Fachverband
Gebäude-Klima e.V.

Status Report | 15

Raumlufttechnische Anlagen

Durchführung von Hygiene-inspektionen nach VDI 6022

- Erstinspektion
- Wiederholungs-Inspektion
- Durchführungsempfehlungen
- Technische Anforderungen

Eine Informationsschrift des
Fachverbandes Gebäude-Klima e. V.

Inhaltsverzeichnis

Durchführung von Hygieneinspektionen nach VDI 6022 3
1. Hygiene-Erstinspektion 3
2. Periodische Hygieneinspektionen bei RLT-Anlagen 4
2.1. Allgemeines 4
2.2. Erweiterte Sichtprüfung 4
2.3. Dichtheitskontrolle des Luftverteilsystems 4
2.4. Mikrobiologische Untersuchungen 5
2.4.1. Allgemeines 5
2.4.2. Mikrobiologische Untersuchungen in Wässern 5
2.4.3. Mikrobiologische Untersuchung von Oberflächen 6
2.4.4. Mikrobiologische Untersuchung der Luft 7
2.5. Verschmutzung von Oberflächen 7
2.5.1. Visuelle Beurteilung der Staubflächendichte 7
3. Dokumentation der Tätigkeiten 8
4. Hygienisch-technische Anforderungen an RLT-Anlagen 9
4.1. Hygieneinspektionen an RLT-Anlagen nach VDI 6022 11
5. Literatur 12
Ausschreibungstext zur Hygieneinspektion nach VDI 6022 (01/2018) 13
1. Allgemeines 13
1.1. Geltungsbereich 13
1.2. Turnus 13
1.3. Qualifikation 13
1.4. Nährmedien 13
1.5. Laboranforderung 13
1.6. Dokumentation und Berichterstellung 14
2. Leistungsverzeichnis Hygiene-Erstinspektion 15
2.1. Konformitätsprüfung 15
2.2. Mikrobiologische Beprobung 15
2.3. Physikalische Beurteilung 15
2.4. Konstruktive Beurteilung 16
3. Leistungsverzeichnis Hygieneinspektion 16
3.1. Konformitätsprüfung 16
3.2. Mikrobiologische Beprobung 16
3.3. Physikalische Beurteilung 17
3.4. Konstruktive Beurteilung 17
4. Preisangabe 18
4.1. Pauschalangebot 18
4.2. Leistungsangebot 19

Durchführung von Hygieneinspektionen nach VDI 6022

Die Hygieneinspektion nach VDI 6022 ist ein wesentlicher Bestandteil für den hygienischen Betrieb von Raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen). Mit diesen Durchführungsempfehlungen soll diese Leistung transparenter spezifiziert werden. Bei den Hygieneinspektionen nach VDI 6022 unterscheidet man zwischen „Hygiene-Erstinspektion“ und „Wiederholungs-Hygieneinspektionen“ (kurz Hygieneinspektionen genannt).

Die Durchführung erfolgt durch einen Raumluftqualitäts-Manager (kurz RLQ-Manager), VDI geprüften Fachingenieur RLQ oder einen Fachkundigen mit einer Qualifikation Kategorie A nach VDI 6022 Blatt 4. Verantwortlich für die Hygiene in RLT-Anlagen, insbesondere auch für die Durchführung der Hygieneinspektionen (Erst- und Folgeinspektionen) und der Dokumentation ist der Eigentümer der RLT-Anlage oder der durch den Eigentümer oder dessen Beauftragten konkret hierzu vertraglich verpflichtete Unternehmer (z. B. Betreiber).

Die hygienische Beurteilung von Rückkühlwerken ist nach 42. BImschVO und VDI 2047 Blatt 2 durchzuführen und ist nicht Gegenstand dieses Leitfadens.

1. Hygiene-Erstinspektion

Die Hygiene-Erstinspektion muss von qualifiziertem Fachpersonal mit mindestens Kategorie A nach VDI 6022 Blatt 4 durchgeführt werden.

Die Hygiene-Erstinspektion ist durchzuführen:

- bei Neuanlagen nach Fertigstellung vor der Nutzung
- nach wesentlichen Änderungen an RLT-Anlagen möglichst vor der weiteren Nutzung
- an Anlagen im Bestand, an denen noch keine Hygiene-Erstinspektion durchgeführt wurde.

Die Hygiene-Erstinspektion wird unter anderem empfohlen bei Betreiberwechsel zu Beginn der Betreibertätigkeit.

Sie beinhaltet zusätzlich zu den Inhalten der Wiederholungs-Hygieneinspektionen:

- die Kontrolle der Umsetzung und Einhaltung der Anforderungen an Planung, Konstruktion, Fertigung, Ausführung und Montage
- die Festlegung und Dokumentation der Mindestprüforte für die Hygienekontrollen und Wiederholungs-Hygieneinspektionen
- Empfohlen wird zusätzlich die Kontrolle der Dichtigkeit des Luftleitungssystems (Protokoll vorhanden ggf. optional Messungen durchführen).

2. Periodische Hygieneinspektionen bei RLT-Anlagen

2.1. Allgemeines

Die Hygieneinspektion muss von qualifiziertem Fachpersonal, mindestens Kategorie A nach VDI 6022 Blatt 4, durchgeführt werden.

Die Hygieneinspektion ist durchzuführen:

- bei RLT-Anlagen mit Befeuchtung im Abstand von zwei Jahren
- bei RLT-Anlagen ohne Befeuchtung im Abstand von drei Jahren.

