

Die VDI 6022 „formuliert ganzheitliche Anforderungen der Hygiene unter Berücksichtigung von baulichen, technischen und organisatorischen Einflüssen hinsichtlich der Planung, der Fertigung, der Ausführung, des Betriebes und der Instandhaltung von raumluftechnischen Anlagen und Geräten.“

Die VDI 6022 besteht aktuell aus 7 Blättern.

Norm (VDI)	Titel	Stand	Status	Bemerkung
VDI 6022 BL1	Raumluftechnik, Raumlufqualität - Hygieneanforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte	2018-01	gültig	
VDI 6022 BL3	Raumluftechnik, Raumlufqualität - Beurteilung der Raumlufqualität	2011-07	gültig	in Überprüfung
VDI 6022 BL4	Raumluftechnik, Raumlufqualität - Qualifizierung von Personal für Hygienekontrollen, Hygieneinspektionen und die Beurteilung der Raumlufqualität	2012-08	gültig	
VDI 6022 BL4.1	Raumluftechnik, Raumlufqualität - Qualifizierung von Personal für Hygienekontrollen, Hygieneinspektionen und die Beurteilung der Raumlufqualität; Nachweis der Qualifizierung in Schulungskategorie A und Schulungskategorie B	2014-03	gültig	
VDI 6022 BL5	Raumluftechnik, Raumlufqualität - Raumluftechnik, Raumlufqualität; Vermeidung allergener Belastungen; Anforderung an die Prüfung und Bewertung von technischen Produkten und Komponenten mit Einfluss auf die Atemluft	2016-11	gültig	
VDI 6022 BL6	Raumluftechnik, Raumlufqualität - Luftbefeuchtung über dezentrale Geräte - Planung, Bau, Betrieb, Instandhaltung	2018-01	gültig	
VDI 6022 BL7.1	Raumluftechnik, Raumlufqualität - Branchenspezifische Leitfäden - Abfallbehandlungsanlagen	2013-10	gültig	

Das Blatt 1 ist das wichtigste Blatt für den Hersteller von Luftleitungen.

In diesem Blatt werden die Anforderungen an Luftleitungen (und auch alle anderen Komponenten einer RLT-Anlage) definiert.

DIN EN 15780

Norm (DIN EN)	Titel	Stand	Status	Bemerkung
DIN EN 15780	Lüftung von Gebäuden - Luftleitungen - Sauberkeit von Lüftungsanlage	2012-01	gültig	

DIN EN 16798-3

Norm (DIN EN)	Titel	Stand	Status	Bemerkung
DIN EN 16798-3	Energetische Bewertung von Gebäuden - Lüftung von Gebäuden - Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden - Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme (Module M5-1, M5-4)	2017-11	gültig	

Ziel (VDI 6022)

„...formuliert ganzheitliche Anforderungen der Hygiene unter Berücksichtigung von

- baulichen,
- technischen und
- organisatorischen Einflüssen

hinsichtlich

- der Planung,
- der Fertigung,
- der Ausführung,
- des Betriebes und
- der Instandhaltung

von ... (RLT-Anlagen und Geräten).“

Anwendungsbereich (VDI 6022 BI.1 - S.3 - Anwendungsbereich)

„... gilt für Aufenthaltsräume in Gebäuden.“

Aufenthaltsraum:

„Raum, der zum nicht vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt oder geeignet ist.“

„Aufenthaltsdauer derselben Person mehr als 30 Tage pro Jahr oder regelmäßig länger als zwei Stunden je Tag“

- z.B.: Arbeitsplätze in Büro- od. Industriegebäuden, Pausenräume, Wohnräume, Verkaufsräume
- kein Aufenthaltsraum sind: Flure, Treppenträume, Technikzentralen, Lagerräume

„... gilt für alle RLT-Anlagen ..., die die Zuluftqualität beeinflusst.“

„Sie gilt nur dann für Abluftanlagen, wenn diese die Zuluftqualität durch Umluft beeinflussen können.“

Anwendungsbereich (DIN EN 15780 - S.5 - Anwendungsbereich)

