

Bei raumlufttechnischen Geräten und Anlagen (RLT) gibt es eine riesige Anzahl an technischen Möglichkeiten und kundenspezifischen Ausführungen. Neben dem verpflichtenden Einhalten der Anforderungen an die Energieeffizienz eines RLT-Geräts, vorgegeben in der Ökodesign-Verordnung 1253/2014, sind aber auch Aspekte zur gewünschten Lufthygiene von hoher Bedeutung. cci Zeitung fasst diese Aspekte auf Basis von technischen Regeln und Zertifizierungssystemen zusammen.

# Die vier Stufen der RLT-Hygiene

## Anforderungen an Hygiene-RLT-Geräte in der Lüftungs- und Klimatechnik

Je nachdem, für welchen Zweck eine RLT-Anlage betrieben wird, ergeben sich sehr unterschiedliche Anforderungen an die Qualität der Zuluft und deren Hygiene. Die Hygiene als gewünschte oder geforderte Reinheit der Zuluft orientiert sich an deren Gehalt an Partikeln (Fein- und Feinststäube), Bakterien und Viren sowie an gasförmigen Verunreinigungen (Ozon, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>). So werden an eine RLT-Anlage zur Zuluftversorgung eines OPs, eines Labors oder einer Lebensmittelproduktion deutlich höhere Hygieneanforderungen gestellt als an eine Lüftungsanlage für eine Werkhalle. Nachfolgend hat cci Zeitung RLT-Geräte und -Anlagen im Hinblick auf deren Hygiene in vier Kategorien unterteilt.



Abbildung 1: Zum Sicherstellen einer gewünschten Hygiene der Zuluft und deren Gehalt an Stäuben und gasförmigen Verunreinigungen hat eine hochwertige, oft mehrstufige Luftfiltration im RLT-Gerät eine zentrale Bedeutung. (Abb. © cci Dialog GmbH)

### Stufe 1: geringe Hygieneanforderungen

RLT-Geräte mit geringen Hygieneanforderungen werden eingesetzt, wenn die Anlage schwerpunktmäßig betrieben wird, um in einer durch thermische oder stoffliche Lasten stark belasteten Zone eine Mindest-Luftqualität sicherzustellen. Hier hat die Zuluft die Aufgabe, die Lasten mit möglichst hoher Effizienz zu erfassen, in den Personenbereichen eine ausreichend gute Luftqualität und Temperatur zu erzeugen und die Lasten mit der Abluft aus dem Bereich abzuführen. Beispiele dafür sind Produktionen im Maschinenbau, Lackierereien und Werkstätten.

Wie eine Anfrage von cci Zeitung bei Herstellern von RLT-Geräten ergab, werden solche Geräte allerdings in Deutschland und im deutschsprachigen Ausland kaum mehr verkauft. Sie werden meist in Staaten exportiert, in denen die RLT-Hygiene eine eher geringe Bedeutung hat.

### Stufe 2: Hygiene gemäß VDI 6022

Die Hygiene von RLT-Geräten wird in mehreren technischen Regeln behandelt, zum Beispiel in der

DIN EN 13053 „Zentrale raumlufttechnische Geräte“, der DIN EN 16798 Teil 3 „Lüftung von Nichtwohngebäuden“ und der Richtlinienreihe VDI 3803 „Bauliche und technische Anforderungen an zentrale RLT-Anlagen“. Die in deutschsprachigen Ländern führende Richtlinie zur Lufthygiene ist aber die VDI 6022 „Hygieneanforderungen an raumlufttechnische Anlagen und Geräte“. Sie enthält Anforderungen an die Ausführung von raumlufttechnischen Geräten, Komponenten und Systemen sowie Vorgaben für den bestmöglichen hygienischen Betrieb der Anlagen. Laut VDI 6022 müssen RLT-Anlagen so geplant, hergestellt, installiert und betrieben werden, dass stets eine hygienisch einwandfreie, gesundheitlich zuträgliche Zuluft und Raumluft sichergestellt wird, die mindestens der Qualität der Außenluft entspricht. Das bedeutet: Die ins RLT-Gerät angesaugte Außenluft darf bei ihrer Konditionierung zur Zuluft weder durch den Betrieb von Einrichtungen im RLT-Gerät (Luftfilter, Be- und Entfeuchtung, Wärmeübertrager, Wärmerückgewinnung) noch auf ihrem Weg in die Räume (Luftleitungen, Luftdurchlässe) in ihrer

