöhe WD = Wanddicken AB = Außenbreite				RLT 01	DIN EN 13053-6.3.1

Tabelle 2: Zusätzliche Anforderungen bei wetterfester Geräteausführung

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Thermische Isolierung (Kap. 6): – T5 (M): Geräte ohne thermodynamische Luftbehandlung – T3 (M): Geräte mit Lufterwärmung und weiteren Funktionen.	VDI 3803/1-5.1	DIN EN 1886-8.2.1
02	Wärmebrückenfaktor (Kap. 6): – TB5 (M): Geräte ohne thermodynamische Luftbehandlung – TB3 (M): Geräte mit Lufterwärmung und weiteren Funktionen.	VDI 3803/1-5.1	DIN EN 1886-8.2.2
03	Außenschale feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	VDI 3803/1-5.1	
04	Wetterfestes Dach mit Überstand und Tropfkante.	VDI 3803/1-5.1	
05	Türen mit Feststellvorrichtung.	VDI 3803/1-5.1	
06	Wetterfeste Geräte dürfen keine tragende Gebäudefunktionen oder Aufgaben des Gebäudedachs übernehmen.	DIN EN 13053-6.2	VDI 3803/1-5.1
07	Außenluftansaugkammer mit Wanne aus Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (mind. AlMg), Ablaufverhalten nach Kap. 3.	VDI 3803/1-5.1	DIN EN 13053-6.2

Tabelle 3: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Gehäuse-Leckage L2 (R) (Kap. 6), für Reinnräume Gehäuse-Leckage Klasse L1 (R) (Kap. 6).	VDI 3803/1-5.1	DIN EN 13779-A.8.2 DIN 1946/4-6.5.3 DIN EN 1886-6.1.1 DIN EN 13053-7.6
02	Thermische Isolierung (Kap. 6): T3 (M): für alle Geräte.	DIN 1946/4-6.5.3	
03	Seitenwände und alle Komponenten, deren Oberflächen im Luftstrom liegen: feuerverzinkt und beschichtet. Boden einschließlich Einschubschienen, sowie alle Flächen im Bodenbereich, die mit Kondensat in Berührung kommen: Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (mind. AlMg, Kap. 3).	DIN 1946/4-6.5.1	VDI 3803/1-5.1
04	Desinfektionsmittelbeständige Materialien, geschlossenporige Dichtung.	DIN 1946/4-6.5.1	
05	Alle Geräteteile zur Reinigung an- und abströmseitig über Türen oder bei lichten Höhen < 1,6 m auch über Revisionsdeckel zugänglich. Alternativ können Bauteile ausziehbar gestaltet werden (Rohrleitungsanschlüsse beachten).	DIN EN 13053-7.2	DIN 1946/4-6.5.1
06	Türverschlüsse reinigbar, desinfektionsmittelbeständig und abriebfest (z. B. Aludruckguss), wenn innenliegend.	RLT 01	
07	Hohlriete im Gehäuseinneren sind nicht zulässig (Kap. 3).	RLT 01	
08	– Kabelverlegung möglichst außerhalb des Geräts – Kabelverlegung im Gerät vorzugsweise nicht in Leerrohren – Möglichst kurze Wege bei Kabelverlegung innerhalb des Geräts.	RLT 01	
09	Schmutzablagerungen dürfen durch die Oberflächengestaltung nicht begünstigt werden	DIN 1946/4-6.1.2	
10	Komponenten sollen vorzugsweise im Gerät untergebracht werden.	DIN 1946/4-6.3	
11	An Türen sind gesteckte, geklemmte oder geschäumte Dichtungen zulässig (keine geklebte Dichtung).	DIN 1946/4-6.5.1	
12	Filter-Bypass-Leckage: alle Filterklassen max. 0,5 % des Nennvolumenstroms.	DIN 1946/4-6.5.3	

Fortsetzung Tabelle 3: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
13	– Außenluftansaugbereich mit Boden als Wanne – Anschlussleitung DN40 aus Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (AlMg) – Wanne: Länge mind. 0,5 m, Ablaufverhalten gemäß Kap. 3 – Kondensatwannen mindestens bei folgenden Komponenten vorsehen: Außenluftansaugkammer, Kühler, Befeuchter und Wärmerückgewinner (Zu- und Abluftseite).	DIN 1946/4-6.5.2	
14	Außenluftansaugkammer mit Bedienungsdeckel oder Tür (Kap. 3).	DIN 1946/4-6.5.5	
15	Alle Komponenten sind während der Bauzeit gegen Verschmutzung und Beschädigung zu schützen.	DIN 1946/4-6.1.3	

5.2 Luftanschlüsse bzw. Luftöffnungen

Tabelle 4: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Strömungsgeschwindigkeit max. 8 m/s (ausgenommen Ventilatorausblas).	DIN EN 13053-6.6.1	VDI 3803/1-5.2.9
02	Abströmwinkel mind. $\beta = 35^\circ$, Anströmwinkel mind. $\alpha = 25^\circ$.	DIN EN 13053-6.6.1	VDI 3803/1-5.2.9
03	Körperschallisolation (kein metallischer Kontakt).	VDI 3803/1-5.2	
04	Potentialausgleich	VDI 3803/1-5.2	
05	Oberflächenbeschaffenheit außen und innen aus Stahlblech, feuerverzinkt.	RLT 01	
06	Außenluftdurchlass: – Luftleitungen zum RLT-Gerät so kurz wie möglich – Reinigungsmöglichkeit und Ablauf für evtl. eingedrungenes Wasser – Entwässerung nicht direkt an Abwasserkanalnetz anschließen – Revisionsöffnung bei Kammer oder Kanal. Fortluftdurchlass: – Abführung von evtl. eingedrungenem Wasser sicherstellen.	VDI 6022-4.3.1 VDI 6022-4.3.4	

Tabelle 5: Zusätzliche Anforderungen bei wetterfester Geräteausführung

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Saug- und druckseitige Wetterschutzeinrichtung mit Maschendrahtgitter (max. 20 x 20 mm) einseitig zur Reinigung zugänglich. Wetterschutzeinrichtung wirksam auch bei Anlagenstillstand. Unterer Winkel der Wetterschutzhaube mind. 45° .	DIN EN 13053-6.2	VDI 3803/1-5.1 DIN 1946/4-6.2 DIN EN 13779-A.2.2
02	Max. Strömungsgeschwindigkeiten in Wetterschutzeinrichtung: Außenluft: – 2,5 m/s bei Wetterschutzgitter – 3,5 m/s bei Tropfenabscheider – 4,5 m/s bei Wetterschutzhaube, Fortluft: – 4,0 m/s bei Wetterschutzgitter – 5,0 m/s bei Tropfenabscheider – 6,0 m/s bei Wetterschutzhaube.	DIN EN 13053-6.2	VDI 6022-4.3.4
03	Fortluftdurchlass: möglichst über Dach des höchsten Gebäudeteils und höher als die Außenluftansaugöffnung.	DIN EN 13779-A.2.3	VDI 6022-4.3.4 DIN 1946/4-6.2

Fortsetzung Tabelle 5: Zusätzliche Anforderungen bei wetterfester Geräteausführung

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
04	Außenluftdurchlass (Hinweise für Anlagenplanung): – Lage so wählen, dass negative Beeinflussung durch lokale Emissionsquellen gering gehalten werden – nicht in Nähe und Hauptwindrichtung von Nasskühltürmen – bei Ansaug über Dach höchstmöglicher Abstand zur Dachoberfläche, mind. 1,5-fache der Schneehöhe ($\geq 0,3$ m) – Abstand zu Fortluftdurchlass mind. 2 m – Abstand zu angrenzendem Gebäude mind. 8 m.	DIN EN 13779-A.2.3 VDI 6022-4.3.1	DIN 1946/4-6.2
05	Oberflächenbeschaffenheit innen und außen mindestens Stahlblech, feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	RLT 01	

Luftanschlüsse bzw. Luftöffnungen (Fortsetzung)

Tabelle 6: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Elastischer Geräteanschluss aus geschlossenporigem Material ohne Rillen und Vertiefungen (kein flexibler Anschluss mit Falten).	DIN 1946/4-6.5.1	
02	Außenluftdurchlass mind. 3 m über Erdboden.	DIN 1946/4-6.2	DIN EN 13779-A.2.2
03	Oberflächenbeschaffenheit: – außen mindestens Stahlblech feuerverzinkt – innen mindestens Stahlblech, feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	RLT 01	

