

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEUREHygiene-Anforderungen an
Raumluftechnische Anlagen und Geräte
Hygiene requirements for ventilation and
air-conditioning systems and -units

VDI 6022

Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.**The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	3
1 Geltungs- und Anwendungsbereich	3
1.1 Geltungsbereich	3
1.2 Anwendungshinweise für Anlagen im Bestand	4
2 Verwendete Begriffe und Definitionen	4
3 Allgemeines	8
3.1 Aufgaben der Raumluftechnik	8
3.2 Zuluftqualität	8
3.3 Vergleichsluft	9
3.4 Physikalische Anforderungen	12
3.5 Luftchemische und mikrobiologische Anforderungen.	12
4 Anforderungen an Planung, Herstellung und Errichtung.	13
4.1 Allgemeine Hinweise	13
4.2 Planungs- und Errichtungshinweise für das Betreiben	15
4.3 Komponenten	15
4.4 Transport	30
4.5 Inbetriebnahme/Abnahme	31
4.6 Verantwortlichkeiten in Planung, Herstellung und Errichtung	32
5 Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung	37
5.1 Allgemeine Hinweise	37
5.2 Hygienekontrollen	39
5.3 Hygieneinspektionen	40
5.4 Komponenten	43
5.5 Checkliste für Betrieb und Instandhaltung	48

Contents	Page
Preliminary note	3
1 Scope and field of application	3
1.1 Scope of application	3
1.2 Guidance for application to existing systems	4
2 Terms and definitions used in this guideline	4
3 General	8
3.1 Tasks of ventilating and air-conditioning systems and air-handling units	8
3.2 Supply-air quality	8
3.3 Reference air	9
3.4 Physical requirements	12
3.5 Air-chemistry and microbiological requirements	12
4 Requirements for planning, manufacture, and installation	13
4.1 General guidance	13
4.2 Guidance on planning and installation in view of operation	15
4.3 Components	15
4.4 Shipment	30
4.5 Commissioning/acceptance	31
4.6 Responsibilities in planning, manufacture, and installation	32
5 Requirements regarding operation and maintenance	37
5.1 General guidance	37
5.2 Hygiene checks	39
5.3 Hygiene inspections	40
5.4 Components	43
5.5 Checklist for operation and maintenance	48

VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Technische Gebäudeausrüstung, Band 2: Raumluftechnik
VDI-Handbuch Medizintechnik

6 Nutzungs-/Branchenspezifische Anforderungen	56
6.1 Nahrungs- und Genussmittelindustrie	56
6.2 Holzwirtschaft (z.B. Schreinereien, Tischlereien, Möbelfabriken)	57
6.3 Textilindustrie	58
6.4 Druck und Papier	59
6.5 Metall- und Automobilindustrie	59
6.6 Wohnungen und Wohngebäude	59
7 Qualifikation und Schulung	60
Schrifttum	62
Anhang A Inhalt und Ablauf von Qualifizierungsmaßnahmen nach VDI 6022	64
Anhang B Muster Qualifizierungsnachweis nach Kategorie A und Kategorie B (zweiseitig)	80
Anhang C Muster Unterweisungsprotokoll Kategorie C	84

6 Owner/operator- and branch-specific requirements	56
6.1 Food, luxury food, and tobacco industries	56
6.2 Wood industry (for examples joineries, cabinet, and furniture manufacturers)	57
6.3 Textile industry	58
6.4 Printing and paper	59
6.5 Metalworking and automotive industries	59
6.6 Residences and residential buildings	59
7 Qualification and training	60
Bibliography	62
Annex A Contents and procedures of trainings in accordance with VDI 6022	64
Annex B Example of Category A and Category B qualification certificate (two pages)	82
Annex C Example of Category C instruction report	85

Vorbemerkung

Ziel der Richtlinie ist eine ganzheitliche Formulierung von hygienisch begründeten baulichen, technischen und organisatorischen Anforderungen hinsichtlich der Planung, der Fertigung, der Ausführung, des Betriebes und der Instandhaltung von Raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen). Diese Anforderungen an RLT-Anlagen dienen in erster Linie dem Gesundheitsschutz für die Personen, können aber auch durch technische Bedingungen bestimmt werden.

Die Richtlinie wendet sich insbesondere an Bauherren, Architekten, Planer, Anlagenhersteller, Gerätehersteller, Genehmigungsbehörden, Sachverständige, Betreiber, Gebäudemanager, Instandhalter, Nutzer und ihre Interessenvertreter wie z.B. Personal-/Betriebsräte, Berufsgenossenschaften sowie Betriebs- und Amtsärzte.

Diese Richtlinie ergänzt andere VDI-Richtlinien und Normen der Raumluftechnik um die Belange der Hygiene, auch wenn sie nicht explizit in der anderen Richtlinie herangezogen wird.

Bei der Überarbeitung der Fassung von 1998 wurden die zwischenzeitlich entstandenen Blätter der Richtlinie zusammengefasst und integriert. Der Ersatz der DIN 1946-2 durch EN 13779 wurde berücksichtigt. Die im Einspruchsverfahren geforderten Beschreibungen von Messmethoden werden als Richtlinie VDI 6022 Blatt 2 veröffentlicht.

Allen ehrenamtlichen Mitarbeitern an dieser Richtlinie sei auf diesem Wege gedankt.

Alle Rechte vorbehalten, auch das des Nachdrucks, der Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, auszugsweise oder vollständig. Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie als konkrete Arbeitsunterlage ist unter Wahrung des Urheberrechtes z.B. durch Kopieren auf lizenziertem Kopierpapier des VDI möglich. Auskünfte dazu, auch z.B. zur Nutzung im Wege der Datenverarbeitung, erteilt die Servicegruppe VDI-Richtlinien im VDI.

1 Geltungs- und Anwendungsbereich

1.1 Geltungsbereich

Die Richtlinie VDI 6022 gilt für alle Raumluftechnischen Anlagen und Geräte, die Räume oder Aufenthaltsbereiche in Räumen versorgen, in denen sich bestimmungsgemäß Personen mehr als 30 Tage pro Jahr oder regelmäßig länger als zwei Stunden je Tag

Preliminary note

This guideline is intended to provide a holistic formulation of hygiene-related constructional, technical and organisational requirements to be observed in the planning, manufacture, execution, operation and maintenance of ventilating and air-conditioning systems. These requirements for ventilating and air-conditioning systems primarily serve to protect human health; they may, however, also be the consequence of technical conditions.

The guideline addresses, in particular, building owners, architects, planners, system manufacturers, equipment manufacturers, approving authorities, experts, owners/operators, building managers, maintenance personnel, occupants and those representing their interests such as staff or workers' councils, employers' liability insurance associations as well as company physicians and public health officers.

This guideline supplements other VDI guidelines and standards in the field of ventilation and air-conditioning as far as hygiene is concerned, even where no explicit reference is made in those guidelines.

In revising the 1998 edition, the parts of the guideline, which had grown historically, have been amalgamated into one guideline. The superseding of DIN 1946-2 by EN 13779 has been taken into account. The descriptions of measurement methods, which were asked for by comments on the draft version of this guideline, will be published as a separate guideline VDI 6022 Part 2.

VDI wishes to thank all honorary contributors to VDI 6022 Part 1.

All rights are reserved, including those relating to reproduction and onward transmission (Photo and micro copying), storage on data processing equipment and translation in part or in full. The use of this VDI guideline as a specific work document is permitted, provided that the conditions of the copyright are adhered to, e.g. copying on special VDI reprographic paper. Information on these aspects, including for example usage in data processing, is available from the VDI Guidelines department of the VDI.

1 Scope and field of application

1.1 Scope of application

The guideline VDI 6022 applies to all ventilating and air-conditioning systems and air-handling units supplying air to rooms or occupied areas in rooms which are intended for use by persons on more than 30 days per year or more than two hours per day on a regular

aufhalten [1]. Sie gilt für alle Anlagen und deren zentrale und dezentrale Komponenten (auch Aggregate wie z.B. Rückkühlwerke), die die Zuluftqualität beeinflussen.

Die Richtlinie gilt nur dann auch für Abluftanlagen, wenn diese die Zuluftqualität durch Umluft beeinflussen können (siehe auch Definition Umluft in Abschnitt 2).

1.2 Anwendungshinweise für Anlagen im Bestand

Für RLT-Anlagen im Bestand gilt ein Bestandschutz, vergleichbar mit dem für den baulichen Brandschutz. Im Interesse einer dauerhaften Sicherstellung der Hygiene-Qualität sind als Ersatzmaßnahmen bei diesen Anlagen häufigere Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen durchzuführen und einfache Sanierungsmaßnahmen sofort einzuleiten. Zu empfehlen ist auch ein Stufenplan zur vollständigen Umsetzung der VDI 6022, soweit baulich möglich, aufzustellen. Bei deutlichen Befindlichkeitsstörungen der Nutzer oder bei erheblichen Hygienemängeln ist eine Sanierung in jedem Falle notwendig. Darüber hinausgehende Forderungen, zum Beispiel durch die Berufsgenossenschaften, sind zu beachten.

2 Verwendete Begriffe und Definitionen

Arbeitsplatz

Als Arbeitsplatz gilt ein Bereich, in dem Arbeitnehmer mehr als 30 Tage pro Jahr oder regelmäßig länger als zwei Stunden je Tag beschäftigt sind.

Außenluftvolumenstrom

Luftvolumenstrom, der von außen in eine Anlage, oder ohne Luftbehandlung direkt in einen Raum einströmt.

Besenrein

Ist eine mit einem Besen oder einer Bürste gereinigte Oberfläche, die bei einer Sichtprüfung als sauber bezeichnet werden kann. Bei Meinungsverschiedenheiten hinsichtlich der Staubflächendichte luftführender Flächen und der Einstufung als besenrein können Messungen durchgeführt werden. Verschiedene Messverfahren sind in der Richtlinie VDI 6022 Blatt 2 gegenübergestellt. Unter Besenrein wird der in der Tabelle 3 in VDI 6022 Blatt 2 angegebene niedrige Wert verstanden.

basis [1]. It applies to all systems and central or decentralised components thereof (including units such as recooling plants), which influence the quality of the supply air.

Only then will this guideline apply to extract-air systems if these can influence the quality of supply air by recirculation (see also definition of recirculated air in Section 2).

1.2 Guidance for application to existing systems

Existing ventilating and air-conditioning systems operate in non-compliance under a continuation permit in a way comparable to that applying to structural fire protection. In order to ensure continuation of hygiene quality, however, these systems require more frequent hygiene checks and hygiene inspections, and simple reconstruction measures shall be initiated immediately. Furthermore, it is recommended that a stepped schedule be defined for complete implementation of VDI 6022, if the construction allows this. Reconstruction is required in any case where occupants suffer from obvious discomfort, or where serious hygiene deficiencies are found. Additional requirements, as stipulated by, e.g., the employers' liability insurance associations, shall be observed.

2 Terms and definitions used in this guideline

Workplace

Any area occupied by employees on more than 30 days per year or more than two hours per day on a regular basis is considered a workplace.

Outdoor-air volume flow

Air volume flow flowing into a system from outdoors, or flowing directly into a room without being conditioned.

Clean swept

Condition of a surface swept clean using a broom or brush, which, under visual inspection, can be called clean. In case of disagreement about the dust surface density on surfaces in contact with the air handled and about the classification with respect to "clean swept", measurements can be carried out. A synopsis of various measurement methods is given in the guideline VDI 6022 Part 2. The term "clean swept" is taken to signify the lower of the values in VDI 6022 Part 2, Table 3.

Bestandsanlagen

Anlagen im Bestand im Sinne dieser Richtlinie sind RLT-Anlagen, die vor dem Erscheinen der den jeweiligen Sachverhalt regelnden Ausgabe der VDI 6022 errichtet wurden (siehe auch Abschnitt 1.2).

Desinfektion

Methode zur Verringerung der Anzahl lebender Mikroorganismen in einer Flüssigkeit oder auf einer Oberfläche, so dass keine Infektionsgefahr mehr besteht.

Dezentrale RLT-Geräte

sind im Gegensatz zu zentralen RLT-Geräten jeweils nur einem Raum zugeordnet. Sie versorgen den Raum mit Sekundärluft oder Außenluft. Dazu können zählen

- Ventilator-konvektoren/Fan Coil Geräte,
- Schrankgeräte,
- Luft-Kältemittel-Anlagen/Splitanlagen
- und ähnliche.

(Einschränkung siehe Dezentrale RLT-Geräte mit Fassadenorientierung)

Dezentrale RLT-Geräte mit Fassadenorientierung

sind solche, die in der Fassade oder deren unmittelbarer Nähe angeordnet sind und so die Außenluft auf kurzem Weg, d. h. durch die Fassade oder das Fenster, ansaugen. Dazu können zählen

- Fassadengeräte,
- Fensterbrüstungsgeräte,
- Unterflurgeräte,
- Fensterklimagerate
- und ähnliche.

Endgeräte

haben keinen eigenen mechanischen Antrieb zur Luftförderung und arbeiten mit zentral aufbereiteter Luft und gegebenenfalls mit Sekundärluft. Dies bedeutet, sie sind jeweils einem Raum zugeordnet. Dazu zählen

- Volumenstromregler
- Induktionsgeräte
- alle Bauelemente der stillen Kühlung wie Kühldecken, Kühlbaffle, Kühlkonvektoren, Kühlsegel usw.

und dazu können zählen

- Mischboxen, außerhalb der zentralen Aufbereitung
- Nachkühler und Nacherhitzer, außerhalb der zentralen Aufbereitung
- Volumenstromregler, die einem Raum zugeordnet sind.

Existing systems

For the purposes of this guideline, any ventilating and air-conditioning system erected prior to publication of the pertinent edition of VDI 6022 is considered an existing system (see also Section 1.2).

Disinfection

Method aiming to reduce the number of viable microorganisms in a liquid or on a surface to such extent that an infection hazard no longer exists.

Decentralised air-handling units

In contrast to central air-handling units, these units are allocated to a single room, supplying secondary air or outdoor air to that room. Examples of such units are

- fan convectors/fan-coil units
- cabinet units
- air/coolant units/split units
- similar units

(Note the limitation below under decentralised façade-mounted air-handling units.)

Decentralised façade-mounted air-handling units

These are units installed in the façade or close to it, allowing a short airway for taking in outdoor air, i.e. through the façade or through a window. Examples of such units are

- façade units
- window-parapet units
- underfloor units
- window air-conditioners
- similar units

Terminal devices

Working with air from central air-conditioners and, as the case may be, also with secondary air, these devices have no mechanical drive of their own for handling air; this means that each terminal device is allocated to a single room. Examples of such devices are

- volume-flow controllers
- induction devices
- all silent-cooling components such as chilled ceilings, chilled baffles, cooling convectors, suspended cooling panels, etc.

The following may also be terminal devices:

- mixing boxes outside central air-conditioning
- aftercoolers and afterheaters outside centralised air-conditioning
- volume-flow controllers allocated to one room

Gesundheitliche Unbedenklichkeit

liegt vor, wenn mit keiner negativen Beeinflussung der Gesundheit durch die verwendete Technik oder Verfahren, deren Betreiben und deren Instandhaltung gerechnet werden muss. Dies bedeutet auch, dass sie unter dem Gesichtspunkt ihrer möglichen Synergien und gegenseitigen Verstärkungen beurteilt wurden. Gegebenenfalls ist ein Gutachten von einem anerkannten neutralen Institut (Gutachter) einzuholen.

Hygiene

dient der Verhütung von Krankheiten und der Erhaltung und Festigung der Gesundheit.

Hygieniker

Facharzt für Hygiene (und/oder Umweltmedizin) oder Mikrobiologe, der Kenntnisse über die Funktion von RLT-Anlagen zumindest im Umfang der Schulung A sowie praktische Erfahrungen bei der Inspektion von RLT-Anlagen und hygienischen Bewertung von Inspektionsergebnissen hat.

Hygiene-Fachkundiger

Person, die durch ein einschlägiges Studium fundierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Hygiene, der Mikrobiologie und möglichst zusätzliche Berufserfahrung auf dem Gebiet der Medizin sowie Kenntnisse über die Funktion von RLT-Anlagen zumindest im Umfang der Schulung A und praktische Erfahrungen bei der Inspektion von RLT-Anlagen und bei der hygienischen Bewertung von Inspektionsergebnissen erworben hat.

Hygieneinspektionen

Siehe Abschnitt 5.3.

Hygienekontrollen

Siehe Abschnitt 5.2.

KBE

Koloniebildende Einheiten

Kritischer Befund

Ein kritischer Befund liegt beispielsweise vor bei

- wiederholter Überschreitung der Gesamtkoloniezahl im Befeuchterwasser (Richtwert 1000 KBE/mℓ) oder im Umlaufwasser des Rückkühlwerkes (Richtwert 10000 KBE/mℓ), Legionellenkonzentration größer 100 KBE/100 mℓ im Befeuchterwasser oder größer 1000 KBE/100 mℓ im Um-

Harmlessness to human health

Harmlessness implies that health need not be expected to be affected by the methods and technical systems in use, their operation and maintenance. This also means that the assessment took into account possible synergies and mutual amplification. If necessary, an expert's report shall be obtained from an acknowledged independent institute.

Hygiene

Hygiene serves to prevent diseases as well as to maintain and promote health.

Hygiene specialist

Medical doctor specialising in hygiene (and/or environmental medicine) or microbiologist, having at least as much knowledge about the functioning of ventilating and air-conditioning systems as is provided by a Category A training, as well as practical experience in the inspection of ventilating and air-conditioning systems and the assessment of inspection results with a view to hygiene.

Hygiene expert

Person who, thanks to pertinent university studies, has in-depth knowledge in the fields of hygiene and microbiology and who, if possible, also has professional experience in the field of medicine as well as knowledge about the functioning of ventilating and air-conditioning systems, at least to the extent as provided by a Category A training, as well as practical experience in the inspection of ventilating and air-conditioning systems and the assessment of inspection results with a view to hygiene.

Hygiene inspections

See Section 5.3.

Hygiene checks

See Section 5.2.

CFU

Colony-Forming Units

Critical result

The following are examples of critical results

- repeated exceedance of the permissible total number of colony-forming units in the humidifier water (standard value: 1000 CFU/mℓ) or in the recirculating water of the recooling plant (standard value: 10000 CFU/mℓ), concentration of legionellae in excess of 100 CFU/100 mℓ in the humidi-

laufwasser des Rückkühlwerkes

- Wiederholter Schimmelpilzkontamination des Befeuchterwassers
- Auftreten höherer KBE hinter RLT-Aggregaten als davor
- Sichtbarem Schimmelpilzbefall oder anderen mikrobiellen Belägen auf luftberührenden Flächen der RLT-Anlage

Lufthygiene

Teil der Hygiene, der sich mit den für die Gesundheit und das Wohlbefinden maßgeblichen Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umgebungs-Atemluft beschäftigt.

Mikroorganismen

Darunter versteht man im Zusammenhang mit RLT-Anlagen Bakterien (z.B. Legionellen), Algen oder Schimmelpilze, die sich im Wasser oder auf feuchten Oberflächen vermehren können (z.B. Befeuchterwasser oder Kondensat). Weitere Anmerkungen siehe Abschnitt 3.5.

RLT-Anlage und Geräte

Gesamtheit der Bauelemente, die zur ventilatorgestützten Lüftung eines oder mehrerer Räume erforderlich sind. Im Sinne dieser Richtlinie gehören dazu auch anlagentechnische Gruppen wie z.B. zentrale und dezentrale RLT-Geräte, Endgeräte etc.

Sekundärluft

Luftstrom, der einem Raum entnommen, und nach Behandlung demselben Raum wieder zugeführt wird (siehe EN 13779).

Umluft

Umluft ist Abluft, die in das Luftbehandlungssystem rückgeführt wird, und mindestens einem Raum als Bestandteil der Zuluft wieder zugeführt wird, aus dem sie nicht entnommen wurde.

Undichtigkeiten an z.B. Klappen, Wärmerückgewinnungssystemen usw. können zu einem Umluftfall im Sinne des Geltungsbereichs dieser Richtlinie führen. Allein das Vorhandensein einer Umluftklappe, dichtschließend oder auch nicht, kennzeichnet den Umluftfall. Rotierende regenerative Wärmetauscher (Wärmeräder mit Bürsten- oder Filzdichtung) sind immer dann als Umluftfall zu betrachten, wenn kein ausreichendes Druckgefälle von der Außenluft zur Fortluft in der Wärmerückgewinnung gesichert ist.

fier water or in excess of 1.000 CFU/100 m^l in the recirculating water of the recooling plant

- repeated mould contamination of the humidifier water
- number of colony-forming units downstream of air-handling units higher than upstream
- visible mould or other microbial growth on surfaces of the ventilating and air-conditioning system, which are in contact with the air handled

Air hygiene

That branch of hygiene dealing with the interactions between man and the ambient breathing air which are relevant to health and well-being.

Micro-organisms

In the context of ventilating and air-conditioning systems, this term is taken to subsume bacteria (such as legionellae), algae and moulds capable of multiplying in water or on humid surfaces (such as in the humidifier water or in condensate). Further information is given in Section 3.5.

Ventilating and air-conditioning systems and air-handling units

The total of all components required for fan-driven ventilation of one or several rooms. For the purposes of this guideline, this also includes system-specific assemblies such as central and decentralised air-handling units, terminal devices, etc.

Secondary air

Air volume flow extracted from a room and being supplied again to the same room after having been conditioned (EN 13779).

Recirculated air

Recirculated air is extract air returned to the air-conditioning system to become part of the supply air of at least one room from which it was not extracted.

Leaks, e.g., at dampers, heat recovery systems, etc., may result in air recirculation as defined within the scope of this guideline. The mere existence of an air-recirculation damper, irrespective of its being tight or leaky, suffices as an indicator for air recirculation. Rotating regenerative heat exchangers (heat wheels with brush or felt seals) shall always be considered as indicative of air recirculation unless a sufficient pressure drop between outdoor air and exhaust air in the heat recovery system is ensured.

Vergleichsluft

Siehe Abschnitt 3.3.

Wartungsfreundliche RLT-Anlage

Setzt eine den Notwendigkeiten entsprechende Zugänglichkeit, Begehbarkeit oder Einsehbarkeit mit vertretbarem Aufwand voraus.

Zentrale RLT-Anlage

Versorgt mehrere Räume mit Außenluft oder Umluft.

Reference air

See Section 3.3.

Easy-to-maintain ventilating and air-conditioning system

Such a system provides suitable access, or allows visual inspection, at reasonable effort.

Central ventilating and air-conditioning system

Supplies outdoor air or recirculated air to several rooms.

3 Allgemeines

Die geltenden Vorschriften zu Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung Raumlufthechnischer Anlagen werden mit der vorliegenden Richtlinie aus Sicht der Hygiene ergänzt.

Der regelmäßigen technischen Wartung, Funktions- und Hygienekontrolle sowie der periodischen Hygieneinspektion kommt ein großer Stellenwert zu.

3.1 Aufgaben der Raumlufthechnik

RLT-Anlagen und -Geräte haben die Aufgabe, auch in Ergänzung zu den sonstigen gebäudetechnischen Anlagen (z.B. Flächenheiz- und Kühlsysteme), ein physiologisch günstiges Raumklima und eine hygienisch einwandfreie Qualität der Innenraumluft zu schaffen. Sie sollen Lasten (Stoffe, Gerüche, Feuchte, Wärme) abführen und helfen, die anwesenden Personen gegen die Einwirkungen von gesundheitlich nachteiligen und belästigenden Stoffen und Einflüssen zu schützen. Sie sind nach dem Stand der Technik so zu planen, auszuführen, zu betreiben und instand zu halten, dass von ihnen weder eine Beeinträchtigung der Gesundheit noch Störungen der Befindlichkeit, der thermischen Behaglichkeit oder Geruchsbelästigungen ausgehen.

3.2 Zuluftqualität

Die Zuluft soll gesundheitlich unbedenklich und geruchsneutral sein. Zusätze geruchsaktiver Stoffe, auch in unterschwelligem (nicht bewusst wahrnehmbaren) Konzentrationen, sind unzulässig. Ausgenommen davon sind Verfahren zur Erhaltung oder Wiederherstellung von Eigenschaften der natürlichen Außenluft oder Anlagen, bei denen die Nutzer dem zugestimmt haben.

Die notwendige Zuluftqualität bestimmt sich aus der Vergleichsluft, den abzuführenden Lasten und dem gewählten Luftwechsel.

3 General

This guideline supplements the valid regulations pertaining to the planning, execution, operation and maintenance of ventilating and air-conditioning systems with respect to hygiene.

Periodic technical maintenance, functional and hygiene checks as well as periodic hygiene inspections are highly important.

3.1 Tasks of ventilating and air-conditioning systems and air-handling units

Together with the other building services (such as heated- or chilled-surface systems), ventilating and air-conditioning systems and air-handling units serve to create a physiologically favourable indoor climate and a hygienically acceptable indoor-air quality. They are to remove loads (substances, odours, humidity, heat) and to protect the occupants from health-impairing or annoying substances and impacts. Ventilating and air-conditioning systems and air-handling units shall be planned, executed, operated and maintained in accordance with the state of the art in such a manner that they neither impair health nor cause any discomfort, disturbance of thermal comfort, or unpleasant odours.

3.2 Supply-air quality

Supply air shall be harmless to human health and free of odours. Odour-causing additives, even at subliminal levels (beyond the threshold of conscious perception) are not permissible. An exception is made for methods serving to maintain or restore qualities of natural outdoor air, and for systems where the occupants have agreed to such additives.

The required supply-air quality depends on the reference air, the loads to be removed and the chosen air exchange rate.

3.3 Vergleichsluft

Ziel der Hygiene-Bemühungen in der VDI 6022 ist es, dass die Luft durch das RLT-Gerät oder die RLT-Anlage mindestens nicht verschlechtert wird. Der Nachweis der Zielerreichung erfolgt durch einen Vergleich der Zuluft mit der nachfolgend definierten Vergleichsluft.

Die Vergleichsluft entspricht entweder der gesundheitlich zuträglichen Außenluft oder der gesundheitlich zuträglichen Raumluft im Aufenthaltsbereich oder einer Luftqualität entsprechend den Mischverhältnissen.

Gesundheitlich zuträgliche Außenluft bedeutet, dass hinsichtlich der Luftverunreinigungen die geforderten Grenzwerte der Außenluft (u.a. nach WHO bzw. der EU-Richtlinie 1999/30/EG z.B. für die Feinstaubkonzentration) nicht überschritten werden.

Für die gesundheitlich zuträgliche Raumluft im Aufenthaltsbereich gelten als Maßstab das Arbeitsschutzgesetz und die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) (früher MAK-Werte), sowie je nach Anwendungsfall die Biostoffverordnung, die Gefahrstoffverordnung, die entsprechenden BGI, BGR, BGIA-Arbeitsblätter, TRGS u.a. Soweit gesundheitsrelevante Richtwerte oder technische Kontrollwerte nicht vorliegen, gilt als Mindestanforderung, dass die Luftqualität durch die RLT-Anlage in keinem Bereich verschlechtert wird.

Die Luft der gesundheitlich zuträglichen Außenluft gilt als Vergleichsluft bei zentralen RLT-Anlagen oder -Geräten, siehe Bild 1 und Bild 2.

3.3 Reference air

The minimum objective of the hygiene requirements specified in VDI 6022 is that the air quality is not deteriorated by the air-handling unit or the ventilating and air-conditioning system. Proof of compliance with the set objectives is established by comparing the supply air to the reference air defined below.

The reference air either corresponds to healthy outdoor air or to healthy indoor air in the occupied area or an air quality depending on the mixing ratio.

Healthy outdoor air implies compliance of airborne contamination with the required limits for outdoor air (in accordance with, among others, WHO or the EU Directive 1999/30/EC for, e.g., the concentration of fine dust).

The reference for healthy indoor air in the occupied area is given in the Act on Occupational Health and Safety and by the workplace limits (AGW, formerly: MAK values) and, depending on the application, the ordinances on biological working substances and on hazardous substances, the pertinent BGI, BGR, BGIA-Arbeitsblätter, TRGS, etc. Where no standard values relevant to health protection or limit values based on technical parameters are available, the minimum requirement is that the ventilating and air-conditioning system must not deteriorate the air quality in any area.

Healthy outdoor air is used as reference air for central ventilating and air-conditioning systems and air-handling units, see also Figure 1 and Figure 2.

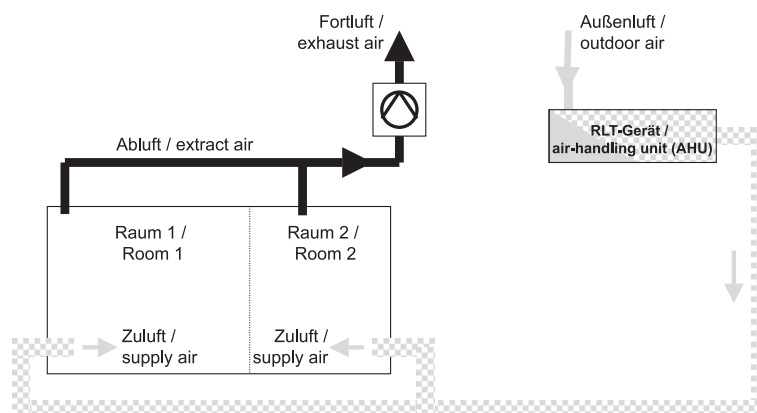


Bild 1. Zentrale RLT-Anlage oder -Gerät im Außen- und Fortluftbetrieb

Die VDI 6022 gilt im grau markierten Bereich. Im Bereich mit Kästchen-Muster gilt als Luftqualitätsmaßstab die gesundheitlich zuträgliche Außenluft.

Figure 1. Central ventilating and air-conditioning system or air-handling unit, operating with outdoor air and exhaust air

VDI 6022 applies to the grey-shaded region. Healthy outdoor air is the measure of air quality in the region marked with squares.

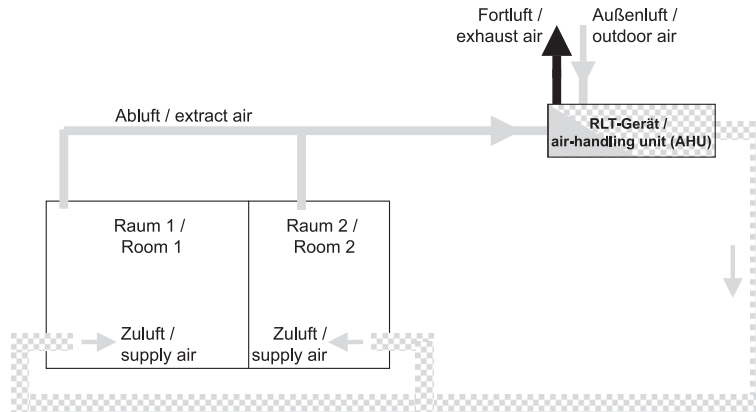


Bild 2. Zentrale RLT-Anlage oder -Gerät mit Umluft

Die VDI 6022 gilt im grau markierten Bereich. Im Bereich mit Kästchen-Muster gilt als Luftqualitätsmaßstab die gesundheitlich zuträgliche Außenluft.

Figure 2. Central ventilating and air-conditioning system or air-handling unit, operating with recirculated air

VDI 6022 applies to the grey-shaded region. Healthy outdoor air is the measure of air quality in the region marked with squares.

Die gesundheitlich zuträgliche Raumluft im Aufenthaltsbereich gilt als Vergleichsluft bei RLT-Anlagen, dezentralen RLT-Geräten und Endgeräten mit Sekundärluft und ohne Außenluftbeimischung (siehe Bild 3 und Bild 4). Stammt die Sekundärluft aus einem stark belasteten Raum (z.B. einige Gewerbe- und Produktionsbereiche oder ähnlich) muss diese vor der Verwendung als Zuluft einer ausreichenden Abluftreinigung unterzogen werden.

Die Luftqualität der Vergleichsluft liegt zwischen der Qualität der gesundheitlich zuträglichen Außenluft und der Raumluft bei zentralen RLT-Anlagen, dezentralen RLT-Geräten und Endgeräten mit Sekundärluft und Außenluft/zentral aufbereiteter Luft als Zuluft. Dabei richtet sich die geforderte Mindestqualität der Zuluft nach den Mischanteilen von Sekundär- und Außenluft oder zentral aufbereiteter Luft (siehe Bild 5 und Bild 6).

Healthy indoor air in the occupied area is used as reference air for ventilating and air-conditioning systems, decentralised air-handling units and terminal devices using secondary air but no outdoor air (see also Figure 3 and Figure 4). If the secondary air is taken from a highly contaminated room (as e.g. in industrial or production facilities), the extract air must be cleaned sufficiently before being used as supply air.

The quality of reference air lies between the quality of healthy outdoor air and that of indoor air in the case of central ventilating and air-conditioning systems, decentralised air-handling units and terminal devices using secondary air and outdoor air or air from central air-conditioners as supply air. The required minimum quality of the supply air depends on the proportions of secondary air and outdoor air or air from central air-conditioners, which are mixed (see also Figure 5 and Figure 6).

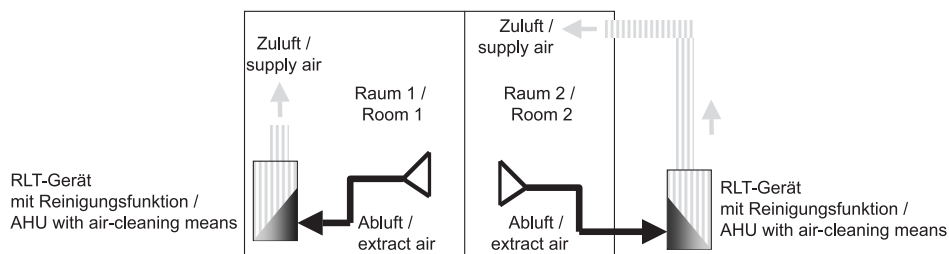


Bild 3. RLT-Anlage, dezentrales RLT-Gerät oder Endgerät mit Sekundärluft aus stark belastetem Raum (z.B. einige Gewerbe- und Produktionsbereiche) ohne Außenluftbeimischung

Die VDI 6022 gilt im grau markierten Bereich. Für den Bereich mit vertikaler Schraffur gilt als Luftqualitätsmaßstab die gesundheitlich zuträgliche Raumluft im Aufenthaltsbereich.

Figure 3. Ventilating and air-conditioning system, decentralised air-handling unit or terminal device using secondary air from a highly contaminated room (as in industrial or production facilities), no outdoor air being added

VDI 6022 applies to the grey-shaded region. Healthy indoor air in the occupied area is the measure of air quality in the vertically hatched region.

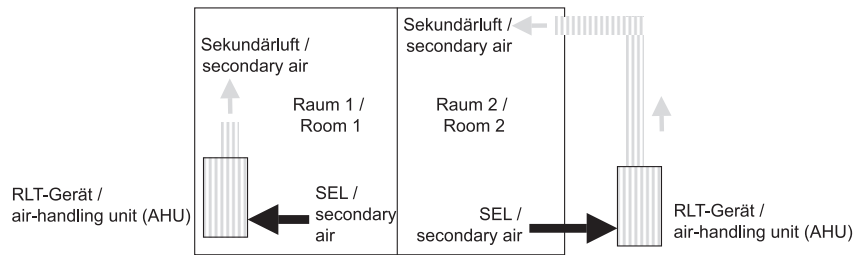


Bild 4. Dezentrales RLT-Gerät oder Endgerät mit Sekundärluft aus einem nicht stark belasteten Raum (z.B. in Versammlungsraum) ohne Außenluftbeimischung

Die VDI 6022 gilt im grau markierten Bereich. Für den Bereich mit vertikaler Schraffur gilt als Luftqualitätsmaßstab die gesundheitlich zuträgliche Raumluft im Aufenthaltsbereich.

Figure 4. Decentralised air-handling unit or terminal device using secondary air from a room which is not highly contaminated (such as a meeting room), no outdoor air being added

VDI 6022 applies to the grey-shaded region. Healthy indoor air in the occupied area is the measure of air quality in the vertically hatched region.

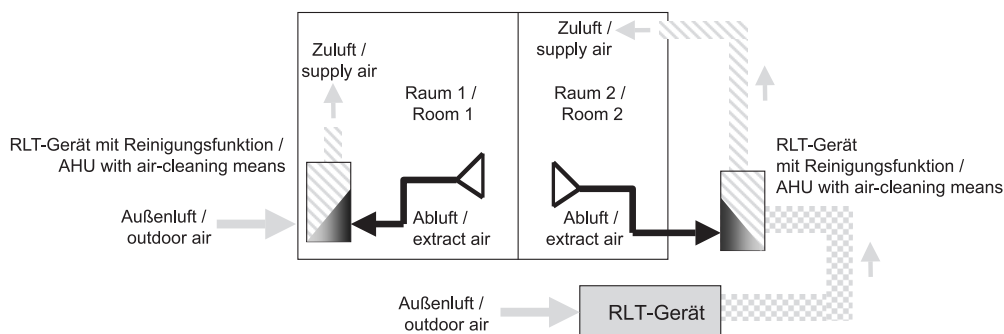


Bild 5. RLT-Anlage, dezentrales RLT-Gerät oder Endgerät mit Sekundärluft aus einem stark belasteten Raum (z.B. einige Gewerbe- und Produktionsbereiche) und Außenluft/zentral aufbereiteter Luft

Die VDI 6022 gilt im grau markierten Bereich. Im Bereich mit Kästchen-Muster gilt als Luftqualitätsmaßstab die gesundheitlich zuträgliche Außenluft. Für den schräg schraffierten Bereich sind zur Ermittlung des Luftqualitätsmaßstabes die Mischanteile von Sekundär- und Außenluft zu beachten – siehe Abschnitt 3.3.