Bei Gebäuden, in denen mehr als 20 gleichartig aufgebaute, gleichartig betriebene de-zentrale Geräte (nur einem Raum zugeordnet) oder Endgeräte (keinen eigenen Antrieb zur Luftförderung) installiert sind, sind die Hygieneinspektionen anhand einer repräsentativen, stichpunktartigen Auswahl durchzuführen. Sollte sich im Rahmen der Hygieneinspektionen an mehr als einem Gerät ein kritischer Befund ergeben, so sind alle Geräte und Endgeräte einer gründlichen Reinigung und Desinfektion zu unterziehen oder die Hygieneinspektionen, zumindest für diesen Turnus, für sämtliche RLT-Geräte durchzuführen.

Ziel der Hygieneinspektionen ist es, grundsätzliche Mängel zu erkennen und deren Behebung zu veranlassen.

Die Hygieneinspektion umfasst die im Folgenden beschriebenen Tätigkeiten.

2.2. Erweiterte Sichtprüfung

Eine erweiterte Sichtprüfung der RLT-Anlage auf Hygienemängel ist durchzuführen, wie z. B. Verschmutzung, Rostbildung, Kalkablagerungen, Beschädigungen, Schmiermittelaustritt und Faserausträge. Ist bereits bei der Sichtprüfung mikrobielle Vermehrung optisch feststellbar, liegt ein kritischer Befund vor.

2.3. Dichtheitskontrolle des Luftverteilsystems

Die VDI 6022 empfiehlt bezüglich Luftleitungen je nach angestrebter Sauberkeitsklasse eine spezifische Dichtheitsklasse (siehe Tabelle 1). Diese ist in aller Regel von dem jeweiligen Gebäude- und Raumtyp abhängig. Ziel ist es zu vermeiden, dass sich Verunreinigungen über die Luftleitungen oder die Lüftungsanlage im Gebäude ausbreiten. Dies kann beispielsweise in Unterdrucksituationen oder bei Stillstand der Lüftungsanlage der Fall sein.

Diese Empfehlungen beziehen sich zunächst nur auf die Planung. Eine Prüfung dieser Dichtheit bei der Objektübergabe und Hygieneinspektionen sind zwar in der VDI 6022 nicht explizit gefordert, wird jedoch aus mehreren Gründen dringend empfohlen:

- Erstellung eines Referenzwertes für die Gefährdungsbeurteilung
- Sicherstellung eines optimalen Betriebes der Anlage bei Übergabe
- Sicherstellen der hygienischen Funktion der Anlage

Ebenfalls kann die reale Dichtheit durch fehlerhaften Transport und Montage erheblich schlechter sein als die vom Hersteller der Kanäle ausgewiesene Dichtheitsklasse.

Wird eine Dichtheitsprüfung vor Ort durchgeführt, ist diese einzeln auszuschreiben, zu beauftragen und zu vergüten. Diese sollte mindestens eine Sichtprüfung des montierten Luftkanalsystems vor Ort umfassen. Wenn eine ergänzende Messung zur Dichtheitsprüfung vorgenommen werden, soll diese nach DIN EN 12599 erfolgen.

Ergebnis einer Dichtheitsprüfung ist ein Ergebnisprotoll mit Hinweisen auf die Ursache einer Undichtigkeit für den Betreiber. Ein Beheben der gegebenenfalls gefundenen Dichtheitsprobleme ist einzeln auszuschreiben, zu beauftragen und zu vergüten.

Tabelle 1: Anforderungen an Luftleitungen – Auszug aus VDI 6022 [1]

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 Raumluftqualität

a) empfohlene Dichtheitsklasse nach DIN EN 12237 für runde Leitungen und DIN EN 1507 für eckige Leitungen

2.4. Mikrobiologische Untersuchungen

2.4.1. Allgemeines

Die mikrobiologischen Untersuchungen dienen der Lokalisierung von Bakterien- und Schimmelpilzquellen in der RLT-Anlage. Durch die RLT-Anlage darf es nicht zu einer Auflastung der Zuluft mit Bakterien und Schimmelpilzen kommen.

Der Gehalt der Zuluft an Stäuben, Bakterien, Pilzen und anderen biologischen Inhaltsstoffen darf denjenigen der Vergleichsluft (Außenluft bzw. Raumluft) in keiner Kategorie überschreiten.

- Kontrolle des Hygienezustandes einschließlich spezifischer Abklatschproben an hygienerelevanten Probenahmeorten. Für die mikrobielle Beprobung kommen in erster Linie solche Bereiche infrage, an denen eine mikrobielle Besiedelung leicht möglich ist. Dies sind zum Beispiel: Luftfilterkammer, Ventilatorkammer, Schalldämpfer, Kühl-register, Wärmerückgewinnung, Kondensatwannen, Tropfenabscheider und Befeuchterkammern.

2.4.2. Mikrobiologische Untersuchungen in Wässern

- Bestimmung der Gesamtkoloniezahl im Umlaufwasser von Luftbefeuchteranlagen und Vergleich mit den Richtwerten.
- Probenahme zur Bestimmung der Konzentration von Legionella spec. und gegebenenfalls der Pseudomonadenkonzentration im Umlaufwasser von Luftbefeuchteranlagen. Die Anzucht auf Selektivmedien darf nur in Laboratorien erfolgen, die nach § 44 Infektionsschutzgesetz zugelassen sind. Bei Richtwertüberschreitung liegt ein kritischer Befund vor.
- Beim Einsatz von Umlaufwasseranlagen besteht eine Nachweispflicht der Beprobung. Das Betriebshandbuch ist als Nachweis hierüber vorzulegen.
- Es sind Nachweise über die Durchführung der Prüfung der Trinkwasserqualität in Zuspeisewässern nach VDI/DVGW 6023 und der Trinkwasserverordnung durch den Betreiber vorzulegen.

