

RICHTLINIEN IN DER RAUMLUFTTECHNIK



SWKI VA104-01 / VDI 6022 Blatt 1
Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen vom April 2006
(Inkraftsetzung zum 01.01.2004, Ablösung der SWKI 2003-5)

VDI

1. Geltungsbereich

Die Richtlinie gilt für alle raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen), die Räume oder Aufenthaltsbereiche in Räumen versorgen, in denen sich bestimmungsgemäß Personen mehr als 30 Tage pro Jahr oder regelmäßig länger als 2 Stunden je Tag aufhalten. 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.

2. Hygienische Anforderungen

RLT-Anlagen und -Geräte haben die Aufgabe, ein physiologisch günstiges Raumklima und eine hygienisch einwandfreie Qualität der Innenraumluf sicherstellen. Sie sind so zu planen, auszuführen, zu betreiben und instand zu halten, dass von ihnen weder eine Gefährdung der Gesundheit noch Störungen der Befindlichkeit, der thermischen Behaglichkeit oder Geruchsbelästigungen ausgehen.

3. Vergleichsluft

Ziel der Hygiene-Bemühungen in der SWKI VA 104-01 / 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 Raumluf im Aufenthaltsbereich oder einer Luftqualität entsprechend den Mischverhältnissen.

Der Gehalt der Zuluft an organischen, anorganischen oder biologischen Inhaltsstoffe darf denjenigen der Vergleichsluft in keiner Kategorie überschreiten.

4. Herstellung und Errichtung von RLT-Anlagen

Alle luftführenden Komponenten sind nach der Fertigung zu reinigen. Der Transport und die Lagerung der Komponenten müssen witterungsgeschützt, trocken und sauber erfolgen. Die Sauberkeit der Komponenten ist vor dem Einbau und vor der Inbetriebnahme zu überprüfen, ggf. ist eine gründliche Reinigung vorzunehmen. Vor und während Montageunterbrechungen sind die offenen Enden oder Stellen gegen Eindringen von Baustellenstaub und Feuchtigkeit zu schützen. Luftführende Decken, Doppel- und Hohlrumböden müssen vor der Inbetriebnahme gereinigt werden. Auch nach dem Einbau müssen alle luftführenden Komponenten mit vertretbarem technischen Aufwand zu inspizieren, zu reinigen und ggf. zu desinfizieren sein.

5. Betrieb und Instandhaltung

Für hygienegerechten Betrieb und Instandhaltung sind gemäß ArbStättV und Betriebssicherheitsverordnung die Betreiber verantwortlich.

Neben der SWKI VA 104-01 / VDI 6022 ist für Betrieb und Wartung die Richtlinie VDI 3801 und das VDMA-Einheitsblatt 24186 sowie ggf. die VDI 6023 zu Grunde zu legen.

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

RLT-Anlagen müssen sauber sein. Eine RLT-Anlage kann als sauber eingestuft werden, wenn luftberührende Flächen besenrein und Feuchtstreifen nicht nachweisbar sind. Unter besenrein versteht 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 entsprechend der in Blatt 2 Tabelle 4 genannten Messverfahren durchgeführt werden.

Zur Einhaltung der Hygieneanforderungen an den Betrieb und die Instandhaltung von RLT-Anlagen ist es erforderlich, diese in regelmäßigen Zeitabständen durch nach SWKI VA 104-01 / VDI 6022, Kategorie B geschultes Fachpersonal zu kontrollieren (Hygienekontrollen). Der Umfang der stichprobenartigen Prüfungen ist im Rahmen der Hygiene-Erstinspektion festzulegen. Die Zeitabstände der Hygienekontrollen sind in der Checkliste für Hygienekontrollen (Tabelle 6 in SWKI VA 104-01 / VDI 6022) dargestellt. Alle Hygienekontrollen sind zu dokumentieren und beim Betreiber zu archivieren.

Zusätzlich sind in größeren Zeitabständen die RLT-Anlagen Hygieneinspektionen durch entsprechendes Fachpersonal zu unterziehen.

