

Raumluftechnik

Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Krankenhäusern
(VDI-Lüfungsregeln)**DIN**
1946-4

ICS 91.040.10; 91.140.30

Ersatz für Ausgabe 1989-12

Deskriptoren: Raumluftechnik, Krankenhaus, RLT-Anlage, Anforderung

Ventilation and air conditioning —

Part 4: Ventilation in hospitals (VDI Ventilation rules)

Ventilation et conditionnement d'air —

Partie 4: Ventilation des hôpitaux (Règles de ventilation du VDI)

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	1	7 Gliederung der Krankenhausbereiche und Zuordnung der Anforderungen	10
1 Anwendungsbereich	2	8 Hinweise für die Bauplanung	14
2 Normative Verweisungen	2	9 Reinigung und Desinfektion der RLT-Anlagen	14
3 Allgemeines	2	10 Abnahmeprüfungen	14
4 Aufgaben der RLT-Anlagen	2	10.1 Allgemeines	14
5 Physiologisch-hygienische Anforderungen	3	10.2 Technische Abnahmeprüfung	14
5.1 Thermische Behaglichkeit	3	10.3 Hygienische Abnahmeprüfung	15
5.2 Luftqualität, Reinheit der Luft	3	11 Wartung und Kontrolle der RLT-Anlagen nach der Inbetriebnahme	15
5.3 Schallpegel	4	11.1 Wartung und technische Kontrollen	15
6 Technisch-hygienische Anforderungen	4	11.2 Hygienische Kontrollen	15
6.1 Außenluftansaugöffnung und Fortluftaustrittsöffnung	4	Anhang A (normativ) Technische Abnahmeprüfung	16
6.2 Luftleitungen	4	Anhang B (normativ) Hygienische Abnahmeprüfung	20
6.3 Absperrklappen	6	Anhang C (informativ) Erläuterungen	21
6.4 Entrauchungsleitungen und Brandschutzklappen	7	Anhang D (informativ) Literaturhinweise	24
6.5 Bauelemente der RLT-Anlagen	7		
6.6 RLT-Anlagen in OP-Abteilungen	8		
6.7 Betrieb der RLT-Anlagen in besonderen Fällen	10		

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Heiz- und Raumluftechnik, Arbeitsausschuß 2.04 erarbeitet.

Die weiteren Normen der Reihe DIN 1946 „Raumluftechnik“ werden nachfolgend aufgeführt:

- Teil 1: Terminologie und grafische Symbole
- Teil 2: Gesundheitstechnische Anforderungen
- Teil 6: Lüftung von Wohnungen — Anforderungen, Ausführung, Abnahme
- Teil 7: Raumluftechnische Anlagen in Laboratorien

Änderungen

Gegenüber DIN 1946-4 : 1989-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Anpassung der geforderten Luftfilterklassen an die Klassifizierung nach DIN EN 779.
- Präzisierung einiger Aussagen der Ausgabe vom Dezember 1989, die sich in der Vergangenheit als erläuterungsbedürftig erwiesen haben.

Frühere Ausgaben

DIN 1946-4: 1963-05, 1978-04, 1989-12

Fortsetzung Seite 2 bis 24

Normenausschuß Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Normenausschuß Medizin (NAMed) im DIN

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN

1 Anwendungsbereich

Diese Norm enthält spezielle Anforderungen an die raumluftechnischen Anlagen (im folgenden RLT-Anlagen genannt) in Krankenhäusern und entsprechend zu versorgenden gleichartigen Gebäuden oder Räumen.