Tabelle 2: Mikrobiologische Verfahren und Richtwerte [1]

Parameter	**Befeuchterwasser**
Gesamtkoloniezahl (Bakterien) [1] nach ISO 6222	< 1000 KBE/ml
Legionella spec.[2)] nach ISO 11731 und ISO 11731-2	< 100 KBE/100 ml
Pseudomonas areogiosa [3)]. King B Agar, 36 °C, 48 h DIN EN ISO 16266	< 100 KBE/100 ml

1) Gesamtkoloniezahl: Handlungsbedarf bei Abweichungen vom Grundzustand > Faktor 10
2) Legionella spec.< 100 KBE/100 ml in Ordnung, < 1.000 KBE/100 ml monatliche Untersuchung, < 10.000 KBE/100 ml Stoßdosierung Biozid, > 10.000 KBE/100 ml Gefahrenabwehr und Sanierung
3) Pseudomonas aerogiosa < 100 KBE/100 ml in Ordnung, < 1.000 KBE/100 ml Inspektion und Desinfektion, >1.000 KBE/100 ml Inspektion, Desinfektion und Sanierung
4) In Gewerbe und Produktionsbetrieben können branchenspezifisch höhere Werte vorkommen

2.4.3. Mikrobiologische Untersuchung von Oberflächen

Diese Untersuchung kann nur durch mikrobiologische Labore erfolgen. Eine Möglichkeit dieses nachzuweisen, ist eine DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO /IEC 17025. Die Probenahme erfolgt durch das Labor oder durch eine geschulte Person, welche mindestens eine Qualifikation A nach VDI 6022 Blatt 4 nachweisen kann.

Durchführung

- Beprobung der Oberflächen nach DIN 10113-3 mit zwei Abdruckplatten: DG18 für Schimmelpilze und Hefen, CASO für Gesamtkoloniezahl
- Inkubation der Nährböden über sieben Tage (Schimmelpilze/Hefen) bei 25 °C und über zwei bis drei Tage (Gesamtkoloniezahl) bei 30 °C
- mehrmaliges Auszählen der Kolonien während der Inkubationszeit

Es ist darauf zu achten, dass die Probenahmestelle nach der Probenahme gründlich gereinigt wird.

Auswertung

Die Auswertung erfolgt getrennt für Gesamtkoloniezahl und Schimmelpilze/Hefen anhand der Erfahrungswerte in Tabelle 2. Die Ergebnisse sind im Zusammenhang mit dem gesamten Hygienezustand der untersuchten Anlage zu bewerten.

Tabelle 3: Erfahrungswerte und Maßnahmen bei Oberflächenmessungen [1]

Ergebnis* in KBE/25 cm²	**Bewertung und Maßnahmen**
< 25	Der hygienisch-mikrobiologische Zustand der untersuchten Flächen ist gut oder sehr gut. Kein Handeln erforderlich.
25 bis 100	Der hygienisch-mikrobiologische Zustand der untersuchten Flächen ist grenzwertig. Ursache suchen, beseitigen. Diese Elemente sollen gründlich gereinigt oder demnächst ausgewechselt werden. In Wartungs- und Reinigungsplan aufnehmen.
> 100	Der hygienisch-mikrobiologische Zustand der untersuchten Flächen ist unzureichend. Ursache suchen, beseitigen. Diese Elemente sollen dringend gründlich gereinigt und gegebenenfalls zusätzlich desinfiziert oder bei Bedarf ausgetauscht werden. Sofortiges Handeln erforderlich!

* Summe der Platten (Bakterien + Pilze/Hefen)

Bei festgestellten Hygienemängeln sind die Ursachen dafür zu ermitteln und durch den Betreiber oder einen zu beauftragenden Dritten zu beseitigen.

2.4.4. Mikrobiologische Untersuchung der Luft

Diese, mit Neufassung der VDI 6022 verpflichtende Untersuchung, kann nur durch mikrobiologische Labore oder Unternehmen mit ausreichender Erfahrung in der Mess- und Raumlufttechnik erfolgen. Eine Möglichkeit dieses nachzuweisen, ist eine DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO /IEC 17025. Die Probenahme erfolgt durch das Labor oder durch eine geschulte Person, welche mindestens eine Qualifikation A nach VDI 6022 Blatt 4 nachweisen kann.

Durchführung

Beprobung der Luft z. B. mit Rodac-Platten, DG18 für Schimmelpilze und Hefen, CASO für Gesamtkoloniezahl.

Die Probenahme muss hinsichtlich des verwendeten Verfahrens und der Medien beispielsweise gemäß DIN ISO 16000-16 bis -18 erfolgen.

Auswertung

Da die Zuluft hinsichtlich des Keimgehalts und Keimspektrums (Schimmelpilze, Hefen, Bakterien) nicht schlechter sein darf als die entsprechende Vergleichsluft, ist eine Differenzierung, zumindest der Schimmelpilzarten, obligatorisch.

2.5. Verschmutzung von Oberflächen

2.5.1. Visuelle Beurteilung der Staubflächendichte

Zur Bestimmung des Verschmutzungsgrads der Lüftungskanäle ist eine einfache, optische Einschätzung ausreichend (siehe [3] VDI 6022 Blatt 1.3). Die optische Einschätzung erfolgt durch qualifiziertes Personal, mindestens Kategorie A nach VDI 6022 Blatt 4.