5.3 Klappen und Mischeinheit

Tabelle 7: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Dichtheitsklasse 2 für Klappen, die während des Anlagenbetriebs geschlossen sind, z. B. für Mischklappen oder Bypassklappen.	DIN EN 13053-6.6.2	DIN EN 1751-C VDI 3803/1-5.2.9
02	Das Durchströmen des Geräts ist bei Stillstand oder Wartung durch entsprechende Klappen zu verhindern.	VDI 6022-4.2.3	DIN EN 13779-A.10.6 DIN 1946/4-6.4.1
03	Außenluftklappe innenliegend angebaut oder doppelschalig mit zwischenliegender Isolierung.	VDI 3803/1-5.2.9	DIN 1946/4-6.5.6
04	Strömungsgeschwindigkeit für Klappen max. 8 m/s (Ausnahme Umluft- und Bypassklappen).	DIN EN 13053-6.6.1	VDI 3803/1-5.2.9
05	empfohlener Abströmwinkel mind. $\beta = 35^\circ$, empfohlener Anströmwinkel mind. $\alpha = 25^\circ$.	DIN EN 13053-6.6.1	VDI 3803/1-5.2.9
06	Möglichkeit zur Montage eines Klappenstellantriebs (Platzvorhaltung oder Achse herausgeführt).	VDI 3803/1-5.2.9	
07	Oberflächenbeschaffenheit: Stahlblech feuerverzinkt.	RLT 01	
08	Bei Mischkammerbetrieb bei dem Temperaturschichtungen zu erwarten sind wird empfohlen den Erhitzer nach dem Ventilator anzuordnen.	VDI 3803/1-5.2.4	
09	Die Klappenstellung muss auf der Außenseite der Klappe ersichtlich sein.	VDI 3803/1-5.2.9	DIN 1946/4-6.4.1

Tabelle 8: Zusätzliche Anforderungen bei wetterfester Geräteausführung

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Alle Gliederklappen innenliegend angebaut.	VDI 3803/1-5.2.9	DIN 1946/4-6.5.6
02	Oberflächenbeschaffenheit Außenluftklappe feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	RLT 01	

Tabelle 9: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Dichtheitsklasse zum Raum: Klasse 4 („luftdichte“ Klappen) alle weiteren Klappen Dichtheitsklasse mind. Klasse 2 Ausnahme bei besonderen Anforderungen alle Klasse 4.	DIN EN 13053-6.6.2	DIN EN 1751-C DIN 1946/4-6.4.1
02	Oberflächenbeschaffenheit feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	RLT 01	
03	Zahnräder im Luftstrom sind nicht zulässig.	DIN 1946/4-6.4.1	
04	Jalousieklappen an allen Luftein- und -Austrittsöffnungen, Anordnung der Außenluftklappen am Geräteeintritt.	DIN 1946/4-6.5.6	
05	Oberflächenbeschaffenheit Außenluftklappen aus Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (mind. AlMg).	DIN 1946/4-6.4.2	
06	Außenluftklappen müssen bei Ausfall der Energieversorgung selbsttätig schließen.	DIN 1946/4-6.4.2	

5.4 Filtereinheit

Tabelle 10: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
Kennwerte			
01	Es dürfen nur nach DIN EN 779 bzw. DIN EN 1822 geprüfte Luftfilter eingesetzt werden. Diese sind einzeln sichtbar zu kennzeichnen.	VDI 6022-4.3.9	DIN 1946/4-6.5.7.3 DIN EN 13053-6.9.1
02	Filterklasse am Zu- und Abluftansaug mind. M5, besser F7 (zusätzliche Grobfilter sind zulässig). Empfohlen wird Klasse M6 in der Abluft vor WRG. Zweite Filterstufe F7, besser F9. Bei einstufiger Zuluft-Filterung mind. F7. Mindestfilterklassen sind außerdem abhängig von der Außenluftqualität (ODA) und den Anforderungen der Raumluft (IDA).	DIN EN 13053-6.9.2	DIN EN 13779-A.3.2 VDI 6022-4.3.9 VDI 3803/1-5.2.2 DIN 1946/4-6.5.7.4
03	Nach Aktivkohlefilter ist eine Filterstufe mind. F8 anzuordnen. Bei Außenluftkategorie ODA 3 sollen Aktivkohlefilter eingesetzt werden.	DIN EN 13779-A.3.2	VDI 3803/1-5.2.2
04	Filterfläche bei Taschenbauart: mind. 10 m ² je 1 m ² Gerätequerschnittsfläche (bezogen auf 610 x 610 mm).	DIN EN 13053-6.9.2	VDI 3803/1-5.2.2 DIN 1946/4-6.5.7.1
05	Der Dimensionierungswiderstand ergibt sich aus: $\frac{\Delta p_{\text{Anfang}} + \Delta p_{\text{Ende}}}{2}$ Wenn keine anderen Vorgaben vorliegen, ist eine Änderung des Volumenstroms von ± 10 % durch die Filterverschmutzung akzeptabel.	DIN EN 13053-6.9.2	VDI 3803/1-5.2.2
06	max. zulässige Filterendwiderstände: G1 bis G4: 150 Pa M5 bis F7: 200 Pa F8 bis F9: 300 Pa	DIN EN 13053-6.9.2	VDI 3803/1-5.2.2 DIN EN 13779-A.3.2
07	Während der gesamten Standzeit sollen die Filter die Filterklasse halten.	VDI 6022-4.3.9	DIN 1946/4-6.5.7.3 DIN EN 13779-A.3.2
Anordnung im RLT-Gerät			
08	Filterwechsel staubluftseitig oder ausziehbar.	VDI 6022-4.3.9	
09	Erste Filterstufe ist am Geräteeintritt anzuordnen. Die zweite Zuluft-Filterstufe ist am Geräteaustritt anzuordnen. Hinter Ventilatoren mit Riementrieb (Ausnahme Flachriemen ohne seitliche Begrenzung) ist eine Filterstufe anzuordnen. Fettfilter als 1. Filterstufe bei Küchenabluft.	DIN EN 13053-6.9.2	DIN EN 13779-A.3.2 DIN 1946/4-6.5.7.5 VDI 3803/1-5.2.2 VDI 6022-4.3.9
10	Bei Umluftbetrieb ist hinter der Umluftklappe mind. eine Filterstufe (mind. M5) vorzusehen, bei Mischluftbetrieb eine Filterstufe (mind. F7). Bei Abluft mit Partikelbelastung (ETA 3) mind. M5, mit Verdunstungskühlung oder Gefahr eines Nährstoffeintrags mind. F7.	DIN EN 13779-A.3.2	VDI 6022-4.3.9 VDI 3803/1-5.2.2 DIN 1946/4-6.5.7.4
11	Zugang über Tür in den Abmessungen größer als die äußeren Abmessungen des zu wechselnden Filterelements. Freier Wartungsraum bei ausbaubaren Filtern am Eintritt zum ungehinderten Filterwechsel Filter jederzeit erreichbar und einsehbar, ab 1,6 m Gerätehöhe beidseitig durch Türen.	DIN EN 13053-6.9.1	VDI 6022-4.3.5 DIN 1946/4-6.5.7.1 VDI 3803/1-5.2.2

Fortsetzung Tabelle 10: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
12	Es sind Maßnahmen bei Filter zu ergreifen (z. B. Vorerwärmung um 3 K), wenn lang anhaltend folgende Luftzustände herrschen: – relative Feuchte > 80 % bei Lufttemperatur > 0 °C – relative Feuchte > 90 %.	DIN EN 13779-A.3.2 VDI 6022-4.1.1	DIN EN 13053-6.9.2 VDI 3803/1-5.2.2 DIN 1946/4-6.5.7.5
13	Zusätzliche Luftdesinfektionsbauteile müssen druckseitig nach der letzten Filterstufe (mind. F7) angeordnet werden.	VDI 3803/1-5.2.2	
Weitere Anforderungen			
14	Dichtgummi geschlossenporig (inkl. Nachweis) Filtermaterialien dürfen kein Nährboden für Mikroorganismen sein.	DIN EN 13053-6.9.2	VDI 3803/1-5.2.2 VDI 6022-4.3.9
15	Oberflächenbeschaffenheit Filteraufnahmerahmen Stahlblech feuerverzinkt.	RLT 01	
16	Im Bodenbereich sind nur Filtereinheiten mit stehenden Taschen zugelassen.	VDI 6022-4.3.9	
17	Dauerhafter Dichtsitz über die gesamte Betriebszeit ist zu gewährleisten. Wirken Federn und Klammern gegen den Luftstrom, so ist eine zusätzliche Vorrichtung zur dauerhaften Aufrechterhaltung der Dichtheit nötig.	DIN EN 13053-6.9.2	VDI 3803/1-5.2.2 VDI 6022-4.3.9 DIN 1946/4-6.5.7.1
18	Unabhängig von den Filterendwiderständen werden folgende maximale Standzeiten empfohlen: – Erste Filterstufe: 1 Jahr oder 2.000 Betriebsstunden – zweite Filterstufe bzw. Abluftfilter: 2 Jahre oder 4.000 Betriebsstunden.	VDI 6022-5.4.8 DIN EN 13779-A.3.2	DIN 1946/4-6.5.7.8
19	Schauöffnung (Durchmesser mind. 150 mm) inkl. Beleuchtung ab einer lichten Gerätehöhe von 1,3 m.	VDI 3803/1-5.2.2	DIN EN 13053-6.9.2 VDI 6022-4.3.9 DIN 1946/4-13
20	Filter-Differenzdrucküberwachung mit Anzeige vor Ort inklusive Messnippel.	DIN EN 13053-6.9.2	VDI 3803/1-5.2.2 VDI 6022-4.3.9
21	Zur Abtötung von Keimen mit UV-Strahlen sind Dosiswerte von 7 bis 70 Ws/m ² nötig. Auf eine gleichmäßige Anordnung der UV-Strahler in der Kammer ist zu achten.	VDI 3803/1-5.2.2	
22	Bei Filter aus brennbaren Materialien, abströmseitiges Gitter (Maschenweite max. 20 x 20 mm im System) oder nachgeschaltet geeignete Komponente, die ein Mitreißen von brennenden Teilen in den Zuluftkanal verhindert.	DIN EN 1886-10.6	