In den Anwendungsbereich dieser Norm fallen alle in Tabelle 2, Spalte 2 (siehe Abschnitt 7) aufgeführten Raumarten und solche, an die sinngemäß die gleichen Anforderungen gestellt werden, nicht dagegen Räume des Verwaltungs-, Wirtschafts- und Betriebsbereiches sowie sonstige nicht krankenhaustypische Bereiche. Nicht erfaßt sind Sonderfälle (z. B. Quarantänestationen), die besonderer auf den Einzelfall abgestimmter hygienischer Beratung bedürfen.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN EN 779

Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik — Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung;
Deutsche Fassung EN 779 : 1993 + AC 1994

DIN EN 1822-1

Schwebstofffilter (HEPA und ULPA) — Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung;
Deutsche Fassung EN 1822-1 : 1998

DIN 1946-2

Raumluftechnik — Gesundheitstechnische Anforderungen (VDI-Lüftungsregeln)

DIN 1946-7

Raumluftechnik — Raumluftechnische Anlagen in Laboratorien (VDI-Lüftungsregeln)

DIN 4799

Raumluftechnik — Luftführungssysteme für Operationsräume — Prüfung

DIN 18379

VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen — Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) — Raumluftechnische Anlagen

DIN V 24194-2

Kanalbauteile für Lufttechnische Anlagen: Dichtheit — Dichtheitsklassen von Luftkanalsystemen

DIN 58948-7

Sterilisation; Gas-Sterilisatoren; Bauliche Anforderungen und Betriebsmittel für Ethylenoxid- und Formaldehyd-Groß-Sterilisatoren

USA-MIL-STD 282¹⁾

Military Standard — Filter units, Protective clothing, gas-mask components and related products: performance-test methods

Strahlenschutzverordnung²⁾

Trinkwasserverordnung²⁾

VDI 2078

Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln)

VDI 2079

Abnahmeprüfung an Raumluftechnischen Anlagen

VDMA-Einheitsblatt 24186-1

Leistungsprogramm für die Wartung von lufttechnischen und anderen technischen Ausrüstungen in Gebäuden — Lufttechnische Geräte und Anlagen

Anforderungen der Hygiene an Schleusen im Krankenhaus (Anlage zu Nr. 4.2.3 der RKI-Richtlinie Krankenhaushygiene und Infektionsprävention)³⁾

Richtlinie der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie DGHM für die Prüfung und Bewertung chemischer Desinfektionsverfahren⁴⁾

AMEV Wartung 85

Wartung, Inspektion und damit verbundene kleine Instandsetzungsarbeiten für technische Anlagen und Einrichtungen in öffentlichen Gebäuden; Wartung 85⁵⁾

RKI-Richtlinie Krankenhaushygiene und Infektionsprävention⁴⁾

3 Allgemeines

In Krankenhäusern ist neben den klinischen Belangen die gewissenhafte Beachtung der Hygiene oberstes Gebot. Das bedingt neben einer guten Ausbildung, Organisation und Disziplin des medizinischen und technischen Personals auch eine entsprechende bauliche Konzeption und Ausführung des Krankenhauses und seiner Einrichtungen. Dies ist bei Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung der RLT-Anlagen besonders zu beachten.

Aufgrund der Erfahrungen beim Bau von Krankenhäusern ist es erforderlich, daß an der gesamten Planung und Ausführung und damit auch derjenigen der RLT-Anlagen ein Arzt für Hygiene (im folgenden Hygieniker genannt) beteiligt wird.

Wenn von dieser Norm abgewichen werden soll, muß dieses mit dem Bedarfsträger, dem planenden Fachingenieur, dem Hygieniker sowie der für das Gesundheitswesen zuständigen Behörde vereinbart und mit detaillierter Begründung aktenkundig gemacht werden. Diese Vereinbarung ist dem Ersteller der RLT-Anlagen zur Kenntnis zu geben.

4 Aufgaben der RLT-Anlagen

Zu den besonderen Aufgaben der RLT-Anlagen in Krankenhäusern gehört neben der Aufrechterhaltung des erforderlichen thermischen Raumklimas die weitgehende Herabsetzung des Gehaltes an Mikroorganismen und Staub, Narkosegasen, Geruchsstoffen und anderen Verunreinigungen in der Raumluft. Deshalb sind RLT-Anlagen in den in Tabelle 2, Spalten 4 und 5 (siehe Abschnitt 7) durch + gekennzeichneten Raumarten unentbehrlich.