Qualität verschlechtert werden. Eine Verbesserung der Luftqualität kann besonders durch eine gute Luftfiltration, eine Luftentkeimung (UV-C-Bestrahlung) und teils auch durch das Be- und Entfeuchten der Luft erreicht werden. Darüber hinaus müssen luftführende Bereiche so gestaltet, betrieben und regelmäßig kontrolliert, inspiziert und instand gehalten werden, dass eine Belastung der Luft in der Anlage durch Schadstoffe, Stäube und Mikroorganismen vermieden wird. Dazu enthält die VDI 6022 ausführliche Tabellen und Checklisten mit vielen Anforderungen, beginnend bei der Herstellung von RLT-Geräten über die Installation bis zum Betrieb mit verpflichtenden regelmäßigen Wartungen des Gesamtsystems und allen Komponenten (Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen). Wichtige Anforderungen der VDI 6022, die speziell für die Herstellung von RLT-Geräten gelten, hat cci Zeitung im Kasten auf Seite 6 „Wichtige Vorgaben der VDI 6022 an RLT-Geräte“ zusammengefasst. Aussagen von Herstellern zufolge erfüllen seit Jahren weit über 90 % aller RLT-Geräte, die von den Unternehmen produziert wer-

(Fortsetzung auf Seite 6)

## Kolumne

Aus der Technikredaktion



### Cool Sharing

Ich hatte schon lange überlegt, mir einen gebrauchten Roller für den Winter zu kaufen, da ich meine Vespa nur im Sommer bei schönem Wetter fahre. Seit diesem Sommer hat der lokale Stromversorger im gesamten Stadtgebiet Elektroroller aufgestellt. Man muss sich mittels App registrieren, nachweisen, dass man einen Führerschein besitzt, und schon kann es losgehen. Abgerechnet wird nach genutzter Zeit. Weshalb muss man eigentlich etwas besitzen, das man nur ein paar Minuten in der Woche

braucht? Das zeitweilige Mieten ist nicht nur sehr viel nachhaltiger und kostengünstiger, es entspricht auch ein Stück weit dem Zeitgeist. Der Vergleich mit der Mietkälte (siehe unsere Anbieterübersicht auf den Seiten 8 und 9) liegt auf der Hand. Einzig der Name „Mietkälte“ wirkt antiquiert und drückt bei weitem nicht aus, was alles dahinter steckt.

Andreas Graf-Matzner  
andreas.graf-matzner@cci-dialog.de

**ISH** Weltleitmesse  
digital 22.–26. 3. 2021

ISH digital –  
moving forward



**JETZT REGISTRIEREN!**  
[ish.messefrankfurt.com](http://ish.messefrankfurt.com)

Erleben Sie die **ISH digital!**  
Im digitalen Raum können Sie zahlreiche Sessions und Talks live verfolgen und sich mit Ihren Businesspartnern vernetzen.





## SCHWERPUNKT

(Fortsetzung von Seite 5)



Abbildung 2: Bei hochwertigen Hygiene-RLT-Geräten müssen gemäß DIN 1946 Teil 4 zumindest die Geräteböden komplett in Edelstahl ausgeführt werden. (Abb. © Howatherm GmbH)

**Wir machen Kälte für Sie mobil.**

Service-Hotline:  
**0800-12 24 100\***

\* Deutschlandweit ohne  
Gebühren telefonieren

**acr**  
chiller rent

**Rentable** Mietlösungen  
für Kälte, Klima, Wärme  
und Strom.

acr chiller rent GmbH  
[www.ac-rent.de](http://www.ac-rent.de)

den, den Anforderungen der VDI 6022. Somit hat sich diese zum Standard für RLT-Geräte entwickelt und etabliert. Auch das Zertifizierungsprogramm des Herstellerverbands RLT-Geräte enthält neben Aspekten der Energieeffizienz bei der Geräteausführung (nahezu) komplett die Anforderungen der VDI 6022.

