

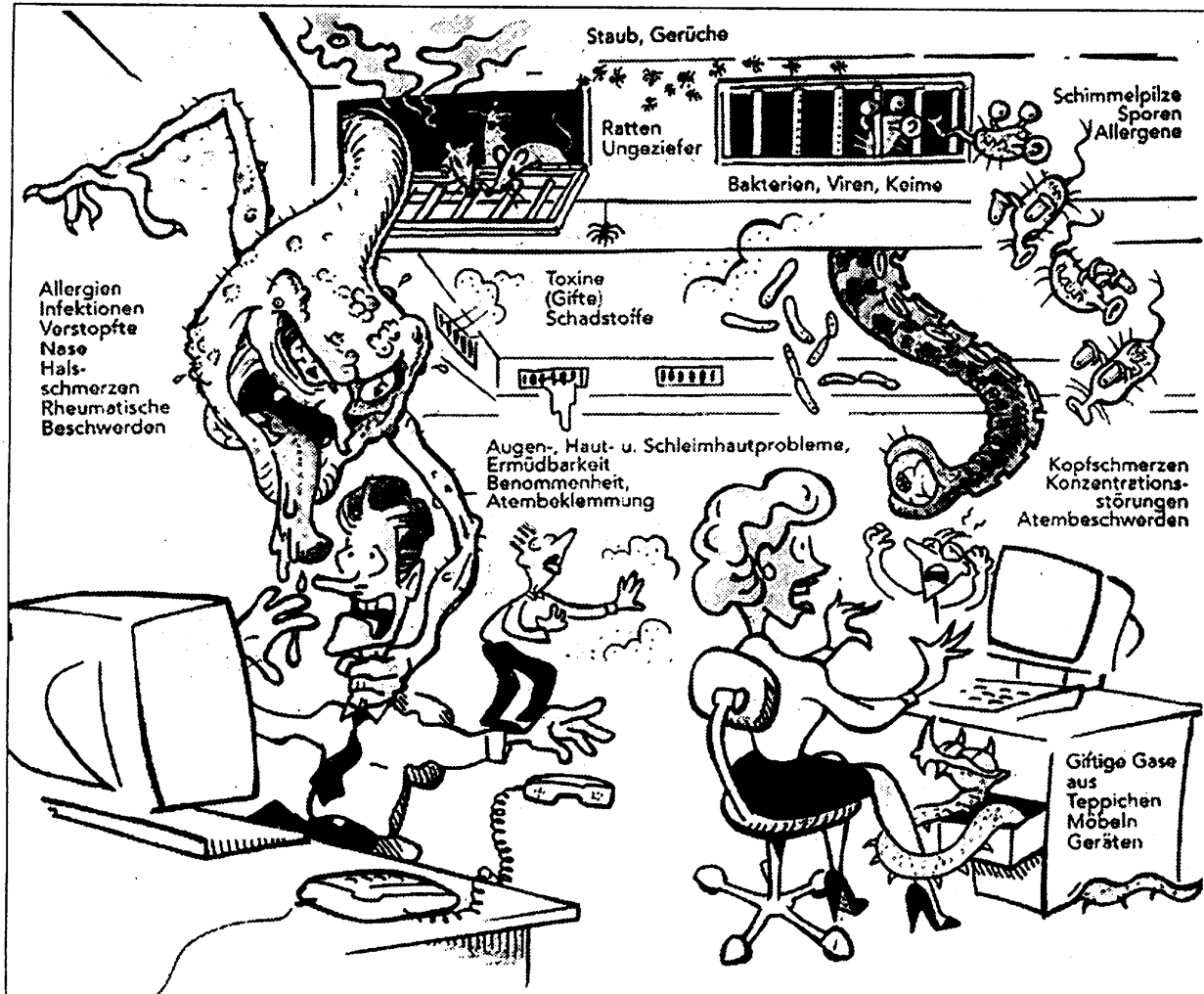
VDI 6022 – Anwendungsbereich und Praxiserfahrungen

Dipl.-Ing. Claus Händel

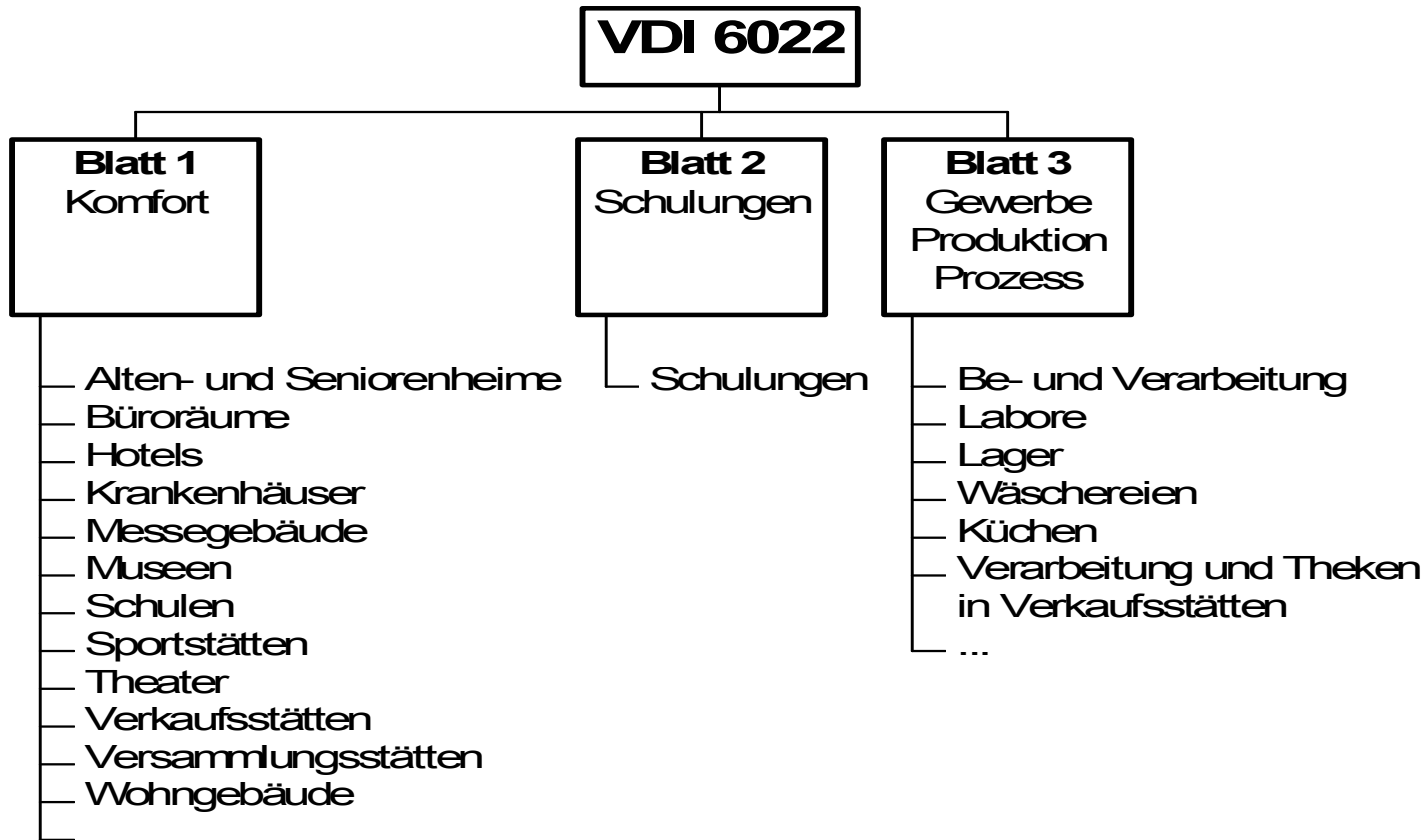
Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.

- Geltungsbereich
- Zertifikate
- Bestandsanlagen
- Änderungen
- Verantwortung

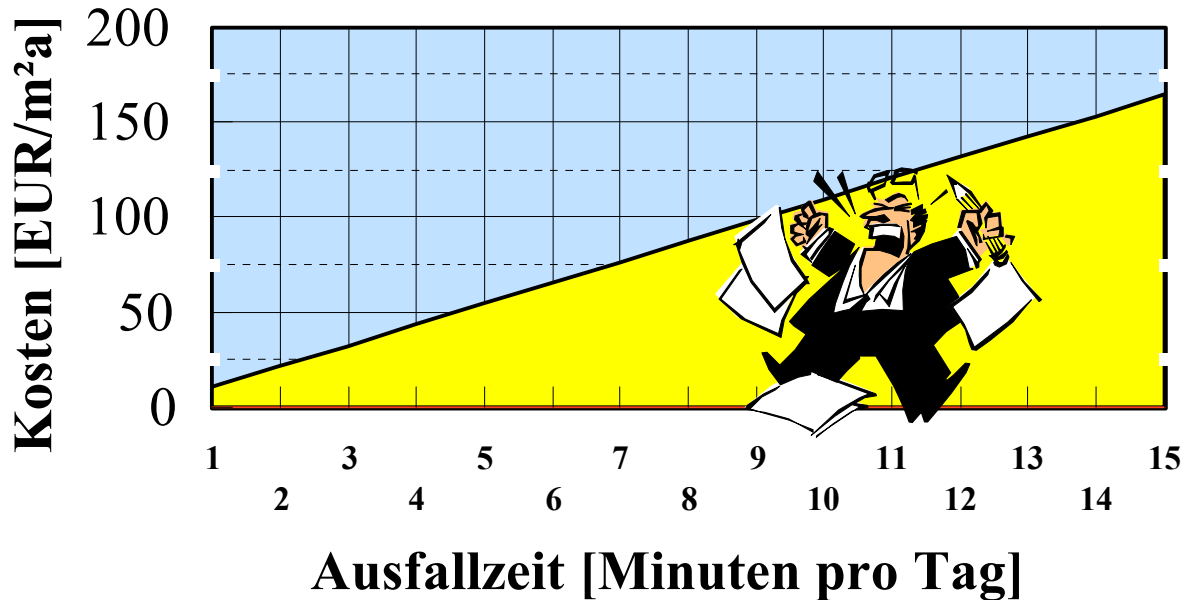




Geltungsbereich der VDI 6022 - Entwurf Februar 2005



Arbeitskosten wegen Zeitausfall durch unzufriedene Mitarbeiter



Lohnkosten: 30 EUR/h
Arbeitstage: 220 d/a



Geltungsbereich der VDI 6022

- Die Richtlinie ist nur ganzheitlich umzusetzen
 - Planung
 - Installation
 - Inbetriebnahme
 - Instandhaltung
- Bauliche und technische Anforderungen nach VDI 3803
- Schwierig in der Praxis
 - Baustellenmanagement
 - Schnittstellen während der Planung und Ausführung



Hygiene-Zertifikate

- Die VDI Richtlinie 6022 schafft und regelt **keine Grundlagen** für die Erteilung von Zertifikaten oder Gütesiegeln.
- Die Anforderungen der Richtlinie werden von den Fachfirmen und Komponentenherstellern **eigenverantwortlich** durch deren nach VDI 6022 geschulte Mitarbeiter umgesetzt.