Figure 5. Ventilating and air-conditioning system, decentralised air-handling unit or terminal device using secondary air from a highly contaminated room (as e.g. in industrial or production facilities) plus outdoor air or air from a central air-conditioner

VDI 6022 applies to the grey-shaded region. Healthy outdoor air is the measure of air quality in the region marked with squares. For the region with slanted hatching, the proportions of secondary air and outdoor air shall be taken into account when determining the measure of air quality, see Section 3.3.

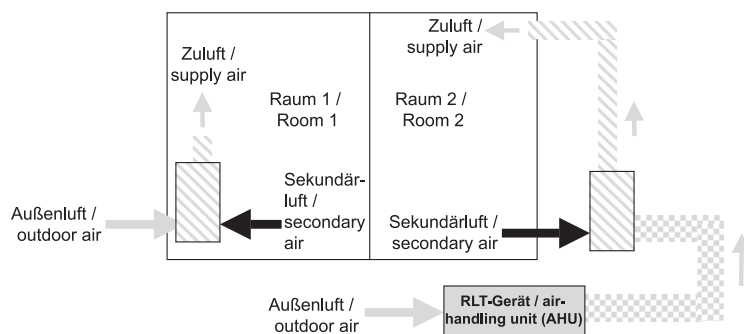


Bild 6. Dezentrales RLT-Gerät oder Endgerät mit Sekundärluft aus einem nicht stark belasteten Raum (z.B. in Versammlungsraum) und Außenluft/zentral aufbereiteter Luft

Die VDI 6022 gilt im grau markierten Bereich. Im Bereich mit Kästchen-Muster gilt als Luftqualitätsmaßstab die gesundheitlich zuträgliche Außenluft. Für den schräg schraffierten Bereich sind zur Ermittlung des Luftqualitätsmaßstabes die Mischanteile von Sekundär- und Außenluft zu beachten – siehe Abschnitt 3.3.

Figure 6. Decentralised air-handling unit or terminal device using secondary air from a room which is not highly contaminated (such as a meeting room) plus outdoor air or air from a central air-conditioner

VDI 6022 applies to the grey-shaded region. Healthy outdoor air is the measure of air quality in the region marked with squares. For the region with slanted hatching, the proportions of secondary air and outdoor air shall be taken into account when determining the measure of air quality, see Section 3.3.

Das bedeutet:

- je höher der Anteil der Außenluft oder zentral aufbereiteter Luft ist, umso stärker gilt als Maßstab die Qualität der gesundheitlich zuträglichen Außenluft.
- je niedriger der Anteil der Außenluft oder zentral aufbereiteter Luft ist, umso stärker gilt als Maßstab die Qualität der gesundheitlich zuträglichen Raumluft im Aufenthaltsbereich.

Handelt es sich um Sekundärluft aus stark belasteten Räumen (z.B. aus einigen Gewerbe- und Produktionsbereichen oder ähnlich), muss diese vor der Beimischung einer entsprechenden Abluftreinigung unterzogen werden.

3.4 Physikalische Anforderungen

Die Bereiche der thermisch behaglichen operativen Temperaturen, Raumluftfeuchten und Luftgeschwindigkeiten sind in EN 13779 und in VDI 3802 angegeben.

Die durch die RLT-Anlage erzeugten Schallemissionen dürfen die nutzungsspezifischen Anforderungen u.a. die Grenzwerte nach VDI 2081 nicht überschreiten.

3.5 Luftchemische und mikrobiologische Anforderungen

RLT-Anlagen sind nach dem Stand der Technik so zu planen, auszuführen, zu betreiben und instand zu halten, dass eine Vermehrung von Mikroorganismen vermieden wird. Sie müssen in allen luftführenden Bereichen so gestaltet, betrieben und instand gehalten werden, dass eine zusätzliche Belastung durch Schadstoffe sowie anorganische und organische Verunreinigungen vermieden wird.

Werkstoffe in luftführenden Bereichen, in denen bestimmungsgemäß mit hohen relativen Feuchten oder mit Wasser zu rechnen ist, dürfen keinen Nährboden für Mikroorganismen darstellen (Nachweis z.B. gemäß EN 846).

Dichtstoffe und Dichtmaterialien in luftführenden Bereichen müssen geschlossensorig sein, sie dürfen keine Feuchtigkeit aufnehmen, keine Gerüche abgeben und dürfen insbesondere keinen Nährboden für Mikroorganismen bilden.

Der Gehalt der Zuluft an organischen, anorganischen oder biologischen Inhaltsstoffen darf denjenigen der Vergleichsluft in keiner Kategorie überschreiten (siehe Abschnitt 3.3). Um Umluft oder die Beimischung dieser aus Abluft mit hohem oder sehr hohem Verunreinigungsgrad praktisch zu ermöglichen, sind Abluftreinigungsverfahren wie Luftwäscher, Zyklone, Elektrofilter, u.a. zwingend notwendig, um eine der

This means:

- The higher the proportion of outdoor air or air from central air-conditioners the more the quality of healthy outdoor air will be the measure.
- The lower the proportion of outdoor air or air from central air-conditioners the more the quality of healthy indoor air in the occupied area will be the measure.

If the secondary air is taken from highly contaminated rooms (as e.g. in industrial or production facilities), the extract air must be cleaned appropriately before being used as part of the supply air.

3.4 Physical requirements

Ranges of operative temperatures, humidities of indoor air and air velocities for thermal comfort are given in EN 13779 and VDI 3802.

The noise emission from the ventilating and air-conditioning system must comply with the requirements specific to the intended use, such as the limits specified in VDI 2081.

3.5 Air-chemistry and microbiological requirements

Ventilating and air-conditioning systems shall be planned, executed, operated and maintained in accordance with the state of the art in such a manner as to avoid the proliferation of micro-organisms. All air-handling areas shall be so designed, operated and maintained as to avoid an additional load by harmful substances as well as inorganic and organic contaminants.

Materials used in air-handling areas where high values of relative humidity, or large quantities of water, are inherent in the intended use, must not provide a nutrient substrate for micro-organisms (proof to be established in accordance with EN 846).

Sealing materials in air-handling areas shall be closed-pored; they shall not absorb any humidity or release any odours and, in particular, must not provide a nutrient substrate for micro-organisms.

The content of the supply air in organic, inorganic or biological components must not in any category exceed that of the reference air (see Section 3.3). Extract-air cleaning methods using, e.g., air washers, cyclones, electrostatic filters, etc., are mandatory for recirculated-air operation or the addition of strongly or very strongly contaminated extract air to the recirculated air in order to generate supply air acceptable

Gesundheit zuträgliche Zuluft zu erzeugen. In einigen speziellen Fällen (z.B. bei Toilettenabluft) ist die Verwendung der Abluft als Umluft nicht zulässig.

In den folgenden Abschnitten genannte, geforderte oder empfohlene mikrobiologische Untersuchungen werden hinsichtlich der Richtwerte, erforderlichen Qualifikationen, der Beschreibung der Messungsdurchführung und der Bewertung der Messergebnisse in VDI 6022 Blatt 2 beschrieben, soweit diese vom Wartungspersonal mit Hygieneschulung gemäß VDI 6022 selbst durchgeführt werden können:

- Messung der Staubflächendichte
- Messung im Umlaufwasser in Luftbefeuchtern und Nassrückkühlern
- Messung an Oberflächen
- Messung der Luft

Die Anwendung der notwendigen Messverfahren wird in den Hygieneschulungen z.B. nach VDI 6022 (siehe Anhang A) vermittelt.

4 Anforderungen an Planung, Herstellung und Errichtung

4.1 Allgemeine Hinweise

4.1.1 Planung

Eine der Gesundheit zuträgliche Raum- und Atemluft wird weitgehend durch die hygienegerechte Planung von RLT-Anlagen bestimmt. Um beurteilen zu können, ob eine Planung die Hygieneanforderungen der VDI 6022 erfüllt, ist für hygienerelevante Tätigkeiten eine Qualifizierung gemäß VDI 6022, Blatt 1 Kategorie A (siehe Anhang A) erforderlich.

Maßgeblich für die zu erreichende Zuluftqualität sind:

- die Wahl der richtigen Luftvolumenströme unter Berücksichtigung der personen- und stofflastenbezogenen Außenluftvolumenströme auch bei ungünstigen Außenlufttemperaturen
- die Lage der Außenluftdurchlässe
- das richtig dimensionierte und platzierte Luftführungssystem
- die weitgehende Vermeidung von Leckagen
- die Möglichkeit der Inspektion und Reinigung nasser oder verschmutzter luftführender Flächen
- die Art der Zuluftzuführung
- die Auswahl geeigneter Materialien, Geräte und Luftaufbereitungsverfahren
- die Verhinderung der Bildung feuchter Stellen außerhalb geplanter Nassbereiche (Luftbefeuchter, Kühler mit Entfeuchtung).

from the point of view of health protection. In some special cases (e.g. in the case of toilet extract air), the use of extract air for recirculation is not permitted.

The microbiological examinations mentioned, specified or recommended in subsequent sections are described in VDI 6022 Part 2, with a view to the standard values, the required qualifications, the measurement procedure and the assessment of measurement results, provided they can be performed by maintenance personnel with hygiene training in accordance with VDI 6022:

- Measurement of dust surface density
- Measurement in the recirculating water of air humidifiers and wet recooling plants
- Measurement on surfaces
- Air measurement

Application of the necessary measurement methods is trained in the hygiene trainings in accordance, e.g., with VDI 6022 (see Annex A).

4 Requirements for planning, manufacture, and installation

4.1 General guidance

4.1.1 Planning

Healthy indoor and breathing air is essentially determined by hygiene-related planning of ventilating and air-conditioning systems. A Category A qualification in accordance with VDI 6022 Part 1 is required for hygiene-relevant activities in order to allow judging whether or not a planning fulfils the hygiene requirements of VDI 6022 (see Annex A).

Factors decisive for the supply-air quality to be achieved include:

- Selection of the correct air volume flows taking into account the outdoor-air volume flows in relation to the number of persons and substance loads even for unfavourable outdoor-air temperatures
- Positioning of outdoor-air inlets
- Properly dimensioned and positioned air-handling system
- Avoidance of leaks to the greatest possible extent
- Accessibility for inspection and cleaning of wet and contaminated surfaces in contact with the handled air
- Supply-air flow pattern
- Selection of suitable materials, equipment and air-conditioning methods
- Prevention of humidity beyond planned wet areas (air humidifiers, coolers with dehumidifiers)

Die RLT-Anlage muss im luftführenden Bereich aus Materialien bestehen, die weder gesundheitsgefährdende Stoffe emittieren noch im bestimmungsgemäß feuchten Bereich (siehe Abschnitt 3.5) einen Nährboden für Mikroorganismen bilden können. Die Materialien, die Oberflächengestaltung und die geometrischen Formen der Anlagenkomponenten sollen einer Anhaftung und Ablagerung von Verunreinigungen vorbeugen. Alle Komponenten müssen für die erforderlichen Inspektions- und Reinigungsarbeiten zugänglich sein (siehe Abschnitt 4.3). Anstriche und Dichtmaterialien, welche beim Betrieb der RLT-Anlagen gesundheitsschädliche Stoffe oder Gerüche abgeben können, sowie poröse Auskleidungen, Dämmmaterialien (ausgenommen Schalldämpferkulissen) oder Dichtungen im Kontakt mit dem Luftstrom sind unzulässig.

Bei Temperaturen $> 0\text{ °C}$ können hohe relative Luftfeuchtigkeiten ($> 80\%$) an Komponenten in RLT-Anlagen zu Problemen durch mikrobielles Wachstum führen. Feuchtigkeiten $> 90\%$ führen auch bei kurzzeitiger Überschreitung z.B. an Luftfiltern zu Problemen. Sind am Einbauort lang anhaltende hohe Luftfeuchtigkeiten oder eine Durchfeuchtung der Luftfilter oder Schalldämpfer in diesem Temperaturniveau zu erwarten (z.B. in Nebelgebieten, Gebieten mit häufigen lang anhaltenden Niederschlägen), sind geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von mikrobieller Vermehrung insbesondere auf Luftfiltern oder Schalldämpfern vorzusehen. Dies kann z.B. durch Vorerwärmung um ca. 3 K umgesetzt werden.

4.1.2 Herstellung und Errichtung

Alle luftführenden Komponenten sind nach der Fertigung zu reinigen. Der Transport und die Lagerung der Komponenten muss witterungsgeschützt, trocken und sauber erfolgen. Luftführende Decken, Doppel- und Hohlraumböden müssen vor der Inbetriebnahme gereinigt werden.

Die Verpackung und der Schutz der Komponenten darf erst unmittelbar vor der Montage entfernt werden. Die Sauberkeit der Komponenten ist vor dem Einbau zu prüfen, gegebenenfalls ist eine gründliche Reinigung vorzunehmen. Vor und während der Montageunterbrechungen sind die offenen Enden oder Stellen gegen Eindringen von Baustellenstaub und Feuchtigkeit zu schützen.

Auch nach dem Einbau müssen alle luftführenden Komponenten mit vertretbarem technischem Aufwand zu inspizieren, zu reinigen und gegebenenfalls zu desinfizieren sein.

Für Einzelheiten siehe Abschnitt 4.3 und Tabelle 4.

The air-handling area of the ventilating and air-conditioning system shall consist of materials which will neither emit any substance harmful to health nor, in the range intended for wet operation (see Section 3.5), provide a nutrient substrate for microorganisms. The materials, the design of surfaces and geometrical shaping of the system components shall be such as to prevent the adhesion and depositing of contaminations. All components must be accessible for the purposes of the required inspection and cleaning work (see Section 4.3). Paints and sealing materials which, during operation of the ventilating and air-conditioning systems, may release substances harmful to health or odours, and porous linings, insulating materials (except acoustic baffles) or seals in contact with the air handled are not permissible.

At temperatures $> 0\text{ °C}$, high relative humidities ($> 80\%$) at components of ventilating and air-conditioning systems may cause problems due to microbial growth. Humidities $> 90\%$ at air filters will cause problems, e.g. at air filters even if they occur for short periods only. If, at this temperature level, high humidities over extended periods are to be expected for an installation location, or moistening of air filters or silencers is likely (as is the case in areas with a high probability of fog or with frequent extended rainfall periods), suitable precautions against microbial growth shall be taken especially on air filters or silencers. An example is preheating by approximately 3 K.

4.1.2 Manufacture and installation

All air-handling components shall be cleaned after manufacture. Weather protection and dry and clean conditions shall be ensured during shipment and storage of the components. Air-handling ceilings, false floors and cavity floors shall be cleaned prior to commissioning.

The packaging and protection of the components shall only be removed immediately prior to assembly. Before installation, the components shall be checked for cleanliness, and shall be cleaned thoroughly if required. Any open ends or accessible surfaces shall be protected against the infiltration of construction site dust and humidity before interruptions of assembly work.

Access to all air-handling components for inspection, cleaning and disinfection, if necessary, shall be possible at reasonable effort after installation.

For details see Section 4.3 and Table 4.

4.2 Planungs- und Errichtungshinweise für das Betreiben

Raumlufttechnische Anlagen müssen so zu betreiben sein, dass mikrobielle Vermehrung auf Oberflächen luftführender Komponenten, insbesondere Luftfiltern, und auf technisch bedingt nassen Flächen weitgehend vermieden wird.

4.2.1 Ingangsetzung

Druckstöße auf Filter und Luftkanäle sind konstruktiv zu vermeiden.

4.2.2 Bedienung

Luftbefeuchter sind zusammen mit Vor- und Nachwärmern so auszulegen, dass nach der Befeuchtungstrecke eine relative Feuchte von 90 % nicht überschritten wird.

Mikrobielle Vermehrung in Befeuchtungseinrichtungen, auch in Stillstandszeiten ist zu vermeiden. Erläuterungen siehe Abschnitt 4.3.7 und Abschnitt 5.4.6.

4.2.3 Außerbetriebsetzung und Ausfall

Für kurzzeitige Stillstandszeiten der RLT-Anlage, bedingt z.B. durch eine Nachtabschaltung oder Wartungsarbeiten, ist durch automatisches Schließen der im Luftleitungssystem anzuordnenden Klappen (Außenluft, Fortluft, gegebenenfalls Zuluft) zu verhindern, dass Luft auf Grund von Wind- oder Auftriebskräften durch die Anlage strömt.

4.2.4 Stillsetzung

Zusätzlich zu den Maßnahmen nach Abschnitt 4.2.3 ist auch bei längeren Stillstandszeiten der RLT-Anlage (> 48 Stunden) sicherzustellen, dass hinter Befeuchtern oder Kühlern keine feuchten Stellen verbleiben. Hierzu sind Befeuchter und Kühler rechtzeitig abzuschalten und das Luftleitungssystem trocken zu fahren (Vorlaufabschaltung). Hierzu sind u.a. auch die entsprechenden notwendigen Schaltbefehle zum automatischen Trockenfahren der Luftbefeuchter (siehe auch Abschnitt 4.3.7) sowie der Luftkühler (siehe auch Abschnitt 4.3.16) und der nachgeschalteten Anlagenbereiche in die Gebäudeautomation einzuprogrammieren oder aufzunehmen.

4.3 Komponenten

4.3.1 Außenluftdurchlass

Die Lage der Außenluftansaugöffnungen ist so zu wählen, dass eine negative Beeinflussung der Ansaugluftqualität durch lokale Emissionsquellen wie Fortluft, Rauchgas, Geruchs-, und sonstige Störquellen (z.B. verkehrsreiche Straßen, Garagenöffnungen, Parkplätze oder Bushaltestellen, Teerdächer, offene Rückkühlwerke, Einwirkungen von Personen, le-

4.2 Guidance on planning and installation in view of operation

It must be possible to operate ventilating and air-conditioning systems in such a manner as to largely avoid microbial growth on surfaces of air-handling components, especially air filters, and on surfaces which are wet for technical reasons.

4.2.1 Start-up

Surge pressures affecting filters and air ducts shall be prevented by design measures.

4.2.2 Control

Air humidifiers together with preheaters and afterheaters shall be so dimensioned that a relative humidity of 90 % is not exceeded downstream of the humidifier line.

Microbial growth in humidifier units, also during standstills, shall be avoided. Explanatory information is given in Section 4.3.7 and Section 5.4.6.

4.2.3 Shutdown and failure

In case of short standstills of the ventilating and air-conditioning system, as, e.g., when switched off during night times or for maintenance purposes, automatic closing of the dampers to be installed in the air ducting (outdoor air, exhaust air, supply air, if any) shall prevent air from flowing through the system due to wind or buoyant forces.

4.2.4 Decommissioning

In case of extended standstills of the ventilating and air-conditioning system (for more than 48 hours), it shall be ensured, in addition to the precautions specified in Section 4.2.3, that no humid areas are left downstream of humidifiers or coolers. For this purpose, switch off humidifiers and coolers in due time and blow the air ducts dry (stepwise shutdown). Also, among other things, program or incorporate the required switching commands for automatic dry-blowing of the air humidifiers (see also Section 4.3.7) as well as of the air coolers (see also Section 4.3.16) and downstream sections of the system into the building automation system.

4.3 Components

4.3.1 Outdoor-air inlet

Outdoor-air inlets shall be so positioned as to minimise any unfavourable effect on the quality of the air taken in by local emission sources such as exhaust air, smoke gas, olfactory, and other disturbing sources (such as roads with heavy traffic, garage doors, parking lots or bus stops, tarmac roofs, open recooling plants, impacts emanating from humans, alive and

bende und tote Kleintiere) möglichst gering gehalten wird. Eine Rezirkulation vom Fortluftdurchlass zur Außenluftansaugung ist zu vermeiden. Es sind die Umströmung des Gebäudes, Wind- und Wetterverhältnisse, sowie Dachaufbauten (z.B. Attika) und eine eventuell geplante Nachbarschaftsbebauung zu berücksichtigen.

Der Außenluftdurchlass ist wegen der Gefahr von Kontaminationen mit Mikroorganismen nicht in der Nähe und nicht in Hauptwindrichtung von Nasskühltürmen anzuordnen. Bei einer Außenluftansaugöffnung in der Fassade sind zusätzliche thermische und stoffliche Lasten durch die Grenzschicht an der Gebäudeoberfläche zu beachten. Weitere Details siehe EN 13779.

Die Luftleitungen zwischen Außenluftdurchlass und RLT-Gerät sollen so kurz wie möglich sein. Die Reinigungsmöglichkeit und der Ablauf für eventuell eingedrungenes Wasser muss sichergestellt sein, ebenso eine Revisionsöffnung. Vorhandene Entwässerungen dürfen nicht direkt an das Abwasserkanalnetz angeschlossen sein.

4.3.2 Dezentrale RLT-Geräte/Endgeräte

Für die Planung, Herstellung und Errichtung von dezentralen RLT-Geräten oder Endgeräten und deren Komponenten gelten die gleichen Hygieneanforderungen wie bei zentraler RLT-Technik.

Zusätzlich gilt für den Einbau:

- Sind die Endgeräte hinter einer Verkleidung (z.B. Brüstung), innerhalb der abgehängten Decke oder im Doppel- oder Hohlraumboden, dann muss die Verkleidung so gestaltet sein, dass alle hygiene-relevanten Teile der Endgeräte leicht zugänglich und einzusehen sind.
- Waagerechte Öffnungen müssen gegen Hineinfallen von Fremdkörpern geschützt werden.
- Die Oberflächen im Endgerät, in Brüstung, Decke, Doppelboden, etc. mit denen die Luft in direktem Kontakt ist, müssen die gleichen Kriterien wie das Luftleitungssystem (siehe Abschnitt 4.3.10) erfüllen und in gleichem Maße zu reinigen sein.

4.3.3 Entfeuchter

Je nach Entfeuchtungsprinzip gelten die Anforderungen gemäß Abschnitt 4.3.15 oder Abschnitt 4.3.16. Soweit feste oder flüssige Adsorbentien zum Einsatz kommen, müssen Gutachten zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit dieser Stoffe im angewandten Verfahren vorliegen.

dead small animals). Recirculation of exhaust air into the outdoor-air inlet shall be avoided. Take into account the airflow around the building, wind and meteorological conditions, roof systems (such as attics) and any planned neighbouring buildings.

The outdoor-air inlet shall not be positioned close to, and not in the main downwind direction behind, wet cooling towers because of the danger of contamination with micro-organisms. In case of an outdoor-air inlet opening in the façade, take into account additional heat and substance loads due to the boundary layer close to the building surface. Further details are given in EN 13779.

Air ducts between the outdoor-air inlet and the air-handling unit shall be as short as possible. Ensure that it is possible to clean them and that any water which may have entered will drain, and provide for an inspection opening. Any drainage systems must not be connected directly to the municipal sewage system.

4.3.2 Decentralised air-handling units/terminal devices

The planning, manufacture, and installation of decentralised air-handling units/terminal devices and of their components are subject to the same hygiene requirements as central ventilating and air-conditioning systems.

Furthermore, the following requirements apply to their installation:

- If the terminal devices are located behind a cover (such as a parapet), within a suspended ceiling or in a false or cavity floor, the cover shall be so designed as to allow easy access and visual inspection of all hygienically relevant parts of the terminal devices.
- Horizontal openings shall be protected from objects falling into them.
- Any surface within the terminal device, the parapet, ceiling, false floor, etc., which is in direct contact with the air, must fulfil the same requirements as the air duct system (see Section 4.3.10), and shall allow cleaning to the same extent.

4.3.3 Dehumidifier

Depending on the underlying working principle for dehumidification, the requirements specified in Section 4.3.15 and/or Section 4.3.16 apply. Where solid or liquid adsorbents are used, expert's reports stating the harmlessness to human health of these substances when used for the method in question shall be available.

4.3.4 Fortluftdurchlass

Ein Kurzschluss zwischen Fortluft und Außenluftansaugung ist zu vermeiden. Dies kann z.B. erreicht werden durch:

- Anordnung des Fortluftdurchlasses über Dach und vertikal höher als die Ansaugöffnung
- ausreichend große Auslegung des Abstandes der Luftdurchlässe und dem weggerichtetem Ausblasen des Fortluftstromes von der Außenluftöffnung mit entsprechender Geschwindigkeit
- gerätetechnische Einzelprüfung

Der Fortluftdurchlass soll so beschaffen sein, dass eine mögliche Belästigung der Umwelt vermieden und auch unter starkem Windeinfluss die Abführung der Fortluft gesichert ist (z.B. durch Ausblasen mit hoher Geschwindigkeit). Auch hier sind, wie beim Außenluftdurchlass, die Umströmung des Gebäudes, Gebäudegrenzschicht, Dachaufbauten, Nachbargebäude und ungünstige Witterungseinflüsse zu beachten. Die Abführung von eingedrunenem Regenwasser ist sicherzustellen. Für weitere Details siehe EN 13779, Anhang A.2.

4.3.5 Gerätegehäuse

Offenporige, poröse Materialien wie z.B. Auskleidungen, Dämmmaterialien (ausgenommen Schalldämpferkulissen) oder Dichtungen im Kontakt mit dem Luftstrom sind unzulässig.

Zur Reinigungs- und Desinfektionsfähigkeit müssen die Innenwandflächen glatt und ohne offenliegende Adsorptionsflächen sowie Dämmmaterialien sein. Rillen und Fugen im Gerätebodenbereich sind zu vermeiden oder zu verschließen, Bauelemente müssen von der An- und Abströmseite gut zugänglich sein. Ausnahmen sind in den komponentenbezogenen Abschnitten beschrieben.

Zur Instandhaltung ist ausreichender Platz vorzusehen. Alle Bauelemente und Einbauten sind so anzuordnen, dass sie wartungsfreundlich sind. Dies gilt insbesondere für Komponenten, die häufig kontrolliert werden müssen, wie z.B. Tropfenabscheider und Gleichrichter an Luftbefeuchtern und Kühlern (siehe Tabelle 6).

Um die Anforderungen an die Hygiene sicherzustellen, sind bei Gerätegehäusen mit lichter Höhe $\leq 0,8$ m zumindest leicht abnehmbare Bedienungsdeckel und bei größeren Gerätegehäusen und Kammerzentralen Bedienungstüren in ausreichender Anzahl vorzusehen. Zur Kontrolle der Komponenten ist der Einbau von Schaugläsern (mindestens 150 mm Durchmesser) in Verbindung mit einer Innenbeleuchtung zur Erleichterung einer Sichtkontrolle zu empfehlen. Sie sind bei Befeuchtern grundsätzlich und

4.3.4 Exhaust-air outlet

Any short-circuit between exhaust air and outdoor-air inlet shall be avoided. This may be achieved by, e.g.,

- positioning the exhaust-air outlet above the roof and at a height greater than that of the inlet opening
- sufficiently large distances between air inlet and outlet openings and by blowing the exhaust-air flow away from the outdoor-air inlet opening at sufficient velocity
- individual testing

The exhaust-air outlet shall be so designed as to avoid any possible disturbance to the environment and to ensure the removal of exhaust air even under the influence of strong wind (e.g. by ejecting the air at high velocity). As for the outdoor-air inlet, take into account the airflow around the building, the boundary layer of the building, roof systems, neighbouring buildings and unfavourable meteorological conditions. Ensure that any rain water having infiltrated the outlet is drained. For further details see EN 13779, Annex A.2.

4.3.5 Unit housings

Porous materials with open pores such as linings, insulating materials (except acoustic baffles), or seals in contact with the airflow are not permitted.

In order to allow cleaning and disinfection, interior wall surfaces shall be smooth and free of open absorption areas and insulating materials. Grooves and joints in the bottom of the unit shall be avoided, or shall be sealed. Components shall easily be accessible from the upstream and downstream sides; exceptions are described in the sections relating to individual components.

Sufficient space shall be available for maintenance. All components and fittings shall be so arranged as to be easy to maintain. This in particular applies to components requiring frequent checking such as mist collectors and flow rectifiers downstream of air humidifiers and coolers (see Table 6).

In order to ensure compliance with hygiene requirements, unit housings with a clear height of 0,8 m or less shall at least have easily removable service lids or, in case of larger housings and central chambers, a sufficient number of service doors. Installing inspection windows (with a diameter of not less than 150 mm) plus internal lighting to facilitate visual inspection for checking the components is recommended. Such windows are mandatory for all humidifiers, as well as for fans and air filters with a clear

bei Ventilatoren sowie Luftfiltern ab einer lichten Gehäusehöhe von 1,3 m zwingend erforderlich.

Die Gehäusekonstruktion einschließlich aller Materialien, sowie die korrosions-, schall- und brandschutztechnischen Maßnahmen müssen den Anforderungen nach VDI 3803 entsprechen.

Gemauerte Zentralen sind zulässig, wenn die Anforderungen dieser Richtlinie erfüllt werden können.

4.3.6 Kühldecken

Im Sinne dieser Richtlinie sind hier auch alle Komponenten der stillen Kühlung wie Kühldecken, Kühlbalken, Kühlkonvektoren oder die luftgestützte Bauteilkühlung angesprochen. Diese sind so zu planen, zu errichten und zu betreiben, dass eine Kondensation ausgeschlossen wird.

Luftberührte Oberflächen von Kühlelementen müssen zur Reinigung zugänglich sein. Dazu sind entsprechende Revisionsmöglichkeiten vorzusehen.

Es wird empfohlen, die luftumströmten Kühlflächen erst dann an das Luftleitungsnetz anzuschließen, nachdem die Sauberkeit der fertig gestellten RLT-Anlage ausreichend geprüft und dokumentiert wurde.

4.3.7 Luftbefeuchter

Die Einrichtungen zur Luftbefeuchtung stellen unter Umständen als Nass- und Feuchtebereiche ein Potential für mikrobielle Vermehrung, Ablagerungen und Korrosion dar. Es dürfen daher nur Materialien eingesetzt werden, die eine mikrobielle Vermehrung nicht fördern und dauerhaft korrosionsbeständig sind.

Die Komponenten zur Luftbefeuchtung müssen gut zugänglich sein. Insbesondere müssen sie so gestaltet sein, dass die wasserführenden Bereiche jederzeit inspiziert, geprüft und gereinigt werden können. Befeuchter dürfen nicht unmittelbar vor Filtern oder Schalldämpfern eingesetzt werden. Eine Taupunktunterschreitung oder Wassereintrag in den Luftfilter und Schalldämpfer ist in jedem Fall zu vermeiden.

Vorzusehen ist eine Schauöffnung (mindestens 150 mm Durchmesser) und Beleuchtung der Befeuchterkammer. Mit Ausnahme der Dampfbefeuchter ist eine Verdunklungsmöglichkeit der Schauöffnung vorzusehen. Durch das Gehäuse der Beleuchtung darf kein Licht von außen einfallen. Der Betriebszustand der Beleuchtung muss außen erkennbar sein.

Das in den Befeuchter eingespeiste Wasser muss die mikrobiologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung erfüllen. Die sonstigen Anforderungen

housing height of 1,3 m or more.

The design of the housing, including all materials, as well as the precautions for corrosion protection, noise control, and fire protection shall comply with the requirements of VDI 3803.

Central chambers with brick walls are admissible provided that the requirements of this guideline can be fulfilled.

4.3.6 Chilled ceilings

For the purposes of this guideline, this term also subsumes all silent-cooling components such as chilled ceilings, chilled beams, cooling convectors or air-cooled components. These shall be planned, erected and operated in such a manner as to exclude condensation.

Those surfaces of chilled components in contact with the air handled shall be accessible for cleaning. The necessary inspection means shall be provided.

It is recommended to connect air-cooled surfaces to the air duct system only after the cleanliness of the completed ventilating and air-conditioning system has been checked and documented in an appropriate manner.

4.3.7 Air humidifiers

Being wet or humid ranges, units for air humidification are susceptible to microbial growth, deposits and corrosion. Therefore, only such materials may be used which do not promote microbial growth and which are permanently resistant to corrosion.

Air-humidifying components shall be easily accessible. In particular, they shall be so designed that water-carrying ranges can be inspected, checked and cleaned at any time. Humidifiers must not be installed immediately upstream of filters or silencers. Cooling below dew point and the carryover of water into the air filter or silencer shall be avoided at any rate.

An inspection opening (with a diameter of not less than 150 mm) and lighting of the humidifier chamber shall be provided. A means for darkening the inspection opening shall be available except in the case of steam humidifiers. No external light must enter through the housing of the lighting. It shall be possible to recognise the condition of the lighting (on/off) from outside.

The water supplied to the humidifier shall comply with the microbiological requirements of the Drinking-Water ordinance. Further requirements to be fulfilled

an das zur Befeuchtung verwendete Wasser sind der VDI 3803, Tabelle A1 zu entnehmen. Eine Rückspeisung in das Trinkwassernetz muss ausgeschlossen werden (siehe DVGW und EN 1717).

Ein Anstieg der KBE über die Parameter nach Tabelle 1 muss z.B. durch geeignete Konstruktionen, regelmäßige Reinigung und/oder geeignete Desinfektionsanlagen verhindert werden.

Tabelle 1. Hygiene-Parameter Umlaufwasser

Parameter	Umlaufwasser in Luftbefeuchtern
Gesamtkoloniezahl	< 1000 KBE/m ^l
<i>Legionella</i> spp.	< 100 KBE/100 m ^l

Zur Desinfektion des Befeuchter-Zu- und -Umlaufwassers während des Betriebes dürfen nur Verfahren und Materialien angewendet werden, deren Wirksamkeit in Praxistests und deren gesundheitliche Unbedenklichkeit sowie Rückstandsfreiheit in der Zuluft nachgewiesen wurde. Zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit siehe Abschnitt 2. Darüber hinaus ist die Umweltverträglichkeit der eingesetzten Verfahren zu beachten. Aus Sicherheitsgründen ist bei allen Befeuchtern eine Kondensatwanne mit allseitigem Gefälle zum Wasserablauf und Siphon mit Rückschlagsicherung vorzusehen. Ein direkter Anschluss der Wasserabläufe an das Abwassernetz ist nicht zulässig.

Der Befeuchter muss automatisch abgeschaltet werden, sobald die RLT-Anlage abgeschaltet wird oder ausfällt. Eine Vorlaufabschaltung muss sicherstellen, dass die Befeuchterkammer bei planmäßigem Herunterfahren vorher trockengefahren wird.

Durch bauliche Maßnahmen am Befeuchter muss gewährleistet werden, dass in Stillstandphasen der Anlage oder in Zeiträumen ohne Befeuchtungsanforderung, die länger als 48 Stunden andauern, die Wanne und die Leitungen vollständig entleert werden können (Ausnahme Dampf-befeuchter). Alternativ zur Entleerung kann eine geeignete Desinfektionsanlage vorgesehen werden. Der Wannenboden des Befeuchters muss allseitig zum Ablaufstutzen geneigt sein. Ziel ist es, die Anlage so ausreichend zu entleeren, dass die durch Oberflächenspannungen verbleibenden Wasserreste durch das „Trockenfahren“ der Anlage vollständig getrocknet werden können.

Luftbefeuchter mit Umlaufwasser

Diese Befeuchter sind mit einer Absalzvorrichtung für das Umlaufwasser zu versehen.

filled by the water used for humidification are given in VDI 3803, Table A1. Any flow-back to the drinking-water mains must be excluded (see DVGW and EN 1717).

An increase in the number of colony-forming units beyond the parameters as per Table 1 shall be avoided by means of, e.g., suitable design, periodic cleaning and/or appropriate disinfection facilities.

Table 1. Hygiene parameter humidifiers

Parameter	Recirculating water in air humidifiers
Total number of colony-forming units	< 1000 CFU/m ^l
<i>Legionella</i> spp.	< 100 CFU/100 m ^l

Only such methods and materials may be used for disinfecting the supply and recirculating water of the humidifier, whose effectiveness has been demonstrated in practical tests and whose harmlessness has been proven; furthermore, no residues shall be detectable in the supply air. Concerning the demonstration of harmlessness see Section 2. Also give consideration to the environmental compatibility of the methods used. For safety reasons, all humidifiers shall be equipped with a condensate tray sloping towards the drain on all sides and having a siphon with trap. Drainage systems must not be connected directly to the municipal sewage system.

In case of shutdown or failure of the ventilating and air-conditioning system, the humidifier shall be switched off automatically. Ensure, by means of step-wise shutdown, that the humidifier chamber is blown dry before intended shutdowns.

The design of the humidifier shall ensure that the tray and piping can be emptied completely during standstills of the system or when no humidification is required for more than 48 hours (exception: steam humidifiers). A suitable disinfection facility may be installed as an alternative to emptying. The bottom of the tray shall slope towards the drain on all sides. These measures aim at emptying the system to such extent that any residual water adhering through surface tension is dried off completely by “dry-blowing” the system.

Air humidifiers operating with recirculating water

Such humidifiers shall be equipped with a system for desalinating the recirculating water.

Die Einrichtungen zur Wasserspeicherung (Wasserbehälter, Wasserwannen usw. inklusive Rohrleitungen) müssen so gestaltet sein, dass eine vollständige Entleerung und Trocknung der Speicher, Wannen oder Behälter jederzeit durch einfache Bedienungsmaßnahmen möglich ist.