### Stufe 3: Hygiene gemäß DIN 1946 Teil 4

Weitere, über die VDI 6022 hinausgehende Anforderungen an die Hygiene von RLT-Geräten, enthält die DIN 1946 Teil 4 „Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“. Ähnlich wie die VDI 6022 definiert

diese Norm die hygieneorientierte Planung, die Installation und den Betrieb von RLT-Anlagen speziell für Krankenhäuser. Sie unterscheidet in die Raumklasse I (hohe Anforderungen, zum Beispiel OPs) und II (mittlere Anforderungen, sonstige Bereiche). Dabei übertrifft die DIN 1946 Teil 4 bei den Hygienevorgaben für RLT-Geräte teils deutlich die VDI 6022, wie einige Beispiele zeigen:

### Wichtige Vorgaben der VDI 6022 an RLT-Geräte

Um dauerhaft einen hygienischen Betrieb von RLT-Geräten sicherzustellen, enthält die VDI 6022 zum Beispiel folgende Anforderungen, die bei der Geräteherstellung zu erfüllen sind:

- Alle eingesetzten Materialien und die Dichtstoffe dürfen keine gesundheitsgefährdende Stoffe emittieren, keine Feuchtigkeit aufnehmen, keine Gerüche abgeben und keinen Nährboden für Mikroorganismen bilden.
- Zu Wartung und Reinigung muss eine gute Zugänglichkeit zu allen Einbauteilen und Komponenten sichergestellt werden. Um eine Ansammlung von Schmutz im Gerät zu vermeiden, müssen alle Flächen glatt und ohne scharfe Kanten oder Vertiefungen ausgeführt werden.
- Bei Ventilatoren werden freilaufende Räder empfohlen. Wenn ein Ventilator mit Riemenantrieb eingesetzt wird, ist nach diesem eine weitere Luftfilterstufe zwingend erforderlich.
- Die im RLT-Gerät einzusetzenden Luftfilter orientieren sich an der Qualität der Außenluft AUL (drei Klassen in Abhängigkeit von Belastungen mit Feinstäuben und gasförmigen Verunreinigungen) und der gewünschten Zuluftqualität ZUL (Reinheitsklassen sehr hoch, hoch, mittel). Dazu stehen in einer Tabelle für alle AUL-/ZUL-Kombinationen die dafür jeweils vorgegebene ein- oder zweistufige Mindestluftfiltration. Zur Vermeidung einer möglichen Belastung durch ein mikrobielles Wachstum ist im Bereich der Luftfilter die relative Luftfeuchte auf maximal 90 % zu begrenzen.
- Die Sauberkeits- und Dichtheitsklassen werden unterschieden in die Kategorien „mittel“ (Dichtheitsklasse C, Anwendungen zum Beispiel in Büros, Hotels, Restaurants) und „hoch“ (Dichtheitsklasse D, zum Beispiel für Laboratorien, Behandlungsbereiche in Krankenhäusern).