Mit Hygiene-Zertifikat Geprüft nach VDI 6022

Das [REDACTED] von [REDACTED] befeuchtet hygienisch. Nachweislich. Geprüft nach VDI 6022, VDI 3803 und DIN 1946. Zertifiziert, registriert, mit nummeriertem Baumusterzertifikat. Da können Sie sicher sein.



Bestandsanlagen

- Für RLT-Anlagen vor dem Erscheinen der jeweils gültigen VDI 6022 erstellt gilt zunächst ein entsprechender **Bestandsschutz** (vergl. baulicher Brandschutz). Dies gilt insbesondere dann, wenn durch die RLT-Anlage keine Befindlichkeitsstörungen der Nutzer verursacht werden.
- Im Interesse einer **dauerhaften Sicherstellung** der hygienischen Qualität sind insbesondere bei diesen Anlagen Hygienekontrollen und -inspektionen durchzuführen.
- Einfache Sanierungsmaßnahmen sind sofort einzuleiten. Zu empfehlen ist ggf. auch ein Stufenplan zur vollständigen Umsetzung der VDI 6022 soweit möglich.
- Bei **schweren Befindlichkeitsstörungen** der Nutzer oder bei starken Hygienemängeln ist eine Sanierung in jedem Falle notwendig.
- Darüber hinausgehende Forderungen aus dem Arbeitsrecht, zum Beispiel durch die Berufsgenossenschaften sind unbedingt zu beachten.



Verträge

- Gültig für die Leistung bei Erstellung und Instandhaltung sind die jeweilig geschlossenen Verträge.
- Grundsätzlich ist die VDI 6022 einzuhalten.
- Bei abweichenden Vertragsbestandteilen besteht eine **Hinweispflicht**.
- Notwendige **kostenrelevante** Leistungen des Auftragnehmers für Tätigkeiten im Rahmen der Abwicklung (Konzeption, Errichtung, Betrieb, Überwachung, etc.) nach VDI 6022 müssen in den entsprechenden Leistungsverzeichnissen explizit aufgeführt werden.



Information zur Hygiene in RLT-Anlagen



Hinweise für Anwender der VDI Richtlinie 6022 Bl. 1+3 – Hygiene in Raumlufttechnischen Anlagen

Einleitung

Mit dem Erscheinen der VDI Richtlinien 6022 – Hygienische Anforderungen an Raumlufttechnische Anlagen – im Juli 1998 für Büro- und Versammlungsräume und im November 2002 für Gewerbe- und Produktionsbetriebe legen erstmalig detaillierte Richtlinien für hygienisch notwendige Verfahren bei Raumlufttechnischen Anlagen vor. Die Richtlinie definiert hygienische Ziele und beschreibt keine definierten Vorgehensweisen zur Erreichung dieser Ziele.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Umsetzung der VDI 6022 werden in der Arbeitsstättenverordnung und der DIN 18379 – VOB Teil C formuliert. Im einzelnen heißt es:

- **Arbeitsstättenverordnung:** Der Arbeitgeber hat die Arbeitsstätte nach dieser Verordnung, den sonst geltenden Arbeits- und Unfallverhütungsvorschriften und nach den allgemein anerkannten sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen und hygienischen Regeln, sowie den sonstigen gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen einzurichten und zu betreiben
- **VOB Teil C:** Die Anforderungen der VDI 6022 sind zu beachten.

Zur Einordnung in den Abnahmeprozess einer RLT-Anlage gibt die VDI 6022 Blatt 3 eindeutige Hinweise: Bei Neuanlagen (Ausführungstermin nach Erscheinungsdatum des Weißdruckes) ist diese Erstinspektion im Rahmen der Abnahme durchzuführen und zu dokumentieren.

Komponentenhersteller, Anlagenbauer, Service und Wartungsfirmen, aber auch Betreiber und Nutzer von Gebäuden und Produktionsanlagen sehen sich im Zusammenhang mit der Hygierichtlinie VDI 6022 mit Fragestellungen konfrontiert, auf die die Richtlinie keine direkte Antwort gibt:

- Hygiene-Zertifikate: Zunehmend tauchen Produkte und Verfahren mit "Zertifikaten" nach VDI 6022 auf.
- Bestandsanlagen können nur teilweise oder gar nicht nach Anforderungen der VDI 6022 gewartet und instand gehalten werden. In welchem Umfang müssen dergleichen Anlagen nachgerüstet werden?
- Altverträge bei Wartung, Instandhaltung und Facility-Management, die oftmals eine lange Laufzeit haben.

Geltungsbereich

Die Richtlinie definiert Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb, Instandhaltung von Anlagen und deren Komponenten, sofern diese hygiene-relevant sind. Hierbei ist besonders darauf hinzuweisen, dass zur Erfüllung der Anforderungen nach VDI 6022 eine **ganzheitliche Betrachtung** von der Planung bis zum Betrieb notwendig ist. Dies bedeutet beispielsweise, dass der Einbau von hygienischen Produkten und Komponenten nicht automatisch zu einer hygie-

nischen Anlage nach VDI 6022 führt. Es ist erforderlich, dass Planung und Installation der entsprechenden Komponenten ebenfalls gemäß der Richtlinie durchgeführt werden müssen. Bauliche und technische Anforderungen spezifiziert die Richtlinie VDI 3803 – Raumlufttechnische Anlagen – bauliche und technische Anforderungen. Ebenso ist eine nach hygienischen Anforderungen erstellte Anlage erst unter Beachtung der Instandhaltungskriterien **auf Dauer hygienisch** zu betreiben.

"Hygiene-Zertifikate"

Die VDI Richtlinie 6022 schafft und regelt keine Grundlagen für die Erteilung von Zertifikaten oder Gütesiegeln. Die Anforderungen der Richtlinie werden von den Fachfirmen und Komponentenherstellern **eigenverantwortlich** durch deren nach VDI 6022 geschulte Mitarbeiter umgesetzt. Selbstverständlich können sich ausführende Firmen, Komponentenhersteller und Bauherren jederzeit von erfahrenen und fachkundigen Institutionen beraten lassen.

Bestandsanlagen

Für Raumlufttechnische Anlagen, die vor dem Erscheinen der jeweils gültigen VDI 6022 erstellt wurden, gilt zunächst ein entsprechender **Bestandschutz** vergleichbar auch dem baulichen Brandschutz. Dies gilt insbesondere dann, wenn durch die RLT-Anlage keine Befindlichkeitsstörungen der Nutzer verursacht werden.

Im Interesse einer dauerhaften Sicherstellung der hygienischen Qualität sind insbesondere bei diesen Anlagen Hygienekontrollen und -inspektionen durchzuführen und einfache Sanierungsmaßnahmen sofort einzuleiten. Hierzu zählen beispielsweise Regelparameter, Undichtigkeiten an Filtern und Feuchtbereiche. Zu empfehlen ist ggf. auch ein Stufenplan zur vollständigen Umsetzung der VDI 6022 soweit möglich.

Bei **schweren Befindlichkeitsstörungen** der Nutzer oder bei starken Hygienemängeln ist eine Sanierung in jedem Falle notwendig.

Darüber hinausgehende Forderungen aus dem Arbeitsrecht, zum Beispiel durch die Berufsgenossenschaften sind unbedingt zu beachten.

Verträge

Gültig für die Leistung bei Erstellung und Instandhaltung sind die jeweils geschlossenen Verträge. Grundsätzlich ist die VDI 6022 einzuhalten. Bei abweichenden Vertragsbestandteilen besteht eine Hinweispflicht des Auftragnehmers. Die nach VDI 6022 notwendigen kostenrelevanten Leistungen (z.B. die Hygieneinspektion, zusätzliche Geräteausrüstungen, etc.) müssen in den entsprechenden Leistungsverzeichnissen explizit aufgeführt werden.

Das „Hygienestatement“ des FGK



Planung, Fertigung und Ausführung:

Allgemeine Hinweise:

- Keine Bauteile die gesundheitsschädigende Stoffe, Fasern und Gerüche abgeben.
- Keine Materialien die das Wachstum von Mikroorganismen fördern
- Luftführende Oberflächen die Schmutzablagerungen nicht begünstigen.
- Nach der Fertigung sind die Bauteile zu reinigen und ggf. zu verpacken.
- Reinhaltemanagement auf der Baustelle, damit luftberührende Flächen sauber und trocken bleiben.
- Richtige Auslegung von Luftvolumenstrom zu Anlagenleistung zur Sicherstellung der thermischen Behaglichkeit.