Außerdem kann eine raumluftechnische Behandlung aufgrund ungünstiger äußerer und innerer Gegebenheiten auch für weitere Räume notwendig sein (siehe Anhang C, Erläuterungen zu Abschnitt 4).

Zu den ungünstigen inneren Gegebenheiten im Krankenhaus gehören u. a.:

— hohe innere Wärmelasten, z. B. durch medizinisch-technische Geräte,

¹⁾ Zu beziehen durch: Beuth Verlag GmbH (Auslandsnormenverkauf), 10772 Berlin

²⁾ Zu beziehen durch Deutsches Informationszentrum für technische Regeln (DITR) im DIN, 10772 Berlin

³⁾ Erschienen 1979 im Gustav Fischer Verlag

⁴⁾ Zu beziehen durch Gustav Fischer Verlag

⁵⁾ Zu beziehen durch Buch- und Offsetdruckerei E. Seidl GmbH, Rheindorfer Str. 87, Bonn

- stärkere Belastung der Raumluft durch Narkosegase, Desinfektionsmittelgase und -dämpfe sowie durch Geruchsstoffe und
- Ausgleich der Luftvolumenstrombilanz im Pflegebereich und in anderen Bereichen.

Die Tabelle 2 enthält krankenhausspezifische Anforderungen. Sie berücksichtigen hygienische und klinische Forderungen und Gesichtspunkte sowie Belange des Arbeitsschutzes.

Für Raumarten, in denen RLT-Anlagen nach Tabelle 2, Spalten 4 und 5 entbehrlich sind, gelten die Werte der Tabelle 2 nur, wenn RLT-Anlagen installiert werden.

Auf die Festlegung von Zahlenwerten für die Raumluftzustände der Raumklasse II (siehe 5.2.1) wurde in den meisten Fällen verzichtet, weil keine krankenhausspezifischen Werte gefordert werden können.

5 Physiologisch-hygienische Anforderungen

(Siehe auch DIN 1946-2.)

5.1 Thermische Behaglichkeit

5.1.1 Allgemeines

Die thermische Behaglichkeit ist von der körperlichen Aktivität und der Bekleidung sowie von der Luft- und Umgebungstemperatur, der Raumluftströmung (Raumluftgeschwindigkeit und Turbulenzgrad) und von der Raumluftfeuchte abhängig.

Behaglichkeitskriterien, die die vorstehenden Einflüsse berücksichtigen, sind in 4.1 von DIN 1946-2 : 1994 festgelegt. Darin wird für die angegebenen zulässigen Raumluftgeschwindigkeiten von üblichen Luftführungssystemen mit hohem Turbulenzgrad ausgegangen.

5.1.2 Raumlufttemperatur

Für die Raumlufttemperatur gelten die Werte nach DIN 1946-2, sofern nicht in Tabelle 2, Spalten 7 und 8 abweichende Anforderungen enthalten sind.

Hinsichtlich der Grenzabweichungen gelten die Festlegungen in DIN 1946-2.

5.1.3 Raumluftströmung

Bei Luftführungssystemen mit hohem Turbulenzgrad gelten grundsätzlich die Festlegungen in DIN 1946-2. Dabei ist vom Aktivitätsgrad I und von mittlerer Bekleidung auszugehen, wenn nicht im Einzelfall vom Bedarfsträger andere Anforderungen gestellt werden.

Bei Luftführungssystemen mit niedrigem Turbulenzgrad (z. B. turbulenzarme Verdrängungsströmung) können unter weitgehender Wahrung der thermischen Behaglichkeit höhere Raumluftgeschwindigkeiten zulässig sein.

5.1.4 Raumluftfeuchte

Räume, für die eine Beeinflussung der Raumluftfeuchte erforderlich ist, sind in Tabelle 2, Spalte 9 gekennzeichnet. Für diese Räume sind die in DIN 1946-2 genannten Werte einzuhalten.