Tropfenabscheider und Gleichrichter dieser Befeuchterarten müssen zur Reinigung leicht demontierbar gestaltet sein.

Luftbefeuchter ohne Umlaufwasser

Diese Befeuchter sind so auszulegen und zu betreiben, dass kein Aerosol in das Luftleitungssystem gelangen kann. Um die Kondensatbildung in den weiteren Luftleitungselementen zu vermeiden, muss u.a. die Befeuchtungsstrecke ausreichend dimensioniert und eine homogene Verteilung der Feuchtigkeit über den Luftquerschnitt sichergestellt sein.

4.3.8 Luftdurchlässe

Sämtliche durchströmten Bauteile eines Luftdurchlasses (sowohl von Zuluft als auch von Sekundärluft) müssen zugänglich, leicht zu reinigen oder austauschbar sein. Luftdurchlässe müssen für Reinigungszwecke den Zugang zum Luftleitungsnetz ermöglichen, sofern keine Revisionsöffnungen in unmittelbarer Nähe der Luftdurchlässe vorgesehen sind. Sind Luftdurchlässe mit Vliesen oder ähnlichen Abdeckungen versehen, so müssen diese Einbauten leicht austauschbar sein. Es dürfen keine Fasern und keine gesundheitsgefährdenden Stoffe in die Raumluft gelangen.

4.3.9 Luftfilter

4.3.9.1 Allgemeine Anforderungen

Luftfilter oder ähnliche der Luftreinigung dienende Technologien sind grundsätzlich so auszuwählen und anzuordnen, dass die Komponenten der RLT-Anlage und -Geräte ausreichend geschützt und die Zuluft mindestens die Luftqualität der Vergleichsluft (siehe Abschnitt 3.3) erreicht. Neben staubabscheidenden Luftfiltern sind beim Auftreten von gesundheitlich bedenklichen gasförmigen Verunreinigungen Gasfilter wie Aktivkohlefilter oder andere gesundheitlich unbedenkliche Gas-Abscheidemechanismen notwendig. Für einige Fälle in Gewerbe- und Produktionsbereichen (siehe Abschnitt 6) müssen zur Reinigung von Umluft oder Sekundärluft besondere Abscheidetechniken (wie z.B. aus der Entstaubungstechnik bekannt) eingesetzt werden.

Grundsätzlich sind in RLT-Anlagen und -geräten für die Luftfilterung nur Luftfilter die nach EN 779 und EN 1822 geprüft und einzeln sichtbar gekennzeichnet sind, einzusetzen. Sollten andere Luftfilterarten

Water reservoirs (water tanks, water trays, etc., including piping) shall be so designed that complete emptying and drying of the reservoirs, trays or vessels is possible at any time by simple control activities.

Mist collectors and rectifiers of these types of humidifiers must be easy to disassemble for cleaning purposes.

Air humidifiers operating without recirculating water

Such humidifiers shall be so designed and operated that no aerosol can enter the air ducting. For avoiding the formation of condensate in downstream air duct sections, the humidifier line must be sufficiently long, and homogeneous distribution of the humidity over the airway cross section must be ensured.

4.3.8 Air-terminal units

All air-handling components of the air-terminal unit (for supply as well as secondary air) shall be accessible, easy to clean or replaceable. Air-terminal units shall allow access to the air ducting for cleaning purposes unless inspection openings have been provided in their immediate vicinity. Where air-terminal units are equipped with fleeces or similar coverings, these fittings must be easy to replace. No fibres or other harmful substances must be released into the indoor air.

4.3.9 Air filters

4.3.9.1 General requirements

As a matter of principle, air filters and similar systems serving for air cleaning shall be so selected and arranged that the components of the ventilating and air-conditioning system and of the air-handling units are protected sufficiently and that the supply air will at least reach the quality of the reference air (see Section 3.3). Gas filters such as activated-carbon filters or other harmless mechanisms for separating gases shall be used in addition to dust-removing air filters where harmful gaseous contaminations occur. In some cases of industrial or production facilities (see Section 6), special separation methods (such as those known for dust removal) must be used for cleaning the recirculated air or secondary air, as the case may be.

As a matter of principle, only such air filters shall be used for air filtration in ventilating and air-conditioning systems and in air-handling units, which have been tested in accordance with EN 779 or EN 1822,

(z.B. Elektrofilter oder Aktivkohlefilter) eingesetzt werden, müssen diese sinngemäß den Anforderungen dieser Richtlinie entsprechen.

Unter Luftfilterstufen im Sinne dieser Richtlinie ist der Bereich unmittelbar vor und hinter den Luftfiltern, die Filterhalterungen, die Luftfilter selbst sowie alle im Zusammenhang mit der Luftfiltration eingesetzten Messgeräte zu verstehen.

Luftfilter müssen so eingebaut, inspiziert und ausgetauscht werden können und so ausgelegt sein, dass sie den Eintrag von luftgetragenen Mikroorganismen sowie von anorganischen und organischen Stäuben auf nachfolgende Komponenten und in die zu belüftenden Räume minimieren, keinesfalls jedoch erhöhen. Es muss sichergestellt sein, dass sie nicht selbst zur Quelle von gesundheits- und geruchsbelastenden Bestandteilen insbesondere durch Mikroorganismen in der Zuluft werden können. Die mikrobielle Vermehrung auf Luftfiltern kann z.B. durch die Begrenzung der relativen Luftfeuchte vermieden oder minimiert werden (siehe Abschnitt 4.1.1).

4.3.9.2 Konstruktive Anforderungen

An den konstruktiven Aufbau und die Fertigung von Luftfiltern sind folgende Anforderungen zu stellen:

- Es sind geschlossporige Dichtungsprofile zu verwenden. Die dauerhafte Befestigung der Dichtung ist sicherzustellen.
- Nach der Fertigung dürfen auf dem Luftfilter keine Rückstände verbleiben, die während des Betriebes in der RLT-Anlage freigesetzt werden können.
- Konstruktion und Aufbau der Luftfilter sowie der Luftfilterhalterungen müssen eine leichte, sichere und beschädigungsfreie Montage ermöglichen sowie den Dichtsitz der Luftfilter in den Filterhalterungen über die gesamte Betriebszeit der Luftfilter sicherstellen.
- Die Luftfiltermaterialien müssen den mechanischen Beanspruchungen in allen Betriebsphasen der RLT-Anlage standhalten.
- Während der gesamten Standzeit sollen die Luftfilter die der Filterklasse entsprechende Abscheideleistung erbringen.
- Es darf zu keiner Beeinträchtigung des Dichtsitzes und des Betriebsverhaltens, auch nicht bei Feuchteeinwirkung kommen.
- Das Filtermaterial darf keine Beschädigungen aufweisen. Im Anschluss an die Fertigung der Luftfilter ist vor der Auslieferung zumindest chargenweise eine Qualitätskontrolle/-prüfung der Luftfilter durchzuführen.

and which are labelled individually. Where other types of air filters (such as electrostatic filters or activated-carbon filters) are used, these shall comply with the requirements of this guideline.

For the purposes of this guideline, the term “air-filter stage” is taken to denote the ranges directly upstream and downstream of the air filters, the filter frames, the air filters proper and all measuring instruments used in the air-filtration section.

It shall be possible to dimension, install, and inspect or change air filters in such a way that they minimise the carryover of micro-organisms and of inorganic and organic dusts to downstream components or into the rooms to which air is supplied; on no account they must increase it. It must be ensured that the filters themselves do not become a source of harmful or odorous substances, especially due to micro-organisms in the supply air. Microbial growth on air filters can be prevented or minimised by, e.g., limiting the relative humidity (see Section 4.1.1).

4.3.9.2 Design requirements

The following requirements must be fulfilled in design and manufacture of air filters:

- Closed-pored seals shall be used. Ensure a lasting fastening of the seal.
- After manufacture, no residues shall remain on the air filter, which can be released into the ventilating and air-conditioning system during operation.
- Design and construction of the air filters and filter frames shall allow for easy and safe assembly causing no damage and ensuring tight fit of the air filters in their frames over the entire time of operation of the air filters.
- Air filter materials shall withstand the mechanical stresses during all stages of operation of the ventilating and air-conditioning system.
- The air filters shall afford the filtration efficiency of the respective filter class over their entire life.
- Tight fit and operating performance must not be affected even under the impact of humidity.
- The filter material shall be free of damage. Following manufacture of the air filters, prior to shipment, quality control or testing of the filters, at least batch-wise, is required.

- Das Auswechseln der Luftfilter ist staublufseitig vorzusehen. Ein seitlicher Auszug ist möglich, VDI 3803 ist zu beachten.
- Die Filterkammern sind so auszuführen, dass sie mit vertretbarem Aufwand gereinigt werden können und die Luftfilter jederzeit leicht erreichbar und einsehbar sind. Ab einer Gerätehöhe von 1,6 m gilt dies für beide Seiten (roh und reinluftseitig); in diesem Fall muss auf der Reिनluftseite zusätzlich eine Tür vorgesehen werden.
- Der flächige Kontakt von Filtern mit dem Kammerboden ist nicht zulässig. Taschenfilter dürfen grundsätzlich nur so eingebaut werden, dass die Taschen im Bodenbereich senkrecht stehen.
- Folgende Daten müssen bei zentralen Geräten an der Luftfilterkammer außen sichtbar dauerhaft angebracht sein:
 - Nennluftvolumenstrom der Anlage, nicht des Filterherstellers
 - Anzahl der in der Filterstufe eingesetzten Luftfilter
 - Filterklasse
 - Maße ($H \times B$)
 - Vom Anlagenplaner oder -ersteller entsprechend der Ventilator Kennlinie empfohlene Enddruckdifferenz

Bei dezentralen Geräten und Endgeräten müssen diese Daten im Betriebsbuch oder an anderer geeigneter Stelle dokumentiert werden.
- Jede Luftfilterstufe einer RLT-Anlage und -Gerätes (größer $1000 \text{ m}^3/\text{h}$) ist zur Überwachung des aktuellen Druckverlustes über den Luftfilter, unabhängig vom Vorhandensein einer sonstigen Überwachungsvorrichtung, mit einem Differenzdruckmessgerät mit geeignetem Messbereich auszustatten. Die Messwertanzeige muss deutlich ablesbar sein. Bei RLT-Anlagen und -Geräten kleiner $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ und Endgeräten genügt eine Überwachung der Betriebszeit oder eine vergleichbare Methode.

Folgende Daten müssen bei jedem Filterwechsel und bei jeder Routinekontrolle auf einer vom Errichter gelieferten und an der Filterkammer befestigten Karte (nicht nur im Serviceprotokoll) notiert werden:

- Filterwechsel: Datum, abgelesener Anfangsdifferenzdruck, nächster Filterwechsel (spätestens), Name des Ausführenden
- Routinekontrolle: Datum, Manometer oder Differenzdruckmessgerät, Nullstellung kontrolliert, abgelesener Differenzdruck, Name des Ausführenden

- Changing air filters shall be possible from that side which is laden with dust. Lateral extraction is permissible, observe VDI 3803.
- Filter chambers shall be so designed as to allow cleaning at reasonable effort and allow easy access and visual inspection of the air filters at any time. In case of unit heights of 1,6 m or more, this applies to both (contaminated-air and clean-air) sides; in this case an additional door shall be arranged on the clean-air side.
- Filters must not lie flat on the floor of the chamber. Pocket filters shall always be installed with the pockets in a vertical position near the floor.
- For central units, the following data shall be permanently marked on the outside of the air-filter chamber:
 - nominal air volume flow of the system, not the value given by the filter manufacturer
 - number of air filters installed at the respective filter stage
 - filter class
 - dimensions (height $\times$ width)
 - final pressure drop recommended by the system planner or installer on the basis of the fan characteristic

For decentralised units and terminal devices, these data shall be documented in the operations log or another appropriate place.
- Irrespective of the existence of further monitoring devices, each filter stage of a ventilating and air-conditioning system or air-handling unit (with an air volume flow in excess of $1000 \text{ m}^3/\text{h}$) shall be equipped with a differential-pressure gauge having an appropriate working range, for monitoring the current pressure loss over the air filter. The measuring display shall be easy to read. In the case of ventilating and air-conditioning systems and air-handling units with an air volume flow of less than $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ and of terminal devices, monitoring the time of operation or another suitable method is sufficient.

The following data shall be recorded for each filter change and for each routine check on a card supplied by the installer, which is affixed to the filter chamber (Recording the data in the maintenance record only does not suffice.):

- Filter change – date, initial pressure drop reading, latest time of next filter change, name of person performing the change
- Routine check – date, pressure gauge or differential-pressure gauge, zero position checked – differential pressure reading, name of person performing the check.

4.3.9.3 Geforderte Luftfilterklassen und -stufen

Es ist zu empfehlen, zwei Filterstufen zur Filterung der Außenluft einzusetzen. Der Einsatz von Luftfiltern höherer Filterklassen ist aus Gründen der Hygiene zu empfehlen, um den Eintrag von belebten sowie unbelebten Luftverunreinigungen in die RLT-Anlage zu minimieren.

Zur Anordnung der Luftfilterstufen gilt, dass bei Einsatz von Ventilatoren mit Antriebsriemen im Luftstrom (Ausnahme: Antriebe mit Flachriemen ohne seitliche Begrenzung) eine Filterstufe hinter dem Ventilator (siehe auch Abschnitt 4.3.14) vorzusehen ist.

Zentrale RLT-Anlagen und -Geräte

Die Außenluft muss in den zentralen RLT-Anlagen und -Geräten mindesten mit F7 gereinigt sein. Um Luft ist mindestens mit F5 zu reinigen. Um eine Luftreinigung zu erzielen, ist die Mischluft mindestens F7, unter Feinstaubaspekten mindestens F9 zu filtern. Für stärker verunreinigte Abluft (z.B. aus einigen Gewerbe- und Produktionsbereichen) ist die Sekundärluft auch unter Berücksichtigung branchenspezifischer Anforderungen (siehe Abschnitt 6) zu filtern und gegebenenfalls mit speziellen Abscheidetechniken zu reinigen, soweit deren Verwendung überhaupt zulässig ist.

Je nach vorhandener Außenluftqualität (AUL 1 bis AUL 5 nach EN 13779) sind für diese verschiedene Luftfilterklassen und -stufen notwendig (siehe Tabelle 2).

Endgeräte

Grobstaubfilter in Endgeräten dienen nicht zur Minderung der Staubbelastung der Raumluft, sondern zum Schutz der Wärmeübertrager und der sonstigen Einbauten vor Verschmutzung. Wenn eine Verringerung der Staubbelastung im Raum erfolgen soll, dann ist mindestens die Filterklasse F7 vor dem Wärme-

4.3.9.3 Required air filter classes and stages

Using two filter stages for filtering the outdoor air is recommended. The use of air filters of higher classes is recommended for hygiene reasons, in order to minimise the carryover of viable and non-viable airborne contaminants into the ventilating and air-conditioning system.

Regarding the arrangement of the air filter stages, observe that one filter stage shall lie downstream of the fan (see also Section 4.3.14) if a fan with drive belt is used in the airflow (an exception being made for flat belts without lateral guides).

Central ventilating and air-conditioning systems and air-handling units

In central ventilating and air-conditioning systems and air-handling units, the outdoor air shall be cleaned using filters of class F7 or better. Recirculated air shall be cleaned using filters of class F5 or better. Air cleaning requires mixed air to be filtered using filters of at least class F7; as for fine dust, filters shall be at least class F9. In the case of highly contaminated extract air (as in industrial or production facilities), the filtration of secondary air shall also take into account the branch-specific requirements (see Section 6); if required, special filtration methods, if at all permissible, shall be applied to clean the air.

Depending on the outdoor-air quality (AUL 1 through AUL 5 in accordance with EN 13779), varying air filter classes and stages are required (see Table 2).

Terminal devices

Coarse-dust filters in terminal devices do not afford a reduction of the dust load in the indoor air but serve for protection of the heat exchangers and other fittings from contamination. If the dust load in the room is to be reduced, filters of class F7 or better are to be used upstream of the heat exchanger. In the case of

Tabelle 2. Filterklassen (angelehnt an EN 13779)

Außenluftqualität	Empfehlung	Mindestforderung
AUL 1 (saubere Luft)	F8	F7
AUL 2 (Staub)	F5 + F7	F7
AUL 3 (Gase)	F8	F7
AUL 4 (Staub und Gase)	F5 + F8	F7
AUL 5 (sehr hohe Konzentrationen)	F5 + Gasfilter + F9	F5 + F7

Table 2. Filter classes (from EN 13779)

Outdoor-air quality	Recommended	Minimum requirement
AUL 1 (clean air)	F8	F7
AUL 2 (dust)	F5 + F7	F7
AUL 3 (gases)	F8	F7
AUL 4 (dust and gases)	F5 + F8	F7
AUL 5 (very high contamination levels)	F5 + gas filter + F9	F5 + F7

übertrager einzusetzen. Bei stark belasteter Sekundärluft (z.B. aus einigen Gewerbe- und Produktionsbereichen) ist diese unter Berücksichtigung branchenspezifischer Anforderungen (siehe Abschnitt 6) zu filtern und gegebenenfalls mit speziellen Abscheidetechniken zu reinigen, soweit deren Verwendung überhaupt zulässig ist.

Für die Luftfilterung in der zentralen Luftaufbereitung gelten die o.g. Forderungen zu den zentralen RLT-Anlagen und -Geräten.

Dezentrale RLT-Anlagen und -Geräte

Die Außenluft muss in den dezentralen RLT-Anlagen und -Geräten mindestens mit Luftfilter der Klasse F7 gereinigt sein.

Bei stark belasteter Sekundärluft (z.B. aus einigen Gewerbe- und Produktionsbereichen) ist diese unter Berücksichtigung branchenspezifischer Anforderungen (siehe Abschnitt 6) zu filtern und gegebenenfalls mit speziellen Abscheidetechniken zu reinigen, soweit deren Verwendung überhaupt zulässig ist.

Mobile RLT-Geräte

Je nach Anwendungsfall gelten sinngemäß die oben genannten Anforderungen.

4.3.10 Luftleitungen

Für sämtliche Luftleitungen (auch Erdkanäle) gilt:

- Sie sind so zu planen und auszuführen, dass unnötig lange Wege, strömungungünstige Querschnitte und die Beimischung unbeabsichtigter Luft mit schlechterer Luftqualität vermieden werden. Die Dichtheitsklasse von Luftleitungen nach EN 12237 ist in Abhängigkeit von den Raumforderungen und den baulichen Gegebenheiten möglichst hoch zu wählen, um ein Ausströmen, Ansaugen oder Überströmen aus verschmutzten Nebenräumen, Zwischendecken etc. zu vermeiden
- In Abhängigkeit von den Planungsanforderungen, des Bauablaufes und den geplanten späteren Instandhaltungsmaßnahmen ist die Anforderungsstufe nach Tabelle 4 festzulegen
- Falze oder andere Verbindungen, Aussteifungen sowie andere Einbauten müssen so eingebaut und Befestigungen so vorgesehen werden, dass Schmutzablagerungen verhindert und eine Reinigung durchgeführt werden kann. Dies bedeutet z.B.:
 - Die Aussteifungen sollen mit runden Profilen ausgeführt werden.

highly contaminated secondary air (as in industrial or production facilities), filtration shall take into account the branch-specific requirements (see Section 6); if required, special filtration methods, if at all permissible, shall be applied to clean the air.

For air filtration in central air-conditioners, the requirements given above for central ventilating and air-conditioning systems and air-handling units apply.

Decentralised ventilating and air-conditioning systems and air-handling units

In decentralised ventilating and air-conditioning systems and air-handling units, the outdoor air shall be cleaned using filters of class F7 or better.

In the case of highly contaminated secondary air (as in industrial and production facilities), the secondary air shall be filtered taking into account the branch-specific requirements (see Section 6); where required, special filtration methods, if at all permissible, shall be applied to clean the air.

Mobile air-handling units

Depending on the application, the requirements laid out above apply analogously.

4.3.10 Air ducts

The following applies to all air ducts (including underground ducts):

- Air ducts shall be so designed and executed that unnecessarily long paths, aerodynamically unfavourable cross sections and the addition of unwanted air of inferior quality are avoided. The leakage class of air ducts as specified in EN 12237 shall be selected as high as possible, depending on the requirements applying to the room and constructional conditions; this serves to avoid the escaping, taking in or overspill of air from contaminated adjacent rooms, the plenum space above suspended ceilings, etc.
- Depending on the planning requirements, the construction process and any maintenance measures planned to be taken at a later date, the requirements class shall be specified as given in Table 4.
- Seams and other joints, stiffeners and other fittings shall be so installed, and fixtures so provided, that deposits of contaminants are prevented and cleaning is possible. This implies, among other things, that
 - stiffeners shall be realised using rounds, if possible,

- Scharfkantige Bögen und Übergangsstücke sollen vermieden werden.
- In den Luftstrom eingebaute Messinstrumente müssen zu reinigen sein.
- Blechschrauben in den Luftleitungswänden, scharfe Kanten an Luftleitungsöffnungen sowie im Bereich der Revisionsdeckel, die zu Verletzungen des Wartungspersonals oder Beschädigung der Reinigungsvorrichtungen führen können, sind zu vermeiden.
- Halterungen müssen die gewählte Reinigungsmethode ermöglichen.
- Bei Gefahr einer Taupunktunterschreitung an Luftleitungen sind Dämmmaßnahmen notwendig.
- 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.

Bei einer Luftführung durch Hohlraum- oder Doppelböden gilt zusätzlich:

- Vor Inbetriebnahme sind die Hohlräume von sämtlichen groben Verunreinigungen wie Baumaterialresten zu befreien und sorgfältig mit einem Staubsauger zu reinigen
- Ein Staub bindender, abriebfester Anstrich aller luftberührender Flächen ist empfehlenswert.
- Das Einbringen oder Eindringen von Staub oder geruchsbelastenden Stoffen organischen oder anorganischen Ursprungs in den Hohlraum ist auszuschließen.
- Trockenheit des Hohlraumes muss während der Betriebszeit der RLT-Anlage gesichert sein
- Sichtprüfung und schriftliche Dokumentation der Ergebnisse unmittelbar vor dem Verschließen ist erforderlich.
- Wegen der grundsätzlich erschwerten Inspektions- und Reinigbarkeit von Hohlräumen oder Doppelböden muss die in den Hohlraum- oder Doppelboden eingeblasene Luft mindestens mit Luftfiltern der Filterklasse F9 gefiltert sein (Ausnahme Rechneräume, siehe Luftfilter für Sekundärluft).
- Bei Anlagen im Bestand (siehe Abschnitt 1.2) sind zusätzlich Messungen der Staubkonzentration in der Zuluft zu empfehlen (siehe VDI 6022 Blatt 2).

- sharp-edged bends and transitions shall be avoided, if possible,
- any measuring instruments protruding into the airflow must be cleanable,
- tapping screws in the duct walls, sharp edges at duct openings and near inspection lids, which may all cause injuries to the maintenance personnel or damage to cleaning facilities, are to be avoided,
- fixtures must be compatible with the selected cleaning method.
- If there is the risk of cooling below dew point arising in air ducts, thermal insulation is required.
- Minimise the use of flexible air ducts without smooth inner surfaces, as their cleanability is limited; in case of strong contamination, such ducts shall be replaced. When first installing flexible ducts, provide sufficient space (access) for any disassembly and assembly of flexible air ducts required at a later date.

If air is led through cavity floors or false floors, the following applies in addition:

- Prior to commissioning, any coarse contaminations such as residues of construction materials shall be removed from cavities and plenums; careful vacuum-cleaning is required in addition.
- A dust-absorbing, abrasion-resistant paint is recommended for all surfaces in contact with the air handled.
- The carryover or infiltration of dust or odorous substances of organic or inorganic origin into the cavity or plenum shall be excluded.
- It must be ensured that the cavity or plenum remains dry while the ventilating and air-conditioning system is in operation.
- Visual inspection immediately prior to sealing and a written documentation of the results are required.
- Cavities and plenums always requiring increased inspection and cleaning effort, the air blown into cavity floors and false floors shall be filtered using air filters of class F9 or better (except computer rooms, see air filters for secondary air).
- For existing systems (see Section 1.2), additional measurements of the dust content of the supply air are recommended (see VDI 6022 Part 2).

4.3.11 Revisionsöffnungen in Luftleitungen

Die Anordnung und Anzahl der Revisionsöffnungen wird wesentlich durch die Anforderung an das Lüftungssystem, die gewählte Luftfilterung und deren Anordnung sowie durch die anzuwendende Reinigungsmethode beeinflusst.

Schon im Planungsprozess ist deshalb

- die Reinigungsmethode,
- die Anordnung, Art, Größe,
- die Lage und Anzahl der Revisionsöffnungen
- oder das/die alternativ zur Revisionsöffnung vorgesehene demontierbare Leitungsstück oder Komponente auszuwählen und zu dokumentieren.

Falls eine Teil-Demontage des Luftleitungssystems für die Reinigung erforderlich wird, müssen die erforderlichen Arbeits- und Prüfschritte vom Anlagenplaner detailliert beschrieben und mit dem Kunden und den ausführenden Firmen abgestimmt werden. Luftleitungssysteme, für die eine Reinigung mit Dampf oder Flüssigkeit vorgesehen wird, müssen spezifiziert werden, da sie wasserdicht und mit Wasserablauf auszuführen sind.

Bei Luftleitungssystemen mit zusätzlicher Dämmung (z.B. Wärmedämmung oder Brandschutzummantelung) darf die Gestaltung der Revisionsöffnung die Schutzwirkung der Dämmung/Ummantelung nicht beeinträchtigen. Die Dämmung oder Ummantelung selbst muss ausreichend große Zugänge zu den Revisionsdeckeln des Kanals aufweisen.

Ist es für die Reinigung vorgesehen, dass Personen durch die Revisionsöffnung in die Luftleitung eintreten, müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Die Luftleitung und ihre Halterungen müssen für diese zusätzlichen Lasten ausreichend dimensioniert werden.
- Der Zutritt zu der Revisionsöffnung muss gewährleistet sein und darf nicht durch abgehängte Decken, Kabeltrassen, Rohrleitungen oder andere Gewerke etc. behindert werden.

Abmessungen

Siehe EN 12097.

Positionierung

Die Positionierung der Revisionsöffnungen mit Angabe der Größe soll in den Zeichnungen der Luftleitungen deutlich gekennzeichnet werden.

Im Bereich der folgenden, im Luftleitungssystem eingebauten Lüftungskomponenten sind aus Sicht der Hygiene mindestens folgende zusätzliche Revisionsöffnungen vorzusehen:

4.3.11 Inspection openings in air ducts

The arrangement and number of inspection openings essentially depends on the requirements to be fulfilled by the ventilating system, the chosen air filters and their arrangement as well as the cleaning method to be applied.

Therefore, select and document, already at the planning stage

- the cleaning method,
- the arrangement, type, size,
- the positions and number of inspection openings,
- or, as an alternative to inspection openings, the removable duct section or component.

If cleaning requires partial disassembly of the air duct system, the necessary work sequence and test stages shall be described in detail by the system planner and shall be agreed upon with the customer and the executing companies. Duct systems intended for cleaning with steam or liquid shall be specified as they must be water-tight and must have water drainage.

In case of air ducts with additional insulation (such as thermal or fire-protection insulation) the design of the inspection openings must not impair the protective effect of the insulation. The insulation proper shall have sufficiently large openings for access to the inspection lids of the duct.

If cleaning requires persons to enter the air duct through the inspection openings, the following conditions shall be met:

- The air duct and its fixtures shall be dimensioned to be sufficiently stable to carry this additional load.
- Access to the inspection opening must be ensured, and suspended ceilings, cabling, piping or other building services must not block access.

Dimensions

See EN 12097.

Arrangement

The arrangement of inspection openings, including their sizes, shall be identified clearly in the air-duct drawings.

In the vicinity of the following air-handling components fitted in the air duct system, at least the following additional inspection openings shall be provided on account of hygiene aspects:

- Außenluftansaugung an einer Seite
- Brandschutzklappen an einer Seite
- Rohrschalldämpfer an einer Seite

Wenn keine leichte Zugänglichkeit durch Demontage oder Herausziehen möglich ist, sind folgende Revisionsöffnungen zusätzlich vorzusehen:

- Heiz-/Kühlregister an beiden Seiten
- Klappen an beiden Seiten
- Rechteckige Kulissenschalldämpfer an beiden Seiten
- Wärmerückgewinnungseinheiten an beiden Seiten

4.3.12 Rückkühlwerke

Bei der Planung und Ausführung müssen Rückkühlwerke sowohl in offener Bauweise (Versprühung des Kühlwassers im Luftstrom) als auch in geschlossener Bauart (Berieselung von Kühlschlangen eines geschlossenen Kühlkreislaufs) aus Hygiene-Gründen besonders beachtet werden, da sich im Umlaufwasser Mikroorganismen (z.B. Legionellen, Algen) gut vermehren können.

Bei der Fertigung, Planung und Installation von Rückkühlwerken sind deshalb folgende Maßnahmen zu beachten:

- Sie sind so aufzustellen, dass die austretenden Aerosole nicht in Ansaugöffnungen von RLT-Anlagen oder über geöffnete Fenster in Aufenthaltsräume gelangen können.
- Wirksame Tropfenabscheider sind einzusetzen.
- Für Wartungs- und Reinigungsarbeiten ist ausreichend Platz vorzusehen.
- Das Eindicken des Umlaufwassers muss durch geeignete Maßnahmen (z.B. Absalzeinrichtungen) begrenzt werden.
- Für die Reinigung wird in der Nähe ein Frischwasseranschluss benötigt.
- Das Becken muss an der tiefsten Stelle eine Entleerungsmöglichkeit haben, so dass ein vollständiges Entleeren erfolgen kann. Rohrführung und Anschluss an das Becken sollen so einfach wie möglich gestaltet sein, so dass sie leicht ausgespült und gereinigt werden können.
- Die Pumpe für das Umlaufwasser ist durch ein Ansaugsieb oder ein eingebautes, leicht reinigbares Filter zu schützen.
- Das Ansaugen von gröberen Luftverunreinigungen muss durch ein Schutzgitter vermieden werden.
- Das Becken und die Einbauteile müssen für die Instandhaltung leicht zugänglich sein.

- Outdoor-air inlets on one side
- Fire dampers on one side
- Ducted silencers on one side

Where easy access by disassembly or extracting is not possible, the following additional inspection openings shall be provided:

- Heating/cooling bundles on both sides
- Dampers on both sides
- Baffle silencers with rectangular cross section on both sides
- Heat recovery units on both sides

4.3.12 Recooling plants

For hygiene reasons, open recooling plants (where cooling is effected by spraying water in the airflow) as well as closed recooling plants (where the tube bundles of a closed cooling circuit are sprinkled with water) require particular attention during planning and execution as micro-organisms (such as legionellae and algae) multiply well in the recirculating water.

Therefore, observe the following precautions when manufacturing, planning, and installing recooling plants:

- Position them in such a way as to prevent the aerosols released from entering the inlet openings of ventilating and air-conditioning systems or entering occupied areas via open windows.
- Use effective mist collectors.
- Provide sufficient space for maintenance and cleaning work.
- Thickening of the recirculating water must be limited by means of appropriate means such as desalination systems.
- A fresh-water connection close to the plant is required for cleaning purposes.
- At the lowest point of the tray, drainage allowing complete emptying shall be provided. The piping and connection to the tray shall be designed in as straightforward as possible a way in order to allow easy rinsing and cleaning.
- Provide an inlet sieve or an installed, easily cleanable filter to protect the water circulation pump.
- Install a mesh in order to avoid taking in coarse airborne contaminations.
- The tray and fittings shall be easily accessible for maintenance.

- Ablagerungen im Rückkühlwerk sind zu begrenzen (z.B. je nach Wasserbeschaffenheit durch eine Aufbereitung des Speisewassers oder eine Wasserbehandlung des Umlaufwassers. Die Werte der VDI 3803 sind einzuhalten).
- Bei der Wahl der Materialien und Oberflächenbeschaffenheit des Rückkühlwerkes und der Einbauten ist auf gute Reinigungs- und Desinfektionsmöglichkeit zu achten.
- Füllkörpereinbauten müssen ausbaubar sein.
- Die in Tabelle 3 genannten Parameter für das Wasser sind durch geeignete Methoden einzuhalten.

Tabelle 3. Parameter für Wasser in Rückkühlwerken

Parameter	Wasser in Rückkühlwerken
Gesamtkoloniezahl	< 10000 KBE/mℓ
<i>Legionella spp.</i>	< 1000 KBE/100 mℓ

4.3.13 Schalldämpfer

Eine Anordnung von Schalldämpfern im ungefilterten Außenluftbereich soll vermieden werden. Schalldämpfer sind vorzugsweise im RLT-Gerät anzuordnen. Hinsichtlich der Feuchte im Außenluftbereich gelten die gleichen Anforderungen wie für Luftfilter.

Hinsichtlich der Anordnung von Revisionsöffnungen siehe Abschnitt 4.3.11. Schalldämpfer dürfen nicht unmittelbar nach Kühlern mit Entfeuchtung oder Wärmerückgewinnung mit Entfeuchtung eingesetzt werden.

Schalldämpfer/Schalldämpferkulissen sind auswechselbar zu gestalten. Schalldämpfungselemente müssen mit einem dauerhaft abriebfesten, reinigungsbeständigen Material kaschiert sein, das gesundheitlich unbedenklich ist, z.B. Glasseidengewebe, oder selbst aus dauerhaft abriebfestem, reinigungsbeständigem Material bestehen.

Die Inbetriebnahme der RLT-Anlage darf nur mit unbeschädigten, einwandfreien Schalldämpfern erfolgen. Deshalb sind die Schalldämpferkulissen beim und nach dem Einbau auf Unversehrtheit zu prüfen und gegebenenfalls auszutauschen oder fachgerecht instand zu setzen.

4.3.14 Ventilator

Aus Gründen der Hygiene sind Ventilatoren oder Ventilatorenantriebe zu bevorzugen, bei denen mit keiner Verschlechterung der Luftqualität durch Riemabrieb zu rechnen ist. Hinter Zuluftventilatoren mit Keilriemenantrieb (Ausnahme: Flachriemen

- Limit deposits in the recooling plant (depending on the water quality by, e.g., conditioning the supply water or by treating the recirculating water. Observe the specifications of VDI 3803.)
- When selecting the materials and specifying the surface conditions of the recooling plant and its fittings, give consideration to easy cleaning and disinfection.
- Any packing elements installed shall be removable.
- The parameters for the water, as given in Table 3, shall be fulfilled by means of appropriate methods.

Table 3. Parameters for water in recooling plants

Parameter	Water in recooling plants
Total number of colony-forming units	< 10000 CFU/mℓ
<i>Legionella spp.</i>	< 1000 CFU/100 mℓ

4.3.13 Silencers

If possible, do not place silencers in regions with unfiltered outdoor air. Silencers shall preferably be installed inside the air-handling unit. The requirements regarding humidity in the outdoor-air region are identical to those for air filters.

See Section 4.3.11 regarding the arrangement of inspection openings. Silencers must not be installed directly downstream of coolers with dehumidifiers or heat recovery units with dehumidifiers.

Silencers and acoustic baffles shall be designed to be replaceable. The sound-absorbent components shall be lined with a material that is permanently abrasion-resistant, withstands the effects of cleaning and is harmless to human health, such as fibre-glass. Alternatively, the sound-absorbent components proper may be manufactured of permanently abrasion-resistant material withstanding the effects of cleaning.

The ventilating and air-conditioning system shall not be commissioned unless the silencers are undamaged and acceptable. Acoustic baffles shall, therefore, be checked for damage during and after installation and shall be replaced or properly repaired, if required.

4.3.14 Fan

For hygiene reasons, prefer fans and fan drives which are unlikely to impair the air quality through belt abrasion. A filter stage shall be installed in the air-flow downstream of supply-air fans with V-belt drives (exception: flat belts without lateral guides).

ohne seitliche Begrenzung) im Luftstrom muss eine Filterstufe angeordnet werden. Ein Wasserniederschlag im Ventilatorgehäuse muss verhindert werden. Die Ventilatoren müssen zur Instandhaltung zugänglich sein.

Aus Gründen der leichten Reinigbarkeit sind bei den Radialventilatoren freilaufende Räder ohne Gehäuse zu empfehlen. Radialventilatoren mit Gehäuse sollen für Reinigungszwecke einen Wasserablauf mit Verschluss haben oder müssen insgesamt leicht ausbaubar sein. Bei Nenngrößen ≥ 400 mm Laufraddurchmesser ist ein leicht abnehmbarer Revisionsdeckel am Ventilatorgehäuse vorzusehen.

4.3.15 Wärmerückgewinnung

Für die Wärmeübertrager in Wärmerückgewinnungssystemen gelten die im Abschnitt 4.3.16 getroffenen Festlegungen.