Planung, Fertigung und Ausführung:

Regelstrategien :

- Befeuchter so regeln, daß die relative Feuchte in der Anlage insbesondere an den Luftfiltern 90% nicht überschreitet.
(im gewerblichen Bereich Produktionsanforderungen beachten)
- Abschalten der Anlage nach trockenfahren von Befeuchter und Kühler.
- Schließen von Klappen im Luftleitungssystem damit die Anlage nicht durch Wind- und Auftriebskräfte durchströmt wird.
- Feuchtigkeit an Luftfiltern und Schalldämpfern



Planung, Fertigung und Ausführung:

Regelstrategien Luftfilter und Schalldämpfer:

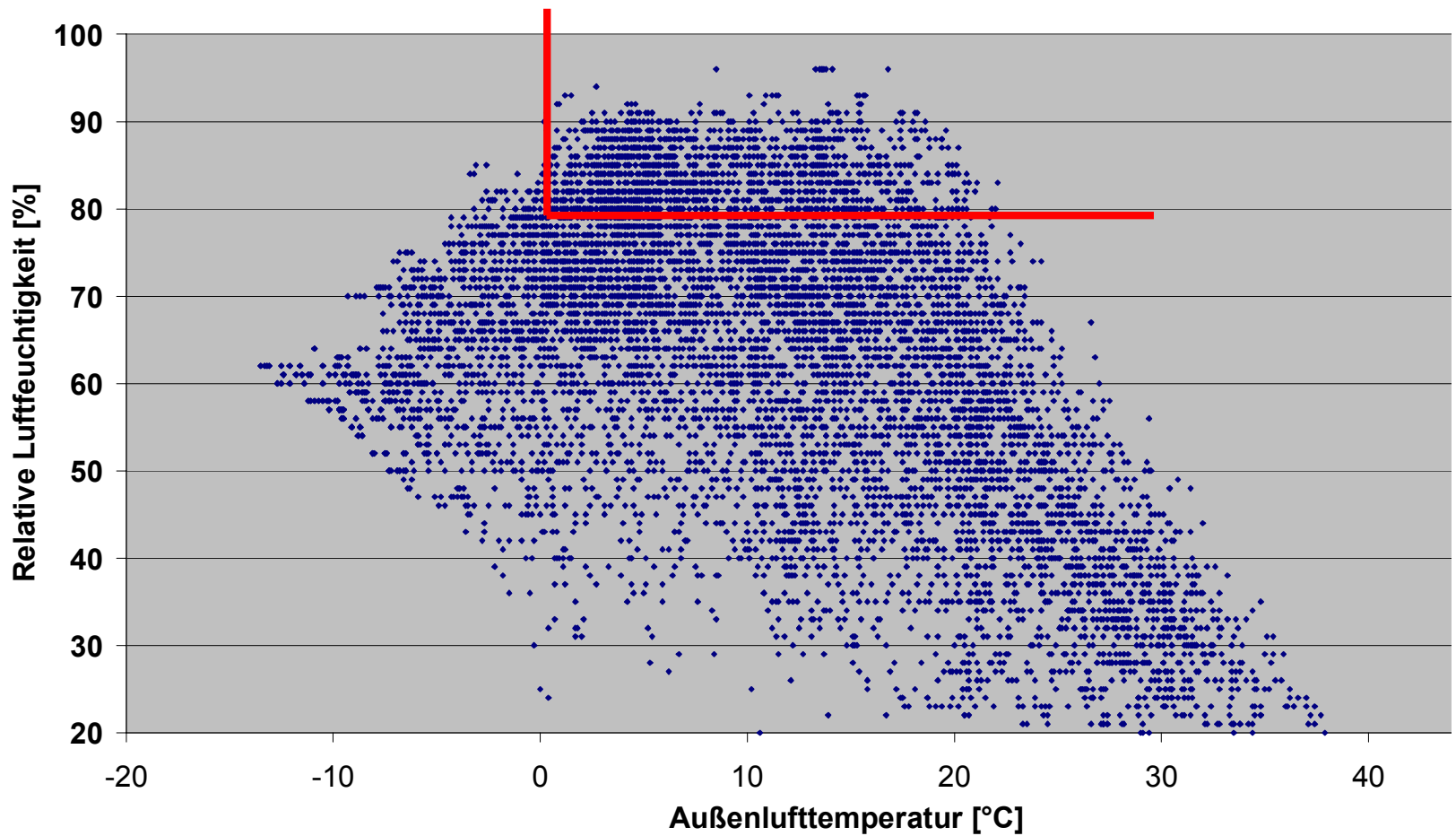
Bei Temperaturen $> 0^{\circ}\text{C}$ können **hohe relative Luftfeuchtigkeiten** ($>80\%$) an Komponenten in RLT-Anlagen zu Problemen durch **mikrobielles Wachstum** führen.

Feuchtigkeiten $>90\%$ führen auch bei kurzzeitiger Überschreitung an Luftfiltern zu Problemen. Sind am Einbauort **lang anhaltend hohe Luftfeuchtigkeiten** bzw. eine Durchfeuchtung der Luftfilter in diesem Temperaturniveau zu erwarten, sind **geeignete Maßnahmen** zur Vermeidung von Keimwachstum insbesondere auf Luftfiltern oder Schalldämpfern vorzusehen.

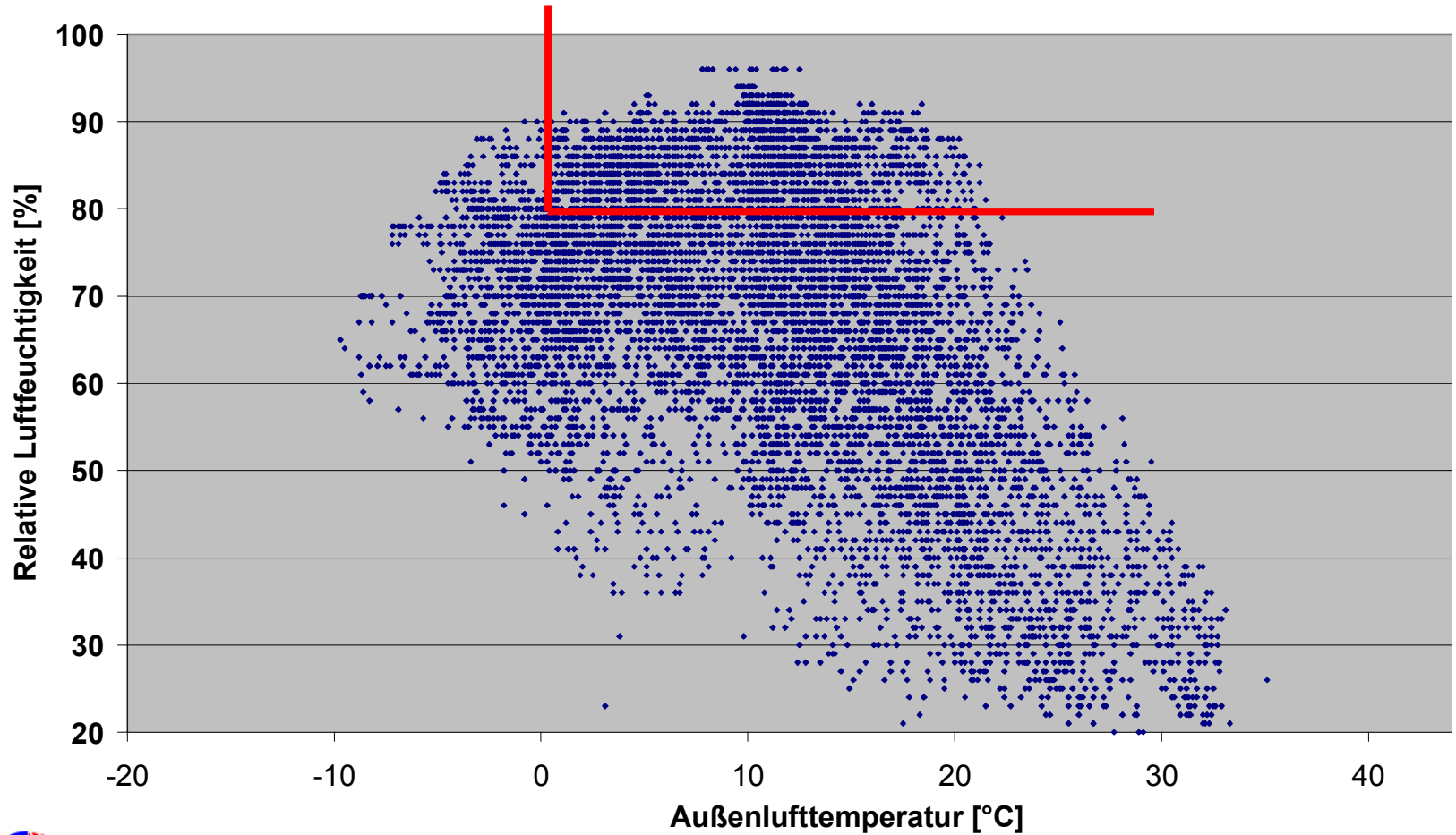
Dies kann z.B. durch Vorerwärmung um ca. 3 K umgesetzt werden.