3. Dokumentation der Tätigkeiten

- Die Probeentnahmeorte sind dauerhaft zu markieren.
- Alle Hygieneinspektionen sind zu dokumentieren und vom Betreiber zu archivieren.
- Die Inspektionsergebnisse inklusive der dadurch notwendigen Maßnahmen sind dem Nutzer (Auftraggeber) mitzuteilen.
- Der Termin für eine erforderliche Prüfung der Umsetzung und des Erfolges der empfohlenen Maßnahmen ist je nach Dringlichkeit der durchzuführenden Maßnahmen festzulegen. Gleiches gilt für die Mitteilung der Beseitigung gegebenenfalls vorhandener Hygiene-Mängel.
- Bei Vorliegen eines kritischen Befundes ist ein Hygieniker (oder ein anderer Spezialist mit vergleichbarer Ausbildung) sowie gegebenenfalls weiteres Fachpersonal hinzuzuziehen und der Nutzer oder sein Interessenvertreter (z. B. Betriebsarzt) zu beteiligen.
- Die Einbeziehung des Betriebsarztes ist unbedingt erforderlich beim Auftreten von Beschwerden oder Gesundheitsstörungen von Beschäftigten, die in den von der RLT-Anlage versorgten Räumen arbeiten. Erforderlichenfalls sind kurzfristig Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.
- Gefährdungsbeurteilung VDI 6022 im Hinblick auf
  - Personen, die der Zuluft der RLT-Anlage ausgesetzt sind
  - Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten des Instandhaltungspersonals
    - Arbeitsschutzgesetz ArbSchG
    - Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV
    - Arbeitsstättenverordnung ArbStättV
    - Gefahrstoffverordnung GefStoffV
    - Biostoffverordnung BioStoffV

4. Hygienisch-technische Anforderungen an RLT-Anlagen

Folgende Checkliste definiert die wichtigsten Aspekte der Hygieneinspektion

Pos.	Komponente	SOLL-Zustand	IST-Zustand
1	Außen- und Fortluftdurchlässe	▪ Rezirkulation von Abluft in die Zuluft ist ausgeschlossen ▪ Lage der Außenluftansaugöffnungen ist so gewählt, dass negative Beeinflussungen durch lokale Emissionsquellen möglichst gering gehalten werden ▪ Außenluftdurchlass ist nicht in der Nähe und nicht in Hauptwindrichtung von Nasskühltürmen angeordnet ▪ Luftleitungen zwischen Außenluftdurchlass und Zentralgeräten sind möglichst kurz gehalten ▪ Konstruktive Vermeidung von Regenwasser-, Schnee- und Laubeintrag ist gegeben ▪ Ablauf für eventuell eingedrungenes Wasser vorhanden ▪ Zugänglichkeit für Inspektion und Reinigung vorhanden ▪ Oberflächenmaterial begünstigt kein Anhaften und Ablagern von Verunreinigungen	
2	Kammerzentralen / Gerätegehäuse	▪ Innenwandflächen sind glatt ▪ Dichtungsprofile sind geschlossen porig und nehmen keine Feuchtigkeit auf ▪ Innenwandflächen sind nicht korrodiert und nicht verschmutzt	
3	Luftfilter	▪ 2 Filterstufen: ▪ 1. Stufe mind. M5 nach EN 779 oder ePM10 50 % nach ISO 16890 (besser F7 oder ePM1 50 % ▪ 2. Stufe mind. F7 oder ePM1 50 % (besser F9 oder ePM1 80 %) ▪ Filterdichtprofile sind geschlossen- porig ▪ Filtermaterial weist keine Beschädigungen auf ▪ Filter haben keinen flächigen Kontakt mit dem Kammerboden ▪ Eine Taupunktunterschreitung im Bereich der Filter sowie deren Durchfeuchtung kann ausgeschlossen werden ▪ Es sind keine Leckagen vorhanden ▪ Filterdaten sind sichtbar angebracht	
4	Luftbefeuchtung / Umlaufsprühbefeuchtung	▪ Eine vollständige Entleerung und Trocknung der Wasserwannen wird bei Außerbetriebnahme sichergestellt ▪ Speisewasser erfüllt mindestens die mikrobiologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung ▪ Zerstäuberdüsen sind frei von Ablagerungen ▪ Korrosion, Kalkablagerungen, Verschmutzungen und mikrobielles Wachstum sind nicht vorhanden ▪ Tropfenabscheider sind zur Reinigung leicht demontierbar	

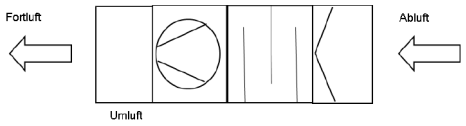
Pos.	Komponente	SOLL-Zustand	IST-Zustand
5	Luftbefeuchtung / Dampfbefeuchtung	▪ Kondensatbildung auf Befeuchterstrecke und Luftleitungssystem kann ausgeschlossen werden ▪ Korrosion und Verschmutzung sind nicht vorhanden ▪ Dampflanze ist zu Reinigungszwecken gut zugänglich ▪ Zerstäuberdüsen sind frei von Ablagerungen	
6	Heiz- und Kühlregister	▪ Register sind zu Reinigungszwecken beidseitig zugänglich ▪ Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion nicht vorhanden ▪ Kondensatablauf ist von Verunreinigungen befreit	
7	Wärmerückgewinnung	▪ Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion sind nicht vorhanden ▪ Wärmeübertrager sind zu Reinigungszwecken beidseitig zugänglich ▪ Systemdichtheit ist gewährleistet ▪ Kondensatablauf ist funktionsfähig und von Verunreinigungen befreit	
8	Ventilator	▪ Nach Zuluftventilator mit Keilriemenantrieb 2. Filterstufen vorhanden ▪ Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion nicht vorhanden ▪ Zugänglichkeit vorhanden	
9	Luftleitungen	▪ Verschmutzung, Korrosion und Wasserniederschlag nicht vorhanden ▪ Zugängliche Luftleitungsabschnitte sind ohne Beschädigung	
10	Schalldämpfer	▪ Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion nicht vorhanden ▪ Keine Faserausträge an Absorbtionsfläche	
11	Luftdurchlässe	▪ Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion nicht vorhanden. Gleiches gilt für Lochbleche, Drahtgitter oder Siebe	
12	Erdverlegte Leitungen	▪ Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion nicht vorhanden ▪ Zugängliche Luftleitungsabschnitte sind ohne Beschädigung ▪ Kein Kondensat oder stehendes Wasser erkennbar ▪ Keine Geruchsbeeinträchtigung der Luft durch die erdverlegte Leitung	
13	Betrieb und Instandhaltung	▪ Hygienische Überprüfung, Inspektion, Reinigung und Desinfektion wird in geeigneter Form dokumentiert (z. B. Betriebstagebuch, Anlagen- und Inspektionsbericht) und die Dokumentation bei einer für das Gebäude verantwortlichen Person hinterlegt	