Wärmerückgewinner, bei denen eine Übertragung von Schad- und/oder Geruchsstoffen aus der Abluft nicht durch andere Maßnahmen ausgeschlossen werden kann, sind nur dann einzusetzen, wenn aus Hygienegründen auch die Verwendung von Umluft möglich ist. Gegebenenfalls kann über ein Hygienegutachten eine Sonderregelung getroffen werden, wenn die Übertragungsrate von Partikeln vom Abluft- in den Außenluftstrom nicht größer als 1:1000 ist und bei geruchsbelasteten Stoffen aus Produktions- und Gewerbebereichen, die übertragene Konzentration unterhalb von 20 % der Geruchsschwelle liegt. Beim Einsatz der Luft-Luft-Wärmerückgewinnung ist hinsichtlich der Dichtheit und Druckverhältnisse der Anhang A.4 der EN 13779 zu beachten.

4.3.16 Wärmeübertrager

Allgemeine Anforderungen

Wärmeübertrager sind so zu gestalten, dass sie nicht zu stark verschmutzen, möglichst einfach zu reinigen und gegebenenfalls zu desinfizieren sind. Daraus lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:

- Die luftberührten Oberflächen sollen technisch glatt und korrosionsbeständig sein.
- Der Lamellenabstand soll dem zu erwartenden Staubgehalt angepasst werden.
- Zur Reduzierung der Verschmutzung und Verlängerung der Reinigungsintervalle wird eine Luftfiltration empfohlen, bei zentralen RLT-Geräten z. B. mit einer F5-Filterstufe.
- Zur optischen Prüfung, gegebenenfalls zur Probennahme und zur Reinigung müssen Wärmeübertrager beidseitig ausreichend zugänglich sein, gegebenenfalls ausziehbar sein.

Water precipitation in the fan housing shall be prevented. Fans shall be accessible for maintenance.

Free-wheel impellers without housings are recommended for radial fans as they are easy to clean. For cleaning purposes, radial fans with housing shall have a water drain which can be sealed; otherwise easy removal of the overall unit shall be possible. In case of nominal impeller diameters of 400 mm or more, the fan housing shall have an easily removable inspection lid.

4.3.15 Heat recovery

The heat exchangers in heat recovery systems shall comply with the requirements of Section 4.3.16.

Heat recovery units in which the carryover of harmful and/or odorous substances from the extract air cannot be prevented by means of other measures may only be used where the use of recirculated air would be possible from the point of view of hygiene. If necessary, a special regulation can be made on the basis of a hygiene expertise, provided the transfer of particles from the extract-air flow to the outdoor-air flow does not exceed 1:1000 and, in the case of odorous substances from industrial and production facilities, the concentration of substances transferred is less than 20 % of the odour threshold concentration. Where air-to-air heat recovery is used, observe EN 13779, Annex A.4 regarding tightness and pressure ratios.

4.3.16 Heat exchanger

General requirements

Heat exchangers shall be designed in such a manner that they are not prone to strong contamination, allow easy cleaning and disinfection, if necessary. The following requirements can be derived from this:

- Surfaces in contact with the air shall be smooth and corrosion-resistant.
- The lamella spacing shall be matched to the expected dust load.
- Air filtration is recommended in order to reduce contamination and extend cleaning intervals; in the case of central air-handling units use, e.g., a filter stage of class F5.
- Heat exchangers shall allow sufficient access from both sides for visual inspection, for any sampling required and for cleaning; they shall allow extraction, if necessary.

- Je nach Lamellenabstand und Reinheit der Luft ist die Bautiefe in Lufttrichtung derart zu begrenzen, dass eine vollständige und durchgängige Reinigung mit handelsüblichen Hilfs- und Betriebsmitteln noch einfach möglich ist, gegebenenfalls muss der Wärmeübertrager geteilt ausgeführt werden.

Anforderungen an Luftkühler mit Entfeuchtung

Für solche Luftkühler gelten folgende zusätzlichen Forderungen:

- Unter diesen ist eine Kondensatwanne mit allseitigem, ausreichenden Gefälle, Wasserablauf und Siphon, empfohlen mit Rückschlagsicherung, vorzusehen. Ein direkter Anschluss von Wasserabläufen an das Abwassernetz ist nicht zulässig.
- Die Kondensatwanne ist aus korrosionsbeständigem Material, z.B. Stahl 1.4301 herzustellen.
- Zur Reinigung und Desinfektion muss die Kondensatwanne gut zugänglich sein.
- Durch bauliche Maßnahmen muss gewährleistet werden, dass in Stillstandphasen der Anlage die Wanne sich vollständig entleert, so dass die durch Oberflächenspannungen verbleibenden Wasserreste durch das „Trockenfahren“ der Anlage vollständig getrocknet werden können.
- Das Mitreißen von Tröpfchen durch den Luftstrom ist zu verhindern (z.B. durch niedrige Luftgeschwindigkeiten), gegebenenfalls sind Tropfenabscheider vorzusehen.
- Vorhandene Tropfenabscheider müssen mit vertretbarem Aufwand zur Kontrolle oder Reinigung zugänglich und ausziehbar oder vergleichbar leicht demontierbar sein.

Anforderungen an direkt beheizte Lufterhitzer

Bei Lufterhitzer mit gasförmigem Heizmedium (z.B. Rauchgas) ist besondere Aufmerksamkeit auf die Dichtheit der Trennfläche zu legen. Durch konstruktive und fertigungstechnische Maßnahmen ist z.B. ein Rauchgasübertritt in die Zuluft auszuschließen.

4.4 Transport

Der Transport und die Lagerung der Komponenten muss 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. Die Mindestanforderung nach Tabelle 4 ist einzuhalten. Für Bereiche mit höheren Anforderungen, wie z.B. OP-Bereiche in Krankenhäusern, gelten die Anforderungen anderer Regeln (siehe VDI 2167 Blatt 1).

- Depending on the lamella spacing and the air cleanliness, the internal depth as measured along the direction of the flow shall be limited to such extent that thorough cleaning using commercially available tools and equipment is still easy; if necessary, the heat exchanger shall be of split design.

Requirements to be fulfilled by air coolers with dehumidifiers

The following additional requirements apply to such air coolers:

- A condensate tray, sloping sufficiently on all sides towards a water drain with siphon, preferably with trap, shall be provided underneath. Any drainage systems must not be connected directly to the municipal sewage system.
- The condensate tray shall be made of corrosion-resistant material, such as steel 1.4301.
- The condensate tray shall be easily accessible for cleaning and disinfection.
- The construction shall ensure that the tray empties itself completely during standstills, allowing any residual water adhering through surface tension to dry off by “dry-blowing” the system.
- Prevent the entrainment of droplets by the airflow (e.g. by keeping airflow velocities low); if necessary, provide mist collectors.
- Any mist collectors shall be accessible for checking and cleaning at reasonable effort, and shall allow extraction or a similarly convenient method of disassembly.

Requirements to be met by directly heated air heaters

Air heaters with a gaseous heating medium (such as smoke gas) require particular attention to be paid to the tightness of the separating surface. Construction and manufacture shall exclude any carryover of, e.g., smoke gas into the supply air.

4.4 Shipment

Weather protection and dry and clean conditions shall be ensured during shipment and storage of the components. It must be ensured by appropriate means that all components of the ventilating and air-conditioning system are protected from damage and contamination from manufacture until installation and adjustment. Observe the minimum requirements of Table 4. Requirements laid down in other technical rules apply where stricter requirements are to be met, such as for operating rooms in hospitals (see VDI 2167 Part 1).

Es gilt für alle Komponenten einschließlich der Luftleitungen:

- die Lagerung muss in staubfreier, sauberer und trockener Umgebung erfolgen (gegebenenfalls auf Brettern mit wasserbeständiger Abdeckung der Komponenten)
- sie sind vor dem Einbau auf groben Schmutz zu untersuchen und davon zu reinigen
- Steigschächte sind abzudecken, so dass kein Schmutz in die Luftleitungen fallen kann
- Öffnungen sind bei Montageunterbrechungen zu verschließen

4.5 Inbetriebnahme/Abnahme

Es ist zu beachten:

- Vor dem ersten Einschalten der Ventilatoren ist sicherzustellen, dass alle vom Luftstrom berührten Teile sauber sind. Gegebenenfalls ist eine Nachreinigung erforderlich. Dabei ist insbesondere auf Fertigungsrückstände, z.B. Öle, Poliermittel zu achten.
- Der Baufortschritt muss eine Inbetriebnahme der Anlagen zulassen (z.B. Staubfreiheit der Räume vor Einschalten der Abluftanlage).
- Lüftungsgeräte dürfen nicht ohne korrekt eingesezte, bestimmungsgemäße Luftfilter in Betrieb genommen werden.
- Alle Reinigungsabläufe sind vor der Inbetriebnahme auf sicheren Verschluss zu prüfen. Alle Kondensatabläufe sind vor der Inbetriebnahme mit ausreichend Wasser zu prüfen. Der zügige und restlose Ablauf ist zu beobachten und zu dokumentieren. Danach ist die Erstfüllung der Siphons mit Sperrwasser gewährleistet.

The following applies to all components including air ducts:

- Dust-free, clean and dry conditions must be ensured during storage (on boards, if necessary, with the components being covered by water-resistant covering).
- Prior to installation, components shall be checked for coarse contamination and any such contamination found shall be removed.
- Risers shall be covered, preventing contaminants from falling into the air ducts.
- Openings shall be sealed while assembly work is interrupted.

4.5 Commissioning/acceptance

Observe the following:

- Before switching on fans for the first time, make sure that all parts in contact with the air are clean. Clean, if required, giving particular consideration to residues from manufacture such as oils, polishing agents, etc.
- Construction progress shall allow for commissioning of the systems. (For instance: Rooms shall be free of dust before the extract-air system is switched on.)
- Ventilation equipment shall not be commissioned without the specified air filters installed properly.
- Prior to commissioning, check that all drains for cleaning are securely sealed. All condensate drains shall be tested with a sufficient quantity of water. Quick and complete draining shall be watched and documented. Following this check, the siphons are sure to be filled with sealing water.

Tabelle 4. Anforderungsstufen für Transport, Lagerung und Montage

Anforderungsstufen	Verpackung ab Werk	Schutz während des Transportes	Schutz bei Lagerung auf Baustellen	Reinigung auf Baustelle	Verschließen der Luftleitungsöffnungen auf Baustelle
Mindestanforderung	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja
Empfehlung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Table 4. Requirements classes for shipment, storage and assembly

Requirements classes	Packaging ex works	Protection during shipment	Protection during storage on construction site	Cleaning on construction site	Sealing of duct openings on construction site
Minimum requirement	No	No	Yes	Yes	Yes
Recommendation	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Es ist zu empfehlen, nach der Inbetriebnahme und vor der Übergabe an den Kunden die Anlage mit neuen sauberen Luftfiltern auszustatten.

Neben der Abnahme nach EN 12599 bei RLT-Anlagen und -Geräten ist eine Hygiene-Erstinspektion durchzuführen (siehe Abschnitt 5.3.1). Dabei steht die Einhaltung der konstruktiven Anforderungen gemäß Abschnitt 4 dieser Richtlinie im Vordergrund. Diese Hygiene-Erstinspektion soll vor der ersten Inbetriebnahme durchgeführt werden, spätestens jedoch innerhalb von drei Monaten nach der ersten Inbetriebnahme.

4.6 Verantwortlichkeiten in Planung, Herstellung und Errichtung

Zuständigkeiten der Planer, Hersteller oder Errichter sind in den Verträgen festzulegen. Es wird empfohlen, den Bauherrn/Auftraggeber und den Betreiber (Gebäudemanager) in allen Phasen der Planung und Errichtung in geeigneter Weise zu beteiligen. Tabelle 5 stellt eine Empfehlung dar, die dann greift, wenn keine Festlegung in den Verträgen getroffen wurde. Die Festlegung der Verantwortlichkeit zu einer Gruppe bedeutet nicht, dass die Hinweispflicht oder Mitverantwortung der anderen Gruppen entfällt. Nicht in der Tabelle definierte Zuständigkeiten sind sinngemäß anzuwenden.

It is recommended that after commissioning and prior to hand-over to the customer, the system is equipped with new, clean air filters.

An initial hygiene inspection (see Section 5.3.1) shall be performed in addition to the acceptance in accordance with EN 12599 for ventilating and air-conditioning systems and air-handling units. This inspection is to focus compliance with the design requirements specified in Section 4 of this guideline. This initial hygiene inspection shall be performed prior to initial start-up or, at the latest, within three months after initial start-up.

4.6 Responsibilities in planning, manufacture, and installation

The responsibilities of planners, manufacturers, or installers shall be specified contractually. Involving the building owner/orderer and the operator (facility manager) at all planning and installation stages in an appropriate manner is recommended. Table 5 is a recommendation which applies when no contractual agreements were made. The allocation of responsibility to one group does not mean that the other groups have no obligation to inform or do not share responsibility. Responsibilities not listed in the table are to be allocated by way of analogy.

Tabelle 5. Schnittstellen in Planung, Herstellung und Errichtung

	Schnittstelle	Kurzbeschreibung	Vorrangige Verantwortlichkeit bei der Gruppe der		
			Planer	Hersteller ^{*)}	Errichter ^{**)}
0	Alle Komponenten				
0.1	Auswahl	hygienegerechte Auswahl und Anordnung der Komponenten Erstellung Wartungskonzept Erstellung einer hygienegerechten Leistungsbeschreibung Festlegung der Anforderungsstufen	×		
0.2	Hygiene-Erstinspektion	Aufnahme der Hygiene-Erstinspektion in die Leistungsbeschreibung	×		
0.3	Geräteaufbau	Sicherstellung der VDI 6022 konformen Bauweise der Geräte und Komponenten, Dokumentation von Abweichungen		×	
0.4	Installation	Sicherstellung der VDI 6022 konformen Installation aller lufttechnischen Komponenten und Geräte. Dokumentation von Abweichungen			×

		Schnittstelle	Kurzbeschreibung	Vorrangige Verantwortlichkeit bei der Gruppe der		
				Planer	Hersteller ^{*)}	Er-richter ^{**)}
1	Außenluft- und Fortluftdurchlässe (siehe Abschnitt 4.3.1 und Abschnitt 4.3.4)					
	1.1	Art, Ort und Dimensionierung des Außenluft- und Fortluftdurchlasses	Abstimmung der Orte und Festlegung der Abstände unter Berücksichtigung der Anforderungen und nach Vordimensionierung mit dem Bauherren	×		
	1.2	Revisionsöffnung	Festlegung des Ortes der Revisionsöffnung im Außenluftkanal	×		
	1.3	Wasserablauf im Bereich der Außenluftansaugung	Art und Anordnung in Abstimmung mit Gewerk Sanitär	×		
2	Dezentrale Geräte/Endgeräte/ (siehe Abschnitt 4.3.2)					
	2.1	Kondensat	Planung der Kondensatableitung bei Kühlung mit Taupunktunterschreitung	×		
	2.2	Konformität	Konformitätserklärung (Bestätigung und Hinweispflicht bei Abweichungen) für die Geräte		×	
	2.3	Wartung	Vorgabe notwendiger Revisionsöffnungen; Platzvorhaltung	×		
	2.4	Zugänglichkeit	Zugänglichkeit und Hinweise für Bedienung, Kontrolle und Inspektion		×	
3	Entfeuchter (siehe Abschnitt 4.3.3)					
			siehe Wärmeübertrager (Punkt 12)			
4	Gerätegehäuse (siehe Abschnitt 4.3.5)					
	4.1	Geräteaufbau	Festlegung der Art und Spezifikation der einzelnen Komponenten sowie deren Anordnung im Gerät	×		
			Konformitätserklärung (Bestätigung und Hinweispflicht bei Abweichungen) für die Gehäuse und Einbaukomponenten		×	
			Beschilderung der Gehäuse der einzelnen Komponenten		×	
	4.2	Bedienbarkeit	Vorgabe der Mindestabstände zu Bedienung und Wartung der Einbaukomponenten		×	
	4.3	Zugänglichkeit (Technikzentrale)	Sicherstellung der Einbringung und des Zugangs zu den Komponenten durch Einhaltung von Mindestabständen	×		
			Sicherstellung der angemessenen Bedienbarkeit			×
5	Kühldecken (siehe Abschnitt 4.3.6)					
	5.1	Kondensation	Vermeidung der Kondensation an der Decke	×		
	5.2	Regelung	Zugang zu den Regelarmaturen und Taupunktfühlern sicherstellen	×		
6	Luftbefeuchter (siehe Abschnitt 4.3.7)					
	6.1	Wasseraufbereitung	Einhaltung der Anforderungen an die Wasseraufbereitung für Befeuchtungszwecke	×		
	6.2	Kondensat	Auslegung von Siphon			×
			Notwendigkeit oder Auslegung von Tropfenabscheidern		×	
			Angabe von erforderlichen baulichen Maßnahmen (Ablauf, Mindesthöhen etc.)	×		
	6.3	Regelung	Vorlaufabschaltung, automatische Entleerung, Trockenfahren		×	
			Begrenzung auf 90 % r.F.			×

		Schnittstelle	Kurzbeschreibung	Vorrangige Verantwortlichkeit bei der Gruppe der		
				Planer	Hersteller ^{*)}	Er-richter ^{**)}
7	Luftdurchlässe (siehe Abschnitt 4.3.8)					
	7.1	Wartung	Vorgabe notwendiger Revisionsöffnungen; Platzvorhaltung	×		
	7.2	Zugänglichkeit	Zugänglichkeit und Hinweise für Bedienung, Kontrolle und Inspektion			×
8	Luftfilter (siehe Abschnitt 4.3.9)					
	8.1	Auswahl	Auswahl der Anzahl der Filterstufen, Filterart, Filterklasse und Filteranordnung in Zu- und gegebenenfalls Abluft (bei Wärmerückgewinnung)	×		
	8.2	mikrobielle Vermehrung	Planerische Vorgaben zum Verhindern von mikrobieller Vermehrung am Vorfilter	×		
	8.3	Überwachung	Vorgabe der Einrichtungen zur Filterüberwachung	×		
	8.4	Anzeige	Anzeige des Druckverlustes		×	
	8.5	Regelung	Umsetzung der regelungstechnischen Lösungen zur Begrenzung der Filterdurchfeuchtung			×
	8.6	Gehäuse	Filterkarte			×
9	Luftleitungen und Schalldämpfer (siehe Abschnitt 4.3.10 und Abschnitt 4.3.13)					
	9.1	Revisionsöffnungen	Anordnung und Festlegung der Orte für Revisionsöffnungen zur Zugänglichkeit von wartungsrelevanten Komponenten	×		
	9.2	Transport und Lagerung	Saubere und trockene Lagerung der Luftleitungen nach Lieferung vor Einbau			×
	9.3	mikrobielle Vermehrung	Planerische Vorgaben zum Verhindern von mikrobieller Vermehrung an Schalldämpfern	×		
10	Rückkühlwerk (siehe Abschnitt 4.3.12)					
	10.1	Standort	Einhaltung der notwendigen Abstände zur Außenluftansaugung	×		
	10.2	Stoffausbreitung	Angaben zur Ausblascharakteristik zur Abschätzung der Stoffausbreitung		×	
11	Ventilator (siehe Abschnitt 4.3.14)					
12	Wärmerückgewinnung/Wärmeübertrager (siehe Abschnitt 4.3.15 und Abschnitt 4.3.16)					
	12.1	Systemauswahl	Festlegung der Übertragerbauart und -anordnung in der Anlage	×		
	12.2	Kondensat	Auslegung des Siphons			×
			Notwendigkeit und Auslegung von Tropfenabscheidern		×	
			Angabe von erforderlichen baulichen Maßnahmen (Ablauf, Mindesthöhen etc.)	×		
	12.3	Schnittstellen	Herstellen der Anschlüsse zur Ver- und Entsorgung			×
12.4	Regelung	Schnittstellen zur Gebäudeautomation			×	

× verantwortlich

*) Hersteller der Komponenten

**) Errichter der Raumluftechnischen Anlage

Table 5. Interfaces in planning, manufacture and installation

		Interface	Brief description	Principal responsibility allocated to		
				Planner	Manu- fac- turer ^{*)}	Installa- tor ^{**)}
0	All components					
	0.1	Selection	Hygiene-related selection and arrangement of the components Drafting of maintenance concept Drafting of hygiene-related performance specification Specification of requirements classes	×		
	0.2	Initial hygiene inspection	Including the initial hygiene inspection in the performance specification	×		
	0.3	Design of units	Ensuring VDI 6022-compliant design of units and components, documentation of deviations		×	
	0.4	Installation	Ensuring VDI 6022-compliant installation of all air-handling components and units, documentation of deviations			×
1	Outdoor-air inlets and exhaust-air outlets (see Section 4.3.1 and Section 4.3.4)					
	1.1	Type, position and dimensioning of outdoor-air inlet and exhaust-air outlet	Agreeing with building owner on positioning and specification of distances taking into account the requirements and based on preliminary dimensioning	×		
	1.2	Inspection opening	Specification of location of inspection opening in the outdoor-air duct	×		
	1.3	Water drain near outdoor-air intake	Type and arrangement to be agreed upon with sanitary trade	×		
2	Decentralised units/terminal devices (see Section 4.3.2)					
	2.1	Condensate	Planning of condensate drain in case of cooling below dew point	×		
	2.2	Conformity	Declaration of conformity (confirmation or obligation to inform in case of deviations) for the units		×	
	2.3	Maintenance	Specification of required inspection openings, reservation of space	×		
	2.4	Accessibility	Accessibility and instructions for operation, checking and inspection		×	
3	Dehumidifier (see Section 4.3.3)					
			see heat exchanger (item No. 12)			
4	Unit housings (see Section 4.3.5)					
	4.1	Design of units	Selection of types and specifications of the individual components and their arrangement in the unit	×		
			Declaration of conformity (confirmation or obligation to inform in case of deviations) for the housings and built-in components		×	
			Labelling of housings of the individual components		×	
	4.2	Operability and serviceability	Specification of minimum distances for operation and maintenance of the built-in components		×	
	4.3	Accessibility (central chamber)	Ensuring installation of, and access to, the components by observing minimum distances	×		
		Operability and serviceability	Ensuring appropriate space for operation			×
5	Cooling ceilings (see Section 4.3.6)					
	5.1	Condensation	Avoiding the formation of condensate at the ceiling	×		
	5.2	Control	Ensuring access to control valves and dew point sensors	×		

		Interface	Brief description	Principal responsibility allocated to		
				Planner	Manu- fac- turer ^{*)}	Install- tor ^{**)}
6	Air humidifiers (see Section 4.3.7)					
6.1	Water conditioning	Compliance with requirements to be met by the conditioning of water for humidification	×			
6.2	Condensate	Dimensioning of siphons			×	
		Necessity and dimensioning (if necessary) of mist collectors		×		
		Specification of required constructional measures (drain, minimum heights, etc.)	×			
6.3	Control	Stepwise shutdown, automatic emptying, dry-blowing		×		
		Limitation to 90 % r.h.			×	
7	Air-terminal units (see Section 4.3.8)					
7.1	Maintenance	Specification of required inspection openings, reservation of space	×			
7.2	Accessibility	Accessibility and instructions for operation, checking and inspection			×	
8	Air filters (see Section 4.3.9)					
8.1	Selection	Selection of the number of filter stages, filter types, filter classes and arrangement of filters in the supply-air and (in case of heat recovery) extract-air sections	×			
8.2	Microbial growth	Planner's provisions for avoiding microbial growth on the prefilter	×			
8.3	Monitoring	Specification of equipment needed for filter monitoring	×			
8.4	Indication	Indication of pressure loss		×		
8.5	Control	Realisation of control solutions for limiting filter moistening			×	
8.6	Housing	Filter chart			×	
9	Air ducts and silencers (see Section 4.3.10 and Section 4.3.13)					
9.1	Inspection openings	Arrangement and specification of positions of inspection openings for access to components requiring maintenance	×			
9.2	Shipment and storage	Clean and dry storage of air ducts after delivery and prior to installation			×	
9.3	Microbial growth	Planner's provisions for avoiding microbial growth on silencers	×			
10	Recooling plant (see Section 4.3.12)					
10.1	Location	Observance of required distances to outdoor-air intake	×			
10.2	Spreading of substances	Information on blow-out characteristics for estimating the spreading of substances		×		
11	Fan (see Section 4.3.14)					

		Interface	Brief description	Principal responsibility allocated to		
				Planner	Manu- fac- turer ^{*)}	Install- ator ^{**)}
12	Heat recovery/heat exchanger (see Section 4.3.15 and Section 4.3.16)					
	12.1	System selection	Selection of type of heat exchanger and arrangement within the system	×		
	12.2	Condensate	Dimensioning of siphons			×
			Necessity and dimensioning (if necessary) of mist collectors		×	
			Specification of required constructional measures (drain, minimum heights, etc.)	×		
	12.3	Interfaces	Installation of connections for supply and disposal			×
	12.4	Control	Interfaces to the building automation system			×

× responsible

*) manufacturer of the components

**) installer of the ventilating and air-conditioning system

5 Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung

5.1 Allgemeine Hinweise

Für hygienegerechten Betrieb und Instandhaltung sind gemäß ArbStättV und Betriebssicherheitsverordnung die Betreiber verantwortlich. Dabei sind bei allen RLT-Anlagen neben der VDI 6022 die hierzu übergebenen Anleitungen des Anlagenherstellers und der Geräte- und Komponentenhersteller zu beachten. Neben vorliegender Richtlinie ist für die Organisation des Betriebes die Richtlinie VDI 3801, für die Durchführung der Wartung das Einheitsblatt VDMA 24186 sowie gegebenenfalls die Hinweise zur Instandhaltungsplanung der VDI 6023 zu Grunde zu legen.

Die Instandhaltungsmaßnahmen hinsichtlich der Hygiene von RLT-Anlagen sind in einer Checkliste (Tabelle 6) zusammengefasst und im Abschnitt 5.2 bis Abschnitt 5.4 ergänzend erläutert. Diese Checkliste enthält auch die Vorgaben für die Intervalle, deren Zeitabstände nicht überschritten werden dürfen. Je nach der Hygiene-Situation der RLT-Anlage und der einzelnen Komponente oder eingesetzter Messtechnik zur Überwachung der hygienerlevanten Messgrößen können nach einer entsprechenden Gefährdungsanalyse die Intervalle begründet gekürzt werden. Die Gefährdungsanalyse und Begründung für die Änderung der Intervalle ist zu dokumentieren und dem Betreiber der Anlage in geeigneter Form mitzuteilen. Dabei ist auch festzulegen, durch welche Ereignisse diese Änderung wieder aufgehoben wird.

5 Requirements regarding operation and maintenance

5.1 General guidance

In accordance with the Workplace Ordinance and the Operational Safety Ordinance, hygiene-related operation and maintenance are within the scope of responsibility of the owner/operator. This requires, for all ventilating and air-conditioning systems, observance of VDI 6022 plus the relevant instructions delivered by the system manufacturer and the manufacturers of the units and components. For organising the operation, use this guideline and the guideline VDI 3801; for the performance of maintenance work, use VDMA 24186 and, if necessary, the guidance on maintenance planning given in VDI 6023.

The measures of hygiene-related maintenance of ventilating and air-conditioning systems are compiled in a checklist (Table 6) and are explained in greater detail in Section 5.2 to Section 5.4. The checklist also lists the specified intervals not to be exceeded. Depending on the hygiene situation of the ventilating and air-conditioning system or the individual component and on the measurement method and instrumentation used for monitoring hygiene-relevant measurands, there may be reasons to shorten the intervals after a pertinent hazard analysis. The hazard analysis and the reasons for shortening the intervals shall be documented and the owner/operator of the system shall be informed in an appropriate form. This documentation shall also specify the conditions to be met for reversing this change.

Zur Einhaltung der Hygieneanforderungen an den Betrieb und die Instandhaltung von RLT-Anlagen ist es erforderlich, diese in regelmäßigen Zeitabständen durch geschultes Fachpersonal (siehe Abschnitt 5.2) zu kontrollieren. Diese Kontrolle wird Hygienekontrolle genannt. Zusätzlich sind in größeren Zeitabständen die RLT-Anlagen Hygieneinspektionen durch entsprechendes Fachpersonal (siehe Abschnitt 5.3) zu unterziehen.

Der Betreiber hat, ein RLT-Betriebsbuch (oder gleichwertig), in einer geeigneten Form, zu führen und bei einer für das Gebäude verantwortlichen Person zu hinterlegen. Diese verantwortliche Person muss vom Betreiber benannt und bekannt gemacht werden. Der Interessenvertreter der Nutzer hat das Recht, in diese Dokumentation Einsicht zu erhalten. Sie muss mindestens Auskunft geben über:

- Datum der Abnahme der RLT-Anlage, festgestellte Hygienemängel, Name und Anschrift des Abnehmenden
- Datum der Beseitigung festgestellter Hygienemängel, Name und Anschrift des Feststellers
- Name und Anschrift des Betreibers der Anlage, dessen Hygiene-Qualifizierung nach VDI 6022, Zeitpunkt der Übernahme und gegebenenfalls Übergabe der Anlage
- Angaben (Datum, Name und Anschrift des Durchführenden) zu hygienerelevanten Veränderungen oder Reparaturen an der RLT-Anlage
- Ort der Aufbewahrung der Ergebnisse der Hygienekontrollen und -inspektionen
- Angaben zu kritischen Befunden bei Hygienekontrollen und/oder -inspektionen (Datum, Name und Anschrift des Feststellers)
- Ergebnisse durchgeführter Gefahrenanalysen, die zur Verkürzung der Wartungs- oder Kontroll- und Inspektionsintervalle geführt hat, Datum, Name und Anschrift des Feststellers
- Datum der Beseitigung festgestellter Hygienemängel nach Hygienekontrollen oder -inspektionen, Name und Anschrift des Feststellers
- Datum und Angaben zu vorgetragenen Hygiene-Reklamationen der Nutzer, die RLT-Anlage betreffend, Name und Anschrift des Reklamierenden
- Angaben Wo und Welche Reinigungs- oder Desinfektionsmittel, (Datum, Name und Anschrift des Durchführenden) zu Reinigungs- und Desinfekti-

Ventilating and air-conditioning systems shall be checked periodically by trained specialised personnel (see Section 5.2) in order to ensure continued compliance with the hygiene requirements regarding operation and maintenance. This check is termed “hygiene check”. Additionally, at longer intervals, ventilating and air-conditioning systems shall undergo hygiene inspections by appropriate specialised personnel (see Section 5.3).

An operations log (or equivalent) for the ventilating and air-conditioning system shall be maintained by the owner/operator in an appropriate form, and shall be handed over to a person responsible for the building. The owner/operator shall nominate this person and shall communicate the nomination. Those representing the occupants’ interests are entitled to view this documentation. The documentation shall at least contain the following information:

- Date of acceptance of the ventilating and air-conditioning system, any deficiencies in hygiene, name and address of person performing the acceptance
- Date of remedying any hygiene deficiencies established, name and address of person establishing the deficiencies
- Name and address of the owner/operator of the system, his/her hygiene qualification in accordance with VDI 6022, time of receipt and, if necessary, of hand-over of the system.
- Information on any hygiene-relevant changes to, or repairs of, the ventilating and air-conditioning system (date, name and address of performing person)
- Place of storage of the results of hygiene checks and hygiene inspections
- Information on critical results of hygiene checks and/or hygiene inspections (date, name and address of person establishing the results)
- Results of any hazard analyses conducted, which resulted in shortening intervals for maintenance, checks or inspections; date, name and address of person establishing the results
- Date of remedying any hygiene deficiencies established after hygiene checks or hygiene inspections; name and address of person establishing the deficiencies
- Date of, and information on, hygiene-related complaints from occupants, where these complaints concern the ventilating and air-conditioning system; name and address of person filing the complaint
- Information on where which cleaning or disinfection agents were used (date, name and address of person using them) for cleaning and disinfection

onsmaßnahmen an der RLT-Anlage inclusive Befeuchterwasseraufbereitung und Rückkühlwerk eingesetzt wurden

Werden Arbeiten an Geräten und Komponenten durchgeführt, muss nach deren Abschluss auf eine ausreichende Sauberkeit im Sinne der Richtlinie geachtet werden, bevor die RLT-Anlage wieder in Betrieb gesetzt wird.

RLT-Anlagen müssen vom Betreiber regelmäßig (siehe Tabelle 6) durch qualifizierte Fachkräfte auf Verschmutzung geprüft und gegebenenfalls gereinigt werden. Luftführende Flächen müssen besenrein sein (siehe Definition in Abschnitt 2).

Eine Desinfektion darf nur mittels solcher Stoffe oder Methoden erfolgen, deren Wirksamkeit und gesundheitliche Unbedenklichkeit unter Praxisbedingungen nachgewiesen wurde.

Nach der Durchführung von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen ist vor Aufnahme des Betriebes sicherzustellen, dass durch diese keine gesundheitlich bedenklichen oder geruchsaktiven Stoffe in die Zuluft gelangen.

5.2 Hygienekontrollen

Ziel der durchzuführenden Hygienekontrollen ist es, durch häufige Sichtprüfung oder durch stichpunktartige mikrobiologische Kontrollen des Befeuchterwassers Hygienemängel an RLT-Anlagen frühzeitig zu erkennen und zu beheben. Tabelle 6 im Abschnitt 5.5 benennt die Art und den Umfang der durchzuführenden Kontrolltätigkeiten, die gegebenenfalls erforderlichen Maßnahmen zur Beseitigung von festgestellten Hygienemängeln sowie die zeitlichen Intervalle, innerhalb derer die jeweiligen Hygienekontrollen durchzuführen sind.

Bei Gebäuden, in denen mehr als 20 gleichartig aufgebaute, gleichartig betriebene dezentrale Geräte und/oder Endgeräte installiert sind, sind die Hygienekontrollen anhand einer repräsentativen, stichpunktartigen Auswahl (z.B. unter Berücksichtigung der Nutzung, der Nutzungseinheiten und der Gebäudeausrichtung) durchzuführen. Sollte sich im Rahmen der Hygiene-Kontrollen an mehr als einem Gerät ein kritischer Befund ergeben, so sind alle Geräte und Endgeräte einer gründlichen Reinigung oder Desinfektion zu unterziehen oder die Hygiene-Kontrollen, zumindest für diesen Turnus, für sämtliche RLT-Geräte durchzuführen.

Die Hygienekontrollen umfassen folgende Tätigkeiten:

work performed on the ventilating and air-conditioning system including system for treatment of the humidifier water and recooling plant

If work is performed on units and components, it must be ensured, on completion of any such work and prior to recommissioning the ventilating and air-conditioning system, that the units and components are sufficiently clean in accordance with this guideline.

The owner/operator shall see to it that ventilating and air-conditioning systems are periodically checked for contaminations and, if necessary, cleaned by qualified personnel (see Table 6). Surfaces in contact with the air handled shall be clean swept (see definition in Section 2).

Only such substances and methods may be used for disinfection whose effectiveness and harmlessness to human health has been demonstrated under practical conditions.

After cleaning and disinfection work has been performed, it shall be ensured that operation is only resumed if no harmful or odour-causing substances are carried in the supply air.

5.2 Hygiene checks

The hygiene checks to be performed aim at an early detection and remedying of hygiene deficiencies by means of frequent visual inspection and microbiological sampling of the humidifier water. Table 6 in Section 5.5 lists the type and scope of checking activities to be performed, any required measures for remedying hygiene deficiencies established and the intervals within which the pertinent hygiene checks are to be performed.

In the case of buildings with more than 20 decentralised units and/or terminal devices of identical type and identical operation, hygiene checks shall be performed using a representative sample of units (taking into account, e.g., the use, units of rooms, and the orientation of the building). If hygiene checks yield critical results in more than one case, all units or terminal devices shall undergo thorough cleaning or disinfection, or the hygiene checks shall be extended to include all air-handling units, at least for the turn in question.

Hygiene checks include the following activities:

1. **Sichtprüfung** der RLT-Anlage auf Hygienemängel wie z.B. Verschmutzung, Rostbildung, Kalkablagerungen und Beschädigungen. Ziel der vom Wartungspersonal regelmäßig durchzuführenden Sichtprüfungen ist es, frühzeitig diese Mängel zu erkennen und zu beheben. Ist mikrobielle Vermehrung bereits optisch erkennbar, liegt ein kritischer Befund vor. Bei begründetem Verdacht auf mikrobielle Vermehrung in Anlagenteilen sollen Oberflächenproben zur Bestimmung der KBE entnommen werden (siehe VDI 6022 Blatt 2).
2. **Orientierende Mikrobiologische Prüfung** der Gesamtkoloniezahl im Umlaufwasser von Luftbefeuchteranlagen und im Umlaufwasser von Rückkühlwerken und Vergleich mit den Richtwerten. Bei wiederholter Richtwertüberschreitung liegt ein kritischer Befund vor.
3. **Dokumentation**
Alle Hygienekontrollen sind zu dokumentieren und beim Betreiber zu archivieren.

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.

5.3 Hygieneinspektionen

Bei den Hygieneinspektionen unterscheidet man zwischen „Hygiene-Erstinspektion“ und „Wiederholungs-Hygieneinspektionen“ (kurz Hygieneinspektionen genannt).

5.3.1 Hygiene-Erstinspektion

Die „Hygiene-Erstinspektion“ muss von Fachpersonal, qualifiziert mindestens gemäß VDI 6022 Blatt 1 Kategorie A (siehe Anhang A) durchgeführt werden. Zur Sicherstellung der korrekten Durchführung wird empfohlen, eine Hygienefachkraft hinzuzuziehen. Bei Neuanlagen ist diese im Rahmen der Abnahme durchzuführen (siehe Abschnitt 4.5) und zu dokumentieren. Die Hygiene-Erstinspektion kann Bestandteil der Gefährdungsanalyse sein.