Hierzu sind regelmäßige technische Inspektionen und Wartungen sowie kurzfristige Hygienekontrollen durch Betriebspersonal (Eigenkontrolle) und zusätzliche Hygieneinspektionen durch Fachkundige durchzuführen.

Luftfilter sind in regelmäßigen Abständen auf die aktuelle Druckdifferenz, auf Lecks, Dichtsitz, unregelmäßige Staubbilddung, Durchfeuchtung und mikrobielle Vermehrung zu kontrollieren. Luftfiltereinsätze sind spätestens bei Erreichung der zulässigen Enddruckdifferenz oder bei technischen/hygienischen Funktionsmängeln auszuwechseln. Die Luftfilter der 1. Filterstufe sind spätestens nach einem Jahr, die der weiteren Filterstufen nach zwei Jahren auszuwechseln. Die maximale Filterstandzeit kann durch eine zusätzliche Hygienekontrolle der betreffenden Filterstufe jeweils um ein Jahr verlängert werden, wenn das Schutzziel erreicht wird.

Die wasserführenden oder dauerhaft benetzten Teile von Luftbefeuchtern sind regelmäßig zu inspizieren, zu reinigen sowie ggf. zu desinfizieren.

Es ist eine **halbmonatliche** orientierende mikrobiologische Prüfung des Umlaufwassers durchzuführen (z. B. mit so genannten Dip-Slides).

Beprobte Dip-Slides werden für 48 Stunden bei 30 °C bebrütet. Ein kritischer Befund liegt vor, wenn die Richtwerte der Gesamtkoloniezahl überschritten werden. Als Richtwert für Umlaufwasser in Luftbefeuchtern gilt < 1.000 KBE/ml. Die Konzentration an Legionellen im Umlaufwasser darf den Wert von 100 KBE/100ml nicht überschreiten.

Beim Betrieb von Rückkühlwerken ist auf eine ausreichende Wasserqualität zu achten. Reinigungsintervalle sind auf örtliche Gegebenheiten abzustimmen. Eine Entleerung, Reinigung und Spülung mit Trinkwasser des Systems ist erforderlich:

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

Es ist notwendig, regelmäßig die Gesamtkoloniezahl und bei kritischem Befund die Legionellenkonzentration im Wasser zu untersuchen. Die zulässige Gesamtkoloniezahl soll den Richtwert von 10.000 KBE/ml nicht überschreiten. Die Konzentration an Legionellen im Umlaufwasser darf den Wert von 1000 KBE/100ml nicht überschreiten.

6. Hygieneinspektionen

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

Hygiene-Erstinspektion

Neben der Abnahme nach EN 12599 von RLT-Anlagen und -Geräten ist eine Hygiene-Erstinspektion durchzuführen. Dabei steht die Einhaltung der konstruktiven Anforderungen gemäß Abschnitt 4 SWKI VA 104-01 / VDI 6022 im Vordergrund. Diese Hygiene-Erstinspektion soll vor der ersten Inbetriebnahme durchgeführt werden, spätestens jedoch innerhalb von 3 Monaten nach der ersten Inbetriebnahme.

Die **Hygiene-Erstinspektion** beinhaltet:

- Inhalt der Wiederholungs-Hygieneinspektion
- Festlegung und Markierung der Probeentnahmeorte für die Hygienekontrollen und die weiteren Hygieneinspektionen
- Prüfung der Umsetzung aller Anforderungen der aktuell gültigen Fassung dieser Richtlinie hinsichtlich Planung, Fertigung und Ausführung und des ggf. bisher durchgeführten Betriebes.

Hygieneinspektionen

Die Hygieneinspektionen sind durchzuführen

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

Die **Hygieneinspektionen** umfassen grundsätzlich folgende Tätigkeiten:

Erweiterte Sichtprüfung der RLT-Anlage auf Hygienemängel wie z. B. Verschmutzung, Rostbildung, Kalkablagerungen, Beschädigungen und Faserausträge.