Verschmutzungsgrad: G = gering, M = mittel, S = stark, F = feucht

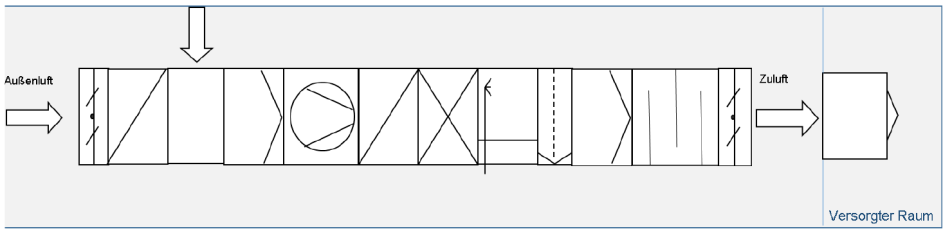
4.1. Hygieneinspektionen an RLT-Anlagen nach VDI 6022

Prüfpositionen in einem RLT-Gerät

RLT-Abluft-Anlage

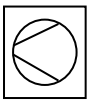


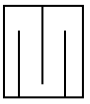
RLT-Zuluft-Anlage

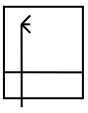


Oberflächenkeime				●	●	●		●	●	●	●	●		●		
Wasser									●							
Luftkeime Umluft / Außenluft	●														●	(*)
Luftkeime Sekundärluft															●	●
Sichtprüfung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Konstruktive Prüfung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

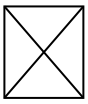
Bezeichnungen:

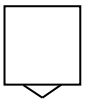

Ventilator

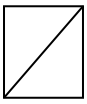

Schalldämpfer

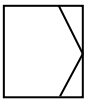

Luftbefeuchter

Tropfenabscheider


Luftkühler


Zuluftdurchlass


Lufterwärmer


Luftfilter

Klappen

5. Literatur

[1] VDI 6022 Blatt 1 Raumlufttechnik, Raumluftqualität – Hygieneanforderungen an Raumlufttechnische Anlagen und Geräte (VDI-Lüftungsregeln), Ausgabedatum: 2018-01

[2] VDI 6022 Blatt 3 – Raumlufttechnik – Raumluftqualität – Beurteilung der Raumluftqualität, Ausgabedatum: 2011-07

[3] VDI 6022 Blatt 4 Raumlufttechnik, Raumluftqualität – Qualifizierung von Personal für Hygiene-kontrollen, Hygieneinspektionen und die Beurteilung der Raumluftqualität, Ausgabedatum: 2012-08

[4] VDI 6022 Blatt 4.1 Raumlufttechnik, Raumluftqualität – Qualifizierung von Personal für Hygienekontrollen, Hygieneinspektionen und die Beurteilung der Raumluftqualität – Nachweisverfahren zur Qualifizierung in Schulungskategorie A und Schulungskategorie B, Ausgabedatum: 2014-03

[5] VDI 6022 Blatt 6 Raumlufttechnik, Raumluftqualität – Luftbefeuchtung über dezentrale Geräte – Planung, Bau, Betrieb, Instandhaltung, Ausgabedatum: 2018-01

[6] VDI 6022 Blatt 7.1 Raumlufttechnik, Raumluftqualität - Branchenspezifische Leitfäden – Abfall-behandlungsanlagen, Ausgabedatum: 2013-10

Anlage

Ausschreibungstext zur Hygieneinspektion nach VDI 6022 (01/2018)

1. Allgemeines

1.1. Geltungsbereich

Die Hygieneinspektion der RLT-Anlagen und Geräte sind entsprechend den Vorgaben der aktuell gültigen Fassung der VDI 6022 durchzuführen.

Die VDI 6022 gilt für alle RLT-Anlagen und -Geräte sowie deren zentrale und dezentrale Komponenten, welche die Zuluftqualität beeinflussen; sie gilt nur dann auch für Abluftanlagen, wenn diese die Zuluftqualität beeinflussen können.

1.2. Turnus

Die **Hygiene-Erstinspektion** ist bei Neuanlagen vor der ersten Inbetriebnahme, bzw. im Rahmen der Abnahme durchzuführen. Weiter ist die Hygiene-Erstinspektion durchzuführen, nach wesentlichen Änderungen vor der weiteren Nutzung der RLT-Anlage und an RLT-Anlagen im Bestand, an denen bisher noch keine Hygiene-Erstinspektion durchgeführt wurde.

Die Wiederholungshygieneinspektion (Kurzform: **Hygieneinspektion**) ist bei RLT-Anlagen ohne Befeuchtung und ohne erdverlegte Komponenten im Abstand von drei Jahren und bei RLT-Anlagen mit Befeuchtung oder erdverlegten Komponenten im Abstand von zwei Jahren durchzuführen.