Die Hygiene-Erstinspektion beinhaltet zusätzlich zu den Inhalten der Wiederholungs-Hygieneinspektion nach Abschnitt 5.3.2:

- Festlegung und Markierung der Probeentnahmorte für die Hygienekontrollen und die weiteren Hygieneinspektionen.
- Prüfung der Umsetzung aller Anforderungen der aktuell gültigen Fassung dieser Richtlinie hinsichtlich Planung, Fertigung und Ausführung und

1. **Visual inspection** of the ventilating and air-conditioning system for hygiene deficiencies such as contamination, corrosion, lime scale, and damage. The visual inspections to be carried out periodically by the maintenance personnel serve for early detection and remedying of these deficiencies. Visible microbial growth is a critical result. Where there is reason to suspect microbial growth in system components, surface samples shall be taken in order to determine the number of colony-forming units (see VDI 6022 Part 2).
2. **Orientating Microbiological testing** of the total number of colony-forming units in the recirculating water of air humidifier systems and in the recirculating water of recooling plants, and comparison to standard values. Repeated exceedance of standard values is a critical result.

3. Documentation

All hygiene checks shall be documented, and shall be archived at the owner/operator's.

If a critical result is found, a hygiene specialist (or different specialist having an equivalent education) and further specialised personnel, if necessary, shall be consulted, and the occupants or those representing their interests (such as the company physician) shall be involved.

5.3 Hygiene inspections

A distinction is made between the “initial hygiene inspection” and “repeated hygiene inspections” (“hygiene inspections” for short).

5.3.1 Initial hygiene inspection

The initial hygiene inspection shall be carried out by specialised personnel having at least Category A qualification in accordance with VDI 6022 Part 1 (see Annex A). It is recommended that a hygiene expert be involved to ensure proper performance of the initial hygiene inspection. The initial hygiene inspection shall be carried out as part of the acceptance in the case of new systems (see Section 4.5), and shall be documented. The initial hygiene inspection may be part of the hazard analysis.

In addition to the scope of the repeated hygiene inspections as per Section 5.3.2, the initial hygiene inspection shall include

- the specification and labelling of the sampling sites for hygiene checks and for further hygiene inspections,
- the verification of the implementation of all requirements of the currently valid issue of this guideline with regard to the planning, manufac-

des gegebenenfalls bisher durchgeführten Betriebes. Der Umfang der stichprobenartigen Prüfungen (Tabelle 6) ist im Rahmen der Hygiene-Erstinspektion festzulegen.

5.3.2 Hygieneinspektion

Die Hygieneinspektionen sind:

- bei RLT-Anlagen ohne Befeuchtung im Abstand von drei Jahren
- bei RLT-Anlagen mit Befeuchtung im Abstand von zwei Jahren
- an nassen Rückkühlwerken für RLT-Anlagen im Abstand von zwei Jahren

durchzuführen und müssen von mindestens gemäß VDI 6022 Blatt 1 Kategorie A (siehe Anhang A), qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Davon unberührt bleiben Tätigkeiten, für die eine höhere Qualifikation gesetzlich vorgeschrieben ist (siehe VDI 6022 Blatt 2).

Zur Sicherstellung der korrekten Durchführung wird empfohlen, einen Hygienefachkundigen hinzuzuziehen.

Bei Gebäuden, in denen mehr als 20 gleichartig aufgebaute, gleichartig betriebene dezentrale Geräte oder Endgeräte installiert sind, sind die Hygieneinspektionen anhand einer repräsentativen, stichpunktartigen Auswahl (z.B. unter Berücksichtigung der Nutzung, der Nutzungseinheiten und der Gebäudeausrichtung) 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. Zur Sicherstellung dieses Zieles ist es empfehlenswert, die Personalunion zwischen Verantwortlichen für die Wartung und Instandhaltung der betreffenden RLT-Anlagen und dem Verantwortlichen für die Durchführung der Hygieneinspektionen zu vermeiden.

Die Hygieneinspektionen umfassen grundsätzlich folgende Tätigkeiten:

1. **Erweiterte Sichtprüfung** der RLT-Anlage auf Hygienemängel wie z.B. Verschmutzung, Rostbildung, Kalkablagerungen, Beschädigungen und Faserausträge. Ist im Rahmen der Hygieneinspektion mikrobielle Vermehrung bereits optisch feststellbar, liegt ein kritischer Befund vor.

ture and execution or, if applicable, the operation performed so far. The scope of sample testing (see Table 6) shall be specified during the initial hygiene inspection.

5.3.2 Hygiene inspection

Hygiene inspections shall be carried out

- at three-year intervals in the case of ventilating and air-conditioning systems without humidification
- at two-year intervals in the case of ventilating and air-conditioning systems with humidification
- at two-year intervals in the case of wet recooling plants for ventilating and air-conditioning systems by personnel having at least Category A qualification in accordance with VDI 6022 Part 1 (see Annex A). Activities which, according to valid legislation, require a higher qualification, are not touched by this requirement (see VDI 6022 Part 2).

It is recommended that a hygiene expert be involved to ensure proper performance of the hygiene inspection.

In the case of buildings with more than 20 decentralised units or terminal devices of identical type and identical operation, hygiene inspections shall be performed using a representative sample of units (taking into account, e.g., the use, units of rooms, and the orientation of the building). If hygiene inspections yield critical results in more than one case, all units or terminal devices shall undergo thorough cleaning or disinfection, or the hygiene inspections shall be extended to include all air-handling units, at least for the turn in question.

Hygiene inspections aim to detect fundamental deficiencies and to initiate their remedying. To this end, it is recommended to avoid that the same person is responsible for both, (preventive) maintenance of the ventilating and air-conditioning systems in question and the performance of hygiene inspections.

As a matter of principle, hygiene inspections shall include the following activities:

1. **Extended visual inspection** of the ventilating and air-conditioning system for hygiene deficiencies such as contamination, corrosion, lime scale and release of fibrous substances. Visible microbial growth found in a hygiene inspection is a critical result.

2. Mikrobiologische Untersuchung

- Bestimmung der Gesamtkoloniezahl im Umlaufwasser von Luftbefeuchteranlagen und Rückkühlwerken und Vergleich mit den Richtwerten (siehe Tabelle 1, Tabelle 3 und VDI 6022 Blatt 2).
- Probenahme zur Bestimmung der Legionellen- und gegebenenfalls der Pseudomonadenkonzentration im Umlaufwasser von Luftbefeuchteranlagen und Rückkühlwerken. Die Anzucht auf Selektivmedien darf nur in Laboratorien erfolgen, die nach §44 Infektionsschutzgesetz zugelassen sind. Bei Richtwertüberschreitung liegt ein kritischer Befund vor.
- Kontrolle des Hygieniezustandes einschließlich spezifischer Abklatschproben an Luftfiltern, Luftbefeuchtern, Wärmeübertragern und dem Boden des Zuluftkanals
- Bei optisch feststellbaren Hygienemängeln sind die Ursachen dafür zu ermitteln und zu beseitigen. Für die Ermittlung sind, falls erforderlich, zusätzliche mikrobiologische Untersuchungen durchzuführen, z.B. KBE-Bestimmungen der Zuluft im Verhältnis zur Vergleichsluft, semi-quantitative Oberflächenuntersuchungen oder Differenzierungen nach Arten (siehe VDI 6022 Blatt 2). Bei der Interpretation dieser Untersuchungsergebnisse müssen branchenspezifische Aspekte (siehe Abschnitt 6) berücksichtigt werden. Für eine mikrobielle Beprobung kommen in erster Linie solche Bereiche in Frage, an denen eine mikrobielle Besiedelung leicht möglich ist, wie z.B. Filter, Schalldämpfer, Kühlregister, Wärmerückgewinnung, Kondensatwannen, Tropfenabscheider, Befeuchterkammern.

3. Dokumentation

- Alle Hygieneinspektionen sind zu dokumentieren und beim Betreiber zu archivieren (siehe auch Abschnitt 5.1).
- 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

2. Microbiological examination

- Determination of the total number of colony-forming units in the recirculating water of air humidifier systems and recooling plants, and comparison to standard values (see Table 1, Table 3 and VDI 6022 Part 2).
- Sampling for the purpose of determining the concentration of legionellae and, if required, of pseudomonades in the recirculating water of air humidifier systems and recooling plants. Incubation on selective substrates may only be carried out in laboratories approved in accordance with §44 of the Law on the Protection from Infectious Diseases. An exceedance of standard values is a critical result.
- Check of the hygienic condition including specific contact-slide testing of air filters, air humidifiers, heat exchangers and the bottom of the supply-air duct.
- If visible hygiene deficiencies are established, the causes shall be identified and eliminated. Additional microbiological examinations shall be carried out for this identification, if necessary; examples are determinations of the number of colony-forming units in the supply air and comparison of this number to that found in reference air, semi-quantitative investigations of surfaces and differentiations according to species (see VDI 6022 Part 2). Branch-specific aspects (see Section 6) shall be taken into account when interpreting the results of these investigations. Possible sites for microbial sampling are found, primarily, in such regions which promote microbial growth, such as filters, silencers, cooling bundles, heat recovery units, condensate trays, mist collectors, humidifier chambers.

3. Documentation

- All hygiene inspections shall be documented, and shall be archived at the owner/operator's (see also Section 5.1).
- The occupant (orderer) shall be informed of the results of the inspection including any measures to be taken as a consequence.
- The deadline for the required verification of the implementation and success of the recommended measures shall be specified depending on the urgency of the measures to be taken. The same holds for the advice of the remedying of any hygiene deficiencies established.
- Where a critical result is found, a hygiene specialist (or different specialist having an equivalent education) and further specialised person-

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.

5.4 Komponenten

In Tabelle 6 sind die durchzuführenden Tätigkeiten je Komponente inklusive der Intervallangaben zusammengefasst, die für eine hygienegerechte Betriebsweise von Raumlufttechnischen Anlagen notwendig sind. Die Durchführung der Tätigkeiten ist in geeigneter Form zu dokumentieren. Nachfolgend werden Erläuterungen zu den einzelnen Tätigkeiten gegeben.

5.4.1 Außen- und Fortluftdurchlässe

Die Prüfung der Anordnung gemäß Punkt 1.1 in Tabelle 6 berücksichtigt eventuell vorgenommene Veränderungen in der näheren Umgebung (z.B. neue Emissionsquellen) oder Veränderungen an den Durchlässen selbst. Diese Prüfung ist im Rahmen der Hygieneinspektion vorzunehmen. Die Fortluftdurchlässe sind nur dann von Interesse, wenn diese so gewählt, angeordnet und dimensioniert sind, dass eine Rezirkulation nicht ausgeschlossen ist.

5.4.2 Dezentrale RLT-Geräte/Endgeräte

Die Hygieneanforderungen an Komponenten in Endgeräten entsprechen denen der Komponenten in zentralen Geräten. Die Inbetriebnahme der Endgeräte und Dezentralen RLT-Geräte soll nur im sauberen Gebäude erfolgen. Bis zu diesem Zeitpunkt sollen die Geräte durch eine Verpackung vor Staub und Beschädigung geschützt sein. Andernfalls sind die Geräte zu reinigen. Nach Inbetriebnahme und Einzug der Raumnutzer müssen die Filter nach spätestens drei Monaten inspiziert und gegebenenfalls ausgewechselt werden. Gleichzeitig sind Sauberkeit und Funktion der Geräte zu überprüfen. Die Sauberkeit des von Sekundärluft durchströmten Einbauraums unterliegt den gleichen Anforderungen wie an die Zuluftleitungen. Es ist darauf zu achten, dass die Geräte frei zugänglich sind.

nel, if necessary, shall be consulted, and the occupants or those representing their interests (such as the company physician) shall be involved.

- Consulting the company physician is mandatory if employees working in the rooms to which air is supplied by the ventilating and air-conditioning system, experience disturbances or physical disorders. Reconstruction measures shall be taken at short notice, if necessary.

5.4 Components

For each component, Table 6 lists the activities to be carried out, and the intervals to be observed, for hygiene-compliant operation of a ventilating and air-conditioning system. The performance of the activities shall be documented in an appropriate form. Explanatory information concerning the individual activities is given below.

5.4.1 Outdoor-air inlets and exhaust-air outlets

The testing of the arrangement of these components in accordance with Table 6, item No. 1.1 takes into account any changes in the vicinity (such as new emission sources) and modifications to the inlets and outlets proper. This test shall be performed during the hygiene inspection. Only then are exhaust-air outlets of interest, if they are chosen, positioned, and dimensioned such that air recirculation is not excluded.

5.4.2 Decentralised air-handling units/terminal devices

The components in terminal devices are subject to the same hygiene requirements as the components in central units. Terminal devices and decentralised air-handling units shall only be commissioned in clean buildings. Up to that time, the units shall be protected from dust and damage by means of packaging; otherwise, the units must be cleaned. The filters shall be inspected and changed, if necessary, no later than three months after commissioning and moving in of the room occupants. Cleanliness and functioning of the units shall be verified at the same time. The cleanliness of the space of systems through which secondary air flows is subject to the same requirements as supply-air ducting. Make sure that the units are freely accessible.

5.4.3 Entfeuchter

Für die Entfeuchter gelten sinngemäß die Ausführungen in Abschnitt Luftbefeuchter und Wärmeübertrager – Kühler.

5.4.4 Kammerzentralen/Gerätegehäuse

Gerätegehäuse müssen vor der ersten Inbetriebnahme einer gründlichen Innenreinigung unterzogen werden. Im weiteren Betrieb ist eine regelmäßige Prüfung auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion entsprechend der Prüfung der in den Gehäusen eingebauten Komponenten zu durchzuführen.

5.4.5 Kühldecken

Kondensation ist zu vermeiden. Taupunktsensoren, Wasser führende Leitungen, Regelkreise und deren Regelaraturen sind in regelmäßigen Abständen zu inspizieren, Mängel sind zu beseitigen.

5.4.6 Luftbefeuchter

Es muss sichergestellt werden, dass sich zu keinem Betriebszeitpunkt Wasser als Kondensat oder Aerosol hinter den Befeuchtungseinrichtungen niederschlagen kann. Die Funktion der Feuchtemess- und Regeleinrichtungen ist sicherzustellen. Dies ist besonders beim Betrieb mit variablem Luftvolumenstrom zu beachten. An Tropfenabscheidern hinter Luftbefeuchtern einschließlich Kondensatwannen und Abläufe werden dieselben Anforderungen wie an Tropfenabscheider hinter Luftkühlern gestellt (Abschnitt 5.4.14).

Alle wasserführenden oder dauerhaft benetzten Teile sind regelmäßig zu inspizieren, zu reinigen sowie gegebenenfalls zu desinfizieren.

Das in Befeuchter eingespeiste Wasser muss mindestens die mikrobiologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung sowie die Anforderungen gemäß VDI 3803, Tabelle A1 erfüllen. Wenn es zu einer Beeinflussung der Zuluft durch die Abluft kommen kann, gelten für die indirekte adiabatische Kühlung der Luft die gleichen Anforderungen wie bei der Zuluftbefeuchtung.

Luftbefeuchter mit Umlaufwasser

Die Anforderungen an das zur Befeuchtung verwendete Wasser sind der VDI 3803, Tabelle A1 zu entnehmen. Es ist zu vermeiden, dass durch das Befeuchterwasser eine Verbreitung von pathogenen Mikroorganismen wie z.B. Legionellen und Pseudomonaden verursacht wird.

Ein Anstieg der KBE kann z.B. über geeignete Desinfektionsanlagen in Verbindung mit regelmäßigen Reinigungen und dem Trockenfahren verhindert wer-

5.4.3 Dehumidifiers

The requirements laid out in the section on air humidifiers and the section on heat exchangers/coolers apply analogously to dehumidifiers.

5.4.4 Central air-handling units/Unit housings

The inside of the unit housings shall be cleaned thoroughly prior to commissioning. During subsequent operation, periodic checking for contamination, damage, and corrosion is required as for the components installed in the respective housings.

5.4.5 Chilled ceilings

Condensation shall be avoided. Dew point sensors, water-carrying piping, control loops and associated control valves shall be inspected at regular intervals, and deficiencies shall be eliminated.

5.4.6 Air humidifiers

It shall be ensured that no water in the form of condensate or aerosol can, at any time, precipitate downstream of the humidifier units. Ensure proper functioning of the humidity measuring equipment and control units, particularly when operating with a variable air volume flow. Mist collectors downstream of air humidifiers including condensate trays and drains have to meet the same requirements as mist collectors downstream of air coolers (see Section 5.4.14).

All water-carrying parts and permanently wet parts require periodic inspection, cleaning, and disinfection, if necessary.

The water supplied to humidifiers shall at least satisfy the microbiological requirements of the Drinking-Water Ordinance and the requirements of VDI 3803, Table A1. Where the extract air may affect the supply air, indirect adiabatic cooling of the air is subject to the same requirements as supply-air humidification.

Air humidifiers operating with recirculating water

The requirements to be met by the water used for humidification are to be found in VDI 3803, Table A1. Avoid the spreading of pathogenic micro-organisms such as legionellae and pseudomonades through the humidifier water.

An increase in the number of colony-forming units can be prevented, e.g., by means of suitable disinfection facilities in combination with periodic cleaning

den. Die Gesamtkoloniezahl des Umlaufwassers soll die Werte nach Tabelle 1 nicht überschreiten.

Die orientierende mikrobiologische Prüfung des Umlaufwassers ist halbmonatlich durchzuführen. Die Prüfung kann z.B. mit Hilfe so genannter Dip-Slides erfolgen (siehe VDI 6022 Blatt 2).

Das Intervall der Prüfung kann auf monatliche Prüfung verlängert werden, wenn der Betreiber nachweisen kann, dass die konstruktiven Hygieneanforderungen an die Wasseraufbereitung sowie an die Befeuchtungseinrichtung eingehalten sind und bei mindestens drei aufeinander folgenden mikrobiologischen Prüfungen des Umlaufwassers die maximal zulässige Gesamtkoloniezahl von 1000 KBE/ml unterschritten wurden. Bei Umbauten der Anlage oder einmaliger Überschreitung des Richtwertes muss erneut mit dem halbmonatlichen Prüfzyklus begonnen werden.

Die Abschaltregelung ist regelmäßig auf Funktion zu prüfen und bei Bedarf neu einzustellen. In Betriebszeiten ohne Anforderung der Luftbefeuchtung müssen die wasserführenden Systemteile nach spätestens 48 Stunden automatisch vollständig entleert und getrocknet werden. Bei Betrieb geeigneter Entkeimungseinrichtungen kann auf diese Entleerung verzichtet werden, wenn die Gesamtkoloniezahl kleiner 1000 KBE/ml fortlaufend gemäß Tabelle 6, nachgewiesen wird. Für die regelmäßige Prüfung, Reinigung und Desinfektion von Luftbefeuchtern ist die Checkliste in Abschnitt 5.5 zu beachten.

Luftbefeuchter ohne Umlaufwasser

Diese sind so zu betreiben, dass kein Kondensat oder Aerosol in das Luftleitungssystem gelangen kann. Bei Verwendung von Dampf darf dieser keine gesundheitsschädlichen Stoffe enthalten.

Beim Abschalten der Anlage ist sicherzustellen, dass die Luftbefeuchter rechtzeitig abgeschaltet werden, damit die Restlaufzeit der Anlage zum Trockenfahren der Befeuchter genutzt werden kann (Vorlaufregelung).

5.4.7 Luftdurchlässe

Luftdurchlässe sind periodisch an repräsentativen Stellen auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion gemäß Checkliste zu prüfen. Gleiches gilt für eingebaute Lochbleche, Drahtgitter oder Siebe. Bei Bedarf ist eine Reinigung oder ein Austausch vorzunehmen.

Nach Prüfung und Reinigung ist darauf zu achten, dass die Funktion und die Einstellung korrekt sind.

and dry-blowing. The total number of colony-forming units in the recirculating water shall not exceed the values given in Table 1.

An approximate microbiological test of the recirculating water shall be carried out semi-monthly. The test may be carried out using, e.g., so-called dip slides (see VDI 6022 Part 2).

The testing interval can be extended to monthly testing if the owner/operator can furnish proof that the hygiene requirements to be met by the design of the water-conditioning system and the humidifier equipment have been fulfilled and that less than the maximum permissible total number of colony-forming units, i.e. less than 1000 CFU/ml were found in at least three consecutive microbiological tests of the recirculating water. The semi-monthly test cycle shall be resumed if the system is modified or if the standard value is exceeded in one case.

The shutdown control shall be tested for proper functioning at regular intervals and shall be readjusted, if necessary. During operating times when no air humidification is required, complete emptying and drying of the water-carrying parts of the system must be performed automatically after 48 hours at the latest. If appropriate disinfection facilities are used, such emptying is not required if continued proof can be furnished that the total number of colony-forming units is less than 1000 CFU/ml in accordance with Table 6. Observe the checklist in Section 5.5 for the periodic testing, cleaning and disinfection of air humidifiers.

Air humidifiers operating without recirculating water

These shall be operated in such a manner as to prevent any condensate or aerosol from entering the air duct system. If steam is used, it may not carry any substances harmful to health.

When the system is shut down, ensure that the air humidifiers are shut down in due time to allow the humidifiers to be blown dry during the remaining time of operation of the system (stepwise shutdown).

5.4.7 Air-terminal units

Representative locations at air-terminal units shall be periodically checked for contamination, damage and corrosion in accordance with the checklist. The same holds for any built-in perforated sheets, wire mesh, and sieves. These components shall be cleaned or replaced, if necessary.

Proper functioning and correct adjustment shall be ensured after checking and cleaning.

5.4.8 Luftfilter

Luftfilter sind in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren. Dabei sind die folgenden Parameter zu prüfen und für jede Filterstufe getrennt zu dokumentieren:

- Datum, Name des Kontrollierenden
- Aktuelle Druckdifferenz (nach gegebenenfalls erforderlicher Nullkorrektur des Manometers)
- optischer Eindruck der Luftfilter (Prüfung auf grob sichtbare Lecks im filternden Material und auf Undichtheiten zwischen Filterrahmen und Einbauwand)

Bei Auffälligkeiten, wie z. B. ungleichmäßiger Staubbelastung, Durchfeuchtung, mikrobieller Vermehrung, Leckagen, sich auflösendem Filtermedium oder Staubdurchbrüchen, sind die Luftfilter in der entsprechenden Stufe auszutauschen. Im Falle von mikrobieller Vermehrung auf den Luftfiltern sind die Ursachen zu ermitteln und dauerhaft zu beseitigen oder sind geeignete Maßnahmen zu Vermeidung der mikrobiellen Vermehrung durchzuführen. Bei regenerierbaren Luftfiltern mit auffälliger Verschmutzung sind die Ursachen zu ermitteln und zu beseitigen.

Luftfiltereinsätze sind spätestens bei Erreichung der zulässigen Enddruckdifferenz (siehe Abschnitt 4.3.9) oder bei technischen und/oder hygienischen Funktionsmängeln auszuwechseln. Die Luftfilter der 1. Filterstufe sind spätestens nach einem Jahr, die der weiteren Filterstufen (Ausnahme Schwebstofffilter) nach zwei Jahren auszuwechseln. Die oben genannten maximale Filterstandzeit kann durch eine zusätzliche Hygienekontrolle der betreffenden Filterstufe jeweils um ein Jahr verlängert werden, wenn das Schutzziel erreicht wird. Ein Luftfilterwechsel kann auch aus anderen Gründen, z. B. nach Bau- oder Umbaumaßnahmen an der RLT-Anlage erforderlich sein.

Beim Einsetzen neuer Luftfilter ist auf den luftdichten Abschluss zwischen Filterrahmen und Einbauwand zu achten. Bei Taschenfiltern dürfen keine Filtertaschen eingeklemmt oder beschädigt werden, sie sind im Bodenbereich mit vertikalen Filtertaschen einzubauen. Alle Filtertaschen müssen sich im Luftstrom frei entfalten können.

Bei Auswechslung der Luftfilter ist eine Kontamination des Umgebungsbereiches, der nachgeschalteten Luftbehandlungsaggregate sowie der zu belüftenden Räume zu vermeiden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die neu einzusetzenden Luftfilter nicht durch Staub kontaminiert werden. Beim Filterwechsel müssen die beteiligten Personen geeignete Schutzausrüstungen tragen.

Luftfilter müssen trocken und sauber so gelagert werden, dass eine Beschädigung, Verschmutzung oder Durchfeuchtung auszuschließen ist.

5.4.8 Air filters

Check air filters periodically. The following parameters shall be checked and documented separately for each filter stage:

- date, name of person performing the check
- current pressure difference (after zero adjustment of the pressure gauge, if any)
- appearance of the air filters (check for large, visible leaks in the filter material and leaks between filter frame and duct wall)

In case of noticeable deficiencies such as inhomogeneous dust load, moistening, microbial growth, leaks, deteriorating filter media or dust infiltration, the air filters of the stage concerned shall be changed. If microbial growth is observed on the air filters, the causes shall be identified and eliminated permanently, or appropriate action shall be taken to prevent microbial growth. If regenerating air filters exhibit obvious contamination, identify and eliminate the causes.

Air filter inserts shall be changed at the latest if the permissible final pressure drop (see Section 4.3.9) has been reached or when technical and/or hygiene deficiencies are observed. The air filters of the first stage shall be changed after one year at the latest, those in further filter stages (except high-efficiency particulate air filters) after two years. The above maximum filter life can be extended by a year if an additional hygiene check of the respective filter stage is performed and the protection goal is achieved. Changing air filters may also become necessary for other reasons such as construction or reconstruction work on the ventilating and air-conditioning system.

When installing new air filters, ensure air-tight sealing between filter frame and duct wall. In the case of pocket filters, no filter pockets must get jammed or damaged. Near the floor, pocket filters shall be installed with the pockets in a vertical position. It must be possible for all filter pockets to unfold freely in the airflow.

When changing the air filters, avoid any contamination of the environment, downstream air-conditioning units and the rooms to which air is supplied. Make sure, in particular, that the new filters to be installed are not contaminated by dust. Personnel changing filters shall wear suitable protective equipment.

Filters shall be stored in a dry and clean place, preventing damage, contamination and moisture penetration.

5.4.9 Luftleitungen

Luftleitungen sind im Rahmen der Wartung regelmäßig an repräsentativen Stellen (Festlegung in der Erstinspektion) visuell auf Beschädigung und im luftführenden Bereich auf Verschmutzung, Korrosion, Kalkablagerungen sowie auf Wasserniederschlag zu prüfen. Die Anlage muss mindestens besenrein sein. Dauerhafte Feuchteniederschläge dürfen nicht auftreten.

Bei sichtbaren Verschmutzungen sind die verschmutzten Abschnitte des Luftleitungssystems zu reinigen. Flexible Luftleitungen, die innen nicht glatt sind, sind bei starker Verschmutzung zu erneuern.

5.4.10 Rückkühlwerke

Beim Betrieb von Rückkühlwerken ist auf eine ausreichende Wasserqualität zu achten. Hinweise hierzu können der Richtlinie VDI 3803, Tabelle A2 entnommen werden. Weitere Hinweise zum Betreiben von Rückkühlwerken können dem Einheitsblatt VDMA 24649 entnommen werden.

Die eingestellte Abschlammrate ist in periodischen Abständen nachzumessen. Reinigungsintervalle sind auf die örtlichen Gegebenheiten abzustimmen. Eine Entleerung, Reinigung und Spülung mit Trinkwasser des gesamten Systems ist erforderlich:

- vor der ersten Inbetriebnahme
- am Ende der Kühlsaison oder vor längeren Stillstandzeiten
- vor Beginn der Kühlsaison oder nach längeren Stillstandzeiten
- mindestens zweimal im Jahr

Abhängig von der Wasserqualität können antimikrobielle Zusätze oder andere geeignete Maßnahmen für das Umlaufwassers erforderlich werden. Es ist notwendig, regelmäßig die Gesamtkoloniezahl und bei kritischem Befund die Legionellenkonzentration im Wasser zu untersuchen (Parameter siehe Tabelle 3).

Bei Überschreitung dieses Wertes müssen Reinigung und Neufüllung erfolgen. Das zugespeiste Wasser muss mindestens den mikrobiologischen Anforderungen der TrinkWV entsprechen. Eine Desinfektion ist gegebenenfalls unter Verwendung von Präparaten durchzuführen, deren Wirksamkeit unter Praxisbedingungen nachgewiesen wurde und von denen bei sachgerechter Anwendung keine gesundheitlichen Gefahren oder Materialschädigungen ausgehen kann.

5.4.11 Schalldämpfer

Schalldämpfer sind periodisch auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion zu prüfen. Sichtbare Verschmutzungen sind zu entfernen. Bei Beschädigung sind die betroffenen Einsätze fachgerecht instandzu-

5.4.9 Air ducts

Maintenance shall include periodic visual inspection of representative locations (to be specified during the initial inspection) of the ducting for damage and, in the air-handling region, for contamination, corrosion, lime scale and water precipitation. The system shall at least be clean swept. Permanent precipitation of humidity must not occur.

Visibly contaminated duct sections shall be cleaned. Flexible ducts with rough surface shall be replaced if strongly contaminated.

5.4.10 Recooling plants

When operating recooling plants, ensure sufficient water quality. Pertinent guidance can be found in VDI 3803, Table A2. Further guidance on the operation of recooling plants can be found in VDMA 24649.

The set blowdown rate shall be verified periodically by means of measurements. Cleaning intervals shall be matched to local conditions. Emptying, cleaning and rinsing of the entire system with drinking water is required

- prior to commissioning,
- at the end of the cooling season and before extended standstills,
- before the beginning of the cooling season and after extended standstills,
- not less than twice a year.

The recirculating water may require anti-microbial additives or other appropriate measures depending on the water quality. Periodic examinations of the total number of colony-forming units and, if a critical result is found, of the concentration of legionellae in the water, are required (parameter as per Table 3).

Cleaning and refilling are required if this value is exceeded. The water supplied shall at least comply with the microbiological requirements of the Drinking-Water Ordinance. If necessary, the system shall be disinfected using substances whose effectiveness has been demonstrated in practical applications and which are harmless to human health and will not cause material damage when properly used.

5.4.11 Silencers

Silencers require periodic checking for contamination, damage, and corrosion. Visible contamination shall be removed. Damaged baffles shall either be repaired in an appropriate manner or shall be replaced.

setzen oder auszutauschen. Bei erkennbarer Feuchte- einwirkung sind die Ursachen für den Feuchteeintrag zu ermitteln und zu beseitigen. Über die weitere Verwendbarkeit der Schalldämpfereinsätze ist nach dem Ergebnis der mikrobiologischen Untersuchung zu entscheiden. Im Falle einer Geruchsbildung durch die Schalldämpfer sind die Einsätze zu ersetzen.

5.4.12 Ventilator

Die Ventilator- und Antriebseinheiten müssen periodisch auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion geprüft werden. Mängel sind zu beseitigen. Bei erkennbaren Ablagerungen von Trocknungsrückständen von mitgerissenem Befeuchterwasser oder Kondensat sind die Ursachen abzustellen.

5.4.13 Wärmerückgewinnung

Für die Wärmerückgewinnung gelten die Ausführungen in Abschnitt 5.4.14.

5.4.14 Wärmeübertrager

Wärmeübertrager und deren Zubehör (z.B. Tropfenabscheider und Kondensatwanne) sind periodisch auf luftseitige Verschmutzung, Korrosion und Beschädigungen sowie Dichtheit zu prüfen. Schon bei geringen Verschmutzungen ist eine Reinigung notwendig.

Wenn eine Reinigung im eingebauten Zustand nicht möglich ist (Anlagen im Bestand), muss der Wärmeübertrager zur Reinigung ausgebaut werden. Wenn die Reinigung im eingebauten Zustand erfolgt, muss sichergestellt werden, dass entfernter Schmutz oder Feuchtigkeit nicht in die nachfolgenden Anlagenelemente gelangen können.

Undichtheiten der Trennwand sind umgehend zu beseitigen.

Bei Kühlern mit Taupunktunterschreitung (Entfeuchtung) sind die Sauberkeit und der Zustand des Tropfenabscheiders, der Kondensatwanne, des Kondensatablaufes und des Siphons bei jeder Kontrolle zu prüfen. Erforderliche Reinigungen sind unverzüglich durchzuführen. Mängel am Kondensatablauf sind unverzüglich zu beheben.

5.5 Checkliste für Betrieb und Instandhaltung

Die Instandhaltungsmaßnahmen hinsichtlich der Hygiene von RLT-Anlagen sind in Tabelle 6 zusammengefasst. In Abschnitt 5.2 bis Abschnitt 5.4 werden die Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen ergänzend erläutert. Diese Checkliste enthält auch die Vorgaben für die Intervalle, deren Zeitabstände nicht überschritten werden dürfen.

Der Umfang der stichprobenartigen Prüfungen ist im Rahmen der Hygiene-Erstinspektion festzulegen.

Identify and eliminate the causes of any visible effect of humidity. Whether or not acoustic baffles can remain in use is to be decided depending on the result of the microbiological examination. In case of odours emanating from the silencers, acoustic baffles shall be replaced.

5.4.12 Fan

Fan and drive units shall be checked periodically for contamination, damage, and corrosion. Any deficiencies shall be eliminated. In case of visible drying residues caused by entrained humidifier water or condensate, the causes shall be eliminated.

5.4.13 Heat recovery

Section 5.4.14 applies.

5.4.14 Heat exchanger

Heat exchangers and their accessories (such as mist collectors and condensate tray) shall be checked periodically for contamination, corrosion and damage on the air side, as well as for tightness. Cleaning is required even in case of minor contamination.

Where cleaning of the installed unit is not possible (as is the case in existing systems), the heat exchanger shall be extracted for cleaning. If cleaning is performed with the unit remaining in place, it must be ensured that any contamination or humidity removed cannot infiltrate downstream components of the system.

Leakages of the partition wall shall be repaired immediately.

In case of coolers working below the dew point (dehumidification), give consideration to the cleanliness and the condition of the mist collector, the condensate tray, the condensate drain and the siphon during each check. Any cleaning required shall be performed immediately. Deficiencies found on the condensate drain shall be eliminated immediately.

5.5 Checklist for operation and maintenance

Maintenance activities regarding the hygiene of ventilating and air-conditioning systems are compiled in Table 6. Hygiene checks and hygiene inspections are explained in greater detail in Section 5.2 through Section 5.4. The checklist also lists the specified intervals not to be exceeded.

The scope of sample testing shall be specified during the initial hygiene inspection.