- Zur Luftbefeuchtung gibt es ausführliche Beschreibungen und Vorgaben an die Ausführungen (Wasser, Dampf), die einzusetzenden Wasserqualitäten und an regelmäßige Hygieneprüfungen.
- Bei der Wärmerückgewinnung ist eine Übertragung von Abluft zur Zuluft zu vermeiden oder bestmöglich zu minimieren.
- Anforderungen an Wärmeübertrager (Erhitzer, Kühler) betreffen unter anderem glatte Oberflächen, Mindest-Lamellenabstände gegen Verschmutzung und eine Ausführung, die eine durchgängige Reinigung ermöglicht.
- Luftfilter und Schalldämpfer dürfen nicht unmittelbar hinter Befeuchtern und Kühlern angeordnet werden.
- Weitere Anforderungen betreffen die Ausführung des Gerätegehäuses bezüglich der Dichtheit, der thermischen Dämmung und der mechanischen Stabilität.
- Der Transport und die Lagerung aller Komponenten der RLT-Anlage müssen witterungsgeschützt, trocken und sauber erfolgen.

Darüber hinaus definiert die VDI 6022 Verantwortlichkeiten, welche Person(en) bei der Planung, Herstellung und Installation der RLT-Anlage für welche Komponenten zuständig sind. Dazu enthält die Richtlinie eine Checkliste mit 13 Hauptbereichen und vielen Unterpunkten, in der diese Verantwortlichkeiten auf den Planer, den Hersteller der Geräte und Komponenten und den Anlagenbauer übertragen werden. Besondere Bedeutung in der Richtlinie hat die von einer nach VDI 6022 zertifizierten Person durchzuführende Erstinspektion einer RLT-Anlage. Hierfür gibt es eine Tabelle für 14 RLT-Anlagenkomponenten mit insgesamt 108 Prüfkriterien.

Maschinen- und Apparatebau  
Hagen GmbH

CAD-Bibliothek  
und Katalog  
[www.mua.de](http://www.mua.de)

### Ovalrohrsystem Lüftungstechnik

- Platz sparend durch geringe Einbauhöhen ohne Flansche
- Design für anspruchsvolle Sichtmontagen mit optionaler Pulverbeschichtung
- Ovalrohrsystem bis Dichtheitsklasse D
- Fertigung nach VDI 6022 möglich

Tel.: +49 (0) 2338 9182-0  
E-Mail: [mua@mua.de](mailto:mua@mua.de)  
Internet: [www.mua.de](http://www.mua.de)

WATER AT WORK

**BEFEUCHTEN | KÜHLEN | REINIGEN**  
Effiziente Befeuchtersysteme nach Kundenwunsch

Erfahren Sie mehr ...  
LAVAIR AG Klimotechnik  
Im Aachtal 14 · D-78267 Aach  
Tel.: +49 7774 9311 0  
info@lavair.com · www.lavair.com

Damit Ihre Technik cool bleibt,  
auch wenn's heiss wird:

**Sonder-Wärmeübertrager  
für die Kälte- und Klimatechnik**

**KHS** Thermotechnische Geräte  
Karl Hermann Schadek

info@khs-schadek.de  
[www.khs-schadek.de](http://www.khs-schadek.de)

Heideweg 16  
D-57234 Wilnsdorf  
Telefon (027 39) 35 01  
Telefax (027 39) 43 68



In cci Wissensportal ([cci-dialog.de](http://cci-dialog.de)) finden Sie ausführliche Zusammenfassungen zu den technischen Regeln, auf die im Beitrag verwiesen wird:

- DIN EN 16798 Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden - Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme (Artikelnummer: [cci63305](#))
- DIN EN 13053: Zentrale raumlufttechnische Geräte - Leistungsdaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten (Artikelnummer: [cci87669](#))
- DIN 1946 Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens (Artikelnummer: [cci67662](#))
- VDI 3803 Blatt 1: Bauliche und technische Anforderungen - Zentrale RLT-Anlagen (Artikelnummer: [cci2584](#))
- VDI 6022 Blatt 1: Hygieneanforderungen an raumlufttechnische Anlagen und Geräte (Artikelnummer: [cci64197](#))

Bitte die entsprechende Artikelnummer [ccixxxxx](#) auf [cci-dialog.de](http://cci-dialog.de) ins Suchfeld eintragen.