5.2 Luftqualität, Reinheit der Luft

5.2.1 Raumklassen

Aus hygienisch-mikrobiologischen Gründen bestehen im Krankenhaus unterschiedliche Anforderungen an die Keimarmut der Zu- bzw. Raumluft. Es werden 2 Raumklassen für die einzelnen Krankenhausbereiche unterschieden:

- Raumklasse I: Hohe bzw. besonders hohe Anforderungen an die Keimarmut
- Raumklasse II: Übliche Anforderungen an die Keimarmut

Die Zuordnung der Räume zu diesen beiden Raumklassen ist in Tabelle 2, Spalte 3 aufgeführt.

5.2.2 Reinigung der Luft

Zum Abscheiden von teilchenförmigen Verunreinigungen aller Art einschließlich Mikroorganismen ist eine mehrstufige Filterung der Zuluft erforderlich: für Räume der Raumklasse II eine 2stufige und für Räume der Raumklasse I — um der Forderung nach hoher bzw. besonders hoher Keimarmut zu genügen — eine 3stufige Filterung.

Für die einzelnen Filterstufen sind folgende Klassen vorzusehen (siehe Anhang C, Erläuterungen zu 5.2.2):

- 1. Filterstufe mindestens F 5 nach DIN EN 779
- 2. Filterstufe mindestens F 7 nach DIN EN 779
- 3. Filterstufe mindestens H 13 nach DIN EN 1822-1.

Aus hygienischen Gründen sind die Filterstufen wie folgt anzuordnen:

- 1. Filterstufe saugseitig in unmittelbarer Nähe der Außenluftansaugöffnung (u. a. Reinhaltung der Luftbehandlungselemente); befindet sich die Außenluftansaugöffnung außerhalb des Gebäudes und ist der Außenluftkanal begehbar, darf die 1. Filterstufe bei Eintritt des Kanals in das Gebäude angeordnet werden.
- 2. Filterstufe druckseitig am Anfang der Zuluftleitung (u. a. Reinhaltung des Leitungsnetzes).
- 3. Filterstufe druckseitig möglichst nahe an dem zu versorgenden Raum oder nahe der zu versorgenden Gruppe gleicher Raumart, für OP-Räume bevorzugt endständig.

5.2.3 Außenluft- und Zuluftvolumenstrom

Beim Betrieb von RLT-Anlagen ist der in Tabelle 2, Spalte 6 (siehe Abschnitt 7) festgelegte Mindest-Außenluftvolumenstrom erforderlich. Der Zuluftvolumenstrom muß aus Gründen der weiteren Herabsetzung des Luftkeimpegels und/oder aus Gründen der Wärmebilanz unter Umständen größer sein als der Mindest-Außenluftvolumenstrom⁶⁾; bezüglich des erforderlichen Zuluftvolumenstroms für OP-Räume siehe 6.6.2.

Wenn die Differenz zwischen dem erforderlichen Zuluftvolumenstrom und dem Mindest-Außenluftvolumenstrom nicht durch Umluft — siehe 5.2.4 — ausgeglichen werden kann, muß der Außenluftvolumenstrom entsprechend erhöht werden.

5.2.4 Umluft

Umluft darf unter folgenden Voraussetzungen verwendet werden:

Als Umluft darf nur Abluft aus demselben Raum oder derselben Raumgruppe⁷⁾ (z. B. OP-Funktionseinheit) verwendet werden. Die Umluft muß separat oder gemeinsam mit der Außenluft über die gleichen Filterstufen mit den jeweils vorgeschriebenen Filterklassen (siehe 5.2.2) wie die Außenluft geführt werden.

Bei Raumumluftgeräten, z. B. OP-Zuluftsystemen mit Umluftförderung, ohne Zuluftleitung darf die 2. Filterstufe entfallen, wenn die 1. Filterstufe mindestens Filterklasse F 7 aufweist (siehe Anhang C, Erläuterungen zu 5.2.4). Beim Einsatz von Luftkühlern in solchen Geräten muß eine Entfeuchtung ausgeschlossen werden.

Gegen die Verwendung von Umluft können jedoch wegen der Belastung der Abluft mit Schadgasen hygienisch-toxikologische Bedenken bestehen (siehe auch 6.6.3).