Tabelle 6. Checkliste für Hygienekontrollen

		Tätigkeit	Gegebenenfalls Maßnahme	1 Monat	3 Monate	6 Monate	12 Monate	24 Monate
0		Hygieneinspektion Siehe Abschnitt 5.3.1 und Abschnitt 5.3.2 *) gegebenenfalls 36 Monate (ohne Befeuchtung)						x ^{*)}
1		Außenluftdurchlässe (siehe Abschnitt 5.4.1)						
	1.1	Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen	Reinigen und Instandsetzen				x	
2		Dezentrale RLT-Geräte/Endgeräte (siehe Abschnitt 5.4.2)						
	2.1	Geräte mit Außenluftfilter stichpunktartig auf Verschmutzung prüfen	Luftfilter austauschen, Gerät reinigen				x	
	2.2	Geräte mit Sekundärluftfilter stichpunktartig auf Verschmutzung prüfen	Luftfilter austauschen, Gerät reinigen				x	
	2.3	Wärmeübertrager bei Geräten ohne Sekundärluftfilter stichpunktartig auf Verschmutzung prüfen	Reinigen			x		
	2.4	Luftfilter wechseln, Intervalle siehe Punkt 8.3 und Punkt 8.4					x	x
	2.5	Erhitzer, sensible Kühler, gegebenenfalls Kondensatwanne stichpunktartig auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Dichtheit prüfen	Reinigen und Instandsetzen			x		
	2.6	Luftkühler mit Entfeuchtung, Kondensatwanne und Ablauf während des Entfeuchtungsbetriebs, gegebenenfalls Tropfenabscheider stichpunktartig auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Dichtheit prüfen	Reinigen und Instandsetzen		x			
	2.7	Alle anderen von Sekundärluft durchströmten Bauteile stichpunktartig prüfen	Reinigen und Instandsetzen				x	
3		Entfeuchter (siehe Abschnitt 5.4.3)						
	3.1	Auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Tropfendurchschlag prüfen	Reinigen, Instandsetzen		x ¹⁾			
	3.2	Ableitung und Siphon auf Funktion prüfen	Instandsetzen		x			
	3.3	Nasskühler, Tropfenabscheider und Kondensatwanne reinigen				x		
4		Kammerzentralen/Gerätegehäuse (siehe Abschnitt 5.4.4)						
	4.1	Auf luftseitige Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen	Reinigen und Instandsetzen				x	
	4.2	Auf Wasserniederschlag prüfen	Reinigen			x		
	4.3	Leergehäuse auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen	Reinigen und Instandsetzen				x	

		Tätigkeit	Gegebenenfalls Maßnahme	1 Monat	3 Monate	6 Monate	12 Monate	24 Monate
5	Kühldecken (siehe Abschnitt 5.4.5)							
	5.1	Kondensatwannen und -abläufe auf Funktion und Zustand prüfen	Reinigen, Instandsetzen			×		
	5.2	Taupunktsensoren, Vorlaufleitungen, Regelkreise und Regelarmaturen auf Undichtigkeiten prüfen	Instandsetzen				×	
	5.3	Reinigung und Desinfektion der Kondensatwannen und Reinigung der Kondensatabläufe					×	
6	Luftbefeuchter (siehe Abschnitt 5.4.6)							
6.1	Luftbefeuchter mit Umlaufwasser							
	6.1.1	Auf Verschmutzung, Beschädigung, mikrobielles Wachstum und Korrosion prüfen	Reinigen und Instandsetzen	× ²⁾				
	6.1.2	Kontrolle der Abschaltvorrichtungen auf Funktion prüfen	neu einstellen				×	
	6.1.3	Gesamt-Koloniezahlermittlung des Umlaufwassers (siehe Anhang B)	Bei KBE > 1000 KBE/ml: reinigen, Ausspülen und Austrocknen der Wanne, Desinfektion, prüfen der Qualität des zugeführten Wassers	Halb monatlich				
	6.1.4	Zerstäuberdüsen auf Ablagerungen prüfen	Düsen reinigen, oder auswechseln	×				
	6.1.5	Umlaufpumpe auf Schmutz- und Belagbildung in der Saugleitung prüfen Schmutzfänger auf Zustand und Funktion prüfen	Pumpenkreislauf reinigen		×			
	6.1.6	Funktionsprüfung der Leitfähigkeitsmesszelle	Instandsetzen	×				
	6.1.7	Funktionsprüfung der Entkeimungsanlage	Instandsetzen			×		
	6.1.8	Vollständige Entleerung und Trocknung der Befeuchteranlage		bei Stillstand ³⁾				
	6.1.9	Tropfenabscheider und Strömungsgleichrichter auf Verschmutzung, Beschädigung, Belagbildung und Korrosion prüfen	bei Belagbildung Ausbauen und Reinigen, Bereich hinter dem Tropfenabscheider prüfen	×				

		Tätigkeit	Gegebenenfalls Maßnahme	1 Monat	3 Monate	6 Monate	12 Monate	24 Monate
6.2		Luftbefeuchter ohne Umlaufwasser						
	6.2.1	Auf Verschmutzung, Beschädigung, mikrobielles Wachstum und Korrosion prüfen	Reinigen und Instandsetzen		×			
	6.2.2	Auf Kondensatniederschlag in der Befeuchterkammer prüfen	Dampfbefeuchter reinigen und Instandsetzen	×				
	6.2.3	Dampfverteilsystem auf Ablagerungen prüfen	Reinigen			×		
	6.2.4	Zerstäuberdüsen auf Ablagerungen prüfen	Düsen reinigen, oder auswechseln	×				
	6.2.5	Ablauf prüfen	Reinigen und Instandsetzen		×			
	6.2.6	Gesamt-Koloniezahlermittlung des Befeuchterwassers (siehe Anhang B) – Ausnahme: Bei Dampfbefeuchtern	Bei KBE > 1000 KBE/m ^l : reinigen, Ausspülen und Austrocknen der Wanne, Desinfektion, prüfen der Qualität des zuge-speisten Wassers			×		
	6.2.7	Regelventil auf Funktion prüfen	Instandsetzen			×		
	6.2.8	Prüfung des Feuchtbegrenzers	Instandsetzen			×		
7		Luftdurchlässe (siehe Abschnitt 5.4.7)						
	7.1	Luftdurchlässe, eingebaute Lochbleche, Maschendraht oder Siebe auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen (Stichprobe)	Reinigen oder austauschen				×	
	7.2	Filtervliese stichprobenartig prüfen	auswechseln				×	
	7.3	Luftdurchlässe mit Induktion der Raumluft und Ablufteinlässe stichpunktartig auf Feststoffablagerungen prüfen	Reinigen				×	
	7.4	Reinigung der durch Sekundärluft durchströmten Bauteile					×	
8		Luftfilter (siehe Abschnitt 5.4.8)						
	8.1	Auf unzulässige Verschmutzung und Beschädigung (Leckagen) und Gerüche prüfen	Auswechseln der betroffenen Luftfilter		×			
	8.2	Differenzdruck prüfen	Filterstufe auswechseln			×		
	8.3	Spätester Filterwechsel 1. Stufe					×	
	8.4	Spätester Filterwechsel 2. Stufe						×
9		Luftleitungen (siehe Abschnitt 5.4.9)						
	9.1	Zugängliche Luftleitungsabschnitte auf Beschädigung prüfen	Instandsetzen				×	
	9.2	Innere Luftleitungsfläche auf Verschmutzung, Korrosion und Wasserniederschlag an zwei bis drei repräsentativen Stellen prüfen	Kanalnetz an weiteren Stellen inspizieren, über Reinigungserfordernis (nicht nur der sichtbaren Teilbereiche !!) entscheiden.				×	

		Tätigkeit	Gegebenenfalls Maßnahme	1 Monat	3 Monate	6 Monate	12 Monate	24 Monate
10	Rückkühlwerk (siehe Abschnitt 5.4.10)							
	10.1	Auf Beschädigung und Korrosion prüfen	Instandsetzen				×	
	10.2	Entleeren, Reinigen und Nachspülen des gesamten Systems während der Betriebszeit				×		
	10.3	Ermittlung der Gesamtkoloniezahl des Umlaufwassers mit Dip-Slides (nur bei Betrieb)	Bei > 10000 KBE/mℓ Entleeren, Reinigung und Desinfektion, gegebenenfalls über kontinuierliche Entkeimung entscheiden		×			
11	Schalldämpfer (siehe Abschnitt 5.4.11)							
	11.1	Schalldämpfer auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen	Instandsetzen oder erneuern; gegebenenfalls Abklatschproben				×	
12	Ventilator (siehe Abschnitt 5.4.12)							
	12.1	Auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion prüfen	Reinigen und Instandsetzen, Wasserablauf prüfen			×		
13	Wärmeübertrager (inclusive WRG) (siehe Abschnitt 5.4.13 und Abschnitt 5.4.14)							
	13.1	Sichtprüfung von Luft-Luft Plattenwärmeübertrager auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion	Reinigen, Instandsetzen			×		
	13.2	Sichtprüfung von Luft-Luft Rotationswärmeübertrager auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Dichtheit	Dichtungen einstellen, Reinigen, Instandsetzen			×		
	13.3	Sichtprüfung von direkt befeuerte Wärmeübertrager auf Dichtheit	Dichtungen ersetzen, Reinigen, Instandsetzen				×	
	13.4	Erhitzer: Auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Dichtheit prüfen	Reinigen und Instandsetzen, erneuern			×		
	13.5	Kühler: Register, Tropfenabscheider und Kondensatwanne auf Verschmutzung, Korrosion, Beschädigung und Dichtheit prüfen	Reinigen und Instandsetzen		×			
	13.6	Ableitung und Siphon auf Funktion prüfen	Reinigen und Instandsetzen		×			

¹⁾ innerhalb der Entfeuchtungsphase

²⁾ innerhalb der Befeuchtungsphase

³⁾ bei Stillstand ohne geeignete Entkeimungsanlage (> 48 Stunden) oder in Betriebszeiten ohne Anforderung der Luftbefeuchtung über mehr als 48 Stunden

Table 6. Checklist for hygiene checks

	Activity	Action, if required	1 Month	3 Months	6 Months	12 Months	24 Months
0	Hygiene inspection , see Section 5.3.1 and Section 5.3.2 *) possibly 36 months (without humidification)						x ^{*)}
1	Outdoor-air inlets (see Section 5.4.1)						
	1.1	Check for contamination, damage and corrosion	Clean and repair				x
2	Decentralised units/terminal devices (see Section 5.4.2)						
	2.1	Sample-check units with outdoor-air filter for contamination	Change air filter, clean unit				x
	2.2	Sample-check units with secondary-air filter for contamination	Change air filter, clean unit				x
	2.3	Sample-check heat exchangers of units without secondary-air filter for contamination	Clean			x	
	2.4	Change air filter, intervals see item 8.3 and item 8.4				x	x
	2.5	Sample-check heaters, susceptible coolers and the condensate tray, if any, for contamination, damage, corrosion and tightness	Clean and repair			x	
	2.6	Sample-check air coolers with dehumidifiers, condensate tray and drain while dehumidifiers are in operation, and sample-check mist collector, if any, for contamination, damage, corrosion, and tightness	Clean and repair		x		
	2.7	Sample-check all other components through which secondary air flows	Clean and repair				x
3	Dehumidifiers (see Section 5.4.3)						
	3.1	Check for contamination, damage, corrosion, and mist penetration	Clean, repair		x ¹⁾		
	3.2	Function-check drain and siphon	Repair		x		
	3.3	Clean wet cooler, mist collector and condensate tray				x	
4	Central air-handling units/unit housings (see Section 5.4.4)						
	4.1	Check for contamination, damage and corrosion on the air side	Clean and repair				x
	4.2	Check for water precipitation	Clean			x	
	4.3	Check empty housings for contamination, damage, and corrosion	Clean and repair				x
5	Chilled ceilings (see Section 5.4.5)						
	5.1	Check functioning and condition of condensate trays and drains	Clean, repair			x	
	5.2	Check dew point sensors, feed pipes, control loops, and control valves for leakages	Repair				x
	5.3	Clean and disinfect condensate trays and clean condensate drains					x

		Activity	Action, if required	1 Month	3 Months	6 Months	12 Months	24 Months
6		Air humidifiers (see Section 5.4.6)						
6.1		Air humidifiers operating with recirculating water						
	6.1.1	Check for contamination, damage, microbial growth, and corrosion	Clean and repair	x ²⁾				
	6.1.2	Function-check shutdown controls	Readjust				x	
	6.1.3	Determine number of colony-forming units in the recirculating water (see Annex B)	If number of colony-forming units > 1000 CFU/mℓ, clean, rinse and dry the tray; disinfect; test quality of supply water	Semi-monthly				
	6.1.4	Check spray nozzles for deposits	Clean or replace nozzles	x				
	6.1.5	Check circulation pump for contamination and deposits in the intake line, check condition and functioning of filters	Clean pump circuit		x			
	6.1.6	Function-check conductivity sensor	Repair	x				
	6.1.7	Function-check disinfection facilities	Repair			x		
	6.1.8	Completely empty and dry humidifier unit		during stand-stills ³⁾				
	6.1.9	Check mist collector and flow rectifier for contamination, damage, deposits, and corrosion	If deposits have formed, extract and clean unit, check region downstream of mist collector	x				
6.2		Air humidifiers operating without recirculating water						
	6.2.1	Check for contamination, damage, microbial growth and corrosion	Clean and repair		x			
	6.2.2	Check for condensate precipitation in the humidifier chamber	Clean and repair steam humidifier	x				
	6.2.3	Check vapour distribution system for deposits	Clean			x		
	6.2.4	Check spray nozzles for deposits	Clean or replace nozzles	x				
	6.2.5	Check drain	Clean and repair		x			
	6.2.6	Determine number of colony-forming units in the humidifier water (see Annex B) Exception: Steam humidifiers	If number of colony-forming units > 1000 CFU/mℓ, clean, rinse and dry the tray; disinfect; test quality of supply water			x		
	6.2.7	Function-check control valve	Repair			x		
	6.2.8	Check humidity limiter	Repair			x		

		Activity	Action, if required	1 Month	3 Months	6 Months	12 Months	24 Months
7	Air-terminal units (see Section 5.4.7)							
	7.1	Check air-terminal units, built-in perforated sheets, wire mesh and sieves for contamination, damage, and corrosion (sample)	Clean or replace				×	
	7.2	Sample-check filter fleeces	Change				×	
	7.3	Sample-check air-terminal units with indoor-air induction and extract-air inlets for solid deposits	Clean				×	
	7.4	Cleaning of components through which secondary air flows					×	
8	Air filters (see Section 5.4.8)							
	8.1	Check for unacceptable contamination and damage (leakages) and odours	Change any affected air filters		×			
	8.2	Check differential pressure	Change filter stage			×		
	8.3	Max. interval until first filter stage is to be changed					×	
	8.4	Max. interval until second filter stage is to be changed						×
9	Air ducts (see Section 5.4.9)							
	9.1	Check accessible duct sections for damage	Repair				×	
	9.2	Check two or three representative locations on inner duct surface for contamination, corrosion, and water precipitation	Inspect duct system at further locations, decide on the necessity of cleaning (not only of visible sections!)				×	
10	Recooling plant (see Section 5.4.10)							
	10.1	Check for damage and corrosion	Repair				×	
	10.2	Empty, clean, and rinse the entire system during operation				×		
	10.3	Determine total number of colony-forming units in the recirculating water using dip slides (only during operation)	If > 10000 CFU/ml, empty, clean and disinfect; if necessary, decide on continuous disinfection		×			
11	Silencers (see Section 5.4.11)							
	11.1	Check silencers for contamination, damage, and corrosion	Repair or replace; test with contact slides, if necessary				×	
12	Fan (see Section 5.4.12)							
	12.1	Check for contamination, damage, and corrosion	Clean and repair, check water drain			×		

		Activity	Action, if required	1 Month	3 Months	6 Months	12 Months	24 Months
13	Heat exchanger (including heat recovery unit) (see Section 5.4.13 and Section 5.4.14)							
	13.1	Visual inspection of air-to-air plate heat exchangers for contamination, damage, corrosion	Clean, repair			×		
	13.2	Visual inspection of air-to-air rotary heat exchangers for contamination, damage, corrosion, and tightness	Adjust seals, clean, repair			×		
	13.3	Visual inspection of directly heated heat exchangers for tightness	Replace seals, clean, repair				×	
	13.4	Heaters: Check for contamination, damage, corrosion, and tightness	Clean and repair, replace			×		
	13.5	Coolers: Check tube bundles, mist collectors and condensate tray for contamination, corrosion, damage, and tightness	Clean and repair		×			
	13.6	Function-check drain and siphon	Clean and repair		×			

¹⁾ during the dehumidification period

²⁾ during the humidification period

³⁾ during standstills (> 48 h) in the absence of suitable disinfection facilities, or during times of operation when no humidification is required for more than 48 h

6 Nutzungs-/Branchenspezifische Anforderungen

In den folgenden Abschnitten 6.1 bis 6.5 sind Besonderheiten für Gewerbe- und Produktionsbereiche einzelner Branchen aufgeführt, sofern es Abweichungen zu den Festlegungen in Abschnitt 1 bis Abschnitt 5 gibt.

6.1 Nahrungs- und Genussmittelindustrie

6.1.1 Tabakindustrie

Die Lüftungstechnik in der Tabakindustrie ist durch folgende hygienerelevante Merkmale geprägt:

1. Hoher relativer Luftfeuchtegehalt im Raum

- Lagerung des Rohabaks: (60–65) % r.F.
- Vorbereitung: (75–85) % r.F.
- Fabrikation (Zigarre/Zigarette): (55–65) % r.F.
- Verpackung: 65 % r.F.

Zum Erreichen der aufgeführten Luftfeuchtegehalte im Raum sind u.a. auf Grund der teilweise hohen thermischen Lasten in den belüfteten Innenräumen entsprechend hohe Luftfeuchtegehalte der Zuluft von 85 % bis 100 % r.F. erforderlich.

2. Einsatz von Umlauf-Sprühdüsenbefeuchtern zur Befeuchtung, zur Abfuhr hoher thermischer Lasten durch adiabate Kühlung und zur Abscheidung von feinen Tabakpartikeln aus der Luft.

6 Owner/operator- and branch-specific requirements

The following Sections 6.1 through 6.5 list specific requirements for production facilities of some industrial branches, where these deviate from the specifications given in Section 1 through Section 5.

6.1 Food, luxury food, and tobacco industries

6.1.1 Tobacco industry

The ventilation technology used in the tobacco industry is characterised by the following hygiene-relevant features:

1. High relative humidity in the room

- Storage of raw tobacco: 60 % r.h. to 65 % r.h.
- Preparation: 75 % r.h. to 85 % r.h.
- Fabrication (cigar/cigarette): 55 % r.h. to 65 % r.h.
- Packaging: 65 % r.h.

Due to the sometimes high thermal loads in the ventilated rooms, among other reasons, achieving the humidities above in the rooms requires accordingly high humidities in the supply air, i.e. 85 % r.h. to 100 % r.h.

2. Use of circulation spray humidifiers for humidification, removal of high thermal loads by means of adiabatic cooling and for separating fine tobacco particles from the air.

3. Hohe Umluftanteile, um zum einen den Abluftvolumenstrom und die damit verbundene Geruchsbelastung der Umgebung zu minimieren und zum anderen, um die Kosten für die hohe Luftbewegung zu minimieren, welche zur Sicherstellung der aus produktionstechnischen Gründen erforderlichen hohen räumlichen Temperatur- und Feuchtekonstanz der Luft benötigt wird.
4. Produktionsbedingte hohe Belastung der Umluft mit organischen Tabakpartikeln im Feinstaubbereich, welche einen Nährstoff für Mikroorganismen bilden und zu einer massiven mikrobiellen Vermehrung im Umlaufwasser der Sprühdüsenbefechter führen können.

Zur Vermeidung von Hygiene-Mängeln beim Betrieb von RLT-Anlagen in der Tabakindustrie sind folgende branchenspezifische Anforderungen einzuhalten:

1. Beim Einsatz von Umlauf-Sprühdüsenbefechtern sind in Luftströmungsrichtung gesehen vor den Befechtern Luftfilter mindestens der Filterklasse F7, möglichst jedoch der Filterklasse F9 gemäß EN 779 vorzusehen, um den Eintrag von feinen Tabakpartikeln über die Umluft zu vermeiden oder zu minimieren. Die KBE im Umlaufwasser ist halbmonatlich mittels Dip-Slides zu bestimmen. Eine Verlängerung des Prüfintervalls ist nicht zulässig. Bei einmaliger Überschreitung der maximal zulässigen KBE im Umlaufwasser ist der Befechter zu entleeren, zu reinigen, zu desinfizieren und anschließend mit Wasser der geforderten Qualität wiederzubefüllen. Bei wiederholter Überschreitung des Richtwertes ist die Ermittlung und dauerhafte Beseitigung der Ursache(n) für die Grenzwertüberschreitung erforderlich.
2. Die KBE auf der Oberfläche des Zuluftkanals ist regelmäßig (während des Befechterbetriebes mindestens monatlich) zu überprüfen. Bei Hinweisen auf eine mikrobielle Vermehrung auf der Kanaloberfläche, ist der betreffende Kanalbereich wischdesinfizierend zu reinigen.
3. Die KBE in der Zuluft ist mindestens 2 × jährlich stichpunktartig während des Befechterbetriebes zu bestimmen. Bei Überschreitung der KBE in der Zuluft im Vergleich zur Vergleichsluft ist die Ursache für die Koloniezahlerhöhung zu lokalisieren und dauerhaft zu beseitigen.

6.2 Holzwirtschaft (z.B. Schreinereien, Tischlereien, Möbelfabriken)

Bei Entstaubern und Absauganlagen kann die gereinigte Luft in die Arbeitsräume nur dann zurückgeführt werden wenn die Umluft eine Holzstaubkon-

3. High percentages of recirculated air in order to minimise, on the one hand, the extract air volume flow and the associated olfactory impact on the environment and, on the other hand, the cost incurred by handling the large masses of air required for meeting the strict production-specific requirements regarding the spatial homogeneity of temperature and humidity of the air.
4. As a consequence of the production, the recirculated air carries a high load of fine organic tobacco particles which supply a nutrient substrate for micro-organisms and may cause massive microbial growth in the recirculating water of circulation spray humidifiers.

Avoiding hygiene deficiencies when operating ventilating and air-conditioning systems in the tobacco industry requires compliance with the following branch-specific requirements:

1. When using circulation spray humidifiers, air filters of at least class F7, but preferably F9, in accordance with EN 779, shall be installed upstream of the humidifiers, when viewed in the direction of the airflow, in order to avoid or minimise the carryover of fine tobacco particles via the recirculated air. The number of colony-forming units in the recirculating water shall be checked semi-monthly using dip slides. Extending the test interval is not permissible. If the maximum permissible number of colony-forming units in the recirculating water is exceeded once, the humidifier shall be emptied, cleaned, disinfected, and refilled with water of the required quality. If the standard value is exceeded repeatedly, the cause(s) of exceeding the limit shall be identified and eliminated permanently.
2. The number of colony-forming units on the surface of the supply-air duct shall be checked periodically (at least monthly during operation of the humidifier). If there is an indication of microbial growth on the duct surface, the duct section in question shall be cleaned using disinfectant wipes.
3. Determine the number of colony-forming units in the supply air at least twice a year using random samples while the humidifier is operating. If the number of colony-forming units in the supply air is higher than in the reference air, locate the cause of the increase and eliminate it permanently.

6.2 Wood industry (for examples joineries, cabinet, and furniture manufacturers)

Only if the concentration of wood dust in the recirculated air does not exceed 0,2 mg/m³ (for a percentage of 50 % recirculated air) or 0,1 mg/m³ (for 100 % re-

zentration von $0,2 \text{ mg/m}^3$ (bei 50 % Umluft) oder $0,1 \text{ mg/m}^3$ (bei 100 % Umluft) nicht überschreitet.

6.3 Textilindustrie

Die RLT-Anlagen differieren nach Art des verarbeiteten Rohmaterials und den Produktanforderungen stark in Konzeption, Aufbau und Betrieb.

Neben primären maschinentechnischen Maßnahmen zur Staubreduzierung (wie Einhausungen und Absaugungen, die hier nicht geregelt werden) ist durch die konstruktive Ausführung der RLT-Anlagen eine schnellstmögliche Erfassung und Abführung der in die Luft emittierten Stäube zu realisieren. Zur Vermeidung von Faserablagerungen sind dabei die für den Fasertransport erforderlichen Luftgeschwindigkeiten in den Kanälen einzuhalten.

Anlagen für den Transport von Fasermaterial sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie, sollen jedoch wegen der möglichen Beeinflussung raumlufttechnischer Parameter bei der Planung mit der Konzeption der RLT-Anlage abgestimmt werden. In vielen Fällen ist eine klare Trennung von Prozess- und Raumlufttechnik nicht möglich. Da die Anlagen aus energetischen Gründen für Umluftbetrieb konzipiert werden müssen, wird die Qualität der Zuluft wesentlich von der Effizienz der Abluftfilterung beeinflusst.

Die Auswahl des richtigen Filtersystems und -mediums sowie der ordnungsgemäße Betrieb (insbesondere der Befeuchtungssysteme) und Wartung sind die entscheidenden Hygiene-Kriterien.

Bei der Verarbeitung von Naturfasern sind in der Textilindustrie folgende Anlagenkonfigurationen und Besonderheiten zu beachten:

- Die mit Stäuben beaufschlagte Abluft wird gefiltert und nach der (meist Umlaufsprüh-) Befeuchtung größtenteils als Umluft benutzt.
- Technologiebedingt können in den Zuluftkanälen relative Luftfeuchten von 80 % bis 100 % erforderlich sein.
- Aus energetischen, Platz- und Produktionsgründen werden nicht Filtermaterialien der normierten Filterklassen angewandt, sondern meistens Trommelfilter, deren Filtermedium aus Nesseltuch, Wirkpelz oder Nadelfilz besteht.
- Umlaufsprühbefeuchter werden nicht nur als Befeuchter, sondern auch als Kühler und Luftwäscher (2. Filterstufe/Nassfilter) verwendet. Die hier aus der Abluft eingetragenen Verschmutzungen (oftmals in Abhängigkeit zum verarbeiteten Rohstoff) können insbesondere bei unzureichen-

circulated air) the cleaned air from dust removal units and extraction systems can be recirculated to the work rooms.

6.3 Textile industry

Ventilating and air-conditioning systems differ significantly in design, structure, and operation, depending on the raw material processed and product requirements.

In addition to primary measures for dust reduction, taken on the machines (such as enclosures and extraction systems, both of which are not treated by this guideline), the design of the ventilating and air-conditioning systems has to realise the fastest possible capture and removal of the dusts released into the air. The air velocities required for the transporting of fibres in ducts must be observed in order to prevent fibres from depositing.

Systems serving to transport fibrous material are not the subject of this guideline; however, they must be matched, at the planning stage, to the design of the ventilating and air-conditioning system as they may affect ventilating and air-conditioning parameters. In many cases, a clear separation of process-air and ventilating and air-conditioning systems cannot be realised. For reasons of energy efficiency, the systems must be designed for air recirculation; the quality of the supply air will, therefore, be influenced essentially by the efficiency of extract-air filtration.

Selecting the appropriate filter system and filter medium and proper operation (of the humidifier systems, in particular) and maintenance are the decisive hygiene criteria.

If natural fibres are processed, the following system configurations and specifics shall be taken into consideration in the textile industry:

- The dust-laden extract air is filtered and largely used as recirculated air following humidification (mostly by means of a circulation spray humidifier).
- Technological requirements may ask for relative humidities of 85 % r.h. to 100 % r.h. in the supply-air ducts.
- For reasons of energy efficiency, space, and production engineering, materials with standard filter classes are not used; instead, drum filters whose filter medium is nettle cloth, knitted fur or needled felt are used.
- Circulation spray humidifiers are not used as mere humidifiers, but also as coolers and air washers (second filter stage/wet filters). The contaminations carried over to these units from the extract air (often depending on the raw material processed) may cause microbial growth in the humidi-

der Wartung und Instandhaltung der RLT-Anlage zu mikrobieller Vermehrung innerhalb der Befeuchtungseinheit führen. Dieses Risiko ist insbesondere bei der Verarbeitung von nicht vorbehandelten Pflanzen- oder Tier-Fasern gegeben, die naturbedingt belastet sind. Deshalb sind Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos von mikrobiellem Wachstum unabdingbar.

6.4 Druck und Papier

6.4.1 Papiererzeugung

Bei der Papiererzeugung handelt es sich um einen Trocknungsprozess, bei dem durch die Luft hohe Mengen an Wasser abzuführen sind. Es ist hierbei besonders auf die Luftführung zu achten. Feuchte und thermisch belastete Luft soll vom Arbeitsbereich weg aus der Halle abgeführt werden. Die Prozess- und Hallenlufttechnik sind aufeinander abzustimmen um eine Qualitätsminderung der Luft im Arbeitsbereich zu verhindern.

Es ist auf einen ausreichenden Luftwechsel zu achten, Umluftanlagen sind zu vermeiden. Sind Umluftanlagen erforderlich, können auf Grund der Art der Stäube Luftfilter der Klasse G4, einstufig, eingesetzt werden.

6.4.2 Druck und Papierverarbeitung

Die richtige Einstellung der Luftfeuchtigkeit ist eine wichtige Rahmenbedingung bei der Produktion und Weiterverarbeitung von Papier und Karton, es sind daher prinzipiell Befeuchtungseinrichtungen installiert.

Unter besonderen Bedingungen, beispielsweise mit Staub belasteten Räumen, kann eine Reinigung in kurzen Intervallen (bis zu 1 Woche) notwendig werden.

6.5 Metall- und Automobilindustrie

In Ausnahme zu Abschnitt 4.3.9. wird nach Zuluftventilatoren nur dann eine weitere Filterstufe notwendig, wenn danach produktionsbedingt erhöhte Anforderungen gelten (z.B. Reinraum, Lackiererei).

Wenn eine regelmäßige Entleerung der Rückkühlerwerke (sechs Monate) produktionsbedingt nicht möglich ist, kann dies mit Ersatzmaßnahmen, z.B. geeigneter Abschlammtechnik kompensiert werden.

6.6 Wohnungen und Wohngebäude

Für die hygienerelevanten Tätigkeiten im Bereich der Wohnungslüftung bei Installation, Inspektion und Instandhaltung ist von den Herstellern der Geräte eine nutzergeeignete Installations- und Betriebsanleitung mit einer detaillierten Beschreibung aller notwendigen Schritte und Tätigkeiten spezifisch für das instal-

fier unit, particularly in case of insufficient (preventive) maintenance of the ventilating and air-conditioning system. This hazard is particularly high if untreated vegetable or animal fibres are processed, as these carry a natural microbial flora. Precautions aiming to reduce the hazard of microbial growth are therefore indispensable.

6.4 Printing and paper

6.4.1 Paper production

Paper production is a drying process, requiring the air to remove large quantities of water. Particular consideration is to be given to the airflow pattern. Humid air and air carrying large thermal loads should be removed from the working range and out of the workshop. Process-air supply and workshop ventilation need to be matched in order to avoid deteriorating the quality of the air in the working range.

Ensure a sufficient air exchange rate, avoid air recirculation. If air recirculation is necessary, the type of dusts arising allows the use of one-stage air filters of class G4.

6.4.2 Printing and paper-processing

Proper control of air humidity is an important boundary condition in the production and further processing of paper and cardboard; humidification facilities are, therefore, installed as a matter of principle.

Under special circumstances, e.g. in rooms with a high dust load, cleaning at short intervals (up to a week) may be required.

6.5 Metalworking and automotive industries

Deviating from Section 4.3.9, a further filter stage downstream of supply-air fans will only be required if production requirements are stricter (as for a cleanroom, paint shop).

If production forbids periodic emptying of the recooling plants (at six-month intervals), this may be compensated by other measures such as appropriate blow-down methods.

6.6 Residences and residential buildings

With any unit to be installed in residential ventilating systems, the unit manufacturer shall provide detailed installation and operating instructions describing step by step, in a form suitable for the occupants, the hygiene-relevant activities involved in installing, inspecting, and maintaining that particular unit. The

lierte Gerät mitzuliefern. Die Bediener sind entsprechend einzuweisen und die Tätigkeiten sind zu dokumentieren (Unterweisung C nach VDI 6022, siehe Anhang A).

Da in Wohnungslüftungsanlagen bestimmungsgemäß keine Stillstandszeiten vorgesehen werden, sind in den Luftleitungen keine zusätzlichen Klappen im Sinne des Abschnittes 4.2.3 gefordert.

7 Qualifikation und Schulung

Die Einhaltung und die Kontrolle der Einhaltung der Hygieneanforderungen an RLT-Anlagen und -Geräte setzt eine entsprechende Qualifikation und Berufserfahrung der an der Planung, Konstruktion, Herstellung, Errichtung und dem Betrieb inklusive Instandhaltung der RLT-Anlagen und ihrer Komponenten beteiligten Personen voraus. Zur Anwendung dieser Richtlinie, ist unabhängig von der Art der technischen Fachqualifikation des Personals eine zusätzliche Qualifikation im Bereich der Lufthygiene erforderlich. Diese Qualifikation soll durch die im Anhang A beschriebenen Schulungsmaßnahmen erreicht werden.

Der Auftragnehmer muss jederzeit in der Lage sein, die Qualifikation seines Personals nachzuweisen. Verfügt der Auftragnehmer nicht über ausreichend qualifiziertes Personal, ist durch Abschluss eines Vertrages mit einem Fachunternehmen dafür Sorge zu tragen, dass die Anlagen ordnungsgemäß geplant, errichtet, betrieben und instandgehalten werden.

persons operating the units shall be instructed accordingly, and the activities shall be documented (Category C instruction as per VDI 6022, see Annex A).

The intended operation of residential ventilating systems does not include standstills. Therefore, additional dampers in the air ducts, as described in Section 4.2.3, are not required.

7 Qualification and training

Appropriate qualification and professional experience of those involved in the planning, design, manufacture, installation, and operation including maintenance of ventilating and air-conditioning systems and their components are prerequisite to the compliance of the ventilating and air-conditioning systems and air-handling units with the hygiene requirements and to the verification of such compliance. Irrespective of the personnel's special technical qualification, an additional qualification in the field of air hygiene will be required for the purposes of this guideline. This qualification shall be obtained, if possible, through the trainings as described in Annex A.

The contractor shall, at any time, be able to furnish proof of the qualification of his personnel. If sufficiently qualified personnel is not available, the contractor shall ensure proper planning, installation, operation, and maintenance of the systems by concluding a contract with a specialised company.