- Alle im Luftstrom verwendeten Materialien müssen mindestens verzinkt und beschichtet ausgeführt werden und desinfektionsmittelbeständig sein. Alle Böden des RLT-Geräts müssen aus Edelstahl bestehen.
- Für die Raumklasse I muss die Außenluft zur Zuluft dreistufig gefiltert werden (Filterklassen ISO ePM 1 > 50 % plus ISO ePM 1 > 80 % plus HEPA-Filter H13).
- Es dürfen keine riemenbetriebenen Ventilatoren eingesetzt werden, sondern nur freilaufende Räder.
- Die Luftbefeuchtung darf ausschließlich mit Dampf erfolgen.
- Zur Wärmerückgewinnung sind bevorzugt Kreislaufverbundsysteme einzusetzen, bei denen eine Überströmung von Abluft zur Zuluft physikalisch abgeschlossen ist.
- Weitere Anforderungen, die in der DIN 1946 Teil 4 auch in einer Tabelle zur technischen Abnahmeprüfung aufgeführt sind, betreffen Dichtungen, Aspekte zur mechanischen Festigkeit und zur thermischen Dämmung des Gerätegehäuses, zur Filterleckage, zu Materialien der Wärmeübertrager sowie zur Zugänglichkeit der Gerätekomponten zur Kontrolle, Wartung und Reinigung.

Mit diesen Anforderungen bildet die DIN 1946 Teil 4 die Basis zur Planung und Ausführung von besonders hygieneorientierten RLT-Geräten, die auch in anderen Anwendungen als in Krankenhäusern eingesetzt werden.

#### Stufe 4: Spezielle RLT-Geräte

Die Spitzenklasse im Hinblick auf Hygiene sind Spezialgeräte, bei denen die Anforderungen noch über die DIN 1946 Teil 4 hinausgehen. Dies sind meist RLT-Geräte für besondere technologische Anforderungen, bei denen ein Höchstmaß an Lufthygiene, Luftreinheit sowie Partikel- und Bakterienfreiheit gefordert wird. Beispiele dafür sind Lüftungsanlagen für die Lebensmittelindustrie, für Reinräume, Labore und für die Pharmazie. In vielen Fällen geht es bei solchen RLT-Geräten um einen noch vermehrten Einsatz von Edelstahl beim Gehäuse und bei den Komponenten und um eine ergänzende Gasfiltration. Der Anteil solcher Geräte, bezogen auf die Gesamtzahl der in Deutschland hergestellten RLT-Geräte, liegt aber nur im unteren bis mittleren einstelligen Prozentbereich, also bei geschätzt etwa 1.000 Geräten pro Jahr.