1.3. Qualifikation

Zur Durchführung von **Hygiene-Erstinspektionen** und/oder **Hygieneinspektionen** ist Fachpersonal mit mehrjähriger Berufserfahrung im Bereich RLT-Anlagen und mindestens Kategorie A nach VDI 6022 Blatt 4 qualifiziert einzusetzen. Das eingesetzte Personal muss beim Auftragnehmer dauerhaft beschäftigt sein. Zur Sicherstellung der korrekten Durchführung wird das Hinzuziehen eines Hygienefachkundigen (z. B. Hygieniker, Hygienetechniker, etc.) oder eines VDI-geprüften Fachingenieurs RLQ empfohlen.

1.4. Nährmedien

Alle verwendeten Nährmedien für die mikrobiologischen Probenahmen und Untersuchungen sind von einem zertifizierten Unternehmen zu beziehen. Alle Nährmedien müssen über ein chargenspezifisches Zertifikat, das Auskunft über Art und Wachstumseigenschaften der Prüfkeime gibt, verfügen.

1.5. Laboranforderung

Die mikrobiologischen Probenahmen sind durch ein unabhängiges und akkreditiertes Labor nach DIN EN ISO/IEC 17025 auszuwerten und zu beurteilen.

1.6. Dokumentation und Berichterstellung

Nach Abschluss der **Hygiene-Erstinspektionen** und/oder **Hygieneinspektionen** ist ein Inspektionsbericht spätestens 15 Werktage nach Prüfungsbeendigung vorzulegen. Der Inspektionsbericht muss folgende Merkmale beinhalten:

a) Gesamtübersicht der mikrobiologischen, physikalischen und konstruktiven Ergebnisse aller inspizierter RLT-Anlagen und -Geräte
b) Einzelbericht je RLT-Anlage mit schematischer Darstellung aller Komponenten und Bauteile nach DIN EN 12792 sowie graphische Abbildung der Prüf- und Probenentnahmestellen
c) Zuordnung und Beschreibung der physikalischen, mikrobiologischen und konstruktiven Mängel zuzüglich farblicher Abbildung der Beurteilung (grün, gelb, rot)
d) Tabellarische Darstellung der physikalischen Beurteilung
e) Fotodokumentation physikalischer und konstruktiver Mängel
f) Tabellarische Darstellung mikrobiologischer Beprobungen:

Oberflächen	**Luft**	**Befeuchter Wasser**
Gesamtkeimzahl in KBE*/ Platte (25 cm²)	Gesamtkeimzahl in KBE/m³	Gesamtkeimzahl in KBE/ml
Schimmelpilze/Hefen in KBE/ Platte (25 cm²)	Schimmelpilze/Hefen in KBE/m³	Legionella spec. in KBE/100 ml
*Koloniebildende Einheit	Differenzierung Schimmelpilze auf Gattungsebene	Pseudomonaden in KBE/ 100 ml

g) Tabellarische Darstellung der Überprüfung der Umsetzung aller Forderungen der VDI 6022 hinsichtlich Planung, Konstruktion, Fertigung, Ausführung, Montage und des gegebenenfalls bisher durchgeführten Betriebes der RLT-Anlage nach VDI 6022 Blatt 1 Tabelle 7 (bei **Hygiene-Erstinspektionen**)
h) Zusammenfassung und Dokumentation der Untersuchungsergebnisse in einem schriftlichen Sachverständigenbericht mit kategorisierten Handlungsempfehlungen (kurz-, mittel-, langfristig); die Prüfberichte sind 1-mal in schriftlicher Form sowie auf einem elektronischen Speichermedium zur Verfügung zu stellen
i) Auswertungsergebnisse/Laborberichte des nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Labors sind der Gesamtdokumentation beizulegen.

2. Leistungsverzeichnis Hygiene-Erstinspektion

2.1. Konformitätsprüfung

a) Begehung der RLT-Anlagen mit einem betrieblich Verantwortlichen
b) Sichtprüfung der RLT-Anlagen auf Einhaltung vorgegebener Anforderungen und Hygienemängel
c) Prüfung der Zugänglichkeit von RLT-Anlagen, Einzelkomponenten und Bauteilen

2.2. Mikrobiologische Beprobung

a) Mikrobiologische Oberflächenbeprobung hygienerelevanter Einzelkomponenten und Bauteile wie zum Beispiel: Wärmeübertrager, Kondensatwannen, Tropfenabscheider, Befeuchterkammern, Schalldämpfer, etc. mittels Abdruckplatten
b) Festlegung der Probenahmestellen und Markierung im Außenbereich der RLT-Anlage
c) Mikrobiologische Oberflächenbeprobung zur Bestimmung der Oberflächenkoloniezahl:

Anlage	**Anzahl Probenahmestellen/RLT-Anlage**	**Anzahl Nährmedien gesamt**
RLT-Anlage mit Befeuchtung	6 bis 8	12 bis16
RLT-Anlage ohne Befeuchtung	4 bis 6	8 bis12
Klimaschrank	2 bis 4	4 bis 8
Umluft-, Splitgerät, etc.	1 bis 2	2 bis 4

Zur Bestimmung der Bakterien und Schimmelpilze (ohne Differenzierung auf Gattungsebene) sind je Probenahmestelle 1x Caso-Agar und 1x DG-18 oder Malzextrakt Agar zu verwenden bzw. Tupfer an technisch sensiblen Komponenten

d) Luftkeimmessung in einem versorgten Raum pro RLT-Anlage zuzüglich einer Vergleichsluftmessung (Referenzmessung) der Außenluft, bzw. Raumluft. Je Luftkeimmessung, bzw. Messstelle sind 1x Caso-Agar zur Bestimmung der Gesamtkoloniezahl Bakterien und 1x Malzextrakt Agar zur Bestimmung der Gesamtkoloniezahl Schimmelpilze zu verwenden. Pro Luftkeimmessung bzw. Messstelle sind die Schimmelpilze auf Gattungsebene zu differenzieren
e) Mikrobiologische Untersuchung des Befeuchterwasser (Auswertung nach Gesamtkeimzahl, Legionella spec. und Pseudomonaden)