Tabelle 7. Matrix zum aktuellen Stand (Stand 2002 – bei Neuausgabe 2006 nicht bearbeitet) in den einzelnen Branchen

Branche	Filter	Siehe Abschnitt oder Richtlinie
Lebensmittelindustrie Tabakindustrie	1. Stufe: F5 2. Stufe: F7	6.1.1
Nahrungsmittelindustrie Lebensmittel- und Getränke	einstufig: F7 oder F5 zweistufig: G4/F7	
Holzwirtschaft	G oder C	6.2
Textilindustrie	Trommelfilter F5/einstufig	6.3
Papierherzeugung	Einstufig: G4 zweistufig: G4/F5	6.4.1
Druck und Papierverarbeitung	F5/einstufig	6.4.2
Pharmaindustrie	1. Stufe: F5 oder F7 2. Stufe: F7 oder F9	VDI 2083
Entsorgungsbetriebe	F5/einstufig	VDI 2163
Metallverarbeitung	F5/einstufig	6.5
Oberflächentechnik in der Automobilindustrie	Vorfilterstufe: F5 und Deckenfilter: F5 besser F6 (Zweistufig) oder 1. Vorfilterstufe G4 oder F5 2. Vorfilterstufe F5 oder F6 Deckenfilter: F5 besser F6 (dreistufig)	6.5
KfZ-Reparaturkabinenbranche	Vorfilterstufe G3 oder G4 und Deckenfilter F5	6.5

Table 7. Matrix describing the current state in the individual branches (as of 2002, not revised for 2006 edition)

Branch	Filters	See Section or guideline
Food industry Tobacco industry	First stage: F5 Second stage: F7	6.1.1
Food industry Food and beverages	One stage: F7 or F5 Two stages: G4/F7	
Wood industry	G or C	6.2
Textile industry	Drum filter F5/one stage	6.3
Paper production	One Stage: G4 Two stages: G4/F5	6.4.1
Printing and paper processing	F5/one stage	6.4.2
Pharmaceutical industry	First stage: F5 or F7 Second stage: F7 or F9	VDI 2083
Waste-disposal companies	F5/one stage	VDI 2163
Metalworking	F5/one stage	6.5
Surface finishing in the automotive industry	Prefilter stage: F5 Ceiling filters: F5, preferably F6 (two stages) or First prefilter stage: G4 or F5 Second prefilter stage: F5 or F6 Ceiling filters: F5, preferably F6 (three stages)	6.5
Car repair booths	Prefilter stage: G3 or G4 Ceiling filters F5	6.5

Schrifttum/Bibliography

Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften/ Acts, ordinances, administrative regulations

ArbSchG – Gesetz zur Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie – Arbeitsschutz und weiterer Arbeitsschutz-Richtlinien. BGBl I, 1996, Nr. 43, S. 1246–1253

ArbStättV – Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung). BGBl I, 2004, Nr. 44, S. 2179–2189

BioStoffV – Verordnung zur Umsetzung der EG-Richtlinien über den Schutz der Beschäftigten gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe; Artikel 1 Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Bio-stoffverordnung). BGBl I, 1999, Nr. 4, S. 50–60

GefStoffV – Verordnung zur Anpassung der Gefahrstoffverordnung an die EG-Richtlinie 98/24/EG und andere EG-Richtlinien (Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung). BGBl I, 2004, Nr. 74, S. 3758–3816

GewO – Gewerbeordnung. BGBl I, 1999, Nr. 9, S. 202–238

LMHV – Lebensmittelhygieneverordnung. BGBl I, 1997, Nr. 56, S. 2008–2015

Technische Regeln/Technical rules

ASR – Arbeitsstättenrichtlinien

ASHRAE-Standard 62-1989 Ventilation for acceptable indoor air quality

BIA-Arbeitsblatt 9430 Verfahren zur Bestimmung von Bakterienkonzentrationen am Arbeitsplatz. Berlin: Erich Schmidt Verlag

BIA-Arbeitsblatt 9420 Verfahren zur Bestimmung von Schimmelpilzen am Arbeitsplatz. Berlin: Erich Schmidt Verlag

BGR 121 : 2004-01 BG-Regel; Arbeitsplatzlüftung; Lufttechnische Maßnahmen. Köln: Carl Heymanns Verlag

DIN-LGA-Leitfaden – Auswertung von Abklatschproben LGA-Leitfaden – Schimmelpilze in Innenräumen; Nachweis, Bewertung, Qualitätsmanagement (12/2001)

SWKI 2003-5 : 2003-11 Hygiene-Anforderungen an raumluftechnische Anlagen. Schönbühl/Schweiz: SWKI

TRBA 400 : 2001-08 Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen. Köln: Carl Heymanns Verlag

TRBA 405 : 2001-05 Anwendung von Messverfahren und technischen Kontrollwerten für luftgetragene Biologische Arbeitsstoffe: Köln: Carl Heymanns Verlag

TRBA 500 : 1999-06 Allgemeine Hygienemaßnahmen; Mindestanforderungen: Köln: Carl Heymanns Verlag

UBA-Leitfaden Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Benennung und Sanierung von Schimmelpilzen in Innenräumen. Umweltbundesrat, Innenraumlufthygienekommission des UBA, 2002

DIN 1055-5: 2005-07 Einwirkungen auf Tragwerke; Schneelast und Eislasten (Actions on structures – Part 5: Snowloads and ice loads). Berlin: Beuth Verlag

DIN 1946-6: 1998-10 Raumluftechnik; Lüftung von Wohnungen; Anforderungen, Ausführung, Abnahme (Ventilation and air conditioning – Part 6: Ventilation for residential buildings; requirements, performance, acceptance). Berlin: Beuth Verlag

DIN 1946-7: 1992-06 Raumluftechnik; Raumluftechnische Anlagen in Laboratorien (Heating, ventilation and air conditioning; HVAC systems in laboratories). Berlin: Beuth Verlag

DIN 33403-2: 2000-08 Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung; Grundlagen zur Klimaermittlung; Einfluss des Klimas auf den Wärmehaushalt des Menschen (Climate at the workplace and in its environments – Part 2: Effect of the climate on the heat balance of human beings). Berlin: Beuth Verlag

DIN 33403-3 : 2001-04 Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung; Grundlagen zur Klimaermittlung, Beurteilung des Klimas im Warm- und Hitzebereich (Climate at the workplace and its environments – Part 3: Assessment of the climate in the warm and hot working areas based on selected climate indices). Berlin: Beuth Verlag

DIN 45680 : 1997-03 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft (Measurement and assessment of low-frequency noise immissions in the neighbourhood). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 308 : 1997-06 Wärmeaustauscher – Prüfverfahren zur Bestimmung der Leistungskriterien von Luft/Luft- und Luft/Abgas-Wärmerückgewinnungsanlagen; Deutsche Fassung EN 308:1997; Prüfverfahren (Heat exchangers – Test procedures for establishing performance of air to air and flue gases heat recovery devices; German version EN 308:1997). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 779 : 2003-05 Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik – Bestimmung der Filterleistung; Deutsche Fassung EN 779:2002 (Particulate air filters for general ventilation – Determination of the filtration performance; German version EN 779:2002). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 1886 : 2004-05 Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumluftechnische Geräte – Mechanische Eigenschaften und Messverfahren; Deutsche Fassung prEN 1886:2003 (Ventilation for buildings – Air handling units – Mechanical performance; German version prEN 1886:2003). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 12097 : 1997-03 Lüftung von Gebäuden; Luftleitungen; Anforderungen an Luftleitungsbauteile zur Wartung von Luftleitungssystemen. Berlin: Beuth Verlag

DIN EN ISO 6222 : 1999-07 Wasserbeschaffenheit – Quantitative Bestimmung der kultivierbaren Mikroorganismen – Bestimmung der Koloniezahl durch Einimpfen in ein Nähragarmedium (ISO 6222:1999); Deutsche Fassung EN ISO 6222:1999 (Water quality – Enumeration of culturable micro-organisms – Colony count by inoculation in a nutrient agar culture medium (ISO 6222:1999); German version EN ISO 6222:1999). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 12237 : Lüftung von Gebäuden; Luftleitungen; Festigkeit und Dichtheit von Luftleitungen mit rundem Querschnitt aus Blech. Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 12097 : 1997-03 Lüftung von Gebäuden – Luftleitungen – Anforderungen an Luftleitungsbauteile zur Wartung von Luftleitungssystemen; Deutsche Fassung prEN 12097:2004 (Ventilation for buildings – Ductwork – Requirements for ductwork components to facilitate maintenance of ductwork systems; German version prEN 12097:2004). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 12237 : 2003-07 Lüftung von Gebäuden – Luftleitungen – Festigkeit und Dichtheit von Luftleitungen mit rundem Querschnitt aus Blech; Deutsche Fassung EN 12237:2003 (Ventilation for buildings – Ductwork – Strength and leakage of circular sheet metal ducts; German version EN 12237:2003). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 12599 : 2000-08 Lüftung von Gebäuden – Prüf- und Messverfahren für die Übergabe eingebauter raumluftechnischer Anlagen; Deutsche Fassung EN 12599:2000 (Ventilation for buildings – Test procedures and measuring methods for handing over installed ventilation and air conditioning systems; German version EN 12599:2000). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 12792: 2004-01 Lüftung von Gebäuden – Symbole, Terminologie und graphische Symbole; Deutsche Fassung EN 12792:2003 (Ventilation for buildings – Symbols, terminology and graphical symbols; German version EN 12792:2003). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 13053: 2004-05 Lüftung von Gebäuden; Zentrale raumluftechnische Geräte; Leistungskenndaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten. Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 13141 Lüftung von Gebäuden – Leistungsprüfungen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen – Teil 1: Außenwand- und Überströmluftdurchlässe; Deutsche Fassung EN 13141-1:2004 (Ventilation for buildings – Performance testing of components/products for residential ventilation – Part 1: Externally and internally mounted air transfer devices; German version EN 13141-1:2004). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 13779: 2005-07 Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen; Deutsche Fassung prEN 13779:2005 (Ventilation for non-residential buildings – Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems; German version prEN 13779:2005). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN ISO 19458 : 2005-02 Wasserbeschaffenheit – Probenahme für mikrobiologische Analysen (ISO/DIS 19458:2004); Deutsche Fassung prEN ISO 19458:2004 (Water quality – Sampling for microbiological analysis (ISO/DIS 19458:2004); German version prEN ISO 19458:2004). Berlin: Beuth Verlag

SWKI 2003-5 Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen

TRBA 400: 2001-08 Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen. Berlin: Beuth Verlag

TRBA 405: 2001-05 Anwendung von Messverfahren und technischen Kontrollwerten für luftgetragene biologische Arbeitsstoffe. Berlin: Beuth Verlag

TRBA 500: 1996-06 Allgemeine Hygienemaßnahmen; Mindestanforderungen. Berlin: Beuth Verlag

UBA – Schimmelpilzleitfaden

VDI 2052: 1999-06 Raumluftechnische Anlagen für Küchen (Ventilation equipment for kitchens). Berlin: Beuth Verlag

VDI 2262 Blatt 1 : 1993-04 Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz; Minderung der Exposition durch luftfremde Stoffe; Allgemeine Anforderungen (Workplace air; reduction of exposure to air pollutants; general requirements). Berlin: Beuth Verlag

VDI 2262 Blatt 2 : 1998-12 Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz – Minderung der Exposition durch luftfremde Stoffe – Verfahrenstechnische und organisatorische Maßnahmen (Workplace air – Reduction of exposure to air pollutants – Processing and organisation measures). Berlin: Beuth Verlag

VDI 2262 Blatt 3 : 1994-05 Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz; Minderung der Exposition durch luftfremde Stoffe; Lufttechnische Maßnahmen (Workplace air; reduction of exposure to air pollutants; ventilation technical measures). Berlin: Beuth Verlag

VDI 2071 : 1997-12 Wärmerückgewinnung in Raumluftechnischen Anlagen (Heat recovery in heating, ventilation and air conditioning plants). Berlin: Beuth Verlag

VDI 2081 Blatt 1 : 2001-07 Geräuscherzeugung und Lärmminde- rung in RLT-Anlagen (Noise generation and noise reduction in air-conditioning systems). Berlin: Beuth Verlag

VDI 2082 : 2000-07 RLT-Anlagen für Verkaufsstätten (Ventilation and air-conditioning systems for sales outlets). Berlin: Beuth Verlag

VDI 2083 Reinraumtechnik (Cleanroom technology). Berlin: Beuth Verlag

VDI 2163 : 2004-11 Innenraumlufthygiene in Abfallbehandlungs- anlagen (Indoor-air hygiene in waste treatment plants). Berlin: Beuth Verlag

VDI 2167-1 : 2004-12 Technische Gebäudeausrüstung von Kran- kenhäusern; Heizungs- und Raumluftechnik (Building services in hospitals – Heating, ventilation and air-conditioning). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3525 : 2006-02 Regelung und Steuerung Raumluftechnischer Anlagen; Beispiele (Automation and control of air-conditioning systems; Examples). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3801 : 2000-06 Betreiben von Raumluftechnischen Anlagen (Operating of air-conditioning systems). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3802: 1998-12 Raumluftechnische Anlagen für Fertigungs- stätten (air conditioning systems for factories). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3803 : 2002-10 Raumluftechnische Anlagen; Bauliche und technische Anforderungen (Air-conditioning systems – Structural and technical principles). Berlin: Beuth Verlag

VDI 4251 Blatt 1 : 2004-10 Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft – Planung von anlagenbezogenen Messungen – Immissionsbestimmung durch Fährtenmessungen (Measurement of airborne microorganisms and viruses in ambient air – Planning of plant-related measurements – Plume measurement of ambient air).

VDI 4252 Blatt 2 : 2004-06 Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft – Aktive Probenahme von Bioaerosolen – Abscheidung von luftgetragenen Schimmelpilzen auf Gela- tine/Polycarbonat-Filtern (Measurement of airborne microorgan- isms and viruses in ambient air – Active sampling of bioaerosols – Separation of airborne mould on gelatine/polycarbonate filters). Berlin: Beuth Verlag

VDI 4253 Blatt 2 : 2004-06 Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft – Verfahren zum kulturellen Nach- weis der Schimmelpilz-Konzentrationen in der Luft – Indirektes Verfahren nach Probenahme auf Gelatine/Polycarbonat-Filtern (Measurement of airborne microorganisms and viruses in ambient air – Culture based method for the determination of the concentra- tion of mould in air – Indirect method after sampling with gela- tine/polycarbonate filters). Berlin: Beuth Verlag

VDI 4255 Blatt 1 : 2005-10 Bioaerosole und biologische Agenzien – Emissionsquellen und -minderungsmaßnahmen – Übersicht (Bioaerosols and biological agents – Sources of emissions and control measures – Overview). Berlin: Beuth Verlag

VDI 4300 Blatt 1 : 1995-12 Messen von Innenraumlufverunreini- gungen – Allgemeine Aspekte der Meßstrategie (Messen von In- nenraumlufverunreinigungen – Allgemeine Aspekte der Meßstra- tegie). Berlin: Beuth Verlag

VDI 4300 Blatt 10 Messen von Innenraumlufverunreinigungen; Messstrategie für Schimmelpilze im Innenraum (Measurement of indoor air pollution; Measurement strategy for molds). (In Vorbe- reitung)

VDI 6023: 1999-12 Hygienebewusste Planung, Ausführung, Be- trieb und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen (Hygienic as- pects of the planning, design and installation, operation, and main- tenance of drinking water supply systems). Berlin: Beuth Verlag

VDMA 24186-0 : 2004-08 Leistungsprogramm für die Wartung von technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden; Über- sicht und Gliederung, Nummernsystem; Allgemeine Anwendungs- hinweise. Berlin: Beuth Verlag

VDMA 24186-1: 2002-09 Leistungsprogramm für die Wartung von lufttechnischen und anderen technischen Ausrüstungen in Ge- bäuden; Lufttechnische Geräte und Anlagen. Berlin: Beuth Verlag

VDMA 24772: 1991-03 Sensoren zur Messung der Raumlufquali- tät in Innenräumen; Begriffe, Anforderungen, Prüfungen. Berlin: Beuth Verlag

Literatur/Literature

[1] <http://lasi.osha.de/docs/lv15.pdf>

Anhang A Inhalt und Ablauf von Qualifizierungsmaßnahmen nach VDI 6022

A1 Einleitung

In diesem Anhang werden ergänzend zu Abschnitt 7 die Voraussetzungen zur Schulung, Schulungsinhalte und deren Dokumentation definiert. Die Schulungen oder Unterweisungen der Inhalte nach VDI 6022 erfordern praktische Erfahrungen mit RLT-Anlagen sowohl der zu Schulenden als auch der Referenten/Trainer. Zur Sicherung der Qualität der nach VDI 6022 durchzuführenden Maßnahmen ist die Schulung oder Unterweisung tätigkeitsnah durchzuführen. Aus diesem Grund wurde diese als Fortbildung und nicht als Ausbildung konzipiert. Es wird aber erwartet, dass zukünftige Absolventen der entsprechenden Fachrichtungen von z.B. Universitäten, Hochschulen, Fachhochschulen, Technikerschulen und Meisterlehrgängen, mit den grundlegenden Zielen und Inhalten der Richtlinie vertraut sind.

Dieser Anhang gilt für Qualifizierungen der Kategorie A VDI 6022 Blatt 1 (im Folgenden Kategorie A genannt), Kategorie B VDI 6022 Blatt 1 (im Folgenden Kategorie B genannt) und Kategorie C VDI 6022 Blatt 1 VDI 6022 Blatt 1 (im Folgenden Kategorie C genannt) die zur Anwendung der Richtlinien VDI 2163, VDI 2167, VDI 6022, VDI 6032 erforderlich sind und beschreibt:

- Kategorien und Zielgruppen der Schulung
- Mindestanforderungen an die Qualifikationen der Referenten und die zu Qualifizierenden
- Inhalte und Rahmenbedingungen der Schulungen, Unterweisungen, Demonstrationen und Praktika
- Prüfungsbedingungen
- Bescheinigung oder Zertifikat für die durch die Schulung erworbenen Kompetenzen und deren Grenzen für die verschiedenen hygienerelevanten Tätigkeiten

Die Qualifizierungen nach Kategorie A, Kategorie B und Kategorie C sind voneinander unabhängig.

A2 Kategorien und Zielgruppen der Hygieneschulungen

Für eine hygienisch einwandfreie Planung, Errichtung, Instandhaltung, Hygienekontrolle und Hygieneinspektion von Raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) sind neben umfangreichen Kenntnissen über die Funktion und Wirkung von RLT-Anlagen ausreichende Kenntnisse der Hygiene und Mikrobiologie in der Atemluft und im Wasser sowie praktische

Annex A Contents and procedures of trainings in accordance with VDI 6022

A1 Introduction

Supplementing Section 7, this Annex specifies the prerequisites to training, the contents of training and its documentation. Trainings/instructions in accordance with the contents listed in VDI 6022 require practical experience with ventilating and air-conditioning systems on the side of those to be trained as well as that of the experts/trainers. In order to assure the quality of the measures to be taken in accordance with VDI 6022, the training/instruction shall be closely related to the actual activity. It is for this reason that this training was not designed as a measure of education or vocational training but for further professional qualification. In future, however, persons finishing their education or vocational training in the pertinent fields at, e.g., universities, colleges, universities of applied sciences, technical colleges, and in master craftsmen classes are expected to be familiar with the basic objectives and contents of this guideline.

This Annex applies to qualifications of Category A VDI 6022 Part 1 (in the following named Category A), Category B VDI 6022 Part 1 (in the following named Category B), and Category C VDI 6022 Part 1 (in the following named Category C), required for the purposes of the guidelines VDI 2163, VDI 2167, VDI 6022, VDI 6032, and describes:

- categories and target groups of the training
- minimum qualification requirements to be fulfilled by the experts and by those to be trained
- contents and outline conditions of the trainings, instructions, demonstrations and practicals
- examination requirements
- certificates of the competences obtained through the training and limitations of these competences for the various hygiene-relevant activities

The qualifications according to Category A, Category B, and Category C are independent of each other.

A2 Categories and target groups of hygiene trainings

Proper hygiene in the planning, installation, maintenance, hygiene check, and hygiene inspection of ventilating and air-conditioning systems requires extensive knowledge of the functioning and effects of ventilating and air-conditioning systems as well as sufficient knowledge of hygiene and microbiology in the air inhaled and in water; also, practical experience

Erfahrungen im Umgang mit RLT-Anlagen notwendig. Zur Erreichung dieses Zieles wurden drei verschiedene Qualifizierungs-Kategorien formuliert.

Da in der Planung, Herstellung und Ausführung wesentliche Grundlagen für einen hygienisch unbedenklichen Zustand geschaffen werden, ist für den Personenkreis, der Anlagenkonzeptionen oder den Anlagenaufbau oder Komponenten entwirft oder diese Tätigkeiten kontrolliert, neben einer notwendigen Fachqualifikation und Berufserfahrung gemäß Tabelle A1 eine Schulung gemäß Kategorie A erforderlich.

Anspruchsvolle betriebliche Tätigkeiten im Rahmen der Wartung sowie Inspektionen und Instandsetzungen sollen von Fachpersonal durchgeführt werden,

in the handling of ventilating and air-conditioning systems is required. To this end, three different categories of qualification have been defined.

Planning, manufacture, and execution laying the foundation for a hygienically acceptable condition, those designing the system concepts or the structure of the system and components, and those supervising these activities are required to have the pertinent special qualification and professional experience in accordance with Table A1 and, additionally, a Category A training.

Demanding maintenance, inspection, and repair work shall be performed by specialised personnel, if possible; this personnel shall have completed a pertinent

Tabelle A1. Qualifizierung nach VDI 6022

Instandhaltung			Planung/Fertigung/ Ausführung
Hygieneinspektion	Wartung	Instandsetzung	
Ziele der Maßnahmen			
Feststellung und Beurteilung des Istzustandes	Bewahrung des Sollzustandes	Wiederherstellung des Sollzu- standes	Realisierung des hygienege- rechten Zustandes
Einzelmaßnahmen			
Inspizieren Prüfen Messen Beurteilen Maßnahmen empfehlen	Prüfen Nachstellen Auswechseln *) Ergänzen Schmieren Konservieren Reinigen *)	Ausbessern Austauschen	Planen Konstruieren Realisierungskontrolle
Ausführung durch			
Ingenieur, Techniker, Meister möglichst gemeinsam mit Hygieniker oder Hygiene- fachkraft	Techniker Meister Fachmonteur	Techniker Meister Fachmonteur	Ingenieur Techniker Meister
Erforderliche Schulung zur Hygiene nach VDI 6022			
Kategorie A	Kategorie B	Kategorie B	Kategorie A
Eingangsvoraussetzungen (fachlich) für die Schulungen			
Hygieniker: Facharzt mit Grundkenntnissen über Funk- tion von RLT Hygienefachkraft mit: Fachab- schluss und Grundkenntnis- sen über Funktion von RLT Ingenieur, Meister oder Tech- niker mit Fachausbildung und mehrjähriger Berufserfahrung mit RLT-Anlagen, Kenntnisse der Messtechnik an RLT- Anlagen	• Technische Fachausbildung	• Technische Fachausbildung	• Technische Fachausbildung • Mehrjährige Berufserfah- rung mit RLT-Anlagen • Kenntnisse der Messtechnik an RLT-Anlagen

^{*)} Eingangsvoraussetzung „eingewiesenes Personal“

das über eine entsprechende abgeschlossene Berufsausbildung und Berufserfahrung gemäß Tabelle A1 verfügt, oder eine gleichwertige fachbezogene Berufserfahrung aufweist. Eine Schulung gemäß Kategorie A ist erforderlich.

Sofern Vertriebsbeauftragte für Komponenten hygiene-relevante Empfehlungen für den Einbau von Komponenten geben, müssen diese Empfehlungen als Grundlage eine Dokumentation verwenden, die von einem gemäß VDI 6022 Blatt 1, Kategorie A geschulten erstellt oder geprüft wurde.

professional training and shall have professional experience as per Table A1 or equivalent professional experience in the field. A Category A training is required.

If sales representatives for components give out hygiene-relevant recommendations for the implementation of components, these recommendations shall be based on a documentation drafted or revised by a person trained in accordance with VDI 6022 Part 1, Category A.

Table A1. Qualification in accordance with VDI 6022

Maintenance			Planning/Manufacture/ Execution
Hygiene inspection	Preventive maintenance	Repair	
Objectives of activities			
Establishing and assessing the actual condition	Maintaining the desired condition	Restoring the desired condition	Implementing a hygienically acceptable condition
Individual activities			
Inspecting Checking Measuring Assessing Recommending measures to be taken	Checking Readjusting*) Changing Supplementing Lubricating Preserving Cleaning*)	Repairing Replacing	Planning Designing Checking implementation
Performed by			
Engineer, Technician, Master craftsman together with hygiene specialist or hygiene expert, if possible	Technician Master craftsman Specialised fitter	Technician Master craftsman Specialised fitter	Engineer Technician Master craftsman
Hygiene training required in accordance with VDI 6022			
Category A	Category B	Category B	Category A
(Special) prerequisites for trainings			
Hygiene specialist: Specialised medical doctor with basic knowledge of functions of VAC systems Hygiene expert having: a technical certificate and basic knowledge of functions of VAC systems Engineer, master craftsman or technician with special training and several years' professional experience with VAC systems, knowledge of metrology for VAC systems	• Special technical training	• Special technical training	• Special technical training • Several years' professional experience with VAC systems • Knowledge of metrology for VAC systems

^{*)} Prerequisite "instructed personnel"

Einfache betriebliche Tätigkeiten wie z.B. Kontroll-, Reinigungs- und bestimmte Wartungsarbeiten (z.B. Luftfilterwechsel) können eingewiesenem Personal übertragen werden. Dieses Personal muss mit den Aufgaben und Funktionen Raumluftechnischer Anlagen und ihrer Einzelkomponenten vertraut sein. Eine Schulung gemäß VDI 6022 Blatt 1 Kategorie B ist erforderlich.

Für Reinigungs- und bestimmte Wartungsarbeiten an RLT-Anlagen geringer räumlicher Ausdehnung mit lediglich den Luftbehandlungsfunktionen „Filtern“ und/oder „Heizen“ ist eine Unterweisung gemäß VDI 6022 Blatt 1 Kategorie C erforderlich. Gleiches gilt für vergleichbare Anlagen in privater Eigennutzung (Wohnungslüftung).

A3 Voraussetzungen zur Qualifizierung nach Kategorie A, Kategorie B oder Kategorie C

A3.1 Kategorie A

Die Qualifizierung nach Kategorie A setzt voraus:

- mindestens Abschluss als Meister oder Techniker in der Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung, Versorgungstechnik oder gleichwertig
- mehrjährige Berufserfahrung mit RLT-Anlagen

A3.2 Kategorie B

Die Qualifizierung nach Kategorie B setzt mindestens eine abgeschlossene Berufsausbildung als Fachmonteur der Lüftungs- oder Anlagentechnik oder mehrjährige Erfahrung in der Wartung von RLT-Anlagen voraus.

A3.3 Kategorie C

Inhaber und gleichzeitig Betreiber/Eigennutzer einer RLT-Kleinanlage (z.B. Wohnungslüftung) können nach Kategorie C qualifiziert werden. Betreiber gewerblich eigengenutzter Kleinanlagen sollen darüber hinaus Grundkenntnisse der Hygiene (z.B. Lebensmittelhygiene) besitzen.

A4 Qualifikation der Referenten

A4.1 Schulung A und Schulung B

Die Referenten und Trainer müssen über gesicherte fachliche Kenntnisse auf anlagentechnischem und/oder hygienisch-mikrobiologischem Gebiet sowie mindestens zweijährige praktische Erfahrung mit RLT-Anlagen verfügen. Da die Themen Raumlufthygiene und Hygiene der Lüftungstechnischen Anlagen (Technik und Medizin oder Mikrobiologie) fachüber-

Simple activities such as checks, cleaning, and certain maintenance work (such as the change of air filters) may be delegated to instructed personnel. This personnel shall be familiar with the tasks and functions of ventilating and air-conditioning systems and their individual components. A VDI 6022 Part 1 Category B training is required.

Cleaning and certain maintenance work on small ventilating and air-conditioning systems (small referring to space rather than air throughput), whose air-conditioning functions are limited to “filtering” and/or “heating” requires a VDI 6022 Part 1 Category C instruction. The same applies to similar systems for private use (residential ventilation).

A3 Prerequisites to qualification as per Category A, Category B or Category C

A3.1 Category A

A Category A qualification requires:

- at least a master craftsman's or technician's certificate in building services, supply engineering or equivalent.
- several years of professional experience with ventilating and air-conditioning systems.

A3.2 Category B

A Category B qualification requires at least a vocational training finished as a fitter specialised in ventilation or plant engineering, or several years of experience in the maintenance of ventilating and air-conditioning systems.

A3.3 Category C

Owners who are at the same time operators/users (for their own purposes) of small ventilating and air-conditioning systems (e.g. for residential ventilation), may be qualified in accordance with Category C. Additionally, owners/operators using small ventilating and air-conditioning systems for their own commercial purposes shall, if possible, have basic knowledge of hygiene (e.g. food hygiene).

A4 Qualification of experts

A4.1 Category A and Category B trainings

The experts and trainers shall have firm specialised knowledge of plant engineering and/or in the field of hygiene/microbiology and shall have at least two years of practical experience with ventilating and air-conditioning systems. The subjects of indoor-air hygiene and hygiene of ventilation systems (technical and medical or microbiological aspects) being inter-

greifend und fachspezifisch sind, sind die Schulungen grundsätzlich von mindestens je einem in den Fachdisziplinen ausgebildeten Referenten durchzuführen, die beide mindestens bei den in Tabelle A2 und Tabelle A3 mit „H“ und „T“ gekennzeichneten Sektionen anwesend zu sein haben.

Als Mindestqualifikation der Referenten/Trainer der Technik-Themen (siehe Tabelle A2 und Tabelle A3) gilt neben dem Nachweis (mindestens durch Qualifikationsnachweis über Qualifikation A nach VDI 6022 Blatt 1) von Kenntnissen der Hygiene:

- Nachweis eines abgeschlossenen Studiums in der Studienrichtung Technische Gebäudeausrüstung, Versorgungstechnik oder einer vergleichbaren Studienrichtung mit Abschluss als Master, Ingenieur, Bachelor oder gleichwertig, und einer mindestens zweijährigen praktischen Berufserfahrung in Ausführung und/oder Instandhaltung von RLT-Anlagen. Diese Berufserfahrung muss in den letzten zehn Jahren erworben worden sein.

oder

- Nachweis einer abgeschlossenen Ausbildung als Meister oder staatlich geprüfter Techniker der Lüftungstechnik und einer mindestens fünfjährigen praktischen Berufserfahrung in Ausführung und/oder Instandhaltung von RLT-Anlagen. Diese Berufserfahrung muss in den letzten zehn Jahren erworben worden sein.

Als Mindestqualifikation der Referenten/Trainer der Hygiene/Mikrobiologie-Themen (siehe Tabelle A2 und Tabelle A3) gilt:

- Nachweis des erfolgreich abgeschlossenen naturwissenschaftlichen Studiums oder des medizinischen Studiums mit nachfolgender Qualifizierung in der Hygiene, Umweltmedizin oder Mikrobiologie. Eine solche Qualifizierung ist durch entsprechende Urkunden, Zeugnisse oder behördliche Bescheinigungen nachzuweisen. Referenten/Trainer für diese Themen müssen zusätzlich eine mindestens zweijährige Berufserfahrung im Bereich der Raumluftechnik und der Hygiene lüftungstechnischer Anlagen innerhalb der letzten zehn Jahre nachweisen können.

Um den an dem Erwerb einer Qualifikation nach Kategorie A oder Kategorie B interessierten Personen eine Möglichkeit der Qualitätssicherung zu geben, bietet die VDI-TGA interessierten natürlichen oder juristischen Personen eine VDI-Schulungspartnerschaft an. Interessierte Referenten können nach Vorlage ihrer Ausbildungs- und ausführlichen Erfahrungsnachweise, der Manuskripte für die Schulung

disciplinary as well as subject-specific, the trainings shall always be carried out by at least one expert educated in the pertinent discipline; both experts shall be present at least during those sections of the training labelled “H” plus “T” in Table A2 and Table A3.

As a minimum qualification of the experts/trainers for the technical subjects (see Table A2 and Table A3), beside the proof of hygiene knowledge (at least in the form of a certificate of qualification in accordance with Category A as per VDI 6022 Part 1), the following is considered appropriate:

- Master or bachelor degree, engineer's diploma, or equivalent, in either of the subjects building services, supply engineering or an equivalent course of studies plus at least two years of practical professional experience in the execution and/or maintenance of ventilating and air-conditioning systems. This professional experience shall have been obtained within the last ten years.

Alternatively:

- Proof of vocational training finished as a master craftsman or state-certified technician in ventilation engineering plus at least five years of practical professional experience in the execution and/or maintenance of ventilating and air-conditioning systems. This professional experience shall have been obtained within the last ten years.

The following is considered appropriate as a minimum qualification of the experts/trainers for the hygiene-related/microbiological subjects (see Table A2 and Table A3):

- Degree in a natural science or in medicine, followed by a qualification in hygiene, environmental medicine, or microbiology. Such a qualification shall be proved by submitting the pertinent certificates, performance evaluations, or official documents. Additionally, experts/trainers for these subjects shall be able to furnish proof of at least two years of professional experience, gathered within the last ten years, in the fields of HVAC engineering and hygiene of ventilation systems.

As a means of quality assurance for those interested in obtaining a Category A or Category B qualification, the VDI Society for Building Services (VDI-TGA) offers a VDI training partnership to interested natural persons and corporate bodies. Experts wishing to take this opportunity may be certified by the VDI-TGA as qualified experts for trainings in accordance with VDI 6022, if they submit the relevant

sowie der dazu formulierten Prüfungsfragen eine Bestätigung als qualifizierter Referent für VDI-6022-Schulungen durch die VDI-TGA erhalten. Die VDI-Schulungs-Partnerschaft ist ein Beitrag der VDI-TGA, zur Qualitätssicherung der Schulungen.

A4.2 Unterweisung C

Der Unterweisende muss mindestens eine eigene Qualifikation der Kategorie A nachweisen können.

A5 Qualitätsmerkmale von Schulungen und Unterweisungen

Schulungsankündigungen, Schulungen und Unterweisungen nach VDI 6022 müssen mindestens den nachfolgenden Anforderungen entsprechen.

A5.1 Kategorie A und Kategorie B

- Die Schulungsankündigung erfolgt mit Nennung der Referenten und deren Qualifikation für die Schulungsthemen.
- Schulungsinhalte, Schulungsumfang und Qualifikation der Referenten/Trainer entsprechen mindestens den Anforderungen dieser Richtlinie.
- Die Anzahl der gleichzeitigen Teilnehmer an Vorträgen ist auf maximal 30, an messtechnischen Unterweisungen und Praktika auf maximal 15 Teilnehmer begrenzt.
- Es erfolgt vor Beginn der Schulung eine Abfrage der Eingangsvoraussetzungen der angemeldeten Teilnehmer.
- Die Teilnehmer erhalten zur Schulung ausführliche schriftliche Schulungsunterlagen.
- Die Teilnehmer erhalten mit den Schulungsunterlagen ein Exemplar der aktuell gültigen VDI-Richtlinie oder bringen ein solches zur Schulung mit und lernen im Verlauf der Schulung damit zu arbeiten.
- Die Teilnehmer legen am Ende der Schulung eine schriftliche Prüfung gemäß dieser Richtlinie ab.

A5.2 Kategorie C

Die Unterweisung zum Erwerb der Qualifikation nach Kategorie C wird theoretisch und praktisch an der RLT-Anlage durchgeführt, deren Eigentümer, Nutzer oder Betreiber der zu Unterweisende ist

- Der Unterweisende weist dem zu Unterweisenden auf Wunsch seine eigene Qualifikation der Kategorie A nach.
- Der Unterwiesene erhält mit der Anlagendokumentation zusätzliche schriftliche Unterlagen zur

certificates of their education or vocational training plus details of their experience, manuscripts for the training and the associated problems to be solved in the examination. By means of the VDI training partnership, the VDI-TGA contributes to assuring training quality.

A4.2 Category C instruction

The instructor shall at least have an own qualification in accordance with Category A.

A5 Quality characteristics of trainings and instructions

Announcements of trainings, trainings and instructions in accordance with VDI 6022 shall at least comply with the following requirements.

A5.1 Category A and Category B

- Announcements of trainings shall list the experts' names and their qualifications for the training subjects in question.
- The contents and scope of the training as well as the experts'/trainers' qualifications fulfil at least the requirements stipulated by this guideline.
- The attendance to presentations shall be limited to a maximum of 30 for lectures and to a maximum of 15 for metrological instructions and practicals.
- Prior to commencing the training, it shall be verified that the registered participants satisfy the prerequisites.
- Each participant shall be given a detailed written documentation of the training contents.
- Each participant shall be given a copy of the currently valid edition of the VDI guideline together with the training documentation, or shall bring a copy to the training, in the course of which he or she shall learn how to use the guideline.
- At the end of the training, the participants shall take a written examination in accordance with this guideline.

A5.2 Category C

The theoretical and practical instruction needed to obtain the Category C qualification shall be performed using the ventilating and air-conditioning system owned, used or operated by the person to be instructed.

- Upon request, the instructor shall furnish proof of his or her own Category A qualification as to the person to be instructed.
- In addition to the system documentation, the person instructed shall receive further written docu-

Anwendung der VDI 6022 an der unterwiesenen Anlage.

- Der Unterwiesene erhält ein Protokoll (Muster siehe Anhang C) für die durchgeführte Unterweisung.

A6 Themen und Inhalte

Nachfolgend werden die Inhalte, die Durchführungsart, der geforderte Referent/Trainer und die Mindestzeitvorgabe zur Erlangung der Qualifizierung Kategorie A, Kategorie B und Kategorie C themenweise dargelegt. Diese Inhalte stellen einen Rahmen dar, der durch die Referenten entsprechend dem aktuellen Stand der Technik des jeweiligen Fachgebietes auszufüllen ist. Die in Tabelle A2 bis Tabelle A4 genannten Zeitvorgaben für die aufgeführten Themen dürfen in Summe nicht unterschritten werden.

Für die Qualifizierung nach Kategorie A und Kategorie B gilt, dass das Thema 1 und die Prüfung in jedem Fall (siehe Spalte Referent/Trainer) gemeinsam von mindestens je einem Technik- und einem Hygiene-Referenten durchzuführen ist.

A6.1 Schulung A

Die Schulungsinhalte nach Kategorie B (siehe Abschnitt A6.2) bilden die Grundlage der folgenden Themen.

Thema 1: Hygiene-Grundlagen in der Lüftungstechnik

Zusätzlich zu den Inhalten der Schulung Kategorie B, Thema 1 erhalten die Teilnehmer eine Einführung in die für die Hygiene von RLT-Anlagen relevanten

- mikrobiologischen und chemischen Zusammenhänge,
- Fragen der thermische Behaglichkeit und
- Fragen der empfundenen Luftqualität.

Den Schulungsteilnehmern sollen potenzielle Hygiene-Gefahren an RLT-Anlagen nahe gebracht werden, und sie sollen in die Lage versetzt werden, das Auftreten hygienerelevanter Probleme zu erkennen und sachgerecht zu reagieren. Dies gilt auch für die Sensibilisierung hinsichtlich Hygiene-Gefahren in Räumen, die nicht direkt von der RLT-Anlage ausgehen müssen (z.B. Heizungsmängel, Strahlungsasymmetrie, örtliche vorhandene Geruchs- oder Schallquellen etc.).

Thema 2: Medizinische Aspekte

Ausgehend von den zu Thema 1 vermittelten Grundlagen sollen die Teilnehmer über die für den Innen-

ments concerning the application of VDI 6022 to the system which the instruction refers to.

- The person instructed shall receive a report on the instruction performed (see example in Annex C).

A6 Subjects and contents

The contents, forms of presentation, the required expert/trainer and the minimum time required for obtaining the Category A, Category B, or Category C qualification are listed below for each subject. These contents represent the framework to be filled in by the experts in accordance with the current state of the art in the technical field in question. The sum total of the times stipulated in Table A2 through Table A4 for the subjects listed is the minimum time required in each case.

In the case of Category A and Category B qualifications, the lecture on subject 1 and the examination shall always be performed jointly by at least one technical and one hygiene expert (see column “Expert/trainer”).

A6.1 Category A training

The contents of the Category B training (see Section A6.2) are the basis of the subjects listed hereafter.

Subject 1: Fundamentals of hygiene in ventilation engineering

In addition to the contents of the Category B training, Subject 1, participants shall be introduced to

- the microbiological and chemical background,
- issues of thermal comfort and
- issues of perceived air quality,

as relevant to the hygiene of ventilating and air-conditioning systems.

The participants in trainings shall be familiarised with potential hygiene hazards of ventilating and air-conditioning systems, and shall be put in a position to detect, and react appropriately to, the occurrence of problems relevant to hygiene. Also, the participants are to become aware of those hygiene hazards in rooms for which the ventilating and air-conditioning system need not be the immediate cause (such as defects of the heating system, radiation asymmetry, local sources of odour or noise, etc.).

Subject 2: Medical aspects

Based on the fundamentals discussed under Subject 1, the participants shall be informed about

raum typischen Erkrankungen, Befindlichkeitsstörungen und Leistungsbeeinträchtigungen in Kenntnis gesetzt werden. Neben der Beschreibung von Krankheitsbildern und typischen Symptomen sollen vor allem auch die kausalen Zusammenhänge zwischen

the diseases, discomforts and impairments of the performance typical of indoor environments. In addition to describing the diseases and their typical symptoms, particular attention shall be given to pointing out the causal connections between these diseases

Tabelle A2. Themen, Veranstaltungsart und Zeitvorgaben der Schulung A

Nr.	Thema	Durchführung ¹⁾	Referent/ Trainer ²⁾	Zeitvorgabe ³⁾ in min
1	Hygiene-Grundlagen in der Lüftungstechnik	V	H + T	135
2	Medizinische Aspekte	V	H	135
3	Anforderung an Planung, Herstellung, Errichtung, Wartung und Betrieb von RLT-Anlagen	V, D	T	270
4	Technische Messverfahren zur Überwachung von RLT-Anlagen	D, P	T	70
5	Erkennung drohender und Bewertung bereits sichtbarer Hygienemängel, Techniken zur Erfassung mikrobiologischer Parameter	V, D, P	H	65
6	Maßgebende Rechtsvorschriften, Normen und technische Regeln für den Betrieb von RLT-Anlagen	V	T	90
Summe 17 Unterrichtseinheiten je 45 min				
7	Diskussion (siehe Abschnitt A7)		H + T	15
8	Prüfung (siehe Abschnitt A8)		H + T	30

¹⁾ V – Vortrag; D – Demonstration an einer RLT-Anlage; P – Praktikum

²⁾ H – Referent für Hygiene-Themen; T – Referent/Trainer für Technik-Themen

³⁾ Diese Zeitvorgabe der Einzelthemen kann um bis zu 15 % variieren, um gemäß den Anforderungen der Teilnehmer die Zeit zur gemeinsamen Diskussion zu gestalten.