⁶⁾ Falls wegen einer großen Anzahl von Personen im Raum höhere Außenluftvolumenströme erforderlich werden, so ist deren Berechnung nach DIN 1946-2 vorzunehmen.

⁷⁾ Welche Räume zur selben Raumgruppe gehören, muß der Hygieniker festlegen.

5.2.5 Luftströmung zwischen Räumen

Eine Luftströmung zwischen Räumen darf aus hygienischen Gründen im allgemeinen nur in Richtung von Räumen mit höheren Anforderungen an die Keimarmut nach solchen mit geringeren Anforderungen auftreten. Die dafür im allgemeinen erforderlichen Strömungsrichtungen sind für die Räume der OP-Abteilung in Tabelle 1 aufgeführt. Für die übrigen Krankenhausbereiche ist analog zu verfahren.

Die RLT-Anlagen müssen diese Strömungsrichtungen durch unterschiedliche Auslegung der Zu- und/oder Abluftvolumenströme sicherstellen. Einem gegenüber der Umgebung luftmäßig abzuschirmenden Bereich muß deshalb mechanisch mehr Zuluft zugeführt werden, als Abluft abgezogen wird. Die Differenz der Luftvolumenströme muß über vorbestimmte Raumundichtigkeiten, z. B. Türfugen, in die Umgebung abströmen.

RLT-Anlagen können nur dann eine gezielte Strömungsrichtung der Luft sicherstellen, wenn die vorbestimmten, für die Funktion der Räume notwendigen Öffnungen (Türen, Durchreichen, Klappen usw.) nur geringe Undichtigkeiten aufweisen; aus diesem Grund dürfen sie stets auch nur kurzfristig geöffnet sein. Die Anordnung von Luftschleusen ist vor allem dort erforderlich, wo der Betrieb des Krankenhauses es mit sich bringt, daß Türen und Durchreichen häufig geöffnet werden (siehe auch Abschnitt 8, Absätze 6 und 7).

Luftschleusen müssen in der Regel vorhanden sein zur Abgrenzung von

- a) Räumen der Raumklasse I gegenüber Räumen der Raumklasse II,
- b) Räumen der Raumklasse I gegenüber dem Freien,
- c) Räumen einer Raumklasse gegenüber Räumen derselben Raumklasse, soweit vom Hygieniker festgelegt, z. B. zwischen OP-Räumen und Intensivpflege-Räumen.

Die lufttechnische Funktion dieser Schleusen ist nur dann sichergestellt, wenn durch entsprechende Maßnahmen (z. B. gegenseitig verriegelte automatische Türen) ein gleichzeitiges Öffnen der Ein- und Ausgangstür verhindert wird. Ohne diese Voraussetzungen läßt sich eine wirksame lüftungsmäßige Trennung auch mit Hilfe einer RLT-Anlage nicht erreichen. Mit Rücksicht auf eine geringe Übertragungsrate beim Öffnungsvorgang eignen sich Schiebetüren am besten.

Diese wirksame Trennfunktion ist mit Rücksicht auf die mögliche Intensität eines Luftaustausches entgegen dem Gefälle des hygienischen Standards besonders wichtig, wenn der zu schützende Bereich mehr als eine Verkehrsverbindung zum übrigen Gebäude hat, wenn innerhalb des Schutzbereiches Fenster zum Öffnen eingebaut oder Öffnungen zu Schächten vorhanden sind (z. B. Klappen von Abwurfschächten, Aufzugtüren). Der sicherere Weg besteht darin, die vorstehend genannten Störeinflüsse durch entsprechende bauliche Gestaltung gänzlich auszuschalten.

5.3 Schallpegel

Die von der RLT-Anlage erzeugten Geräusche müssen, unterstützt durch bauseitige Maßnahmen, so vermindert werden, daß der durch Luft- oder Körperschall in die gelüfteten Räume übertragene Schall die in Tabelle 2, Spalte 10 (siehe Abschnitt 7) angegebenen Richtwerte für den maximalen Anlagen-Schallpegel nicht überschreitet.