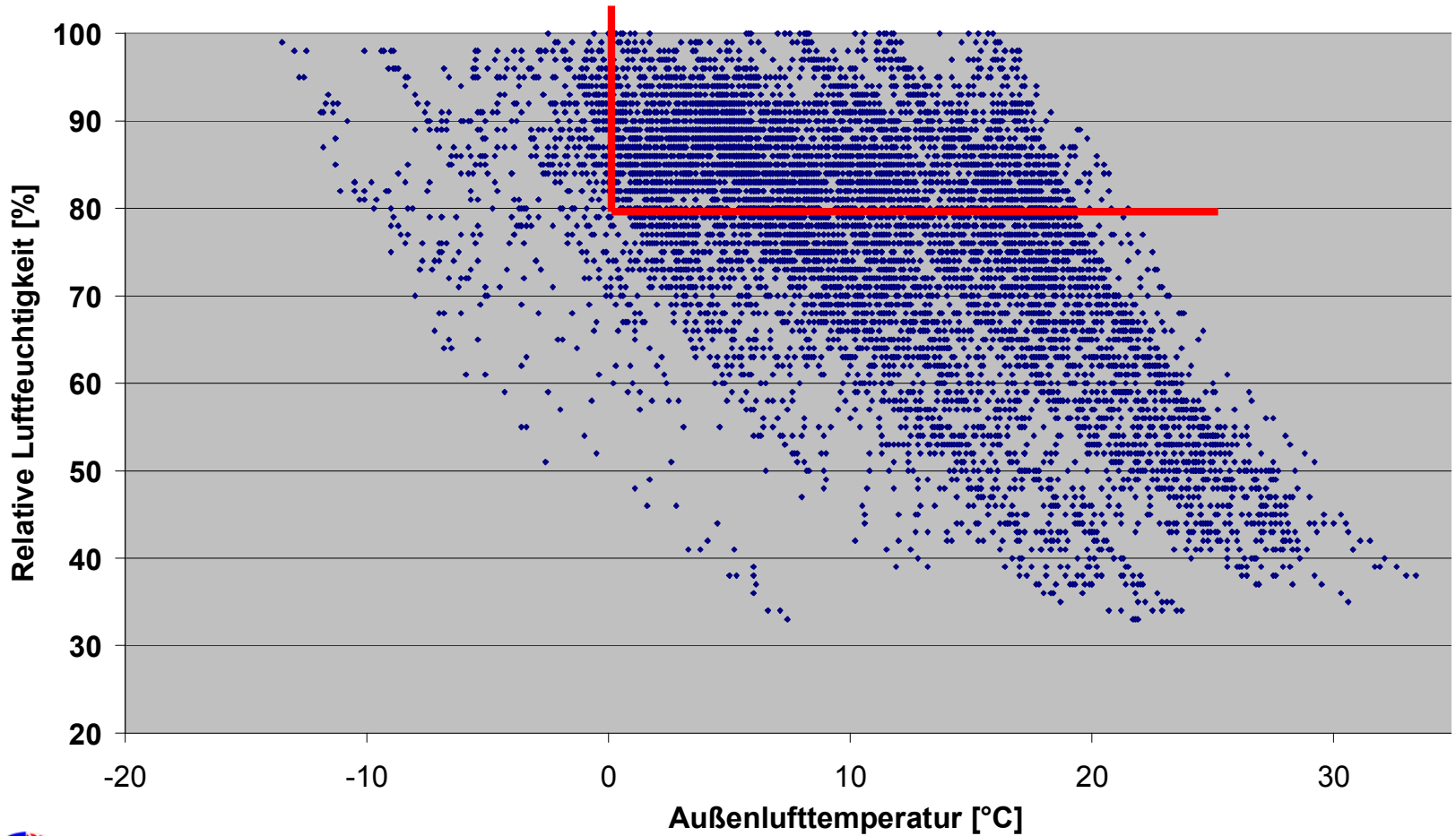
Wetterdaten 2003 - Mittlerer Neckar



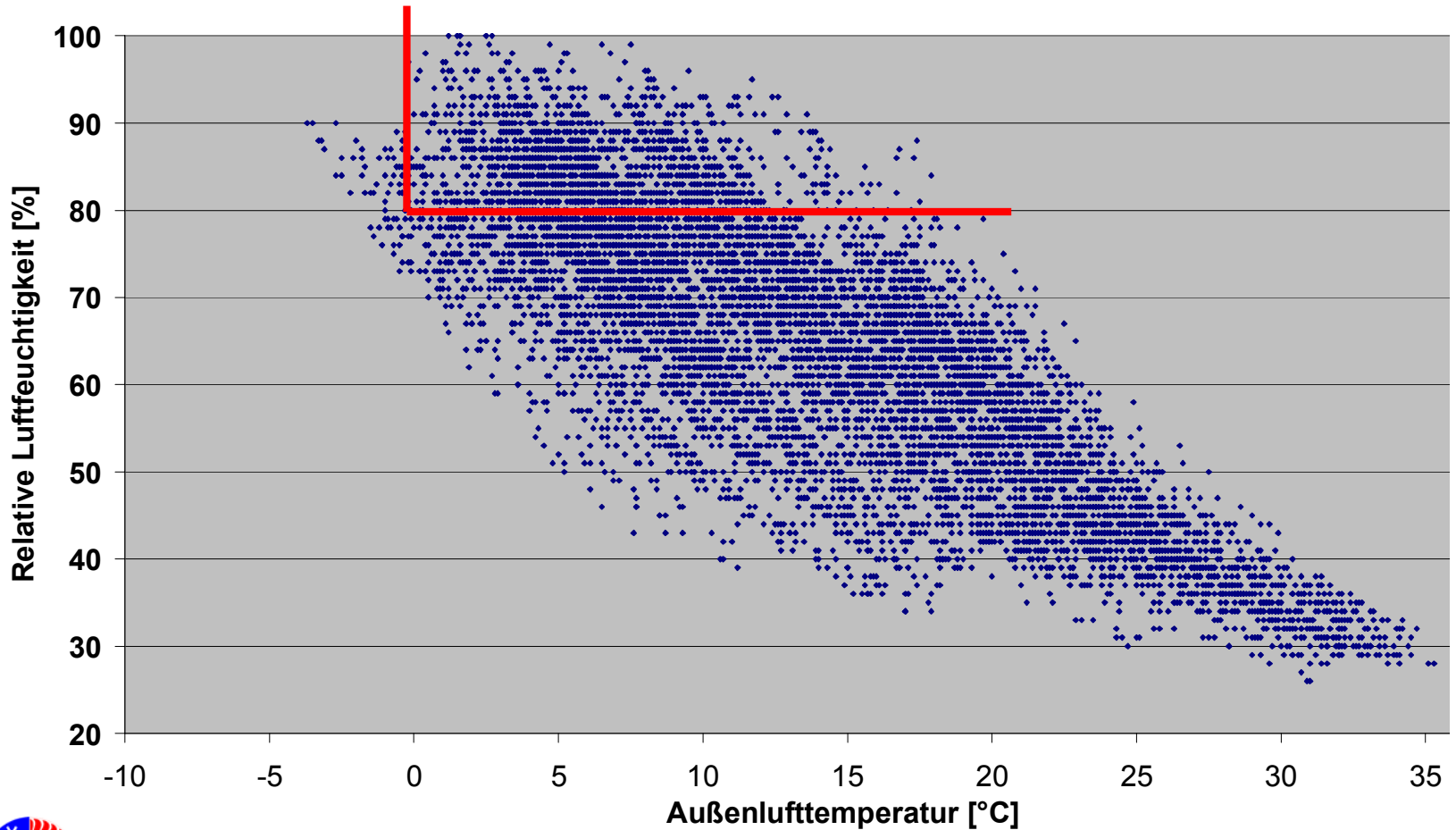
Wetterdaten 2004 - Mittlerer Neckar



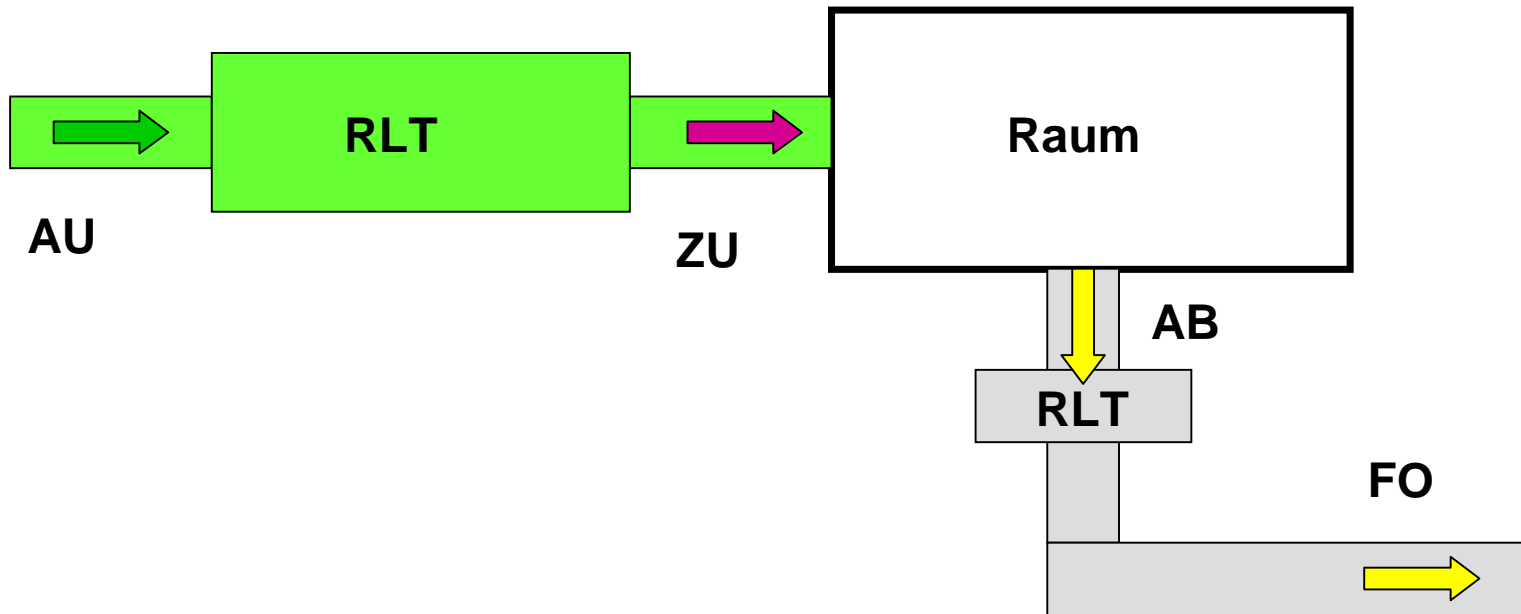
Wetterdaten 2004 - Meteonorm Frankfurt



Wetterdaten 2004 - Meteonom Madrid



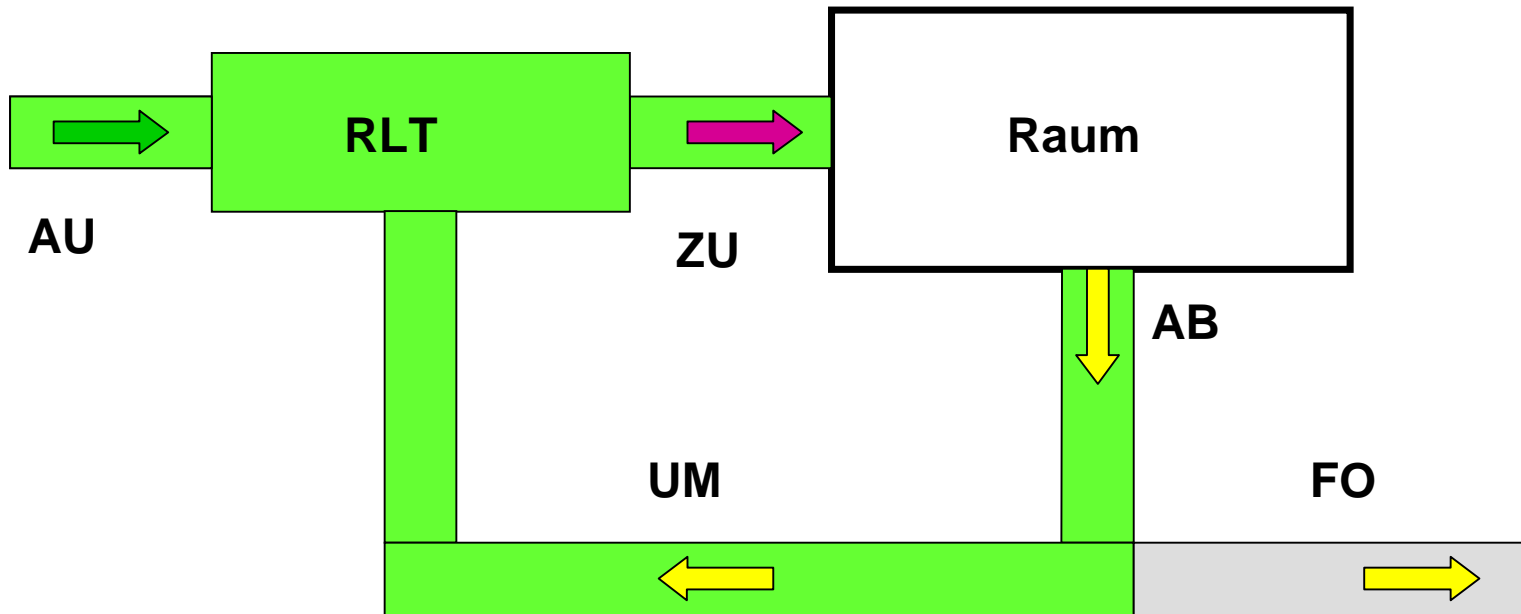
Geltungsbereich reiner Außen- Fortluftbetrieb



VDI 6022
uneingeschränkt



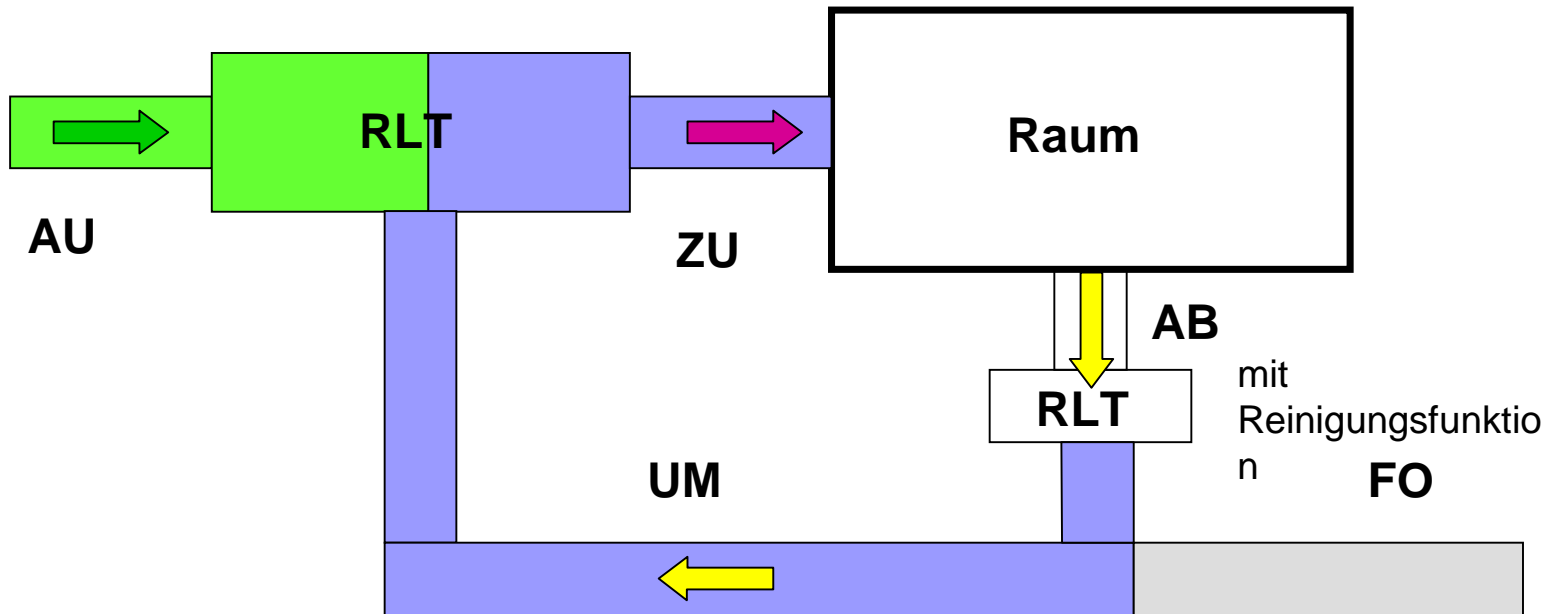