Table A2. Subjects, forms of presentation and times required for a Category A training

No	Subject	Performance ¹⁾	Expert/ trainer ²⁾	Time required ³⁾ in min
1	Fundamentals of hygiene in ventilation engineering	V	H + T	135
2	Medical aspects	V	H	135
3	Requirements with respect to the planning, manufacture, installation maintenance and operation of ventilating and air-conditioning systems	V, D	T	270
4	Measuring procedures for monitoring ventilating and air-conditioning systems	D, P	T	70
5	Detection of impending, and assessment of visible, hygiene deficiencies; techniques for recording microbiological parameters	V, D, P	H	65
6	Relevant legal provisions, standards and technical rules pertaining to the operation of ventilating and air-conditioning systems	V	T	90
Total 17 teaching units 45 min each				
7	Discussion (see Section A7)		H + T	15
8	Examination (see Section A8)		H + T	30

¹⁾ V – Lecture; D – Demonstration on a ventilating and air-conditioning system; P – Practical

²⁾ H – Expert for hygiene-related subjects; T – Expert/trainer for technical subjects

³⁾ The time required for the individual subjects may vary by up to 15 % in order to allow for the participants' needs for a joint discussion.

diesen und den gebäude- und anlagenbezogenen Ursachen dargestellt werden.

Wichtiges Anliegen dieses Themas ist, die für die Planung, Herstellung, Errichtung, Inspektion, Wartung oder Instandsetzung von RLT-Anlagen Verantwortlichen über die möglichen Konsequenzen ihrer eventuell nicht hygienegerechten Tätigkeit aufzuklären und zu sensibilisieren.

Thema 3: Anforderungen an Planung, Herstellung, Errichtung, Wartung und Betrieb von RLT-Anlagen

Zusätzlich zu den Inhalten nach Schulung Kategorie B, Thema 2 müssen die Hygiene-Anforderungen an die Planung von Raumluftechnischen Anlagen (Neuanlagen und Sanierung von Altanlagen) vertiefend dargestellt werden. Weiterhin sind die Zusammenhänge und Hintergründe des Entstehens von Problemzonen der Hygiene sowie deren Vermeidungsstrategien zu erläutern. Dazu gehören auch die Erläuterung der Vor- und Nachteile einzelner Systemkomponenten und einzelner Lüftungskonzepte aus Sicht der Hygiene.

Die Inhalte der Schulung Kategorie B, Thema 2 sind so zu erweitern, dass der Schulungsteilnehmer in die Lage versetzt wird, vorliegende Instandhaltungspläne unter Gesichtspunkten der Hygiene zu beurteilen und bei Störungen oder sonstigen unvorhergesehenen Ereignissen angemessen zu reagieren. Weiterhin sollen die Schulungsteilnehmer in die Lage versetzt werden, bei der Ausschreibung von Wartungsverträgen die Belange der Hygiene von RLT-Anlagen zu berücksichtigen.

Branchenspezifische Besonderheiten sind zu erläutern.

Thema 4: Technische Messverfahren zur Überwachung von RLT-Anlagen

Erweiterte Kenntnisse der Messtechnik werden vorausgesetzt. Die Teilnehmer lernen, für die über die bisher genormten Verfahren hinaus geforderten Messungen geeignete Messverfahren und Messorte auszuwählen, die Messungen durchzuführen und die Messergebnisse zu interpretieren.

Thema 5: Erkennung drohender und Bewertung bereits sichtbarer Hygienemängel, Techniken zur Erfassung mikrobiologischer Parameter

Ziel dieses Themenkomplexes ist es, die Schulungsteilnehmer für mögliche mikrobiologische und hygienerelevante Probleme zu sensibilisieren. Sie sollen in die Lage versetzt werden, einen kritischen Befund rechtzeitig zu erkennen, der die Hinzuziehung eines Hygienikers (oder eines anderen Spezialisten mit vergleichbarer Ausbildung) sowie gegebenenfalls weiteres Fachpersonal erforderlich macht.

and the building- and system-related causes.

It is an important objective of this subject that those in charge of planning, manufacturing, erecting, inspecting, maintaining, or repairing ventilating and air-conditioning systems are informed about, and become aware of, the consequences that any violation of hygiene requirements in their activities might have.

Subject 3: Requirements with respect to the planning, manufacture, installation, maintenance, and operation of ventilating and air-conditioning systems

In addition to the contents of the Category B training, Subject 2, the hygiene-related requirements to be met by the planning of ventilating and air-conditioning systems (new systems and reconstruction of existing systems) shall be presented in detail. Furthermore, the mechanisms and causes of the creation of hygienically problematic zones as well as strategies for their avoidance shall be explained. This includes explanations of the advantages and disadvantages of individual components of the system and of various ventilation concepts from the point of view of hygiene.

The contents of the Category B training, Subject 2, shall be supplemented to the effect of putting the person trained in a position to assess existing maintenance plans from the point of view of hygiene and to react appropriately if faults or other unexpected events occur. The participants shall, furthermore, be put in a position to give due consideration to issues of the hygiene of ventilating and air-conditioning systems in tenders for maintenance contracts.

Branch-specific aspects shall be explained.

Subject 4: Measuring procedures for monitoring ventilating and air-conditioning systems

In-depth knowledge of metrology is taken for granted. The participants learn to select appropriate measuring procedures and suitable measuring points for the measurements stipulated in addition to the procedures standardized so far, and how to take the measurements and interpret the measurement results.

Subject 5: Detection of impending, and assessment of visible, hygiene deficiencies; techniques for recording microbiological parameters

This subject aims at making aware the participants in a training of possible microbiological and hygiene-relevant issues. They shall be put in a position to recognise in due time where a critical result requires a hygiene specialist (or another specialist with an equivalent education) and possibly further specialised personnel to be called in.

Darüber hinaus wird erörtert, wie die Kontrolle der Hygiene erweitert und verbessert werden kann und welche Verfahren und Methoden dafür zweckmäßig sind.

Zusätzlich zu den Schulungsinhalten der Kategorie B, Thema 4 sollen die Schulungsteilnehmer über derzeit verfügbare Techniken zur Erfassung mikrobiologischer Parameter in der Luft, an Oberflächen und im Wasser in RLT-Anlagen und über die Grundsätze einer Bewertung der damit gewonnenen Ergebnisse informiert werden.

Thema 6: Maßgebende Rechtsvorschriften, Normen und technische Regeln für den Betrieb von RLT-Anlagen

Den Schulungsteilnehmern ist ein Überblick über die maßgebenden und aktuellen Rechtsvorschriften, Normen und technischen Regeln zur Hygiene und Instandhaltung von RLT-Anlagen zu geben und deren Geltungsbereich aufzuzeigen. Die relevanten Passagen der Vorschriften sollen ausführlich beschrieben und anhand von Fallbeispielen vertieft werden. Besonders hervorzuheben sind die Anforderungen des Infektionsschutzgesetzes, der Arbeitsstättenverordnung, der Unfallverhütungsvorschriften und Technischen Regeln für Gefahrstoffe, der Biostoffverordnung, der EN 13779, der VDI 6022 sowie des zutreffenden europäischen Normenwerks inklusive der branchenspezifischen Besonderheiten.

Zusätzlich sind die jeweils zuständigen Ämter und Institutionen zu benennen.

A6.2 Schulung B

Thema 1: Hygiene-Grundlagen in der Lüftungstechnik

Unter Berücksichtigung gesundheitlicher, technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte sind den Schulungsteilnehmern die Hygieneanforderungen beim Betrieb von Raumlufttechnischen Anlagen zu erläutern. Entsprechend dem Stand des Wissens und der Technik wird ein Überblick gegeben über Art und Umfang gesundheitlicher Risiken, welche bei unzureichender Wartung/Instandhaltung oder mangelhaftem Betreiben von Lüftungsanlagen bestehen.

Thema 2: Anforderungen an Errichtung und Wartung von RLT-Anlagen

Ausgehend von den Anforderungen der Hygiene sind den Schulungsteilnehmern die hygienerelevanten Aspekte zu Aufbau und Funktion von RLT-Anlagen zu vermitteln. Schwerpunkte aus Sicht der Hygiene bilden die Komponenten Luftfilter, Luftbefeuchter, Kühler und Wärmerückgewinnungsanlagen. Hier sind insbesondere die entsprechenden chemischen

In addition, explanations shall be given on how to expand and improve hygiene control and which procedures and methods are suitable to achieve this end.

In addition to the contents of the Category B training, Subject 4, participants in the training shall be informed of currently available techniques for recording microbiological parameters of the air, of surfaces and of water in ventilating and air-conditioning systems, as well as of principles of the assessment of the results thus obtained.

Subject 6: Relevant legal provisions, standards and technical rules pertaining to the operation of ventilating and air-conditioning systems

The participants in the training shall be given an overview of the relevant, currently valid legal provisions, standards and technical rules pertaining to the hygiene and maintenance of ventilating and air-conditioning systems, and the scope of these rules shall be explained. The relevant passages of the provisions shall be described in detail and shall be discussed in-depth using case studies. Particular emphasis shall be put on the stipulations of the Infection Protection Act, the Workplace Ordinance, the Accident Prevention Regulations and Technical Rules for Hazardous Substances, the Ordinance on Biological Working Substances, EN 13779, VDI 6022, and the relevant European standards including branch-specific aspects.

In addition, the competent authorities and institutions shall be named.

A6.2 Category B training

Subject 1: Fundamentals of hygiene in ventilation engineering

The hygiene requirements for the operation of ventilating and air-conditioning systems shall be explained to the participants in the training, taking into account health, technical and economic aspects. In accordance with the latest knowledge and the state of the art, an overview of the types and scale of health hazards resulting from insufficient (preventive) maintenance or faulty operation of ventilation systems shall be given.

Subject 2: Requirements with respect to the installation and maintenance of ventilating and air-conditioning systems

The participants in the training shall be imparted the hygiene-relevant aspects of the structure and functioning of ventilating and air-conditioning systems on the basis of the hygiene requirements. From the point of view of hygiene, particular emphasis is to be put on the components air filter, air humidifier, cooler, and heat recovery units. In particular, the relevant chemi-

und mikrobiologischen Zusammenhänge zu erläutern. Besonderer Schwerpunkt wird auf die Hygienetätigkeiten im Rahmen der Wartung gelegt. Die Notwendigkeit und Durchführung gezielter Wartungsarbeiten an RLT-Anlagen werden anhand der Checkliste (Tabelle 6) der vorliegenden Richtlinie erläutert.

cal and microbiological background shall be explained. Hygiene activities during maintenance shall be focused. The necessity and performance of specific maintenance work on ventilating and air-conditioning systems are explained using the checklist (Table 6) of this guideline.

Tabelle A3. Themen, Veranstaltungsart und Zeitvorgaben der Schulung B

Nr.	Thema	Durchführung ¹⁾	Referent/ Trainer ²⁾	Zeitvorgabe ³⁾ in min
1	Hygiene-Grundlagen in der Lüftungstechnik	V	H + T	45
2	Anforderung an Errichtung und Wartung von RLT-Anlagen	V, D	H + T	135
3	Technische Messverfahren zur Überwachung von RLT-Anlagen	D, P	T	45
4	Erkennung sichtbarer Folgen von Hygienemängeln, orientierende Keimzahlbestimmung	V, D, P	H	45
5	Maßgebende Rechtsvorschriften, Normen und technische Regeln für den Betrieb und die Wartung von RLT-Anlagen	V	T	45
Summe 7 Unterrichtseinheiten je 45 min				
6	Diskussion (siehe Abschnitt A7)		H + T	15
7	Prüfung (siehe Abschnitt A8)		H + T	30

¹⁾ V – Vortrag; D – Demonstration an einer RLT-Anlage; P – Praktikum

²⁾ H – Referent für Hygiene-Themen; T – Referent/Trainer für Technik-Themen

³⁾ Diese Zeitvorgabe der Einzelthemen kann um bis zu 15 % variieren, um gemäß den Anforderungen der Teilnehmer die Zeit zur gemeinsamen Diskussion zu gestalten.

Table A3. Subjects, forms of presentation and times required for a Category B training

No	Subject	Performance ¹⁾	Expert/ trainer ²⁾	Time required ³⁾ in min
1	Fundamentals of hygiene in ventilation engineering	V	H + T	45
2	Requirements with respect to the installation and maintenance of ventilating and air-conditioning systems	V, D	H + T	135
3	Measuring procedures for monitoring ventilating and air-conditioning systems	D, P	T	45
4	Detection of visible consequences of hygiene deficiencies, approximate determination of the total number of colony-forming units	V, D, P	H	45
5	Relevant legal provisions, standards and technical rules pertaining to the operation and maintenance of ventilating and air-conditioning systems	V	T	45
Total 7 teaching units 45 min each				
6	Discussion (see Section A7)		H + T	15
7	Examination (see Section A8)		H + T	30

¹⁾ V – Lecture; D – Demonstration on a ventilating and air-conditioning system; P – Practical

²⁾ H – Expert for hygiene-related subjects; T – Expert/trainer for technical subjects

³⁾ The time required for the individual subjects may vary by up to 15 % in order to allow for the participants' needs for a joint discussion.

Unterstützend sollen die Problemfelder von RLT-Anlagen, insbesondere unter Berücksichtigung branchenspezifischer Besonderheiten, praktisch demonstriert werden.

Die Teilnehmer sind auch über persönliche Schutzmaßnahmen bei der Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen und im Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsverfahren zu unterrichten.

Thema 3: Technische Messverfahren zur Überwachung von RLT-Anlagen

Grundkenntnisse der Messtechnik werden vorausgesetzt. Die Teilnehmer lernen, für die über die bisher in der Praxis üblichen Verfahren hinausgehend geforderten Messungen geeignete Messverfahren und Messorte auszuwählen und die Messungen durchzuführen und auszuwerten. Geräteauswahl und deren Anwendung wird praktisch demonstriert und an einer RLT-Anlage praktiziert.

Thema 4: Erkennung hygienerelevanter Risiken, orientierende Bestimmung der Gesamtkeimzahl

Probenahme sowie Kultivierung und Auswertung für die orientierende Bestimmung der Gesamtkeimzahl im Befeuchterwasser mittels kommerzieller Testverfahren (z.B. Dip-Slides) werden vorgestellt, praktisch geübt und die Ergebnisse mit Richtwerten verglichen.

Die Schulungsteilnehmer sind in die Lage zu versetzen, makroskopisch solche Befunde zu erkennen, die sofortiges Handeln oder einzuplanende Maßnahmen erfordern. Ihnen wird erläutert, dass beim Vorliegen eines kritischen Befundes unbedingt der technische Vorgesetzte mit Qualifizierung nach Kategorie A unverzüglich zu informieren ist sowie gegebenenfalls weiteres Fachpersonal hinzuzuziehen und der Betriebsarzt zu beteiligen ist.

Allgemeine und persönliche Schutzmaßnahmen beim Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen, einschließlich Tätigkeiten in deren Gefahrenbereich, sowie Möglichkeiten der sicheren Entsorgung sind zu erläutern und zu demonstrieren.

Thema 5: Maßgebende Rechtsvorschriften, Normen und technische Regeln für den Betrieb und die Wartung von RLT-Anlagen

Den Schulungsteilnehmern ist ein Überblick über die maßgebenden Rechtsvorschriften, Normen und technischen Regeln zur Hygiene und Instandhaltung von Lüftungsanlagen zu geben und kurz deren Geltungsbereich und Inhalt zusammenzufassen. Dabei soll auf wichtige, für die Praxis in hohem Maße relevante

This shall be supported by means of practical demonstrations of the problem zones of ventilating and air-conditioning systems, taking into account branch-specific aspects.

Participants shall also be instructed with respect to measures of personal protection to be taken when performing maintenance work and in the course of cleaning and disinfection procedures.

Subject 3: Measuring procedures for monitoring ventilating and air-conditioning systems

Basic knowledge of metrology is taken for granted. The participants learn to select appropriate measuring procedures and suitable measuring points for the measurements stipulated in addition to the procedures commonly used so far, and how to take the measurements and interpret the measurement results. The selection and use of measuring instruments is demonstrated and practiced on a ventilating and air-conditioning system.

Subject 4: Detection of hygiene-relevant hazards, approximate determination of the total number of colony-forming units

Sampling, incubation and analysis for the approximate determination of the total number of colony-forming units in the humidifier water, using commercially available test methods (such as dip slides), are presented and practiced, and the results are compared to standard values.

Participants shall be put in a position to recognise, at the macroscopic level, such results as require immediate action or measures to be planned. It shall be explained to the participants that a critical result requires immediate advice of the technical superior qualified in accordance with Category A, that further specialised personnel shall be called in, if necessary, and that the company physician must be consulted.

General and personal protection when handling biological working substances, including activities within the danger zone exposed to these substances, and options for safe disposal shall be explained and demonstrated.

Subject 5: Relevant legal provisions, standards and technical rules pertaining to the operation and maintenance of ventilating and air-conditioning systems

The participants in the training shall be given an overview of the relevant legal provisions, standards and technical rules pertaining to the hygiene and maintenance of ventilation systems, and the scope and contents of these rules shall be summed up. Important passages highly relevant to the practice shall be

Passagen hingewiesen werden. Besonders hervorzuheben sind die Anforderungen des Infektionsschutzgesetzes, der Arbeitsstättenverordnung, der Unfallverhütungsvorschriften und Technischen Regeln für Gefahrstoffe, der EN 13779, der VDI 6022 sowie des zutreffenden europäischen Normenwerks.

Die maßgebenden und aktuellen Vorschriften, Normen und technischen Regeln sind den Schulungsteilnehmern in den Seminarunterlagen aufzulisten. Zusätzlich sind die jeweils zuständigen Ämter und Institutionen zu benennen.

A6.3 Unterweisung C

Thema 1: Hygiene-Belange an einer bestimmten RLT-Anlage

Unter Berücksichtigung gesundheitlicher, technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte sind dem zu Unterweisenden die Hygieneanforderungen beim Betrieb dieser RLT-Anlagen zu erläutern.

pointed out. Particular emphasis shall be given to the stipulations of the Infection Protection Act, the Workplace Ordinance, the Accident Prevention Regulations and Technical Rules for Hazardous Substances, EN 13779, VDI 6022 and the relevant European standards.

Participants shall receive a list of the relevant, currently valid provisions, standards and technical rules along with the seminar documentation. In addition, the competent authorities and institutions shall be identified.

A6.3 Category C instruction

Subject 1: Hygiene aspects of one particular ventilating and air-conditioning system

The person to be instructed is to be given an explanation of the hygiene requirements for the operation of the ventilating and air-conditioning system in question, taking into account health, technical and economic aspects.

Tabelle A4. Themen und Zeitvorgaben der Unterweisung C

Nr.	Thema	Durchführung ¹⁾	Mindestzeitvorgabe ²⁾ in min
1	Hygiene-Belange an einer bestimmten RLT-Anlage	V	10
2	Reinigung und Filterwechsel an einer bestimmten RLT-Anlage	V, D	30
3	Reinigung Wärmeübertrager und Ventilator an einer bestimmten RLT-Anlage	V, D	15
4	Übergabe und Bestätigung des Erhalts des Unterweisungsprotokolls und der Dokumentationen zu einer bestimmten RLT-Anlage		5
			Summe 60 min

¹⁾ V – Vortrag; D – Demonstration an einer RLT-Anlage

²⁾ Bei Anlagen mit weniger Komponenten kann die Einweisung entsprechend verkürzt werden.

Table A4. Subjects and times required for a Category C instruction

No	Subject	Performance ¹⁾	Minimum time required ²⁾ in min
1	Hygiene aspects of one particular ventilating and air-conditioning system	V	10
2	Cleaning and change of filters in one particular ventilating and air-conditioning system	V, D	30
3	Cleaning of heat exchangers and fan of one particular ventilating and air-conditioning system	V, D	15
4	Handing-over and acknowledgement of receipt of the instruction report and the documentations pertaining to one particular ventilating and air-conditioning system		5
			Total 60 min

¹⁾ V – Lecture; D – Demonstration on the ventilating and air-conditioning system; P – Practical

²⁾ The instruction may be curtailed in case of systems with a smaller number of components.

Thema 2: Reinigung und Filterwechsel an einer bestimmten RLT-Anlage

Dem zu Unterweisenden ist an dieser Anlage zu demonstrieren, wie und wann die Luft führenden Teile gereinigt und die Filter gewechselt werden. Es ist zu erklären sowie zu verdeutlichen, welche Hygiene-Gefahren in Folge unsachgemäß oder nicht oder zu spät durchgeführter Luftfilterwechsel besteht.

Thema 3: Reinigung Wärmeübertrager und Ventilator an einer bestimmten RLT-Anlage

Dem zu Unterweisenden ist an dieser Anlage zu demonstrieren, wie und wann der/die Wärmeübertrager sowie der Ventilator zu reinigen sind und welche Hygiene-Risiken bei verschmutzten Bauelementen bestehen.

Thema 4: Unterweisungsprotokoll

Das Unterweisungsprotokoll (Muster siehe Anhang C) wird ausgefüllt und unterschrieben. Der Eingewiesene und der Einweisende erhalten je ein Exemplar des Unterweisungsprotokolls.

A7 Abschließende Diskussionsrunde

Zur Klärung übergreifender Fragen und zur Festigung des vermittelten Wissens wird sowohl bei der Schulung A als auch bei der Schulung B eine abschließende gemeinsame Diskussion mit allen beteiligten Referenten/Trainer durchgeführt.

A8 Prüfung

Der Erfolg der Hygieneschulung der Kategorie A und Kategorie B ist durch eine bestandene Prüfung nachzuweisen. Insgesamt werden 18 bis 20 Fragen zu den behandelten Themen gestellt, wobei jedes Thema durch mindestens zwei Fragen vertreten sein muss. Eine Prüfung ohne Schulung ist nicht zulässig. Die Prüfungszeit beträgt ca. 30 Minuten. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mehr als 50 % der Fragen richtig beantwortet sind.

Bei Nichtbestehen kann auf Antrag des Teilnehmers die Prüfung frühestens nach einer Woche wiederholt werden. Die Entscheidung treffen die Referenten gemeinsam nach Abwägung der Gründe für das Nichtbestehen.

Die Unterweisung nach Kategorie C beinhaltet keine Prüfung.

Subject 2: Cleaning and change of filters in one particular the ventilating and air-conditioning system

The person to be instructed shall be given a demonstration showing, on the ventilating and air-conditioning system in question, how and when the air-handling parts require cleaning and filters require changing. The hygiene hazards incurred by improper, omitted or delayed air-filter changes are to be explained and pointed out.

Subject 3: Cleaning of heat exchangers and fan of one particular ventilating and air-conditioning system

The person to be instructed shall be given a demonstration showing, on the ventilating and air-conditioning system in question, how and when the heat exchanger(s) and the fan are to be cleaned and what hygiene hazards exist if these components are contaminated.

Subject 4: Instruction report

The instruction report (see example in Annex C) is filled in and signed. Both the person instructed and the instructor receive one copy each of the instruction report.

A7 Final discussion

For both, Category A and Category B trainings, all experts/trainers shall join in a final discussion serving to clarify interdisciplinary questions and to further the assimilation of the knowledge imparted.

A8 Examination

The successful participation in Category A and Category B hygiene trainings shall be demonstrated by passing an examination. A total of 18 to 20 questions concerning the subjects covered are to be asked, with each subject represented by at least two questions. Taking an examination without having participated in the training is not permissible. The time for the examination shall be approximately 30 minutes. The examination is considered passed if correct answers are given for more than 50 % of the questions.

If the participant fails the examination, he or she may request a repetition; however, examinations shall not be repeated earlier than one week later. The decision as to whether or not the participant is given the opportunity to repeat the examination shall be made jointly by the experts, taking into account the reasons for the participant's failure.

A Category C instruction does not comprise an examination.

A9 Teilnahmebescheinigung, Qualifizierungsnachweis, VDI-TGA-Zertifikat

A9.1 Kategorie A und Kategorie B

Für die Teilnahme (ohne Fehlzeiten) an den Schulungen A und B wird an:

- Teilnehmer ohne die verlangte Eingangsqualifizierung (siehe Abschnitt A3) eine Teilnahmebescheinigung
- Teilnehmer mit verlangter Eingangsqualifizierung (siehe Abschnitt A3) und bestandener Prüfung (siehe Abschnitt A8) ein Qualifizierungsnachweis

der den folgenden Kriterien entspricht ausgestellt.

Nur VDI-Schulungspartner dürfen als Qualifizierungsnachweis ein VDI-TGA-Zertifikat ausstellen.

Die Gültigkeit der Bescheinigung oder des Qualifizierungsnachweises ist nicht befristet. Bei Ausgabe einer neuen Fassung der Richtlinie wird die Teilnahme an einer Auffrischungsveranstaltung empfohlen. Die Teilnahme an der Auffrischungsveranstaltung soll in der Bescheinigung oder dem Qualifizierungsnachweis vermerkt werden. Unabhängig von der Teilnahme an Auffrischungsveranstaltungen ist die jeweils gültige Fassung der Richtlinie VDI 6022 zu beachten.

Die Bescheinigung oder der Qualifizierungsnachweis über die Qualifizierung nach Kategorie A oder Kategorie B enthält mindestens folgende Angaben:

- „Teilnahmebescheinigung“ oder „VDI-TGA-Zertifikat“
- Kategorie A oder Kategorie B
- Termin und Ort der Schulung
- Name, Vorname und Geburtsdatum des Teilnehmers
- Angaben über das Schulungsinstitut (Name, Sitz, Anschrift, Ansprechpartner)
- Angaben über die Referenten (Namen, Titel inklusive Angaben zur Qualifizierung)
- Angaben über Auffrischungsschulungen (Termin und Ort, Art und Inhalt, Veranstalter)
- Der Qualifizierungsnachweis gilt nur in Verbindung mit:
 - Dem Nachweis als Abschluss als Meister oder Techniker oder gleichwertig in der Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung (für Qualifizierung A)
 - Dem Nachweis einer abgeschlossenen Berufsausbildung oder gleichwertig als Fachmonteur der Lüftungs- oder Anlagentechnik oder mehr-

A9 Certificate of participation, certificate of qualification, VDI-TGA certificate

A9.1 Category A and Category B

The (uninterrupted) participation in Category A and Category B trainings is documented

- in the form of a certificate of participation for participants not requiring an initial qualification (see Section A3)
- in the form of a certificate of qualification for participants requiring an initial qualification (see Section A3) and having passed the examination (see Section A8),

the document complying with the following criteria.

Only registered VDI training partners are entitled to issue a VDI-TGA certificate as a proof of qualification.

The validity of the certificate of participation or qualification is not limited. Attending a refresher course is recommended when a new edition of this guideline is published. The participation in the refresher course shall, if possible, be documented in the certificate of participation or qualification. Regardless of the participation in refresher courses, the edition of VDI 6022 valid at the time in question shall be observed.

The certificate of participation or qualification as per Category A or Category B shall at least contain the following details:

- “Certificate of participation” or “VDI-TGA certificate”
- Category A or Category B
- Date and place of training
- The participant’s family name, first name and date of birth
- Information about the institution performing the training (name, location, postal address, contact)
- Information on the experts (names, academic or other degrees including information on qualification)
- Records of refresher courses (date and place, type and contents, organiser)
- The certificate of qualification is only valid in conjunction with
 - a master craftsman’s or technician’s certificate, or equivalent, in the field of building services (for a Category A qualification)
 - a proof of vocational training, or equivalent, finished as a fitter specialised in ventilation or plant engineering, or several years of profes-

jähriger Berufserfahrung in der Wartung von RLT-Anlagen (für Qualifizierung B).

Siehe auch Anhang B.

A9.2 Kategorie C

Als Nachweis für die Teilnahme an Unterweisungen C gilt beispielhaft das im Anhang C dargestellte Unterweisungsprotokoll. Der Qualifizierungsnachweis Kategorie C ist an die RLT-Anlage gebunden, an der die Unterweisung stattgefunden hat.

A10 Erworbene Kompetenzen und Grenzen

A10.1 Qualifikation A

Die Qualifikation gemäß Schulung A befähigt in der Regel zur Hygieneinspektion ohne Hinzuziehung von Hygienikern. Ausgenommen sind Tätigkeiten, die auf Grund von Rechtsvorschriften durch spezielles Fachpersonal oder in speziellen Laboratorien durchgeführt werden müssen.

Personen mit Qualifikation A wissen, welche Messungen oder Untersuchungen zwingend durch einen Hygiene-Fachkundigen durchzuführen sind und erkennen, wenn kritische Befunde zu erwarten sind oder schon vorliegen. In einem solchen Fall ist ein Hygiene- und gegebenenfalls der Betriebsarzt zur Unterstützung hinzuziehen.

Zur Durchführung einer Hygiene-Erstinspektion soll, zu einer Folgeinspektion kann ein Hygiene-Fachkundiger beteiligt werden.

A10.2 Qualifikation B

Mit der bestandenen Prüfung Kategorie B wird eine Voraussetzung zur Durchführung von Hygienekontrollen sowie von hygienerelevanten Wartungsmaßnahmen (siehe Tabelle 6 „Checkliste für Hygienekontrollen“) erfüllt. Mitarbeiter mit dieser Qualifikation arbeiten unter Anleitung mindestens eines Mitarbeiters mit Qualifikation A.

A10.3 Qualifikation C

Mit der Unterweisung gemäß Kategorie C ist der Unterwiesene nur in der Lage, an der unterwiesenen Anlage (siehe Anhang A2) einfache Maßnahmen, wie Reinigen von Luftfilterkammern, Lufterhitzern oder Ventilatoren und das Wechseln von Luftfiltern vorzunehmen.

Weitergehende Vorkenntnisse der Hygiene sind nicht unbedingt erforderlich.

sional experience in the maintenance of ventilating and air-conditioning systems (for a Category B qualification).

See also Annex B.

A9.2 Category C

Proof of the participation in Category C instructions can be furnished using the example of an instruction report shown in Annex C. The proof of qualification in accordance with Category C is valid only for the ventilating and air-conditioning system that was used for the instruction.

A10 Competences obtained and limitations

A10.1 Category A qualification

As a rule, having obtained a Category A qualification means that hygiene inspections can be performed without the need to involve hygiene specialists. An exception is made for activities for which legal provisions stipulate that these are to be carried out by specialised personnel or in specialised laboratories.

Persons with a Category A qualification know which measurements or examinations must be performed by a hygiene expert and recognise when critical results are to be expected or are already present. A medical doctor specialising in hygiene and, if necessary, the company physician shall be consulted in such cases.

A hygiene expert shall, if possible, be involved in an initial hygiene inspection; the participation of such an expert in subsequent inspections is optional.

A10.2 Category B qualification

Passing a Category B examination is one prerequisite to performing hygiene checks and hygiene-relevant maintenance work (see Table 6, “Checklist for hygiene checks”). Personnel with this qualification will work under the guidance of at least one colleague with a Category A qualification.

A10.3 Category C qualification

A Category C instruction merely puts the person instructed in a position to perform simple activities such as the cleaning of air-filter chambers, air heaters or fans and the change of air filters on the ventilating and air-conditioning system which was used for the instruction (see Annex A2).

Further knowledge of hygiene is not necessarily required.

Anhang B Muster Qualifizierungsnachweis nach Kategorie A und Kategorie B (zweiseitig)

ZERTIFIKAT/Teilnahmebescheinigung

Lufthygiene Kategorie X

Herr Max Mustermann

geb. am: *Datum*

hat am *Datum* in Düsseldorf

an der Lufthygieneschulung nach VDI 6022 Blatt 1 Kategorie A oder Kategorie B teilgenommen.

☐ Der Teilnehmer erfüllte die Eingangsvoraussetzungen und hat die Abschlussprüfung bestanden.

Die Schulung wurde im Namen der VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung von Schulungspartner xy, Musterstraße, in 00000 Musterstadt durchgeführt.

Düsseldorf, *Datum*

VDI e. V.

VDI-Gesellschaft

Technische Gebäudeausrüstung

Schulungspartner

Geschäftsführer

Funktion

Referenten der Schulung:

Themenbereich	Name	Vorname	Titel	Qualifizierung/Themen
Technik				
Technik				
Hygiene				
Hygiene				

Kategorien der Hygieneschulung:

Die bestandene Prüfung nach Teilnahme an einer Schulung der **Kategorie A nach VDI 6022** (im Folgenden als **Qualifikation A** bezeichnet) qualifiziert den Teilnehmer im Zusammenhang mit der notwendigen Eingangsqualifikation für die VDI 6022-gerechte, das heißt hygienebewusste Planung, Errichtung, Herstellung sowie Wartung und Überwachung von RLT-Anlagen. Er ist in der Lage, Mitarbeiter mit Qualifikation B anzuleiten.

Mit der bestandenen Prüfung nach Teilnahme an einer Schulung der **Kategorie B nach VDI 6022** wird eine Voraussetzung zur Durchführung von Hygienekontrollen sowie von hygienerelevanten Wartungsmaßnahmen erfüllt. Mitarbeiter mit dieser Qualifikation arbeiten unter Anleitung mindestens eines **Mitarbeiters mit Qualifikation A**.

Das Zertifikat ist unbefristet gültig. Die Teilnahme an entsprechenden Fortbildungsveranstaltungen, nach Erscheinen einer neuen Ausgabe der Richtlinie VDI 6022, aktualisiert die Hygieneschulung.

Termin	Art der Veranstaltung	Titel der Veranstaltung	Veranstalter

Annex B Example of Category A and Category B qualification certificate (two pages)

CERTIFICATE

Air hygiene Category X

Mr John Q. Public

born: *date*

has attended the air-hygiene training as per VDI 6022 Part 1 Category A or B.

☐ The attendant has fulfilled the preconditions and has passed the final examination on *date*,
in Düsseldorf.

The training was performed on behalf of the VDI-Society for Building Services
by training partner xy, Yourstreet 1, Postcode Yourcity.

Düsseldorf, *date*

VDI e. V.

VDI-Gesellschaft

Technische Gebäudeausrüstung

Training partner

Managing director

Position

Trainers:

Subject area	Family name	First name	Title	Qualification/Subjects
Technical				
Technical				
Hygiene				
Hygiene				

Categories of hygiene training:

Having attended a **Category A training in accordance with VDI 6022** and having passed the examination (termed **Qualification A** hereinafter), together with the required initial qualification, the participant is qualified for VDI 6022-compliant, i.e. hygiene-related, planning, installation, manufacture, as well as maintenance and monitoring of ventilating and air-conditioning systems. He or she is qualified to supervise personnel having Qualification B.

Having attended a **Category B training in accordance with VDI 6022** and having passed the examination, the participant fulfils one requirement for performing hygiene checks and hygiene-relevant maintenance activities. Personnel having this qualification work under the supervision of at least one **colleague having Qualification A**.

The validity of this certificate is not limited. Attending pertinent refresher courses following the issue of a revised edition of this guideline will update the hygiene training.

Date	Type of course	Title of course	Performed by

Anhang C Muster Unterweisungsprotokoll Kategorie C

Unterweisungsprotokoll VDI 6022 Blatt 1 Kategorie C an einer RLT-Anlage bzw. einem RLT-Gerät

Betreiber: _____
Standort der Anlage: _____
Name des Eingewiesenen: _____
Ort, Datum: _____

Die Unterweisung erfolgte zu folgenden Punkten:

- ☐ Hygieneanforderungen beim Betreiben
- ☐ Reinigung der Filterkammer und Filterwechsel
- ☐ Reinigung des Wärmeübertragers
- ☐ Reinigung des Ventilators
- ☐ Erkennen von Mängeln, die eine professionelle Wartung/Instandsetzung erforderlich machen

-
- ☐ Der Unterwiesene hat einen vollständigen Satz der Anlagendokumentation erhalten.
 - ☐ Der Unterwiesene hat eine Kopie des Unterweisungsprotokolls erhalten.

Die Unterweisung gilt ausschließlich für die oben genannte RLT-Anlage.

Datum	Trainer	Unterschrift
-------	---------	--------------

Datum	Unterwiesener	Unterschrift
-------	---------------	--------------

Rückseite mit Kategorien der Schulungen

Annex C Example of Category C instruction report**Report of instruction as per VDI 6022 Part 1 Category C
performed on a ventilating and air-conditioning system or air-handling unit**

Owner/operator: _____
Location of system/unit: _____
Person instructed (name): _____
Place, date: _____

The instruction covered the following issues:

- ☐ Hygiene requirements for operation
- ☐ Cleaning of filter chamber and change of filters
- ☐ Cleaning of heat exchanger
- ☐ Cleaning of fan
- ☐ Detection of deficiencies requiring professional maintenance/repair

-
- ☐ The person instructed has received a complete set of the system documentation.
 - ☐ The person instructed has received a copy of the instruction report.

The instruction is exclusively valid for the ventilating and air-conditioning system specified above.

Date	Instructor	Signature
------	------------	-----------

Date	Person instructed	Signature
------	-------------------	-----------

Training categories listed on the back of the form