Tabelle 11: Zusätzliche Anforderungen bei wetterfester Geräteausführung

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Oberflächenbeschaffenheit Außenluft-Filteraufnahmerahmen Stahlblech feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	VDI 3803/1-5.2.2	

Tabelle 12: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Oberflächenbeschaffenheit Filteraufnahmerahmen Stahlblech feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	RLT 01	
02	Schauöffnung (mind. lichte Weite 150 mm) inkl. Beleuchtung mit glatter Oberfläche.	DIN 1946/4-6.5.13	DIN EN 13053-7.4
03	An Filterrahmen sind nur reversierbare (gesteckte, geklemmte) oder geschäumte Dichtungen zulässig. Geklebte Dichtungen sind nur auf dem Filter für einmalige Nutzung zulässig.	DIN 1946/4-6.5.1	
04	Filterwechsel nur staubluffseitig zulässig [nicht ausziehbar bei Raumklasse Ia und Ib (Kapitel 6)]. Der entsprechende Platzbedarf (mind. 1 Filtertaschenlänge) ist vor der Filtereinheit vorzusehen.	DIN 1946/4-6.5.7.1	
05	Bei antimikrobiell beschichteten Filtern, Nachweis der Wirksamkeit und der toxischen Unbedenklichkeit.	DIN 1946/4-6.5.7.3	
06	Anordnung der dritten, üblicherweise endständigen Filterstufe im Gerät nur mit Gutachten möglich. Material des Schwebstofffilters hydrophob.	DIN 1946/4-6.5.7.4	

Fortsetzung Tabelle 12: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
07	Bei Raumklasse Ia und Ib: 3-stufige Filterung mindestens M5 (F7 empfohlen)/F9/H13. Bei Raumklasse II: 2-stufige Filterung mindestens M5 (F7 empfohlen)/F9.	DIN 1946/4-T1	
08	– Infektionszimmer: H13 in Abluft – Isolierzimmer: endständig mindestens F9, ggf. H13 in Zuluft.	DIN 1946/4-T1	
09	Bei Umluftgeräten kann erste Filterstufe entfallen, wenn beim Kühler die Entfeuchtung ausgeschlossen ist.	DIN 1946/4-T1	
10	Filterdifferenzdrucküberwachung ohne Sperrflüssigkeit.	DIN 1946/4-T1	

5.5 Wärmerückgewinnereinheit

Tabelle 13: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Anlagen mit Zu- und Abluft sollen mit Wärmerückgewinnung ausgerüstet werden. Ausnahmen sind bei sehr hoher Abwärme, Unwirtschaftlichkeit und fehlendem Platz.	DIN EN 13053-6.5.1	DIN EN 13779-6.6 VDI 3803/1-4.3.1
02	Systemauswahl wird nach folgenden Abluftqualitäten empfohlen (Kap. 6): – ETA 1: Leckagen bei Sollvolumenstrom einrechnen – ETA 2: auf Zuluftseite der WRG ist Überdruck erforderlich – ETA 3: komplette Zuluftseite mit Überdruck gegenüber Abluft, bei Feuchteübertragung max. 5 % Leckage – ETA 4: vollständige Vermeidung einer Verunreinigungsübertragung. Systeme mit einem Zwischenmedium sollen angewendet werden. WRG-Systeme, bei denen die Übertragung von Abluft in die Zuluft nicht ausgeschlossen ist, sind nur einzusetzen, wenn Umluft zulässig wäre.	DIN EN 13779-A.4 DIN EN 13779-A.6	VDI 3803/1-5.2.6 VDI 6022-4.3.15
03	Kondensatwannen aus Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (AlMg), Ablaufverhalten nach Kap. 3. Bei Rotationswärmeübertrager ist Wanne nur Pflicht, wenn Kondensat auftritt.	DIN EN 13053-6.5.2	VDI 3803/1-5.2.6
04	Oberflächenbeschaffenheit Rotations- und Plattenwärmeübertrager: – Rahmen: Stahlblech feuerverzinkt – Lamellen: beschichtet oder Aluminium.	RLT 01	
05	Rückschlagsicherung mit Selbstfüllung bei Siphon.	RLT 01	
06	Als Anforderungen an Wärmerohr und Kreislaufverbundsystem gelten sinngemäß die Anforderungen an Wärmeübertrager.	RLT 01	
07	Es wird die zusätzliche Ausrüstung der WRG mit einem Abluftbefeuchtungs-System empfohlen, um den Bedarf an mechanischer Kälte zu reduzieren.	DIN EN 13053-6.5.1	VDI 3803/1-5.2.6
08	Ausrüstung mit Druckmessnippel an allen 4 Luftströmen.	DIN EN 13053-6.5.2	
09	Abdichtung der Wärmeübertrager zum Gehäuse hin mit Dichtungen.	DIN EN 13053-6.5.2	
10	Wenn kein Umluftbetrieb vorgesehen ist sind Rotoren mit einer Spülkammer auszurüsten.	DIN EN 13053-6.5.2	DIN EN 13779-A.3.2
11	WRG mit Übertragung von Schad- und/oder Geruchsstoffen von Abluft in Außenluft nur dann, wenn Umluft erlaubt ist. Sonderregelung über Hygiene-Gutachten, wenn Übertragungsrate nicht größer als 1:1000 ist und Konzentration unterhalb von 20 % der Geruchsschwelle liegt.	VDI 6022-4.3.15	VDI 3803/1-5.2.6
12	Bei Auslegung der Vorerwärmerleistung ist Vereisungsschutz und Anfahrbetrieb zu berücksichtigen. Nacherwärmer ist ohne Kondensation auszulegen.	VDI 3803/1-5.2.6	

Fortsetzung Tabelle 13: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm			
13	Bei Plattenwärmeübertragern ab einer Bautiefe von 900 mm (bezogen auf 4 mm Lamellenabstand) sind besondere Maßnahmen notwendig (z. B. geteilt). Bei größeren Lamellenabständen kann die zulässige Bautiefe proportional und linear größer gewählt werden.	VDI 3803/1-5.2.6				
14	Zur Sicherstellung der Leistungen muss Leckage (siehe Kap. 6) der WRG bereits bei der Erstellung der Planungsunterlagen berücksichtigt werden: - bei WRG müssen Kennzahlen angepasst werden, z. B. muss die Angabe des Temperaturänderungsgrades auf den durch die Leckagezahl veränderten Normvolumenströmen basieren - bei den Ventilatoren müssen die tatsächlichen Volumenströme zur Auslegung der Druckverluste und Leistungsaufnahmen herangezogen werden. Bei fehlenden Angaben ist bei Rotationswärmeübertragern und Umschaltspeichern von einer Leckage von 10 % je Luftseite auszugehen. Das bedeutet, dass bei der Auslegung der WRG und der Ventilatoren eine Volumenstromerhöhung bei Außenluft und Fortluft von jeweils 10 % zu berücksichtigen ist. Wenn die Leckage der Wärmerückgewinnung vom Gerätehersteller nicht berücksichtigt wurde, muss er darauf hinweisen. In diesem Fall wird davon ausgegangen, dass die Leckage bereits bei der Planung berücksichtigt wurde.	VDI 3803/5 RLT 01				
15	Folgende Werte müssen bei WRG-Systemen angegeben werden: - Temperaturübertragungsgrad η_t unter trockenen Bedingungen - Druckverlust des WRG-Systems (Summe aus Außen- und Fortluft) - elektrische Leistungsaufnahme P_{el} verursacht durch Druckverluste - Energieeffizienz η_e .	DIN EN 13053-6.5.2 VDI 3803/5				
16	Übertragung von Feuer zwischen Abluft und Zuluft muss ausgeschlossen sein (z. B. Brandschutzklappen, getrennte Wärmeübertrager).	DIN EN 1886-10.7				
17	Notwendige An- und Abströmkammern sind zu berücksichtigen. Mindest-Abströmwinkel $\alpha = 35^\circ$, Mindest-Anströmwinkel $\beta = 25^\circ$.	RLT 01				
18	Der Rotationswärmeübertrager muss im Gegenstrom betrieben werden. Zur Vermeidung von erhöhter Leckage ist zu verhindern, dass der Fortluftventilator drückend und der Außenluftventilator saugend angeordnet werden.	RLT 01				
19	Bei Wärmerückgewinnungssystemen sind zur Vereinfachung von Leistungsmessungen abweichend zur DIN EN 308 folgende Bedingungen möglich: - Temperaturdifferenz AU-Eintritt zu FO-Eintritt 20 K (AU nicht zwingend +5 °C) - Bedingungen ohne Kondensation - Bei KVS-Systemen mit Wasser gefüllt, statt mit Glykol.	RLT 01				
Energieeffizienzklassen		A +	A	B		
20	Wärmerückgewinnungsklassen (Kap. 6)	H1	H2	H3	RLT 01	DIN EN 13053-6.5.2 DIN EN 13779-6.6 VDI 3803/1-4.3.1