2.3. Physikalische Beurteilung

a) Bestimmung der Besenreinheit durch optische Einschätzung. Folgende repräsentative Stellen sind zu inspizieren: Zuluftleitung, Boden im Zentralgerät, Umluftleitung, Sekundärluftleitung, Abluftleitung (wenn Zuluftqualität beeinflusst wird); ergänzend zum optischen Eindruck ist die negative Beurteilung der Staubbelastung durch eine Wischprobe mit der Handfläche (mit Handschuh) und Fotodokumentation zu bestätigen

b) Erweiterte Sichtprüfung der RLT-Anlage auf Hygienemängel wie z. B. Verschmutzung, Korrosion, Ablagerungen, Beschädigungen (Faserausträge etc.), Riemen-abrieb, Kondensatbildung, sichtbare Schimmelpilzbildung
c) Fotodokumentation und Beschreibung physikalischer Mängel.

2.4. Konstruktive Beurteilung

a) Prüfung der Umsetzung aller Anforderungen der aktuell gültigen Fassung der VDI 6022 hinsichtlich Planung, Konstruktion, Fertigung, Ausführung und Montage sowie des ggf. bisher durchgeführten Betriebes nach Prüfliste VDI 6022 Blatt 1 Tabelle 7
b) Fotodokumentation und Beschreibung aller konstruktiven Mängel
c) Überprüfung des Messprotokolls zur Dichtheitsprüfung des Luftverteilsystems nach DIN EN 12599.

3. Leistungsverzeichnis Hygieneinspektion

3.1. Konformitätsprüfung

a) Sichtprüfung der RLT-Anlagen auf Einhaltung vorgegebener Anforderungen und Hygienemängel
b) Prüfung der Zugänglichkeit von RLT-Anlagen, Einzelkomponenten und Bauteilen

3.2. Mikrobiologische Beprobung

a) Mikrobiologische Oberflächenbeprobung hygienerelevanter Einzelkomponenten und Bauteile wie zum Beispiel: Wärmeübertrager, Kondensatwannen, Tropfenabscheider, Befeuchterkammern, Schalldämpfer, etc. mittels Abdruckplatten
b) Festlegung der Probenahmestellen und Markierung im Außenbereich der RLT-Anlage
c) Mikrobiologische Oberflächenbeprobung zur Bestimmung der Oberflächenkoloniezahl:

Anlage	**Anzahl Probenahmestellen/ RLT-Anlage**	**Anzahl Nährmedien gesamt**
RLT-Anlage mit Befeuchtung	6 bis 8	12 bis16
RLT-Anlage ohne Befeuchtung	4 bis 6	8 bis12
Klimaschrank	2 bis 4	4 bis 8
Umluft-, Splitgerät, etc.	1 bis 2	2 bis 4

Zur Bestimmung der Bakterien und Schimmelpilze (ohne Differenzierung auf Gattungsebene) sind je Probenahmestelle 1x Caso-Agar und 1x DG-18 oder Malzextrakt Agar zu verwenden bzw. Tupfer an technisch sensiblen Komponenten

d) Luftkeimmessung in einem versorgten Raum pro RLT-Anlage zuzüglich einer Vergleichsluftmessung (Referenzmessung) der Außenluft bzw. Raumluft. Je Luftkeimmessung bzw. Messstelle sind 1x Caso-Agar zur Bestimmung der Gesamtkoloniezahl Bakterien und 1x Malzextrakt Agar zur Bestimmung der Gesamtkoloniezahl Schimmelpilze zu verwenden. Pro Luftkeimmessung bzw. Messstelle sind die Schimmelpilze auf Gattungsebene zu differenzieren
e) Mikrobiologische Untersuchung des Befeuchterwasser (Auswertung nach Gesamtkeimzahl, Legionella spec. und Pseudomonaden)

3.3. Physikalische Beurteilung

a) Bestimmung der Besenreinheit durch optische Einschätzung. Folgende repräsentative Stellen sind zu inspizieren: Zuluftleitung, Boden im Zentralgerät, Umluftleitung, Sekundärluftleitung, Abluftleitung (wenn Zuluftqualität beeinflusst wird); ergänzend zum optischen Eindruck ist die negative Beurteilung der Staubbelastung durch eine Wischprobe mit der Handfläche (mit Handschuh) und Fotodokumentation zu bestätigen
b) Erweiterte Sichtprüfung der RLT-Anlage auf Hygienemängel wie z. B. Verschmutzung, Korrosion, Ablagerungen, Beschädigungen (Faserausträge etc.), Riemenabrieb, Kondensatbildung, sichtbare Schimmelpilzbildung
c) Fotodokumentation und Beschreibung physikalischer Mängel

3.4. Konstruktive Beurteilung

Fotodokumentation und Beschreibung augenscheinlicher bzw. offensichtlicher konstruktiver Mängel wie z. B. nicht dichtsitzende Filter, Undichtigkeiten am Gehäuse, nicht vorhandene Zugänglichkeit, unkorrekte Kondensatableitung, etc.

4. Preisangabe

Nachfolgende Positionen bilden die Preisangabe über ein Pauschalangebot und Leistungsangebot ab. Beim Pauschalangebot wird über die Mengenangabe der Gesamtbetrag abgebildet; beim Leistungsangebot werden die preisbildenden Leistungen als Einzelbetrag abgebildet. Bei etwaigen Nachbeprobungen, etc. bietet sich die Preisangabe in Kombination beider Varianten oder zuzüglich einzelner Positionen an.