6 Technisch-hygienische Anforderungen

6.1 Außenluftansaugöffnung und Fortluftaustrittsöffnung

An die Reinheit der Zuluft sind hohe Anforderungen zu stellen. Die Ansaugöffnung für die Außenluft soll min-

destens 3 m über Erdniveau liegen, da die Außenluft im Freien in Bodennähe mit Mikroorganismen und Staub angereichert ist. Auch gegenüber einem Flachdach und anderen waagerechten Flächen ist ein ausreichend großer, zusätzlich die Umströmung des Gebäudes berücksichtigender Abstand erforderlich. Eine generelle Angabe der optimalen Höhe der Ansaugöffnung ist wegen der unterschiedlichen meteorologischen Gegebenheiten und der baulichen Struktur nicht möglich.

Darüber hinaus ist die Lage der Außenluftansaugöffnung unter Berücksichtigung emittierender Fortluft-, Rauchgas-, Geruchs- oder sonstiger Störquellen zu wählen, wobei auch die zukünftige Bebauung beachtet werden muß. Erforderlichenfalls ist ein Fachgutachten einzuholen.

Die Ansaugöffnung darf für Unbefugte nicht unmittelbar zugänglich sein.

Die Fortluft ist möglichst über Dach ins Freie zu führen. Höhe, Lage sowie Ausbildung der Fortluftöffnung sind so festzulegen, daß eine Belästigung und Gefährdung der Umgebung oder des eigenen Gebäudes auch bei eingeschränktem Volumenstrom vermieden wird und auch unter Windeinfluß die Abführung der Fortluft gesichert ist. Erforderlichenfalls ist auch hier ein Fachgutachten einzuholen.

6.2 Luftleitungen

6.2.1 Allgemeine Anforderungen

Die Luftleitungen müssen glatte Wandungen haben; als glatt gilt verzinktes Stahlblech oder gleich glattes Material. Sie müssen ferner so kurz wie möglich sein.

Flexible Luftleitungen dürfen nur zum Anschluß von Luftdurchlässen bis zu einer Länge von maximal 2 m verwendet werden.

Luftleitungen, Formstücke und Verbindungen sind aerodynamisch so auszuführen, daß Partikelablagerungen und das Eindringen von Falschluff infolge örtlicher Unterdruckbildung in Zuluftleitungen, die unter Überdruck stehen, möglichst vermieden werden.

Alle in Luftstromrichtung hinter der 3. Filterstufe anschließenden Luftleitungen müssen so ausgeführt werden, daß sie innen leicht gereinigt und wischdesinfiziert werden können.

Hinter der 3. Filterstufe dürfen keine flexiblen Luftleitungen, Schalldämpfer, Klappen u. ä. eingebaut werden. Wickelfalzrohre dürfen hinter der 3. Filterstufe nur dann verwendet werden, wenn sie mit Gleitmitteln hergestellt wurden, die rückstandsfrei verdunsten.

Räume, die nach ihrem hygienischen Standard innerhalb des Gebäudes nicht miteinander in Luftaustausch stehen dürfen, z. B. verschiedene OP-Funktionseinheiten, müssen durch luftdichte Klappen trennbare Zu- und Abluftleitungen erhalten. Die zuluftseitige Trennung muß bei 3stufiger Filterung spätestens vor der 3. Filterstufe erfolgen.

Nicht zur RLT-Anlage gehörende Installationen sind in Luftleitungen unzulässig. Nicht vermeidbare, für die RLT-Anlage erforderliche Installationen müssen die vorstehend genannten Forderungen an die Beschaffenheit der Oberfläche erfüllen (z. B. Leuchten und deren Stromzuführungsleitungen in begehbaren Kanälen, Heizmittelleitungen zu Lufterwärmern oder Dampfzuleitungen zu Dampfbefeuchtern).

Im Bereich von in Luftleitungen befindlichen Bauelementen, wie z. B. Absperrklappen, Volumenstromregler, müssen Revisionsöffnungen vorgesehen werden. Ihre Lage muß gut sichtbar gekennzeichnet werden.