Tabelle 14: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Oberflächenbeschaffenheit Rotations- und Plattenwärmeübertrager: Rahmen aus Stahlblech feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3), Lamellen beschichtet (Kap. 3) oder Aluminium.	RLT 01	
02	Einbauschienen aus Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (AlMg).	RLT 01	

Fortsetzung Tabelle 14: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
03	Wanne auf Zu- und Abluftseite aus Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (AlMg), Anschlussleitung DN40, Ablaufverhalten gemäß Kap. 3.	DIN 1946/4-6.5.5	
04	In Räumen, in denen kein raumübergreifender Umluftbetrieb erlaubt ist, sind nur Systeme zulässig, die eine Stoffübertragung von der Abluft an die Zuluft ausschließen.	DIN 1946/4-6.5.9	
05	WRG-Systeme sind zuluftseitig nach der ersten Filterstufe anzuordnen. Abluftseitig Filter mind. M5. Beim Einsatz einer indirekten Verdunstungskühlung wird Filterklasse F7 empfohlen.	DIN 1946/4-6.5.9	DIN EN 13779-A.3.2

5.6 Lufterwärmer- und Luftkühlereinheit

Tabelle 15: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
Materialien und Oberflächen			
01	Verwendung korrosionsbeständiger Materialien, Lamellen technisch glatt; (ohne Ausstanzungen, gratfrei und ohne innere Stoßstellen in Luftrichtung) Die Verwendung von gewellten Lamellen ist zulässig.	DIN EN 13053-6.4.1	VDI 3803/1-5.2.3 DIN 1946/4-6.5.8.1 VDI 6022-4.3.16
02	Einbauschienen bei Kühler Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (AlMg).	DIN 1946/4-6.5.1	
03	Erhitzer Oberflächenbeschaffenheit bei Cu/Al bzw. Cu/Cu: – Lamellen: Aluminium oder Kupfer – Rahmen: feuerverzinkt – Rohre: Kupfer – Sammler aus schwarzem Stahl lackiert, Stahl verzinkt oder Kupfer.	RLT 01	DIN 1946/4-6.5.8.1
04	Kühler bei St/Zn im Tauchbad feuerverzinkt.	VDI 3803/1-5.2.5	
05	Kühler-Oberflächenbeschaffenheit bei Cu/Al bzw. Cu/Cu: – Lamellen: Aluminium oder Kupfer – Rahmen: Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium korrosionsbeständig (mind. AlMg): bei Cu/Al auch feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3) möglich, wenn er zur Reinigung nicht ausgezogen werden muss – Rohre: Kupfer – Sammler: Kupfer.	DIN EN 13053-6.4.4 RLT 01	VDI 3803/1-5.2.5 DIN 1946/4-6.5.8.2
06	Kondensatwanne aus Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (mind. AlMg), Ablaufverhalten nach Kap. 3.	DIN EN 13053-6.4.4	DIN 1946/4-6.5.5 VDI 3803/1-5.2.5 VDI 6022-4.3.16
07	Minimaler Lamellenabstand: – mind. 2,0 mm bei Kühler ohne Entfeuchtung – mind. 2,5 mm bei Kühler mit Entfeuchtung – mind. 4,0 mm bei Außenluft-Vorerhitzer – mind. 2,0 mm bei anderen Wärmeübertragern.	DIN EN 13053-6.4.3	VDI 3803/1-5.2.3 VDI 6022-4.3.16 DIN 1946/4-6.5.8.1
08	Wasserwiderstand bei üblichen Auslegungsbedingungen (nicht WRG): – Erhitzer: max. 20 kPa – Kühler: max. 50 kPa.	RLT 01	
09	Maximale berippte Bautiefen zur Reinigung bis in den Kern (bezogen auf 2 mm Lamellenabstand, bei größeren Lamellenabständen kann die zulässige Bautiefe proportional und linear größer gewählt werden): – 300 mm bei versetzten Rohren – 450 mm bei fluchtenden Rohren. Darüber ist der Wärmeübertrager mehrteilig zu gestalten.	DIN EN 13053-6.4.3	VDI 3803/1-5.2.3 DIN 1946/4-6.5.8.1 VDI 6022-4.3.16
Weitere Anforderungen			
10	Empfehlung für Kühleranordnung: – Kühler mit Entfeuchtung saugseitig (Nacherwärmungseffekt des Ventilators) – Kühler ohne Entfeuchtung druckseitig (höhere Temperaturdifferenz).	VDI 3803/1-5.2.5	

Fortsetzung Tabelle 15: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
11	Wärmeübertrager in eingebautem Zustand von beiden Seiten her begehbar oder bis lichte Gerätehöhe von 1,6 m ausziehbar, ohne andere Einbauteile abbauen zu müssen.	DIN EN 13053-6.4.4	VDI 3803/1-5.2.5 VDI 6022-4.3.16 DIN 1946/4-6.5.8.
12	Vermeidung von Wassertropfen in nachfolgenden Teilen.	DIN EN 13053-6.4.4 DIN 1946/4-6.5.8.3	VDI 6022-4.3.16
13	Tropfenabscheider sollen nur wenn notwendig verwendet werden. Kühler ohne Tropfenabscheider sind zu bevorzugen.	DIN EN 13053-6.4.4	VDI 6022-4.3.16 DIN 1946/4-6.5.8.2 VDI 3803/1-5.2.5
14	Korrosionsbeständiger Tropfenabscheider zur Reinigung ausziehbar mit Zugang über Tür oder Bedienungsdeckel (Kap. 3). Lamellen zur Reinigung ausbaubar.	DIN EN 13053-6.4.4	VDI 6022-4.3.16 DIN 1946/4-6.5.8.3 VDI 3803/1-5.2.5
15	Isolierte Wanddurchführung von Kühleranschlusstutzen. Bei WRG-Kühlern und WRG-Erhitzern sind die Anschlussstutzen ebenfalls zu isolieren.	DIN EN 13053-6.4.4	VDI 3803/1-5.2.5
16	Rückschlagsicherung mit Selbstfüllung bei Siphon. Ein direkter Anschluss an das Abwassernetz ist nicht zulässig.	VDI 6022-4.3.16	
17	Wärmeübertrager sind gegen das Gerätegehäuse mit Dichtungen abzudichten, um Bypass-Leckagen zu verhindern.	DIN EN 13053-6.4.3	
18	Kühler mit Entfeuchtung dürfen nicht unmittelbar vor Filtern oder Schalldämpfern angeordnet werden. Erhitzer oder Ventilatoren müssen dazwischen eingebaut werden.	DIN EN 13053-6.4.4	VDI 3803/1-5.2.5 DIN 1946/4-6.5.7.5
19	Bei Tropfenabscheider aus brennbaren Materialien, abströmseitiges Gitter (Maschenweite max. 20 x 20 mm im System) oder nachgeschaltet geeignete Komponente, die ein Mitreißen von brennenden Teilen in den Zuluftkanal verhindert.	DIN EN 1886-10.6	
20	Bei Wärmeübertrager Vorlauf unten, Rücklauf oben zur besseren Entlüftung (Ausnahme Dampf).	VDI 3803/1-5.2.3	
Elektro-Lufterhitzer/direktbefeuerte Wärmeübertrager			
21	Sicherheitsvorrichtungen bei Elektro-Lufterhitzer: – Sicherheitstemperaturbegrenzer mit Handrückstellung, Abschalttemperatur 110 °C – Hinweis am Gerät auf erforderliche Strömungsüberwachung – Hinweis am Gerät auf erforderlichen Ventilatornachlauf.	VDI 3803/1-4.4.5	DIN EN 1886
22	Abstand zum nächsten Bauteil mind. 300 mm bei Oberflächentemperaturen des Elektrolufterhitzers > 100 °C.	RLT 01	
23	Lufterhitzer mit Oberflächentemperatur > 160 °C: – im Luftstrom abströmseitiger Temperaturwächter (automatisch Abschalten > 110 °C) – Strömungswächter (automatisch Abschalten bei fehlender Luftströmung).	DIN EN 1886-10.5	