„Diese Europäische Norm gilt sowohl für neue als auch für bereits vorhandene Lüftungs- und Klimaanlage und definiert die Kriterien für die Beurteilung der Sauberkeit sowie die Reinigungsverfahren für diese Anlagen; die Überprüfung der Wirksamkeit der Reinigung gilt auch für Produkte, die EN 1505, EN 1506, EN 13053,

EN 13180 und EN 13403 entsprechen und in Klima- und Lüftungsanlagen für von Menschen genutzte Räume innerhalb des Anwendungsbereichs des CEN/TC 156 verwendet werden. Diese Europäische Norm gilt nicht für Anlagen für industrielle Verfahren. [...]“

Begriffe (VDI 6022 BI.1 - S.5 - 3 Begriffe)

Besenreinheit

Sauberkeitsgrad einer Oberfläche, die aussieht wie nach einer Reinigung mit einem weichen Besen, der keine Kehrspuren hinterlässt und die sicht- und spürbar sauber und trocken erscheint.

Anmerkung 1:

Die Qualität der vorbeiströmenden Luft kann durch signifikante punktuelle oder durch flächige Verunreinigungen beeinflusst werden.

Anmerkung 2:

Besenreinheit luftführender Oberflächen ist erreicht, wenn dies, vorzugsweise optisch nach Abschnitt 8, an repräsentativen Stellen ermittelt und eingeschätzt wurde. Die optische Einschätzung oder der messtechnische Nachweis erfolgt durch dafür qualifiziertes Personal (siehe Abschnitt 5.5 dieser Richtlinie). Bei Meinungsverschiedenheit bezüglich der Einschätzung kann eine Klärung durch ein in Tabelle 11 in Abschnitt 8.6 aufgeführtes und verifiziertes Verfahren und Vergleich mit dafür ermittelten zulässigen Staubflächendichten in g/m² erbracht werden. Bei Messungen gilt als Grenzwert die Spalte „Oberer Grenzwert – Reinigung erforderlich!“ in Tabelle 11 in Abschnitt 8.6.

Sauberkeit (VDI6022 BI.1 - S.7 - 5.2 Sauberkeit)

Grundsätzlich sollen RLT-Anlagen so geplant, hergestellt, errichtet, betrieben und instandgehalten werden, dass Ablagerungen in Komponenten auf ein Mindestmaß begrenzt werden und damit eine Reinigung von Zuluftleitungen in der Regel nicht erforderlich ist.

Flexible Luftleitungen, die keine technisch glatten Innenflächen haben, sind wegen ihrer eingeschränkten Reinigungsmöglichkeit auf das notwendige Maß zu beschränken und bei hoher Verschmutzung zu erneuern. Bei der Erstmontage ist auf ausreichende Bewegungsfreiheit (Zugängigkeit) für die später erforderlichen Demontagen und Montagen von flexiblen Luftleitungen zu achten.

Schalldämpfer (VDI6022 BI.1 - S.29 - 6.3.12 Schalldämpfer)

Schalldämpfungselemente müssen mit einem dauerhaft abriebfesten, formbeständigen und reinigungsbeständigen Material kaschiert sein, das gesundheitlich unbedenklich ist, z. B. Glasseidengewebe oder Folie, oder selbst aus dauerhaft abriebfestem, reinigungsbeständigem Material bestehen. Es dürfen keine Gerüche abgegeben werden. Deshalb sind die Schalldämpferkulisen beim und nach dem Einbau auf Unversehrtheit zu prüfen und gegebenenfalls auszutauschen oder fachgerecht instand zu setzen.