Bauliche Hohlräume wie Installationsschächte, zwischen Doppelwänden oder durch Deckenabhängungen dürfen zur Führung von Zuluft und Abluft nicht unmittelbar genutzt werden.

Tabelle 1: Strömungsrichtung in OP-Abteilungen⁸⁾

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		aseptischer OP-Raum	septischer OP-Raum	Waschraum	Einleitungsraum	Ausleitungsraum	Geräteraum, rein (unmittelbar am OP-Raum)	Versorgungsflur/-lager für Sterilgut ⁹⁾	OP-Flur	Geräteaufbereitung, rein	Geräteaufbereitung, unrein	Sterilisation, reine Seite	Sterilisation, unreine Seite	Aufwachraum (innerhalb der OP-Abteilung)	Personalaufenthaltsraum	Putzraum	Personalumkleide-, innerer reiner Raum	Personalumkleide-, innerer unreiner Raum	Personalumkleide-, äußerer unreiner Raum, gegebenenfalls mit WC	Patientenschleuse	Versorgungsschleuse	Entsorgungsschleuse	übriges Krankenhaus	Außenluft
1	aseptischer OP-Raum																							
2	septischer OP-Raum																							
3	Waschraum	←	○																					
4	Einleitungsraum	←	○	○																				
5	Ausleitungsraum	←	○	○	○																			
6	Geräteraum, rein (unmittelbar am OP-Raum)	←	↑	↑	↑	↑																		
7	Versorgungsflur/-lager für Sterilgut ⁹⁾	↑	↑																					
8	OP-Flur			←	←	←	←	←																
9	Geräteaufbereitung, rein					○	←	↑																
10	Geräteaufbereitung, unrein							←	←															
11	Sterilisation, reine Seite	↑	↑				○	↑	↑															
12	Sterilisation, unreine Seite							←		○	←													
13	Aufwachraum (innerhalb der OP-Abteilung)							↑																
14	Personalaufenthaltsraum							↑																
15	Putzraum							←	←	○	←	○												
16	Personalumkleide-, innerer reiner Raum							↑																
17	Personalumkleide-, innerer unreiner Raum							↑									↑							
18	Personalumkleide-, äußerer unreiner Raum, gegebenenfalls mit WC																↑	↑						
19	Patientenschleuse								←					○										
20	Versorgungsschleuse							↑																
21	Entsorgungsschleuse							↑																
22	übriges Krankenhaus											←	←	←	←		←	←	←	←	←	←		
23	Außenluft	←	←					←	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑									

Die Pfeile geben die Strömungsrichtung zwischen jeweils benachbarten Räumen an.

○ bedeutet: Luftaustausch in beiden Richtungen unbedenklich

BEISPIEL: Spalte 1 „aseptischer OP-Raum“

Zeile 3 „Waschraum“

Der Pfeil gibt die Strömungsrichtung vom aseptischen OP-Raum zum Waschraum an.

⁸⁾ Erfahrungsgemäß ist bei der geforderten Raumdichtigkeit ein Luftvolumenstrom von etwa $20 \text{ m}^3/(\text{m Fugenlänge} \cdot \text{h})$ ausreichend, um die notwendige Strömungsrichtung zu sichern.

⁹⁾ Unmittelbare Anbindung an den OP-Raum durch Durchreicheschrank.

Es ist sicherzustellen, daß die Innenwandungen der Luftleitungen durch Transport, Lagerung auf der Baustelle und Montage nicht verschmutzt werden. Die Luftleitungen sind nach Montage der Tagesleistung zu schließen, damit der geforderte Reinheitszustand erhalten bleibt. Dann ist zur Inbetriebnahme eine weitere Reinigung der Luftleitungen zwischen der — in Luftstromrichtung gesehen — 2. Filterstufe und Raum bzw. zwischen 2. und 3. Filterstufe nicht mehr nötig (siehe auch Abschnitt 9, Absatz 2).