Mikrobiologische Untersuchung

- Bestimmung der Gesamtkoloniezahl im Umlaufwasser von Luftbefeuchteranlagen und Rückkühlwerken und Vergleich mit den Richtwerten
- Probenahme zur Bestimmung der Legionellenkonzentration und ggf. der Pseudomonadenkonzentration im Umlaufwasser von Luftbefeuchteranlagen und Rückkühlwerken
- Kontrolle des Hygienezustandes einschließlich spezifischer Abklatschproben an Luftfiltern, Luftbefeuchtern, Wärmeübertragern, Schalldämpfern, Kondensatwannen, Tropfenabscheidern und dem Boden des Zuluftkanals
- Bei optisch feststellbaren Hygienemängeln sind die Ursachen 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, semiquantitative Oberflächenuntersuchungen oder Differenzierungen nach Arten.

Dokumentation

- Alle Hygieneinspektionen sind zu dokumentieren und beim Betreiber zu archivieren.
- Die Inspektionsergebnisse inklusive der dadurch notwendigen Maßnahmen sind dem Nutzer (Auftraggeber) mitzuteilen.
- Der Termin für eine erforderliche Prüfung der Umsetzung und des Erfolges der empfohlenen Maßnahmen ist je nach Dringlichkeit der durchzuführenden Maßnahmen festzulegen. Gleiches gilt für die Mitteilung der Beseitigung ggf. vorhandener Hygienemängel.
- Bei Vorliegen eines kritischen Befundes ist ein Hygieniker sowie ggf. 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 kurzfristige Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

Kritische Befunde

Ein **kritischer Befund** liegt beispielsweise vor bei

- Sichtbarem Schimmelpilzbefall oder anderen mikrobiellen Belägen auf luftberührenden Flächen der RLT-Anlage
- Wiederholte Überschreitung der Gesamtkoloniezahl im Umlaufwasser von Luftbefeuchtern (Richtwert 1000 KBE/ml) und Rückkühlwerken (Richtwert 10000 KBE/ml)
- Legionellenkonzentration größer 100 KBE/100ml im Umlaufwasser von Luftbefeuchtern oder größer 1000 KBE/100ml im Umlaufwasser von Rückkühlwerken
- Wiederholter Schimmelpilzkontamination des Befeuchterwassers
- Auftreten höherer KBE-Zahlen hinter RLT-Aggregaten als davor

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. Die Anlagenkonzeption, der Entwurf des Anlagenaufbaus und der Komponenten, Wartungen und Instandsetzungen, sowie die Durchführung von Hygieneinspektionen dürfen nur Personen ausführen, die neben einer notwendigen Fachqualifikation und Berufserfahrung eine Schulung nach SWKI VA 104-01 / VDI 6022, Kategorie A erfolgreich bestanden haben.

Kontroll-, Reinigungs-, bestimmte Wartungsarbeiten und Hygienekontrollen erfordern neben entsprechender Fachkunde eine erfolgreich bestandene Schulung gemäß SWKI VA 104-01 / VDI 6022, Kategorie B.

RICHTLINIE SWKI VA 104-01 / VDI 6022 BLATT 2 HYGIENE-ANFORDERUNGEN AN RAUMLUFTTECHNISCHE ANLAGEN UND GERÄTE – MESSVERFAHREN UND UNTERSUCHUNGEN BEI HYGIENEKONTROLLEN UND HYGIENEINSPEKTIONEN VOM JULI 2007

1. Geltungsbereich und Zweck

Die Richtlinie gilt für Messverfahren und Untersuchungen im Rahmen der Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen nach SWKI VA 104-01 / VDI 6022, Blatt 1. Sie ergänzt die SWKI VA 104-01 / VDI 6022, Blatt 1, um grundsätzliche Informationen zu den Hygieneuntersuchungen und zur Bewertung der Ergebnisse.