Tabelle 16: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Erhitzer: Sammler aus Stahl verzinkt und beschichtet oder Kupfer.		
02	Kühler-Oberflächenbeschaffenheit bei Cu/Al bzw. Cu/Cu: – Rahmen: Edelstahl (mind. 1.4301), Aluminium korrosionsbeständig (mind. AlMg) oder gleichwertig – Lamellen: beschichtet oder Aluminium korrosionsbeständig (mind. AlMg) oder Cu – oder: Wärmeübertrager komplett mit Epoxydharz beschichtet, wenn er zur Reinigung nicht ausgezogen werden muss.	RLT 01	DIN 1946/4-6.5.8.2
03	Tropfenabscheiderahmen aus korrosionsbeständigen Materialien, z.B. Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium korrosionsbeständig (mind. AlMg).	RLT 01	
04	Alle Kondensatanschlüsse sind auf der gleichen Seite anzuordnen.	DIN 1946/4-6.5.8.1	
05	Alle Teile im Nassbereich reinigungsfähig.	DIN 1946/4-6.5.8.2	

Fortsetzung Tabelle 16: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
06	Kühler und Tropfenabscheider sind vor der zweiten Filterstufe anzuordnen.	DIN 1946/4-6.5.8.2	
07	Lamellenabstand Kühler mind. 2,5 mm.	DIN 1946/4-6.5.8.2	
08	Kühler muss von beiden Seiten einsehbar sein.	DIN 1946/4-6.5.8.2	

5.7 Schalldämpfereinheit

Tabelle 17: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Mindestabstand zu Einbauteilen: – anströmseitig: 1,0 · max. Kulissenbreite (ausgenommen Filter) – abströmseitig: 1,5 · max. Kulissenbreite.	DIN EN 13053-6.10	VDI 3803/1-5.2.8
02	Druckverlust max. 80 Pa.	VDI 3803/1-5.2.8	
03	Oberflächenbeschaffenheit dauerhaft abriebfest und aus reinigungsbeständigen Material (z. B. Glasseide).	VDI 6022 4.3.13	DIN 1946/4-6.5.12 DIN EN 13053-6.10 VDI 3803/1-5.2.8
04	Kulissen zur Reinigung demontierbar, ohne andere Einbauteile abbauen zu müssen.	DIN EN 13053-6.10	VDI 3803/1-5.2.8 VDI 6022 4.3.13
05	Schalldämpfer sollen im RLT-Gerät und dort in unmittelbarer Nähe des Ventilators angeordnet werden, sowie zwischen erster und zweiter Filterstufe. Sie dürfen nicht unmittelbar hinter Entfeuchtungskühler oder Befeuchter angeordnet werden.	DIN EN 13053-6.10	VDI 3803/1-5.2.8 VDI 6022 4.3.13 DIN 1946/4-6.5.12
06	Die Verwendung von Anströmprofilen wird empfohlen (z. B. auch abgerundete Kulissen).	DIN EN 13053-6.10	VDI 3803/1-5.2.8
07	Es sind Maßnahmen bei Schalldämpfer zu ergreifen (z. B. Vorerwärmung um 3 K), wenn folgende Luftzustände lang anhalten: – relative Feuchte > 80 % bei Lufttemperatur > 0 °C – relative Feuchte > 90 %.	VDI 6022 4.1.1	
08	Oberflächenbeschaffenheit Schalldämpfer-Kulissen: Rahmen, Kammerbleche und Anströmprofile feuerverzinkt.	RLT 01	
09	Einfügungsdämpfung Schalldämpfer bei 63 Hz bis 8 kHz ermitteln.	VDI 3803/1-4.7.2	

Tabelle 18: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Einbauschiene aus Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (mind. AlMg).	RLT 01	
02	Oberflächenbeschaffenheit Schalldämpfer-Kulissen: Rahmen, Kammerbleche und Anströmprofile feuerverzinkt und beschichtet.	DIN 1946/4-6.5.1	

5.8 Befeuchtereinheit

Tabelle 19: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Befeuchter dürfen nicht unmittelbar vor Filter bzw. Schalldämpfern angeordnet werden (Ausnahme Dampfbefeuchter).	DIN EN 13053-6.8.1	VDI 3803/1-5.2.2 VDI 6022-4.3.7 DIN 1946/4-6.5.7.5
02	Alle Einbauteile müssen demontierbar sein. Alle wasserführenden Teile sind jederzeit inspizier- und reinigbar und bestehen aus korrosionsbeständigem und desinfektionsmittelbeständigem Material.	DIN EN 13053-6.8.3.3	DIN 1946/4-6.5.11 VDI 3803/1-5.2.10 VDI 6022-4.3.7
03	Zuluftanlagen sind mit mind. zwei Filterstufen (erste Stufe mind. F7) auszuführen (Ausnahme bei Dampfbefeuchter nur eine Filterstufe). Der Befeuchter wird zwischen den Filterstufen angeordnet.	DIN EN 13053-6.8.1	VDI 3803/1-5.2.10
04	Dichtmassen nicht verstoffwechselbar (inkl. Prüfzeugnis). Kunststoffe kein Nährboden für Mikroorganismen.	VDI 3803/1-5.2.10	

Fortsetzung Tabelle 19: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
05	Dichtungen müssen geschlossporig sein und dürfen keine Feuchtigkeit aufnehmen bzw. keinen Nährboden für Mikroorganismen bilden.	VDI 3803/1-5.2.10	
06	Beschaffenheit der inneren Oberfläche der Bauteile nach dem Befeuchter feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	VDI 3803/1-5.2.10	
07	Umlaufwasser: Max. Keimzahl bezogen auf Gesamtkoloniezahl 1.000 KBE/ml. Max. Keimzahl bezogen auf Legionella spp. 100 KBE /100 ml.	VDI 6022-4.3.7	DIN EN 13053-6.8.1
08	Ausrüstung mit Kondensatwanne mit Ablauf und Siphon (mit Rückschlagsicherung).	VDI 6022-4.3.7	
09	Die relative Feuchte nach der Befeuchtungsstrecke darf 90 % nicht überschreiten Es ist sicherzustellen, dass keine Wassertropfen in nachfolgende Bauteile gelangen.	VDI 6022-4.2.2	DIN 1946/4-6.5.11
Düsen bzw. Verdunstungsbefeuchter			
10	Komplette Entleerung und Trocknung des Befeuchters bei Anlagenstillstand (z. B. durch Ventilatornachlauf). Bei Abschaltung des Gerätes muss der Befeuchter automatisch abschalten. Sämtliche wasserführende Komponenten mit ausreichendem Gefälle. Die Verwendung von UV-Entkeimung wird empfohlen.	DIN EN 13053-6.8.1	VDI 3803/1-5.2.10 VDI 6022-4.3.7
11	Wanne mit Gefälle; Ablaufverhalten nach Kap. 3 .	DIN EN 13053-6.8.3.3	VDI 3803/1-5.2.10 VDI 6022-4.3.7
12	Tropfenabscheider und Gleichrichter zur Reinigung demon- tierbar.	VDI 6022-4.3.7 DIN EN 1886-10.6	DIN EN 13053-6.8.3 DIN 1946/4-6.5.8.3
13	Revisionsöffnung	DIN EN 13053-6.8.3.3	
14	Schauöffnung (lichte Weite mind. 150 mm) mit Verdun- kungsmöglichkeit inkl. Beleuchtung. Durch das Gehäuse der Beleuchtung darf kein Licht einfallen. Betriebszustand der Beleuchtung muss von außen erkennbar sein.	DIN EN 13053-6.8.3.3	VDI 3803/1-5.2.10 VDI 6022-4.3.5 VDI 6022-4.3.7
15	Trockenlaufschutz für Pumpe.	DIN EN 13053-6.8.3.3	
16	Abschlammvorrichtung	DIN EN 13053-6.8.3.3	VDI 3803/1-5.2.10 VDI 6022-4.3.7
17	Innere Oberflächenbeschaffenheit: – Wäscher und Hochdruckzerstäuber: Edelstahl (mind. 1.4301), Aluminium oder GFK – Kontaktbefeuchter: Stahlblech feuerverzinkt und be- schichtet (Kap. 3).	DIN EN 13053-6.8.3.2	VDI 3803/1-5.2.10 VDI 6022-4.3.7
18	Bei Kontaktbefeuchter und Tropfenabscheider aus brenn- baren Materialien, abströmseitiges Gitter (Maschenweite max. 20 x 20 mm im System) oder nachgeschaltet geeignete Komponente, die ein Mitreißen von brennenden Teilen in den Zuluftkanal verhindert.	DIN EN 1886-16.6	
Dampf- und Ultraschallbefeuchter			
19	Länge Befeuchterstrecke muss Herstellerangaben entspre- chen und/oder Tropfenabscheider sind zu installieren. Ho- mogene Verteilung über den Gerätequerschnitt muss si- chergestellt werden.	DIN EN 13053-6.8.3.1	VDI 6022-4.3.7 DIN 1946/4-6.5.11
20	Schauöffnung (lichte Weite mind. 150 mm) inkl. Beleuch- tung.	DIN EN 13053-6.8.3.3	VDI 3803/1-5.2.10 VDI 6022-4.3.5 VDI 6022-4.3.7 DIN 1946/4-6.5.13
21	Wanne aus Edelstahl oder Aluminium (mind. AlMg) mit Gefälle; Ablaufverhalten nach Kap. 3.	DIN EN 13053-6.8.3.3	VDI 3803/1-5.2.10 VDI 6022-4.3.7
22	Innere Oberflächenbeschaffenheit Befeuchter und Befeuch- tungsstrecke: Stahlblech feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	DIN EN 13053-6.8.3.2	VDI 3803/1-5.2.10