#### Eurovent zertifiziert „Hygiene-RLT-Geräte“

In Ergänzung zu seinem Zertifizierungssystem für die Effizienz von

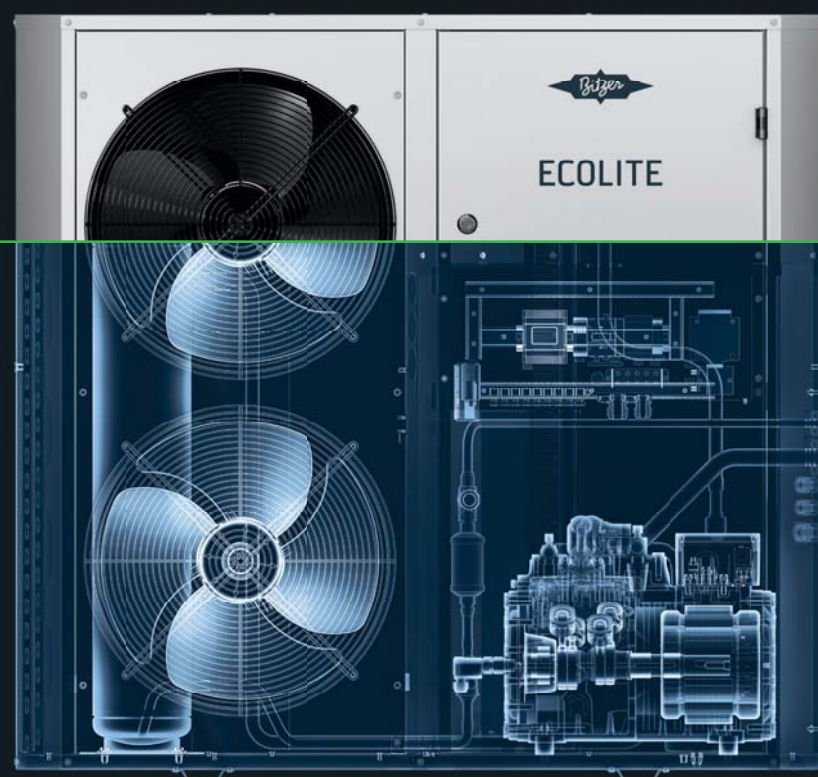
RLT-Geräte (AHU) hat der europäische LÜKK-Verband Eurovent für Hersteller von RLT-Geräten eine optionale Hygiene-zertifizierung „Hygienic Air Handling Units (HAHU)“ eingeführt. Diese enthält 60 Anforderungen zur hygienegerechten Herstellung eines RLT-Geräts sowie Vorgaben an dessen Versand, Inspektion, Wartung und Reinigung. Ähnlich wie bei der VDI 6022 geht es dabei zum Beispiel um Vorgaben an das Gerätegehäuse und an die eingesetzten Komponenten (Luftfilter, Wärmeübertrager, Wärmerückgewinnung, Be- und Entfeuchtung, Ventilatoren). Bei der Hygienezertifizierung unterscheidet Eurovent in Abhängigkeit vom vorgesehenen Einsatz eines RLT-Geräts drei Qualitäts- und Anforderungsstufen, die dann je nach Erfüllung mit einem Stern, zwei oder drei Sternen ausgezeichnet werden:

**1 Stern: Büros, Schulen, Hotels, Gewerbebauten**

**2 Sterne: Krankenhäuser**

**3 Sterne: Pharmazie, Reinräume**

Die Vergabe der Sterne für ein RLT-Gerät orientiert sich an der Erfüllung des 60-Punkte-Zertifizierungsprogramms (siehe [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)). Ohne diese 60 Punkte hier zu vertiefen, gibt es dabei grundsätzliche Anforderungen, die von allen Geräten zur Auszeichnung mit einem Stern erfüllt werden müssen. Hinzu kommen weitere, ergänzende Vorgaben, wenn ein Geräte zwei oder drei Sterne erhalten soll. LÜKK-Fachleuten zufolge entspricht die Ausführung „2 Sterne“ weitgehend den Vorgaben der VDI 6022 und „3 Sterne“ der DIN 1946 Teil 4. (MS)



ECOLITE // LHL3E



ECOLITE // LHL5E

A2L-ZUGELASSEN

## VOLLE AUSSTATTUNG. MAXIMALE ANPASSUNGSFÄHIGKEIT.

ECOLITE Verflüssigungssätze sind die zuverlässige Lösung für Tief- und Normalkühlwendungen. Ihr Plug-and-Play-Konzept bietet eine bedienerfreundliche Anwendung und eine komfortable Übersicht über die Betriebsparameter. Die sieben Modelle eignen sich für den Betrieb in unterschiedlichen Klimazonen und die VARISTEP Leistungsregelung sowie die umfangreichen Controller-Funktionen ermöglichen einen äußerst flexiblen Einsatz. Das geräuschoptimierte und kompakte Design der ECOLITE Serie erlaubt selbst den Einsatz in urbaner Umgebung. Die Produktfamilie ist für Kältemittel mit niedrigem Treibhauspotenzial, unter anderem der Gruppe A2L, zugelassen. Mehr unter [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de)

- HFO READY
- LOW GWP READY
- ECODESIGN CONFORM
- MECHATRONIC CAPACITY CONTROL
- BEST SOFTWARE