Außen- Umluftbetrieb ohne Abluftreinigung



VDI 6022
uneingeschränkt



Außen- Umluftbetrieb mit Abluftreinigung

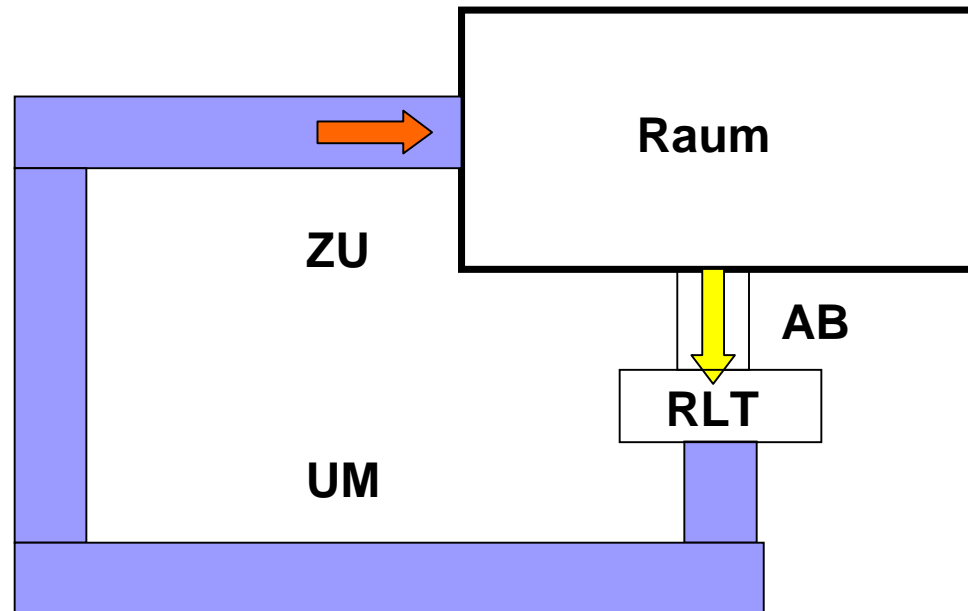


VDI 6022
uneingeschränkt

Luftqualität hygienisch besser als
Raumluft im Aufenthaltsbereich



reiner Umluftbetrieb



Luftqualität hygienisch besser als
Raumluft im Aufenthaltsbereich



Planung, Fertigung und Ausführung

Inbetriebnahme von RLT-Anlagen:

- **Vor dem ersten Einschalten der Ventilatoren muß geprüft werden, ob alle vom Luftstrom berührten Teile gründlich gereinigt sind, gegebenenfalls ist eine Nachreinigung erforderlich.**
- **Kammerzentralen und Gerätegehäuse müssen vor der ersten Inbetriebnahme einer gründlichen Innenreinigung unterzogen werden. Diese Reinigung erfolgt durch Aussaugen und ggf. durch Wischdesinfektion.**
- **Lüftungsgeräte dürfen nicht ohne Luftfilter in Betrieb genommen werden. Eventuell zusätzlich vorhandene Schwebstofffilter sollten erst eingesetzt werden, wenn das Luftleitungsnetz staubfrei geblasen ist.**
- **Es ist darauf zu achten, daß die Luftfilter korrekt eingesetzt sind.**
- **Bei hygienisch besonders schutzbedürftigen Zonen ist auf den vorgesehenen Zuluftüberschuß zu achten (Strömungsrichtung zwischen den Räumen).**
- **Bei höheren hygienischen Anforderungen muß eine Messung der Keimkonzentration in der Zuluft vorgenommen werden.**
- **Bodenentwässerungen sind auf eine ausreichende Wasservorlage zu überprüfen.**



Schnittstellen in Planung, Herstellung und Errichtung Alle Komponenten

	Schnittstelle	Kurzbeschreibung	Vorrangige Verantwortlichkeit bei der Gruppe der		
			Planer	Hersteller ^{*)}	Errichter ^{**)}
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			×
0.5	Abnahme	Durchführung der Hygiene-Erstinspektion gemäß Abschnitt 5.3.1			×



Schnittstellen in Planung, Herstellung und Errichtung Außen- und Fortluftdurchlässe

	Schnittstelle	Kurzbeschreibung	Vorrangige Verantwortlichkeit bei der Gruppe der		
			Planer	Hersteller ^{*)}	Errichter ^{**)}
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 Bauherrn	×		
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	×		



Schnittstellen in Planung, Herstellung und Errichtung Luftfilter

	Schnittstelle	Kurzbeschreibung	Vorrangige Verantwortlichkeit bei der Gruppe der		
			Planer	Hersteller ^{*)}	Errichter ^{**)}
8.1	Auswahl	Auswahl der Anzahl der Filterstufen, Filterart, Filterklasse und Filteranordnung in Zu- und gegebenenfalls Abluft (bei Wärmerückgewinnung)	×		
8.2	Keimwachstum	Planerische Vorgaben zum Verhindern des Keimwachstum 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			×



Staubflächendicht in den Luftleitungen

Verfahren	Bemerkung	Abheberate	Staubkonzentration in g/m ² Besenrein	
			niedriger Standard	hoher Standard
Rotationsverfahren	Lösungsmittel	1	20	10
Wischverfahren JADCA	Lösungsmittel	0,9	18	9
Wischverfahren JADCA	ohne Lösungsmittel	0,5	10	5
Tape	gravimetrisch	0,35	7	3,5
Saugverfahren	mit Bürste	0,15	3	1,5
Saugverfahren	Wintest	0,1	2	1
Saugverfahren	NADCA/HVCA	0,02	0,4	0,2

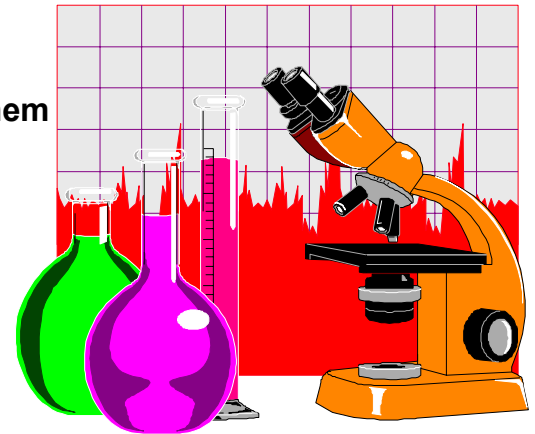


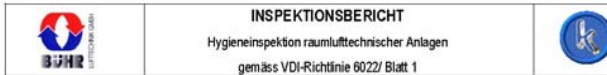
Hygieneinspektion

Bei Anlagen mit Luftbefeuchtung 2 Jahre

Bei Anlagen ohne Luftbefeuchtung 3 Jahre

- ✗ Begehung ggf. mit zuständigem Betriebs- und/oder Amtsarzt und einem Hygienesachverständigen.
- ✗ Messung physikalischer Klimaparameter.
- ✗ Hygieneproben.
- ✗ Legionellenproben.
- ✗ Ursachenermittlung bei kritischem Befund
- ✗ Einschaltung eines Hygienesachverständigen bei kritischem Befund
- ✗ Schriftliches Untersuchungsergebnis.





INSPEKTIONSBERICHT

Hygieneinspektion der raumlufttechnischen Anlagen gemäß VDI-Richtlinie 6022/ Blatt 1 für 4711

Datum der Inspektion: 08.03.2005

Objekt: 4711

Anlage: Büros
Anlagentyp: Verwaltung/Büro
Fabrikat: Huber & Ranner
zentrale Luftbefeuchtung: Umlaufprüfbefeuchter

Durchgeführt von: Knoll Sascha

Erstellt durch: Bühr Lufttechnik GmbH / Klimadienst GmbH
Schillerstrasse 75
70839 Gerlingen
Telefon: +49 (0)715643621 0
Telefax: +49 (0)715643621 29

Bericht Ausgang: Es wird empfohlen eine kpl. Reinigung bzw. Desinfektion der An-
vorzunehmen

Die Weitergabe dieses Berichtes an Dritte oder eine Publikation, auch in Auszügen, bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Zustimmung des Verfassers




INHALT

	Seite	
1	Anlagenzustand im Überblick	4
2	Vorbemerkung zur Hygieneinspektion	9
3	Inhalt der Hygieneinspektion	10
4	Fragestellung	11
5	Durchführung der Inspektion	12
5.1	Visuelle Inspektion der raumlufttechnischen Anlage	12
5.2	Entnahme mikrobiologischer Proben	12
6	Messtechnik	14
6.1	Mikrobiologische Untersuchungen	14
6.1.1	Oberflächenuntersuchung	14
6.1.2	Luftkeimuntersuchung	14
6.1.3	Wasseruntersuchung	14
7	Bewertungssystem	16
8	Untersuchungsergebnisse	18
8.1	Vergleich SOLL-/ IST-Zustand der Anlage Büros und Garderobe	19
8.2	Mikrobiologische Ergebnis	29
8.2.1	Oberflächenuntersuchung	29
8.2.2	Luftkeimuntersuchung	34
8.2.3	Befeuchtenwasseruntersuchung/Untersuchung Umlaufwasser Kühlturm auf Gesamtkeimzahl gemäß VDI 6022	35
8.2.4	Befeuchtenwasseruntersuchung/Untersuchung Umlaufwasser Kühlturm auf Legionellen gemäß VDI 6022	36
9	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse	38
10	Handlungsempfehlungen	40
11	Hygieneplan	42
12	Fotodokumentation	48





	INSPEKTIONSBERICHT Hygieneinspektion raumlufttechnischer Anlagen gemäss VDI-Richtlinie 6022/ Blatt 1	
---	---	---

1 Anlagenzustand im Überblick

HYGIENZUSTAND gemäß VDI-Richtlinie 6022	
Datum der Inspektion: 08.03.2005	Datum der nächsten Inspektion: 09.03.2007
Prüfer: Knoll Sascha Klimadienst GmbH	
Einsicht in ausführliche Unterlagen bei: Fa. Bühr Lufttechnik GmbH	
Anlagenschema und gekennzeichnete Schwachstellen	
	Bewertungsskala: <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #2e8b57; margin-right: 5px;"></div> 1 - sehr gut <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-right: 5px; margin-left: 10px;"></div> 2 - gut <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #ffff00; margin-right: 5px; margin-left: 10px;"></div> 3 - befriedigend <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #ffa500; margin-right: 5px; margin-left: 10px;"></div> 4 - mangelhaft <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px; margin-left: 10px;"></div> 5 - ungenügend </div>
	

Mikrobiologische Untersuchungsergebnisse			
Oberflächenuntersuchung	Messpunkte		
	Aussenluftsaugkammer MP 2.2		ungenügender Hygienezustand
	Aussenluftkammer vor Wärmerad MP 2.3		befriedigender Hygienezustand
	Zuluflkammer nach Wärmerad MP 2.4		befriedigender Hygienezustand
	Filter F5 primär MP 2.5		mangelhafter Hygienezustand
	Filter F5 sekundär MP 2.6		sehr guter Hygienezustand
	Lufterhitzer MP 2.7		sehr guter Hygienezustand
	Leerteil vor Aussenluft SD MP 2.8		guter Hygienezustand
	Zuluflventilorkammer MP 2.9		guter Hygienezustand
	Leerteil nach Zuluflventilorkammer MP 2.10		ungenügender Hygienezustand
	Leerteil vor Kühler MP 2.11		befriedigender Hygienezustand
	Kühlregister MP 2.12		sehr guter Hygienezustand
	Tropfenabscheider nach Kühler MP 2.13		befriedigender Hygienezustand
	Leerteil nach Kühler MP 2.14		befriedigender Hygienezustand
	Filter F7 primär MP 2.15		ungenügender Hygienezustand
	Filter F7 sekundär MP 2.16		guter Hygienezustand
	Zuluflkammer vor Geräteaustritt MP 2.17		befriedigender Hygienezustand

	INSPEKTIONSBERICHT Hygieneinspektion raumlufttechnischer Anlagen gemäss VDI-Richtlinie 6022/ Blatt 1	
---	---	---

Die RLT-Anlage Büros und Garderobe befindet sich zum Zeitpunkt der Hygieneinspektion in einem befriedigenden Zustand.