Anforderungen an Luftleitungen:

Konstruktive Ausführung:

- Auslegung und Instandhaltung nach DIN EN 12097 (VDI6022 Bl. 1 – S.25 – 6.3.10 Luftleitungen)
- flexible Luftleitungen, die keine technisch glatten Innenflächen haben, ... sind auf das notwendige Maß zu beschränken
- keine unnötig langen Wege
- keine strömungsungünstigen Querschnitte
- Beimischung unbeabsichtigter Luft (mit schlechterer Luftqualität) sind zu vermeiden
- Luftdichtheit der Luftleitung ist möglichst hoch zu wählen

VDI 6022

Tabelle 1. Sauberkeits- und Dichtheitsklassen mit typischen Anwendungsbeispielen

Sauberkeitsklasse	Empfohlene Dichtheitsklasse ^{a)}	Typische Beispiele für Räume, die mit Luftleitungen dieser Art versorgt werden
mittel	C	Büros, Hotels, Restaurants, Schulen, Theater, Wohngebäude, Einkaufsbereiche, Ausstellungsgebäude, Sportstätten, allgemeine Bereiche in Krankenhäusern und allgemeine Arbeitsbereiche in der Industrie
hoch	D	Laboratorien, Behandlungsbereiche in Krankenhäusern, andere Räume mit erhöhten Anforderungen an die Raumqualität

^{a)} empfohlene Dichtheitsklassen nach DIN EN 12237 für runde Leitungen und DIN EN 1507 für eckige Leitungen

DIN EN 15780

Tabelle A.1 – Typische Anwendungen von Sauberkeitsqualitätsklassen

Qualitätsklasse	Typische Beispiele
Niedrig	Räume, die nicht durchgehend belegt sind, z.B. Lagerräume, Technikräume
Mittel	Büros, Hotels, Restaurants, Schulen, Theater, Wohngebäude, Einkaufsbereiche, Ausstellungsgebäude, Sportstätten, allgemeine Bereiche in Krankenhäusern und allgemeine Arbeitsbereiche in der Industrie
Hoch	Laboratorien, Behandlungsbereiche in Krankenhäusern, hochwertige Büros

DIN EN 15780

Tabelle F.3 – Empfohlene Mindestdichtheitsklasse

Sauberkeitsgrad	Empfohlene Mindestdichtheitsklasse
Niedrig	B
Mittel	C
Hoch	D

Falze, Aussteifungen und alle Einbauten sollen eine Schmutzablagerung verhindern, eine Reinigung muss möglich sein.

Materialauswahl:

zu prüfen nach:

- abriebfeste Oberfläche
- Reinigbarkeit
- Emission von Stoffen
- Kein Nährboden für Mikroorganismen
-

Tabelle 2. Zulässiger Zustand von Luftleitungskomponenten ab Herstellerwerk

Luftleitung mit	Sauberkeitsklasse	
	mittel	hoch
Etiketten	ja, nur außen	Ja, nur außen
Freiliegender Dichtmasse	Ja, <5% der Oberfläche bei Kanälen mit einem hydraulischen Durchmesser >1000 mm, sonst <7% ^{a)}	Ja, <5% der Oberfläche bei Kanälen mit einem hydraulischen Durchmesser >1000 mm, sonst <7% ^{a)}
Leichter Zinkoxidschicht	ja	nein
Leichter Ölüberzug	ja	ja
Leichtem Vorragen von Nieten oder Schrauben	ja ^{b)}	ja ^{b)}
Innendämmung	nein	nein
Rückständen durch Laser-/Plasmaschneiden (Ausnahme: Brandkante)	nein, besenrein nach Abschnitt 8.5	Mindestens besenrein nach Abschnitt 8.5., keine sichtbaren Verschmutzungen
Werksseitiger Reinigung	ja, losen Schmutz (Späne) entfernen	ja, bei Bedarf; komplettes Aufwischen und Nassreinigung aus Wunsch ^{c)}
Verpackung	nein	Ja, Kanal-, Rohr- und große Formteile geeignet verschlossen (siehe Abschnitt 5.1), kleine Formteile gegebenenfalls eingepackt ^{c)}

^{a)} Zusammenhängende Beurteilungsfläche (nach DIN 18379) mindestens 5 m² bei einer maximalen Höhe des Auftrags von 1 cm; Messung mit einfachen Längenmessmethoden

^{b)} nach DIN EN 12097 maximale Schraubenlänge 13 mm oder resultierend ein Überstand und Nieten von maximal 12 mm. Um Verletzungen von Instandhaltungspersonal zu vermeiden, soll ein Abstand von einem Meter von Revisions- und Reinigungsöffnungen eingehalten werden.