Tabelle 20: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Oberflächenbeschaffenheit Edelstahl (mind. 1.4301).	DIN 1946/4-6.5.11	
02	In OP-Abteilungen sind nur Dampfbefeuchter zulässig, Anordnung vor der zweiten Filterstufe (Klasse F9).	DIN 1946/4-6.5.11	
03	Ausrüstung mit Wanne auf der Zu- und Abluftseite aus Edelstahl (mind. 1.4301) oder Aluminium (AlMg), Anschlussleitung mind. 40 mm mit Siphon. Abläufe mit unterschiedlichem Druckniveau mit individuellem Siphon, Ablaufverhalten nach Kap. 3.	DIN 1946/4 –6.5.5	
04	Bei Betriebsstörungen ist Kondensatbildung im Zuluftsystem zu verhindern.	DIN 1946/4-6.5.11	

5.9 Ventilatoreinheit

Tabelle 21: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
Anordnung im RLT-Gerät			
01	Zuluft-Ventilatoren sollen so angeordnet werden, dass die saugseitige Leckage minimiert wird.	DIN EN 13053-6.3.1	VDI 3803/1-5.2.1
02	Der Zuluftventilator ist bei zweistufiger Filterung zwischen der ersten und zweiten Filterstufe anzuordnen.	DIN EN 13053-6.9.2	DIN EN 13779-A.3.2 VDI 3803/1-5.2.2 DIN 1946/4-6.5.10
03	Hinter Ventilatoren mit Riementrieb (Ausnahme Flachriemen ohne seitliche Begrenzung) ist eine Filterstufe anzuordnen.	VDI 6022-4.3.14	DIN EN 13779-A.3.2
04	Ventilator so im Gerät anordnen, dass eine gleichmäßige An- und Abströmung gewährleistet ist.	DIN EN 13053-6.3.1	VDI 3803/1-5.2.1
05	Saugseitiger Abstand: – von Einbauteilen oder Wänden in axialer Richtung mind. $0,5 \cdot \text{Lauferrad Durchmesser}$ – bei radialer Anströmung mind. $1,5 \cdot \text{Lauferrad Durchmesser}$ oder Anströmvorrichtung.	RLT 01	
06	Druckseitiger Abstand: – zu Einbauteilen: freilaufende Räder mind. $1 \cdot \text{Lauferrad Durchmesser}$ – zu Einbauteilen: sonstige Ventilatoren Abströmwinkel α mind. 45° – zu Wänden: Bei freilaufenden Rädern sind beim druckseitigen Abstand die Herstellerangaben einzuhalten.	RLT 01	
Ausrüstung und Zubehör des Ventilators			
07	Ventilator und Motor inkl. Motorspannvorrichtung auf horizontalem Grundrahmen montiert.	RLT 01	
08	Schwingungsisolierung mind. 90 %. Feder- bzw. Dämpferelemente auf Druck belastet. Scherbelastung nicht zulässig.	RLT 01	
09	Bei Riemenantrieb Motor bis Motorbaugröße 200 achsparallel verschiebbar (Motorwippe nicht zulässig).	RLT 01	
10	Spannbuchsensystem bei Riementrieb.	RLT 01	
11	Schauöffnung (Durchmesser mind. 150 mm) inkl. Beleuchtung ab einer lichten Gerätehöhe von 1,3 m.	VDI 3803/1-5.2.1	DIN EN 13053-6.3.1 DIN EN 1886-11 VDI 6022-4.3.5
12	Motorschutz ab 0,25 kW	RLT 01	
13	Abschließbarer Reparaturschalter in der Nähe des Ventilators.	DIN EN 13053-6.3.1	DIN EN 1886-11 VDI 3803/1-5.2
14	Potentialausgleich	RLT 01	
15	Ausrüstung mit Volumenstrommesseinrichtung.	RLT 01	
16	Gehäuseventilatoren mit Kondensatablauf und Revisionsöffnung ab BG 400.	VDI 6022-4.3.14	DIN 1946/4-6.5.10
Energieeffizienzklassen		A + A B	
17	Elektr. Leistungsaufnahmeklassen (Kap. 6)	P2 P3 P4	RLT 01 DIN EN 13053-6.3.2
18	Ventilatoren mit rückwärts gekrümmten Schaufeln sind vorzuziehen. Energiespartmotoren sind empfohlen. Der Einsatz von freilaufenden Rädern bei Gesamtdrücken $< 1.500 \text{ Pa}$ wird empfohlen.	DIN EN 13053-6.3.1 VDI 3803/1-5.2.1	VDI 6022-4.3.14

Fortsetzung Tabelle 21: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
19	Ventilatoren ohne Riemenantrieb (insbesondere Freiläufer) sind empfohlen.	VDI 6022-4.3.14	DIN 1946/4-6.5.10
20	Zur Dimensionierung des Ventilators ist der trockene Kühlerwiderstand zu verwenden, sofern nichts anderes angegeben ist.	DIN EN 13053-6.3.1	VDI 3803/1-5.2.11 DIN EN 13779-D.2.1
21	Wasserniederschlag im Ventilator muss verhindert werden.	VDI 6022-4.3.14	DIN 1946/4-6.5.10
22	Ventilatorwärme (1 bis 2 K) bei Auslegung berücksichtigen.	VDI 3803/1-5.2.1	
23	Oberflächenbeschaffenheit: – Ventilatorlaufrad generell korrosionsgeschützt – Ventilatorgehäuse Stahlblech feuerverzinkt – Ventilator-Motor-Grundrahmen Stahlblech feuerverzinkt – Einbauschienen Stahlblech feuerverzinkt.	RLT 01	
24	Türen zu Bauteilen, von denen eine Gefahr ausgeht, dürfen nur mit Werkzeug zu öffnen sein. Zusätzlich muss auf der Tür ein Warnschild angebracht sein, das auf die Gefahr hinweist (z. B. einen Ventilator).	DIN EN 1886-11	
25	Für die Angabe der Betriebswerte von Ventilatoren wird empfohlen, die Genauigkeitsklasse 1 nach DIN EN 24166 einzuhalten.	RLT 01	

Tabelle 22: Zusätzliche Anforderungen bei Geräten mit erhöhten Hygieneanforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Oberflächenbeschaffenheit: - Ventilatorlaufrad generell korrosionsgeschützt - Ventilatorgehäuse Stahlblech feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3) - Ventilator-Motor-Grundrahmen Stahlblech feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3) - Einbauschienen Stahlblech feuerverzinkt und beschichtet (Kap. 3).	DIN 1946/4-6.5.10	
02	Ventilator-Motor-Einheit bei Spiralgehäuseventilatoren bis Gehäusehöhe 1,0 m ausziehbar. Gleitflächen der Ausziehschienen korrosionsbeständig und abriebfest, z. B. Edelstahl (mind. 1.4301).	RLT 01	
03	Schauöffnung (mind. lichte Weite 150 mm) inkl. Beleuchtung mit glatter Oberfläche	DIN 1946/4-6.5.13	DIN EN 13053-7.4
04	Gute Zugänglichkeit für Bedienung und Wartung.	DIN 1946/4-6.5.10	
05	Ausrüstung mit Volumenstrommesseinrichtung mit Anzeige.	DIN 1946/4-6.5.13	