Technische Schwachstellen und entsprechende Handlungsempfehlungen

Bauteil	Mangel	Handlungsempfehlung	Handlungszeitraum
Aussenluftsaugkammer	Der schlechte Hygienezustand führt zur Abwertung	Reinigung bzw. Desinfektion mit geeigneten Hilfsmitteln	Innerhalb drei Monaten
Aussenluftsaugkammer	Flugrostbildung in der Aussenluftsaugkammer	Reinigung bzw. Desinfektion mit geeigneten Hilfsmitteln, Rostbildung entfernen gegebenenfalls Schutzlack auftragen	Innerhalb drei Monaten
Fortluftkammer	Wetterschutz nicht ausreichend, es kann Feuchtigkeit eindringen	Wetterschutzgitter nach Bosch Standard ausgeführt	
Fortluftkammer	Korrosionsbildung in der Fortluftkammer	Roststellen entfernen und gegebenenfalls Schutzlack auftragen	Innerhalb drei Monaten
Umlaufsprühbefeuchter	Schmutz in der Befeuchterwasserwanne	Reinigung der Befeuchterwanne	Innerhalb drei Monaten
Vorerhitzer	Der Filter ist unmittelbar vor dem Register angeordnet, Register erst nach Ausbau aller Filter Anströmseitig bedingt zugänglich	Nach Möglichkeit Einbausituation abändern	
F5 / F7 Filter	Der schlechte Hygienezustand führt zur Abwertung	Austausch der Filterelemente	
F5 Filter	Zugang nur rohluftseitig möglich	Nach Möglichkeit Zugang gewährleisten	
Vorkühler	Tropfenabscheider ist unmittelbar nach Kühler angeordnet, Kühler kann deshalb abströmseitig nicht eingesehen werden	Gerätetechnisch nur schwer änderbar	
Außenluftschalldämpfer	Leichte Schmutzablagerungen auf den Kulissenoberflächen	Kulissen reinigen, wenn diese für eine Reinigung geeignet sind, Ursache ermitteln und beseitigen	Innerhalb sechs Monaten
Zuluflschalldämpfer	Leichte Schmutzablagerungen auf den Kulissenoberflächen	Kulissen reinigen, wenn diese für eine Reinigung geeignet sind, Ursache ermitteln und beseitigen	Innerhalb sechs Monaten
Abluftschalldämpfer	Starke Schmutzablagerungen auf den Kulissenoberflächen	Kulissen reinigen, wenn diese für eine Reinigung geeignet sind, Ursache für die Schmutzablagerungen ermitteln und beseitigen	Innerhalb drei Monaten
Zuluflventilator	Verschmutzung / Ablagerung an der Kammer / Einbauteile	Kammer / Einbauteile fachgerecht reinigen	Innerhalb drei Monaten
Abluftventilator	Verschmutzung / Ablagerung an der Kammer / Einbauteile	Kammer / Einbauteile fachgerecht reinigen	Innerhalb drei Monaten
Abluftventilator	Das Laufrad Ventilator ist verschmutzt	Ventilator reinigen	Innerhalb drei Monaten
Rotationswärmetauscher	Der schlechte Hygienezustand führt zur Abwertung	Reinigung bzw. Desinfektion mit geeigneten Reinigungsmitteln	Umgehend
Rotationswärmetauscher	Teile der Lamellen sind	Sofern möglich mit	Innerhalb drei Monaten





INSPEKTIONSBERICHT
Hygieneinspektion raumlufttechnischer Anlagen
gemäß VDI-Richtlinie 6022/ Blatt 1



Luftbefeuchter		
SOLL - Zustand	IST - Zustand	Handlungsempfehlung
<ul style="list-style-type: none"> - Ausreichend Platz für Bedienung und Wartung (Arbeitssicherheit beachten) - Bauhöhe < 1,6 m => Bedienungsdeckel, Befeuchter gut zugänglich - Bauhöhe > 1,6 m => Bedienungstüren, Befeuchter gut zugänglich und begehbar - Luftberührende Kammerinnenwandflächen leicht zu reinigen und zu desinfizieren - Befeuchterkammer aus korrosionsbeständigem und mikrobiologisch resistentem Material - Ausreichender Abstand zu Schalldämpfer / Filter - Umlaufsprüh-, Riesel-, Verdunstungs- und Hochdruckzerstäuber: - Bei Gehäusehöhe > 0,8 m Schaugläser (min. 150 mm Durchmesser) mit Verdunklungsmöglichkeit und Innenbeleuchtung zu Funktionskontrollzwecken vorhanden - Abschlammvorrichtung für Wannenwasser und Messeinrichtung der elektrischen Leitfähigkeit vorhanden - Vollständige Entleerung und Trocknung der Wanne und Leitungen (in Stillstandphasen) durch einfache Bedienungsweise möglich - Kein Biofilm / Ablagerungen in wasserführenden Rohren oder an den Düsenköpfen - Befeuchterwasser entspricht den Vorgaben nach VDI 3803 - Dampf-, Ultraschallbefeuchter: - Ausreichender Platz zu Wartungs- und Inspektionszwecke - Befeuchtungsstrecke 	<ul style="list-style-type: none"> - Schmutz in der Befeuchterwasserwanne - Ausreichender Platz zu Inspektions- und Wartungszwecke - Zugänglichkeit entspricht der Gehäusehöhe - Keine Korrosion oder Biowachstum feststellbar - Die geforderten Einbauten sind vorhanden - Funktion der automatischen Abschlammvorrichtung gegeben - Befeuchterwasser entspricht den Vorgaben - Die Platzverhältnisse entsprechen den Vorgaben - Sonst keine Beanstandung des Befeuchters 	<ul style="list-style-type: none"> - Reinigung der Befeuchterwanne



	INSPEKTIONSBERICHT Hygieneinspektion raumlufttechnischer Anlagen gemäss VDI-Richtlinie 6022/ Blatt 1	
---	---	---

8.2 Mikrobiologische Ergebnisse

8.2.1 Oberflächenuntersuchung

Die Auswertung des „Mikrobiologischen Befundes Oberflächenuntersuchung“ (s.u.) erfolgt für Oberflächen und Filtern nach der DIN 10113-3 (siehe „Erklärung zur Hygienebewertung der Abklatschuntersuchungen von Oberflächen in Raumlufttechnischen Anlagen“ im Anschluss an die Resultate der Abklatschuntersuchung).

Mikrobiologischer Befund Oberflächenuntersuchungen

Laboregebnisse						
Art	Abklatsch Contact Slide Pen	Abklatsch Contact Slide Pen	Abklatsch Contact Slide Pen	Abklatsch Contact Slide Pen	Abklatsch Contact Slide Pen	Tupfer
Methode						
Probe-Nr.	2-KL 10514 MP 2.2	3-KL 10515 MP 2.3	4-KL 10518 MP 2.4	5-KL 10516 MP 2.5	1-KL 10517 MP 2.6	2-KL 10537 MP 2.7
Entnahmeort	Aussenluftsaugkammer	Ausselufkammer Vor Wärmerad	Zuflufkammer nach Wärmerad	Filter F5 primär	Filter F5 sekundär	Luftheizler
Material	Metall verzinkt	Metall verzinkt	Metall verzinkt	Vlies	Vlies	Metall verzinkt
optischer Zustand	verschmutzt	leicht verschmutzt	leicht verschmutzt	leicht verschmutzt	i.O.	i.O.
KBE/Medium	75	22	36	14	1	0
KBE/cm²	3,0	0,88	1,56	0,56	0,04	0
Quantitative Bewertung analog DIN10113-3	unbefriedigender Hygienezustand	befriedigender Hygienezustand	mangelhafter Hygienezustand	befriedigender Hygienezustand	sehr guter Hygienezustand	sehr guter Hygienezustand
Pilze (KBE)	0	0	3	1	0	0
Bakterien (KBE)	75	22	36	13	1	0
Bemerkung						

KBE = koloniebildende Einheit

Laboregebnisse						
Art	Abklatsch Contact Slide Pen	Abklatsch Contact Slide Pen	Abklatsch Contact Slide Pen	Abklatsch Contact Slide Pen	Tupfer	Abklatsch Contact Slide Pen
Methode						
Probe-Nr.	3-KL 10520 MP 2.8	4-KL 10521 MP 2.9	5-KL 10522 MP 2.10	1-KL 10523 MP 2.11	2-KL 10524 MP 2.12	3-KL 10525 MP 2.13
Entnahmeort	Zuluftschalldämpfer	Zuluftventilator-kammer	Leertel nach Zuluftventilator	Leertel vor Kühler	Kühlgelster	Tropfenabscheider
Material	Metall verzinkt	Metall verzinkt	Metall verzinkt	Metall verzinkt	Metall verzinkt	Kunststoff
optischer Zustand	leicht staubig	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.
KBE/Medium	9	4	83	24	0	23
KBE/cm²	0,36	0,16	3,32	0,96	0	0,82
Quantitative Bewertung analog DIN10113-3	guter Hygienezustand	guter Hygienezustand	unbefriedigender Hygienezustand	befriedigender Hygienezustand	sehr guter Hygienezustand	befriedigender Hygienezustand
Pilze (KBE)	1	1	0	1	0	0
Bakterien (KBE)	8	3	83	23	0	23
Bemerkung						

KBE = koloniebildende Einheit

	INSPEKTIONSBERICHT Hygieneinspektion raumlufttechnischer Anlagen gemäss VDI-Richtlinie 6022/ Blatt 1	
---	---	---

Luftkeimuntersuchung

biologischer Befundbericht – Luftkeimuntersuchung

Laboregebnisse		
Ort	1-KL 10513 MP 2.1 Aussenluft	3-KL 10530 MP 2.18 Zuluft
Medium	Impact (Agar: Contact Slide Pen Fa. Biotest)	
KBE/cm³ Total	0	0,16
Moisten	0	4
Moisten	0	0
Moisten	4 aerobe Sporenbildner	
Bewertung	Keimfrei	gut
Bemerkung		