^{c)} Insbesondere bei der hohen Sauberkeitsqualitätsklasse sind die optionalen Ausführungen (Umfang der Verpackung, Auswischen, Nassreinigung und Transport) vertraglich festzulegen.

Anmerkung: Es wird empfohlen, möglichst rückstandsfrei ablösbare Etiketten zu verwenden und diese im Zuge der Montage zu entfernen oder diese grundsätzlich zu vermeiden, um z.B. Störungen an Volumenstromreglern zu verhindern.

DIN EN 15780

Es werden drei Sauberkeitsklassen (niedrig, mittel, hoch) benannt und in Textform beschrieben. Die Anforderungen der VDI6022 sind in fast allen Punkten höher als die der DIN EN 15780.

Abweichend zu der Sauberkeitsklasse hoch der VDI 6022:

„Da die Luftleitungen nach dem Einbau gereinigt werden, kann auf viele teure und schwierige Verfahren, wie beispielsweise das Verschließen während des Transports, bei den meisten Installationen verzichtet werden.“

Transport, Lagerung, Montage (VDI6022 Bl.1 S.38 - 6.4 Transport, Lagerung, Montage)

Der Transport und die Lagerung der Komponenten müssen witterungsgeschützt, trocken und sauber erfolgen. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass alle Komponenten der RLT-Anlage ab Fertigung bis einschließlich Einbau und Einregulierung nicht beschädigt werden oder verschmutzen.

Es gilt für alle Komponenten einschließlich der Luftleitungen:

- Die Lagerung muss in staubarmer, sauberer und trockener Umgebung erfolgen (gegebenenfalls auf Unterlagen mit wasserbeständiger Abdeckung der Komponenten).
- Sie sind vor dem Einbau auf groben Schmutz zu untersuchen und davon zu reinigen.
- Öffnungen sind bei Montageunterbrechungen zu verschließen. Zum Schutz vor Weißrost ist ein diffusionsoffener Verschluss zu empfehlen.

Bei Übernahme/Anlieferung ist die Konformität der erhaltenen Ware mit den vertraglich vereinbarten Bedingungen zu kontrollieren und unverzüglich dem Hersteller bei Abweichung anzuzeigen.

Luftleitungskomponenten, die während des Transports oder für nicht unerhebliche Zeit ungeschützt gelagert wurden, erfüllen vor einer Reinigung in der Regel nicht mehr die Anforderungsstufe Mindestanforderung. Ohne Reinigung sind diese nach Tabelle 1 nur noch für Räume außerhalb des Geltungsbereichs der VDI 6022 einsetzbar.

VDI 6022

Tabelle 5 – Anforderungsstufen für Transport, Lagerung und Montage

Anforderungsstufen	Verpackung ab Werk	Schutz während des Transports	Schutz während der Lagerung auf der Baustelle	Reinigung auf der Baustelle	Verschließen der Luftleitungsöffnungen aus der Baustelle
Mindestanforderung	nein	nein	ja	ja	ja
Empfehlung	ja	ja	ja	ja	ja

DIN EN 15780

Tabelle F.2 – Empfehlungen zum Schutz, zur Lieferung und zum Einbau
(PDI, en: Protection, Delivery and Installation)

PDI-Grad	Verpackung ab Werk	Schutz während des Transports	Schutz während der Lagerung vor Ort	Reinigung auf der Baustelle	Verschließen am Einbauort	Reinigung nach dem Einbau
Niedriger PDI	nein	nein	nein	nein	Nur Steigleitungen	nein
Mittlerer PDI	nein	nein	ja	ja	ja	ja
Hoher PDI	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Die Mindestforderungen der VDI 6022 werden von den Herstellern erfüllt. Soll eine Lieferung entsprechend der Empfehlung erfolgen, so ist dies gesondert zu vereinbaren.