5.10 Zusätzliche Ausrüstung und Dokumentation

Tabelle 23: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
01	Transportsicherung bei gefährdeten Einbauteilen (z.B. Ventilatoren auf Federisolatoren) mit Hinweis am Gerät. Besonders empfindliche Bauteile bei Gerätetrennstellen sind vor Beschädigungen zu schützen.	DIN EN 13053-8.1	VDI 3803/1-5.4
02	Kranösen, Hölzer bzw. Paletten für Gabelstapler bzw. Krantransport.	DIN EN 13053-8.1	VDI 3803/1-5.3
03	Dauerhaftes Typenschild mit dauerhafter Kennzeichnung und Befestigung mit folgenden Mindestangaben: für Filter: - Nennvolumenstrom, Anzahl der Filter, Filtertyp, Abmessungen, Filterklasse, Mediumtyp, Anfangsdruckverlust, Enddruckverlust, für Ventilator: - Typ und Baujahr - Nennvolumenstrom - Gesamtdruckerhöhung - Nenn- und Maximaldrehzahl - Motornennleistung - Drehrichtungspfeil am Gehäuse Dauerhafte Beschriftung der Anlagenteile zur Funktionsbezeichnung.	DIN EN 13053-6.9.2 DIN EN 13053-8.3	VDI 3803/1-5.4 VDI 6022-4.3.9 DIN 1946/4-6.5.10 DIN 1946-6.1.4

Fortsetzung Tabelle 23: Allgemeine Anforderungen

Nr.	Anforderungen	Norm	begleitende Norm
04	GeräteKennzeichnung mit Label Energieeffizienzklasse A + , A oder B.	RLT 01	
05	Maßstabsgerechte Gerätezeichnung mit allen Haupt- und Kanal-Anschlussmaßen.	DIN EN 13053-8.3	VDI 3803/1-5.4
06	Ersatzteilliste	DIN EN 13053-8.3	VDI 3803/1-5.4
07	Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung.	DIN EN 13053-8.3	VDI 3803/1-5.4
08	Türen zu Bauteilen, von denen eine Gefahr ausgeht, dürfen nur mit Werkzeug zu öffnen sein. Zusätzlich muss auf der Tür ein Warnschild angebracht sein, das auf die Gefahr hinweist (z. B. einen Ventilator).	DIN EN 1886-11	VDI 3803/1-5.4
09	Das Gerät und die Komponenten sind nach der Herstellung zu reinigen Transport witterungsgeschützt, trocken und sauber. Schutz vor Baustellenstaub und Feuchtigkeit bei Lagerung auf Baustelle.	VDI 6022-4.1.2 VDI 6022-4.4	DIN 1946/4-6.1.3
10	Im Datenblatt sind folgende Werte anzugeben: - Energieeffizienzklasse A + , A oder B - SFPV-Klasse - Wirkleistung PM (aufgenommene elektrische Leistung) - Vom Gehäuse abgestrahlte Schalleistung - Kanalschalleistung für Ansaug- und Ausblas-L_w (A-bewertet als Summenpegel; unbewertet im Oktavband von 125 Hz bis 8 kHz) - maximale Ventilatorordrehzahl - eingehaltene V-Klasse - eingehaltene H-Klasse - eingehaltene P-Klasse - GeräteKennlinie oder VentilatorKennlinie im Einbauzustand - Heiz- und Kühlleistung mit Temperaturen - Bei WRG: Temperaturübertragungsgrad unter trockenen Bedingungen, Druckverlust (Außenluft und Fortluft), elektrische Leistungsaufnahme verursacht durch Druckverlust, Energieeffizienz, Leckageräte - Differenzdrücke der einzelnen Komponenten - Komponentendaten (Stromaufnahme, Typ).	DIN EN 13779-D.6.1 VDI 3803/1-5.1 VDI 3803/1-5.2.11 VDI 3803/1-5.4 RLT 01 VDI 3803/5	

Tabelle 24: Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung

Nr.	Kapitel und Anforderungen, die in der Anleitung vorhanden sein müssen	Norm	begleitende Norm
01	Inhaltsverzeichnis	VDI 3803/1-5.4	
02	Bestimmungsgemäße Verwendung: Inhalte auch mittels bildlicher Darstellungen so detailliert beschreiben, dass eine bestimmungsgemäße Verwendung des RLT-Geräts und dessen Komponenten gewährleistet ist.	DIN EN 13053-5.4 VDI 3803/1-5.4	
03	Sicherheit: - vom RLT-Gerät ausgehendes Gefährdungspotential (Art, Schwere, Quelle, Folgen) - Gefahrenhinweise (Signalwörter und Symbole verwenden) - getroffene Schutzmaßnahmen und deren Nutzen.	VDI 3803/1-5.4	
04	Allgemeine Angaben: - Einsatzbereich - Zubehör - Außerbetriebsetzung im Wartungsfall.	VDI 3803/1-5.4	

Fortsetzung Tabelle 24: Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung

Nr.	Kapitel und Anforderungen, die in der Anleitung vorhanden sein müssen	Norm	begleitende Norm
05	Lagerung, Transport und Montage: - Lagerung von Geräten und Baugruppen - Baustellentransport von Geräten und Baugruppen - Befestigungspunkte für Hebevorrichtungen (zeichnerische Darstellung) - Transportsicherungen - Montage von Liefereinheiten für Innen- und Außenaufstellung - Fundament - Körperschallentkopplung - Potentialausgleich - Luftanschlüsse - wasserseitige Anschlüsse - abwasserseitige Anschlüsse (Kondensat-, Ablauf-, Überlaufleitungen, Siphon) - mediumseitige Anschlüsse (WW, KW, Kältemittel, Dampf) - brennstoffseitige Anschlüsse (Öl, Gas) - Filter - Frostschutz - Platzbedarf für Betrieb und Instandhaltung.	VDI 3803/1-5.4	
06	Inbetriebnahme und Wartung: - Wartungen (Art und Häufigkeit) je Bauelement in Tabellenform - Inspektionen (Art und Häufigkeit) je Bauelement in Tabellenform - Instandsetzungsmaßnahmen - Reinigungsmittel, Desinfektionsmittel.	VDI 3803/1-5.4 DIN EN 13053-8.1	VDI 6022-Tab. 4
07	Außerbetriebsetzung, Abbau und Entsorgung	VDI 3803/1-5.4	
08	Notfall: - Feuerbekämpfung - Entweichen schädlicher Substanzen im Brandfall.	VDI 3803/1-5.4	
09	Herstelleradresse	VDI 3803/1-5.4	

6. Anhang

Tabelle A1: Mechanische Stabilität (DIN EN 1886)

Gehäuse- klasse	max. Durchbiegung [mm/m]
D 1	4
D 2	10
D 3	> 10

Tabelle A2: Gehäuse-Leckage bei Unterdruck (DIN EN 1886)

Dichtheits- klasse	Max. Lecklufrate bei -400 Pa Prüf- druck [l/(sm ²)]	Filterklasse nach EN 779
L 1	0,15	besser als F9
L 2	0,44	F8-F9
L 3	1,32	G1-F7 / kein Filter

Tabelle A3: Gehäuse-Leckage bei Überdruck (DIN EN 1886)

Dichtheits- klasse	Max. Lecklufrate bei + 700 Pa Prüfdruck [l/(sm ²)]
L 1	0,22
L 2	0,63
L 3	1,90

Tabelle A4: Thermische Isolierung (DIN EN 1886)

Gehäuse- klasse	Wärmedurchgangszahl U [W/(m ² K)]
T 1	$U \leq 0,5$
T 2	$0,5 < U \leq 1,0$
T 3	$1,0 < U \leq 1,4$
T 4	$1,4 < U \leq 2,0$
T 5	keine Anforderungen

Tabelle A5: Wärmebrückenfaktor (DIN EN 1886)

Gehäuse- klasse	Wärmebrückenfaktor k_b [-]
TB 1	$0,75 \leq k_b < 1,00$
TB 2	$0,60 \leq k_b < 0,75$
TB 3	$0,45 \leq k_b < 0,60$
TB 4	$0,30 \leq k_b < 0,45$
TB 5	keine Anforderungen

Tabelle A6: Klappen (DIN EN 1751)

Dichtheits- klasse	Max. Leckage bei Prüfdruck 500 Pa [dm ³ /(sm ²)]
4	4
3	20
2	100
1	500

Tabelle A7: Baustoffklassen des Isoliermaterials (DIN EN 13501)

Baustoffklasse	Beschreibung
A1 A2-s1 d0	nicht brennbar
A2 B C-s1 d0...C-s3 d2	schwer entflammbar (brennbar)
D-s1 d0...D-s3 d2 E...E-d2	normal entflammbar (brennbar)
F	leicht entflammbar (brennbar)

s = Rauchentwicklung (s1 bis s3)

d = Abtropfverhalten (d0 bis d2)

Tabelle A8: Durchtrittsgeschwindigkeiten im lichten Gehäusequerschnitt (DIN EN 13053), bezogen auf Filtereinheit oder Ventilatereinheit, wenn kein Filter vorhanden.