4.1. Pauschalangebot

Im Pauschalangebot sind sämtliche unter Punkt 1 bis 3 beschriebenen Leistungen und Umfänge je RLT-Anlage enthalten; alle aufgeführten Beträge sind Nettobeträge. Es fallen keine weiteren Kosten an für An- und Abfahrt, Probenahmen, Labormaterial, Laborauswertung, Beurteilung, Dokumentation und Berichterstellung.

Leistung	**Menge**				
Hygiene-Erstinspektionen					
Hygieneinspektionen					
Anlage	**1**	**2**	**EP$_1$**	**EP$_2$**	**GP**
RLT-Anlage ohne Befeuchtung					
RLT-Anlage mit Befeuchtung (Befeuchtung mit Umlaufwasser)					
RLT-Anlage mit Befeuchtung (Befeuchtung ohne Umlaufwasser)					
Klimaschrank					
Umluft- und Splitgerät					

Optionale Leistung	**EP**
Revisionsöffnung incl. Material, Kantenschutz und Montage	

4.2. Leistungsangebot

Im Leistungsangebot sind Leistungen und Umfänge einzeln zu bepreisen; alle aufgeführten Beträge sind Nettobeträge. Probenahmen, Messungen, Labormaterial und Laborauswertung sind in den Preisen enthalten. Der Leistungsumfang richtet sich nach den unter Punkt 1 bis 3 beschriebenen Leistungen und Umfänge.

Leistung	**EP**
Oberflächenbeprobung je Probenahmestelle (Caso + DG18 bzw. Malzextrakt Agar (MEA)	
Oberflächenbeprobung je Probenahmestelle (Abstrich/Tupfer)	
Luftkeimmessung je Probenahmestelle (incl. Schimmelpilzdifferenzierung auf Gattungsebene)	
Wasseranalyse je Probenahmestelle (Gesamtkeimzahl + Legionella spec. + Pseudomonaden)	
Prüfung der Umsetzung aller Anforderungen der aktuell gültigen Fassung der VDI 6022 nach Prüfliste VDI 6022 Blatt 1 Tabelle 7 (Checkliste Hygiene-Erstinspektion) je RLT-Anlage	
Sonstige Kosten (Begehung der RLT-Anlage, Fotodokumentation, erweiterte Sichtprüfung, etc.) je RLT-Anlage	
Berichterstellung Hygieneinspektion incl. Ausdruck (1x Papierform) je RLT-Anlage	
Berichterstellung Hygiene-Erstinspektion incl. Ausdruck (1x Papierform) je RLT-Anlage	
1x Elektronisches Speichermedium	

Sonstige Leistung	**EP**
Revisionsöffnung incl. Material, Kantenschutz und Montage	
An- und Abfahrtspauschale (einmalig)	

WEITERE SCHRIFTEN AUS DER REIHE STATUS-REPORT:

		Best.-Nr.
1	Raumlufttechnische Anlagen – Instandhaltung, Reinigung, Entsorgungsaufgaben	9
2	Moderne Klimaanlagen: Die Wohlfühltechnik!	106
3	Klimaanlagen: Die unsichtbaren Problemlöser!	107
8	Fragen und Antworten zur Raumluftfeuchte	139
9	Hygiene in Wohnungslüftungsanlagen	129
10	Regenerative Energien in der Klima- und Lüftungstechnik	136
11	Die neue F-Gase-Verordnung	137
12	Verantwortung des Architekten in der Frage der Raumlufttemperatur	140
13	Zertifizierung Instandhaltung und Reinigung von RLT-Anlagen	144
14	Definition von Klimaanlagen nach EnEV und EPBD	146
15	Raumlufttechnische Anlagen - Durchführung von Hygieneinspektionen nach VDI 6022	143
16	Informationen zur Hygiene in RLT-Anlagen	145
17	Bewertung des Innenraumklimas	154
18	Wohnungslüftung	159
19	Rehva Guidebook No 8: Die Sauberkeit von Lüftungsanlagen (deutsche Version)	150
20	Die Bewertung von WRG und Regenerativen Energien in RLT-Anlagen für Nichtwohngebäude nach EEWärmeG	162
21	Software zur Auslegung von Wohnungslüftungssystemen	180
22	Lüftung von Schulen	174
24	Hinweise für die CE-Kennzeichnung von Wohnungslüftungsgeräten	177
26	Qualitätssiegel Raumklimageräte	179
27	Checkliste für die Abnahme von Klima- und Lüftungsanlagen	170
29	Einheitliche Herstellerdeklaration für Wohnungslüftungsgeräte nach DIN 4719	187
30	Richtiges Lüften in Haus und Wohnung	185
33	Zertifizierung und Zulassung von Produkten der Lüftungstechnik	244
36	Fragen und Antworten zur Ecodesign-Richtlinie EU 327/2011 für Ventilatoren	246
37	Leitfaden Anlagensicherheit	73
38	Fragen und Antworten zur F-Gase-Verordnung EU-VO 517/2014	260
40	FAQ zur Ecodesign-Richtlinie EU 1253/2014 – RLT-Geräte für den Nichtwohnungsbau	271
41	Auslegung von Wohnungslüftungsanlagen unter den Randbedingungen EnEV und DIN 1946-6	278
44	Luftfilter für die Raumlufttechnik - ISO 16890 und EN 779	291

Fachverband Gebäude-Klima e.V.

Fachverband Gebäude Klima e. V.
Danziger Str. 20
74321 Bietigheim-Bissingen
Tel.: +49 7142 78 88 99 0
Fax: +49 7142 78 88 99 19
E-mail: info@fgk.de
www.fgk.de