Durch einen ggf. vereinbarten werksseitigen Verschluss (s.u.) sind die Luftleitungsbauteile bis zum Verbau gegen Verschmutzung geschützt. Somit wird auch der bauseitige Aufwand hinsichtlich der Hygieneforderungen enorm reduziert. In welcher Art und Weise kann nur vor Ort entschieden werden:

- 1) Auf Kundenwunsch kann folg. bestellt werden:
- 2) Rohre werden vor Auslieferung gespült (mit einem Hochdruckreiniger gereinigt)
- 3) Rohre werden mit Enddeckeln verschlossen
- 4) Die Enden der Rohre / Kanäle werden mit einer Folie verschlossen
- 5) Die Enden der Rohre / Kanäle werden mit Hauben (Bauzeitverschluss) verschlossen
- 6) Rohre / Kanäle werden komplett mit einer Folie geschützt werden (bei Edelstahlrohr Standard) 6.) Rohre werden in einer Rohrbox gelagert und können zusätzlich mit einer Rohrboxhaube versehen werden

Diese Maßnahmen sind Mehrleistungen für den Hersteller und entsprechend zu vergüten.

Anforderungen an Planung, Herstellung und Errichtung (VDI 6022 Bl.1 - S.11 - 6 Anforderungen an Planung, Herstellung und Errichtung sowie Verantwortlichkeiten derer

Für luftführende Bauteile gilt:

- Grundsätzlich sollten die Zuständigkeiten der Planer, Hersteller oder Errichter immer schriftlich fixiert werden (VDI6022 Bl.1 S.41 - 6.6 Verantwortlichkeiten in Planung, Herstellung und Errichtung)
- Luftführende Bauteile müssen aus Materialien bestehen, die weder gesundheitsgefährdende Stoffe emittieren noch einen Nährboden für Mikroorganismen bilden können – Nachweis z. B. gemäß DIN EN 846 (siehe auch Tabelle 2). Metallische Oberflächen erfüllen bei Besenreinheit nach VDI 6022 diese Anforderungen.
- Die Materialien, die Oberflächengestaltung und die geometrischen Formen der Anlagenkomponenten sollen einer Anhaftung, Ablagerung und Abgabe von Verunreinigungen vorbeugen. Dazu sind z. B. Aussteifungen mit runden Profilen auszuführen, scharfkantige Bögen und Übergangsstücke sowie unnötig lange in den Luftstrom hineinreichende Blechtreibschrauben oder Niete zu vermeiden.
- Die Oberflächen müssen abriebfest sein.
- Anstriche und Dichtmaterialien, welche beim Betrieb der RLT-Anlagen gesundheitsschädliche Stoffe oder Gerüche abgeben können, sowie offene porige Auskleidungen, offene porige Dämmmaterialien oder offene porige Dichtungen im Kontakt mit dem Luftstrom sind unzulässig. Freiliegende Dichtmassen müssen mikrobiologisch unbedenklich sein und gemäß Tabelle 2 beschränkt werden.

Herstellung und Errichtung (VDI 6022 Bl.1 - S.13 - 6.1.2 Herstellung und Errichtung)

Die Sauberkeit der Komponenten (siehe Abschnitt 8.5) ist vor dem Einbau zu prüfen, gegebenenfalls ist eine gründliche Reinigung vorzunehmen. Der Transport und die Lagerung der Komponenten müssen witterungsgeschützt, trocken und sauber erfolgen. Luftführende Decken, Wände, Doppel- und Hohlraumböden müssen vor der Inbetriebnahme gereinigt werden. Die Verpackung und der Schutz der Komponenten darf erst unmittelbar vor der Montage entfernt werden. Vor und während der Montageunterbrechungen sind die offenen Enden oder Stellen gegen Eindringen von Baustellenstaub und Feuchtigkeit zu schützen.

Anforderung an Betrieb und Instandhaltung (VDI6022 Bl.1 - S.47 – 7.1 Allgemeine Hinweise)

Für den hygienegerechten Betrieb und die Instandhaltung der RLT-Anlage ist der Betreiber verantwortlich.

DIN EN 16798-3

In der DIN EN 16798-3 wird nur auf die DIN EN 15780 verwiesen.