= koloniebildende Einheit

ie Anlage



Wartung und Instandhaltung - Schulung

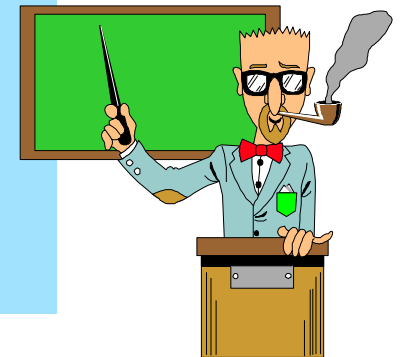
Instandhaltung		
Inspektion	Wartung	Instandsetzung
Ziele der Maßnahmen (Definition nach DIN 31 051)		
Feststellung Beurteilung Istzustandes	und des Sollzustandes	Bewahrung des Wiederherstellung des Sollzustandes
Einzelmaßnahmen		
Prüfen Messen Beurteilen	Prüfen Nachstellen Auswechseln Ergänzen Schmieren Konservieren Reinigen	Ausbessern Austauschen
Ausführung durch		
Techniker/in Ingenieur/in	eingewiesenes Personal (begrenzt einsetzbar) Fachmonteur Techniker	Fachmonteur/in Techniker/in
Erforderliche Schulung zur Hygiene		
Kategorie A	Kategorie B	Kategorie B



Schulungsinhalte Kategorie A

Schulung für anspruchsvolle Hygienetätigkeiten

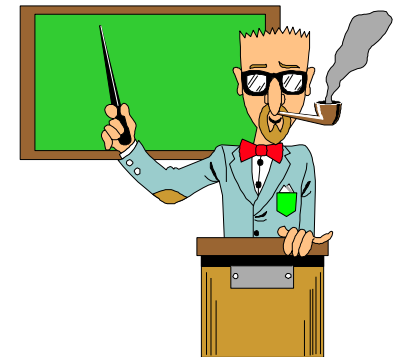
- Grundlagen der Hygiene.
- Hygienische Bedeutung verschiedener Luftbehandlungsverfahren.
- Physikalische und chemische Meßverfahren sowie hygienisch-mikrobiologische Untersuchungsverfahren.
- Problematik des Sick-Building-Syndroms (SBS), Beschwerdesymptome und mögliche Ursachen.
- Wichtige technische Weiterentwicklungen und die hiermit verbundenen praktischen Möglichkeiten.
- Hygienische Vorschriften und technische Regeln für den Betrieb von RLT-Anlagen.



Schulungsinhalte Kategorie B

Schulung für einfache Hygienetätigkeiten

- **Notwendigkeit und Bedeutung der Hygiene beim Betrieb von RLT-Anlagen.**
- **Hygienische Probleme der einzelnen luftführenden Aggregate in RLT-Anlagen.**
- **Wartung von RLT-Anlagen, Einflußgrößen für die Festlegung der Wartungsintervalle.**
- **Einfache Meßverfahren zur Überwachung von RLT-Anlagen.**
- **Das Verhalten beim Auftreten von umweltgefährdenen Stoffen und deren Entsorgung.**
- **Persönliche Schutzmaßnahmen in hygienischer Hinsicht bei Bedienungs- und Instandhaltungsmaßnahmen.**
- **Maßgebende Vorschriften (insbesondere die Unfallverhütungsvorschriften) und das technische Regelwerk.**



VDI 6022 Teil 3

Für einfache betriebliche Tätigkeiten an einfachen Anlagen

- geringe räumliche Ausdehnung
- Luftbehandlungsfunktionen Filtern – Heizen

Eingewiesenes Personal ohne spezielle Berufsausbildung

Einweisung von durch Sachkundige

- Anlagenspezifische Einweisung durch den Hersteller/Ersteller
- Anleitungen
- Dokumentation der Einweisung



Entwurf VDI 6022 Blatt1 von Februar 05 (Einsprüche bis 30.6.05)

<i>Abschnitt</i>	<i>neu</i>	<i>bisher</i>
Geltungsbereich	für Räume in denen sich mehr als 30 d/a Personen für länger als 2h aufhalten (Tab. 1)	Büro- und Versammlungsräume
Feuchte an Filtern und Schalldämpfern	bei Luftfeuchte über 90% an Filtern oder SD: Vorerwärmung um 3K oder vergleichbare Maßnahmen vorsehen	nicht über 90% 80% über mehr als 3 Tage vermeiden
dezentrale Geräte	gleiche Anforderung wie bei Zentralgeräten	nicht erwähnt
Filterwechsel	seitl. Auszug möglich	staublufseitig
Filterkammer	ab 1,6 m beidseitig einsehbar, Tür reinluftseitig	wenn Gerätegröße es zuläßt, beidseitig einsehbar



Entwurf VDI 6022 Blatt1 von Februar 05 (Einsprüche bis 30.6.05)

<i>Abschnitt</i>	<i>neu</i>	<i>bisher</i>
Taschenfilter	senkrecht einbauen (im Bodenbereich)	----
Datenschild an Filterteil	Angaben erweitert	
SD-Kulissen	auswechselbar	----
Ventilator	Freirad bevorzugen	



Entwurf VDI 6022 Blatt1 von Februar 2005

<i>Abschnitt</i>	<i>neu</i>	<i>bisher</i>
RWT	erlaubt , wenn aus Hygienegründen Umluft möglich wäre	Übertragungsrate kleiner 1:1000
Wärmeübertrager, zur optischen Prüfung	mit vertretbarem Aufwand beidseitig ausreichend zugänglich	beidseitig zugänglich
Wärmeübertrager, zur Reinigung	bis 1,6m ausziehbar, darüber beidseitig begehbar	bis 1,6m ausziehbar, darüber beidseitig begehbar
Wärmeübertrager ohne Vorfilter	Lamellenabstand mind. 4mm	Lamellenabstand mind. 6mm
Kondensatwanne	Allseitiges, ausreichendes Gefälle	Allseitiges Gefälle, min. 1°



VDI 6022: Aufgaben der Raumlufttechnik

RLT-Anlagen haben die Aufgabe, in Ergänzung zu den sonstigen klimatechnischen Anlagen 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.



Arbeitsstättenverordnung v.12.08.2004

Spezifische Anforderungen werden im Anhang beschrieben:

3.6 Lüftung:

- (1) „In umschlossenen Arbeitsräumen muss... ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft vorhanden sein.“**

- (4) „Ablagerungen und Verunreinigungen in RLTA , die zu einer unmittelbaren Gesundheitsgefährdung durch die Raumluft führen können, müssen umgehend beseitigt werden.“**



Stand der Technik - rechtliche Bedeutung

Bei allen Verträgen gilt der Stand der Technik als stillschweigend vereinbart. Wird er nicht beachtet, liegt ein Mangel sowohl nach VOB als auch nach BGB vor. Auch dann, wenn Normen und Richtlinien im LV nicht explizit benannt sind. Widerspricht das LV den Richtlinien, so ist im Rahmen der Nebenpflichten (Prüfungs- und Aufklärungspflicht) darauf hinzuweisen.

Stand der Technik ist auch dann anzuwenden, wenn dies Zusatzkosten verursacht.



VOB Teil C

Die Verdingungsordnung für Bauleistungen im Hoch- und Tiefbau (VOB) gliedert sich in:

- A. Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen**
- B. Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen**
- C. Allgemeine Technische Vertragsbedingungen (ATV) für Bauleistungen**

Der Teil C enthält Vorschriften (z.B. DIN 18379) für über 30 Gewerke und befindet sich in dauernder Entwicklung.

Seit Dezember 2002 ist dort die VDI 6022 vorgeschrieben.



DIN 18379

DEUTSCHE NORM

Dezember 2002

	<p>VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Raumluftechnische Anlagen</p>	<p>DIN 18379</p>
<p>ICS 91.010.20</p> <p>Contract procedures for building works — Part C: General technical specifications for building works — Room ventilation systems Cahier des charges pour des travaux du bâtiment — Partie C: Règlements techniques générales de contrat pour d'exécution des travaux du bâtiment — Installations de ventilation</p> <p>Vorwort</p> <p>Diese Norm wurde vom Deutschen Vergabe- und Vertragsausschuss für Bauleistungen (DVA) aufgestellt.</p>		<p>Ersatz für DIN 18379:2000-12</p>



DIN 18379 - Inhalt

Inhalt

	Seite
<i>0 Hinweise für das Aufstellen der Leistungsbeschreibung</i>	3
1 Geltungsbereich.	7
2 Stoffe, Bauteile.	7
3 Ausführung.	11
4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen.	17
5 Abrechnung.	18

0 Hinweise für das Aufstellen der Leistungsbeschreibung

Diese Hinweise ergänzen die ATV DIN 18299 „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 0. Die Beachtung dieser Hinweise ist Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Leistungsbeschreibung gemäß § 9 VOB/A.



DIN 18379 (Auszüge)

0.2 Angaben zur Ausführung

0.2.17 Art und Umfang hygienischer Maßnahmen entsprechend VDI 6022 „Hygienische Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen“.

3 Ausführung

Ergänzend zur ATV DIN 18299, Abschnitt 3, gilt:

3.2 Anforderungen

3.2.1 Allgemeines

3.2.1.1 Für die Ausführung von Raumluftechnischen Anlagen gelten:

- VDI 3803 Raumluftechnische Anlagen — Bauliche und technische Anforderungen
- VDI 6022 Blatt 1 Hygienische Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen — Büro- und Versammlungsräume
- VDI 6022 Blatt 2 Hygienische Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen — Anforderungen an die Hygieneschulung
- VDI 6022 Blatt 3 Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen in Gewerbe- und Produktionsbetrieben



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.

www.fgk.de

www.rlt-reinigung.de

www.rlt-info.de

www.raumkuehlsysteme.de