2. Hygieneuntersuchungen von Wässern in RLT-Anlagen und –Geräten

Bei Befeuchtern müssen 14-tägig Schnelltests mit Dip-Slides zur Kontrolle der Gesamtkoloniezahl (KBE) durchgeführt werden. Das Befeuchterwasser ist alle zwei Jahre auf Gesamtkoloniezahl und auf Legionellen zu untersuchen (Entnahme von Wasserproben). Das Umlaufwasser von Nassrückkühlern sollte alle 3 Monate mit Dip-Slides auf Gesamtkoloniezahl und alle zwei Jahre auf Gesamtkoloniezahl und auf Legionellen untersucht werden. Schulungen nach SWKI VA 104-01 / VDI 6022, Blatt 1, in Kategorie A und B befähigen zur Durchführung der Untersuchungen mit Dip-Slides. Die Untersuchung der Wasserproben im Turnus von zwei Jahren, sowie eine eventuell notwendige Untersuchung des Zulaufwassers müssen durch ein mikrobiologisches Labor erfolgen. Die **Probennahmen müssen durch ein Labor oder durch von einem Labor geschulten Personal erfolgen**. Voraussetzung für die Schulung durch ein Labor ist der Sachkundenachweis gemäß Kategorie A der Richtlinie.

3. Untersuchung von Oberflächen

Im Rahmen der Hygieneinspektionen werden Abklatschproben von Oberflächen gefordert. Der hygienisch-mikrobiologische Zustand der untersuchten Flächen wird als sehr gut bezeichnet, wenn die KBE-Anzahl < 25 KBE/RODAC-Platte beträgt. Liegt dieser Wert zwischen 25 und 100 KBE/RODAC-Platte ist der Zustand als grenzwertig einzuschätzen. Der betroffene Bereich muss gründlich gereinigt werden. Bei Werten > 100 KBE/RODAC-Platte ist der hygienisch-mikrobiologische Zustand der untersuchten Fläche unzureichend. Eine umgehende Reinigung und sofortiges Handeln ist erforderlich. Die Untersuchung der Abklatschproben muss von einem mikrobiologischen Labor durchgeführt werden. Die **Probennahmen müssen durch ein Labor oder durch von einem Labor geschulten Personal erfolgen**. Voraussetzung für die Schulung durch ein Labor ist der Sachkundenachweis gemäß Kategorie A der Richtlinie.

4. Messungen der Luft

Die Richtlinie fordert einen Vergleich der Zuluft mit einer definierten Vergleichsluft. Dieser Vergleich spiegelt die Veränderung des Keimspektrums der Luft durch die RLT-Anlage wider. **Diese Luftkeimmessung darf nur durch mikrobiologische Labore mit ausreichender Erfahrung in der Mess- und Raumluftechnik erfolgen**.

5. Bestimmung der Staubflächendichte

Oberflächen von RLT-Anlagen sollen besenrein sein. Ist eine visuelle Feststellung der Besenreinheit bzw. des Verschmutzungsgrades und daraus resultierend die Notwendigkeit einer Reinigung nicht zweifelsfrei feststellbar, ist eine messtechnische Ermittlung der Staubflächendichte (in g/m²) der luftführenden Oberfläche erforderlich. In der Richtlinie werden verschiedene Messverfahren für die Bestimmung der Staubflächendichte beschrieben. Es ist darauf zu achten, dass nur gut reproduzierbare Messverfahren eingesetzt werden, die eine Erfassung des Staubes auf der Kanaloberfläche sicherstellen.

5.2 Anzahl und Ort der Staubflächendichtebestimmung

Ist eine Staubflächendichtebestimmung notwendig, wird sie als Dreifachbestimmung durchgeführt. Sie muss am Kanalanschluss auf dem Boden, möglichst in der Kanalmitte erfolgen. Die Entfernung zu Einbauten und Strömungshindernissen sollte mindestens den 5-fachen hydraulischen Durchmesser betragen. Lautet das Ergebnis der Staubflächendichtebestimmung „niedriger Standard“, ist zumindest der betroffene Bereich zu reinigen. Nach der Reinigung muss bei der Staubflächendichtebestimmung mindestens „mittlerer Standard“ erreicht werden.

Herausgeber:

Schweizerischer Verein von Wärme- und Klimaingenieuren, Solothurnstr. 13, 3322 Schönbühl,
Tel. 031 582 13 00, Fax 031 852 13 01