Klasse	Geschwindigkeit im Gerät [m/s]
V 1	$\leq 1,6$
V 2	$> 1,6$ bis 1,8
V 3	$> 1,8$ bis 2,0
V 4	$> 2,0$ bis 2,2
V 5	$> 2,2$ bis 2,5
V 6	$> 2,5$ bis 2,8
V 7	$> 2,8$ bis 3,2
V 8	$> 3,2$ bis 3,6
V 9	$> 3,6$

Tabelle A9: Klassen für elektrische Leistungsaufnahme von Ventilator-Antrieben (DIN EN 13053)

Klasse	Leistungsaufnahme [kW]
P 1	$\leq P_{m \text{ ref}} \cdot 0,85$
P 2	$\leq P_{m \text{ ref}} \cdot 0,90$
P 3	$\leq P_{m \text{ ref}} \cdot 0,95$
P 4	$\leq P_{m \text{ ref}} \cdot 1,00$
P 5	$\leq P_{m \text{ ref}} \cdot 1,06$
P 6	$\leq P_{m \text{ ref}} \cdot 1,12$
P 7	$> P_{m \text{ ref}} \cdot 1,12$

Die elektrische Leistungsaufnahme ist abhängig vom jeweiligen Luftvolumenstrom und der statischen Druckerhöhung des Ventilators.

$$P_{m \text{ ref}} = \left(\frac{\Delta p_{\text{stat}}}{450} \right)^{0,925} \cdot (q_v + 0,08)^{0,95}$$

$P_{m \text{ ref}}$ [kW] elektrische Leistungsaufnahme

Δp_{stat} [Pa] statische Druckerhöhung Ventilator

q_v [m³/s] Luftvolumenstrom

Tabelle A10: Klassifizierung der Wärmerückgewinnung (DIN EN 13053)

Klasse	Energieeffizienz $\eta_{e, 1:1}$
H 1	≥ 71
H 2	≥ 64
H 3	≥ 55
H 4	≥ 45
H 5	≥ 36
H 6	keine Anforderung
$\eta_e = \eta_t \cdot \left(1 - \frac{1}{\varepsilon}\right)$ η_e [%] Energieeffizienz η_t [%] Temperaturübertragungsgrad unter trockenen Bedingungen ε [-] Leistungsziffer Die Werte gelten für ausgeglichene Massenströme (1:1). Empirische Formel bei nicht abgeglichenen Massenströmen: $\eta_t = \eta_{t, 1:1} \cdot \left(\frac{\text{Massenstrom Abluft}}{\text{Massenstrom Zuluft}}\right)^{0,4}$	

Tabelle A11: Spezifische Ventilatorleistungen je Ventilator (DIN EN 13779)

Klasse	Spezifische Ventilatorleistung (Eventuelle Zuschläge siehe Tab. A12) [W/(m³/s)]
SFP 1	< 500
SFP 2	500 bis 750
SFP 3	751 bis 1.250
SFP 4	1251 bis 2.000
SFP 5	2.001 bis 3.000
SFP 6	3.001 bis 4.500
SFP 7	> 4.500

Tabelle A12: Zuschläge auf spezifische Ventilatorleistung (DIN EN 13779)

Bauteil	Zuschlag auf SFP [W/(m³/s)]
zusätzliche mechanische Filterstufe	+ 300
HEPA-Filter	+ 1.000
Gas-Filter	+ 300
WRG der Klasse H2-H1	+ 300
Hochleistungskühler	+ 300

Tabelle A13: Richtwerte elektrischer Leistungsaufnahmeklassen (VDI 3803/1)

Volumenstrom [m³/h]	Anlagen ohne thermod. Luftbeh.	Anlagen mit Luf-terwärmung	Anlagen mit weiteren Funktionen
2.000 bis 10.000	SFP 5	SFP 6	SFP 6
10.001 bis 25.000	SFP 5	SFP 5	SFP 6
25.001 bis 50.000	SFP 4	SFP 5	SFP 5
> 50.000	SFP 3	SFP 4	SFP 4

Tabelle A14: Richtwerte für Bauteildruckverluste in Lüftungssystemen (DIN EN 13779)

Bauteil	Druckverlust [Pa]		
	niedrig	normal	hoch
Zuluftkanalsystem	200	300	600
Abluftkanalsystem	100	200	300
Erhitzer	40	80	100
Kühler	100	140	200
WRG Einheit Klasse H3	100	150	250
WRG Einheit Klasse H2-H1	200	300	400
Befeuchter	50	100	150
Wäscher	100	200	300
Luftfilter F5-F7 (Enddruck)	100	150	250
Luftfilter F8-F9 (Enddruck)	150	250	400
HEPA Filter	400	500	700
Aktivkohlefilter	100	150	250
Schalldämpfer	30	50	80
Luftdurchlass	30	50	100
Luftein- bzw. Austritt	20	50	70

Tabelle A15: Klassifizierung der Abluft (DIN EN 13779)

Abluft-Klasse	Beschreibung
ETA 1	Abluft mit geringem Verunreinigungsgrad
ETA 2	Abluft mit mäßigem Verunreinigungsgrad
ETA 3	Abluft mit hohem Verunreinigungsgrad
ETA 4	Abluft mit sehr hohem Verunreinigungsgrad

Tabelle A16: Klassifizierung der Fortluft (DIN EN 13779)

Fortluft-Klasse	Beschreibung
EHA 1	Fortluft mit geringem Verunreinigungsgrad
EHA 2	Fortluft mit mäßigem Verunreinigungsgrad
EHA 3	Fortluft mit hohem Verunreinigungsgrad
EHA 4	Fortluft mit sehr hohem Verunreinigungsgrad

Tabelle A17: Klassifizierung der Außenluft (DIN EN 13779)

Außenluft-Klasse	Beschreibung
ODA 1	Saubere Luft, nur zeitweise staubbelastet.
ODA 2	Außenluft mit hoher Konzentration an Staub oder Feinstaub und/oder gasförmigen Verunreinigungen.
ODA 3	Außenluft mit sehr hoher Konzentration an Staub oder Feinstaub und/oder gasförmigen Verunreinigungen.

Tabelle A18: Klassifizierung der Zuluft (DIN EN 13779)

–	Zuluftqualität muss so sein, dass geeignete Raumluftqualität erreicht werden kann. Es wird empfohlen, die Zuluft durch Festlegung der Konzentrationsgrenzen zu definieren.
---	--

Tabelle A19: Klassifizierung der Raumlufth
(DIN EN 13779)

Raumlufth-Klasse	Beschreibung	CO ₂ -Gehalt über Gehalt in Außenluft (ppm)
IDA 1	hohe Raumlufth-Qualität	≤ 400
IDA 2	mittlere Raumlufth-Qualität	400 bis 600
IDA 3	mäßige Raumlufth-Qualität	600 bis 1.000
IDA 4	niedrige Raumlufth-Qualität	> 1.000

Tabelle A 20: Festlegung von Luftarten (DIN EN 13779)

ODA	Außenluft
SUP	Zuluft
IDA	Raumlufth
TRA	Überströmlufth
ETA	Ablufth
RCA	Umlufth
EHA	Fortlufth
SEC	Sekundärlufth
LEA	Lecklufth
INF	Infiltration
EXF	Exfiltration
MIA	Mischlufth
SRO	Außenluft Einzelraum
SRS	Zuluft Einzelraum
SET	Ablufth Einzelraum
SEH	Fortlufth Einzelraum

Tabelle A 21: Raumklassen in Gebäuden des Gesundheitswesens (DIN 1946/4)

Raumklasse	Beschreibung
Ia	OP-Räume; Schutzbereich mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung (TAV)
Ib	OP-Räume; System mit Misch- oder Verdrängungsströmung
II	sonstige Räume; medizinisch genutzt

Tabelle A 22: Kennzahlen von WRG-Systemen (VDI 3803/5)

Leistungskennzahlen zur Vergleichbarkeit von WRG Systemen bei definierten Betriebsbedingungen.	
Φ_t	Temperaturänderungsgrad (ehemals Rückwärmzahl)
Ψ	Feuchteänderungsgrad (ehemals Rückfeuchzahl)
ε	Leistungszahl
η_{WRG}	Wirkungsgrad
–	Wärmebereitstellungsgrad (ungeeignet bei RLT-Anlagen)
–	Referenzbetriebszustand
Energiekennzahlen über ein Jahr bilanziert, zur Aussage über Wirtschaftlichkeit und Nutzen der WRG.	
ε_a	Jahresarbeitszahl
N_a	Jahresdeckungsgrad
Φ_a	Jahrestemperaturänderungsgrad
η_a	Jahreswirkungsgrad
Die Leckagezahlen beschreiben die durch Leckagen verursachten Massenstromerhöhungen im Vergleich zum leckagefreien System. Die Umlufthzahl beschreibt den Umlufthanteil in der Außenluft.	
L_1	Leckagezahl Fortlufthstrom
L_2	Leckagezahl Außenluftstrom
U	Umlufthzahl

Herstellerverband Raumlufthtechnische Geräte e. V.
 Danziger Straße. 20
 D–74321 Bietigheim-Bissingen
 Tel.: 07142 / 9156900
 Fax: 07142 / 78889919
 E-Mail: info@rlt-geraete.de
 Internet: www.rlt-geraete.de