6.2.2 Außenluftansaugleitungen

Außenluftansaugleitungen müssen nach der Dichtheitsklasse II nach DIN V 24194-2 ausgeführt werden, um das Ansaugen von Falschluff aus dem Gebäude (Leckagen) und die damit verbundene Gefahr einer Krankenhausinfektion zu vermeiden. Aus diesem Grund ist auch in den Fällen, in denen bei unvermeidbar großer Entfernung zwischen Ansaugöffnung und zu versorgenden Räumen die Möglichkeit einer Wahl zwischen kurzer Ansaugleitung mit langer Überdruckleitung und langer Ansaugleitung mit kurzer Überdruckleitung besteht, die kurze Ansaugleitung zu bevorzugen.

Der Leitungsabschnitt zwischen Ansaugöffnung und Kammerzentrale bzw. (Lüftungs-)Gerät muß begehrbar, mindestens bekriechbar oder aber mit einer ausreichenden Anzahl von Reinigungsöffnungen versehen sein, so daß eine mechanische Reinigung und Desinfektion der Innenwandungen möglich ist.

Die allgemeine Forderung nach glatten Innenwandungen gilt für die Ansaugleitungen als erfüllt, wenn deren maximale Rauhtiefe $R_{\max}$ 0,3 mm beträgt.

Die Wandungen müssen mechanisch beanspruchbar und abriebfest sein.

Die Anordnung eines Bodenablaufs soll vermieden werden. Sofern sich eine Entwässerung nicht umgehen läßt, darf sie nicht direkt an das Abwasserleitungsnetz angeschlossen werden.

Die Reinigungsfähigkeit der Ansaugleitungen einschließlich der Installationen muß erhalten bleiben. Durchführungen durch die Wandungen der Ansaugleitungen sind so auszuführen, daß auch die für diese geforderte Dichtheit eingehalten wird.

6.2.3 Zuluftleitungen

Wenn Lage oder Umfang von Räumen oder Raumgruppen der Raumklasse II die in 6.2.1 (1. Absatz) geforderte kurze Leitungsführung mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nicht zulassen, müssen die unvermeidbar längeren Leitungsabschnitte als Überdruckleitungen ausgeführt werden.

Die allgemeine Forderung nach möglichst kurzen Luftleitungen gilt in besonderem Maße für Räume der Raumklasse I. Daher ist auch die Kammerzentrale bzw. das (Lüftungs-)Gerät möglichst nahe den zu versorgenden Räumen bzw. Raumgruppen anzuordnen.

Innerhalb der Raumklasse I müssen Zuluftüberdruckleitungen nach der Dichtheitsklasse III nach DIN V 24194-2 ausgeführt werden. Alle übrigen Überdruckleitungen sind nach der Dichtheitsklasse II nach DIN V 24194-2 auszuführen. Der Leckluftvolumenstrom der Zuluftleitung darf zu keinem Überdruck in den baulichen Hohlräumen führen. Erfahrungsgemäß ist dies gesichert, wenn dem jeweiligen Hohlraum rechnerisch etwa der 3fache Leckluftvolumenstrom über die zugehörige Abluftanlage entzogen wird.

Vor jeder 3. Filterstufe ist ein Stutzen anzuordnen, der gut zugänglich sein muß, um erforderlichenfalls die Aufgabe eines Prüfaerosols zu ermöglichen (siehe B.2, 1. Spiegelstrich).

Sofern die 3. Filterstufe nicht endständig ausgeführt wird, ist für die hygienisch-mikrobiologische Überwachung in dem Leitungsabschnitt zwischen 3. Filterstufe und Raum möglichst außerhalb des zu versorgenden Raumes ein Prüfstutzen mit 80 mm Durchmesser einschließlich Verschlußkappe vorzusehen.

6.2.4 Abluft-, Umluft- und Fortluftleitungen

Die druckseitigen Leitungsabschnitte sind so kurz wie möglich und nach der Dichtheitsklasse II nach DIN V 24194-2 auszuführen, um das Austreten von Luft aus dem Leitungsnetz in das Gebäude zu vermeiden.

Die Fortluft aus Isotopenabteilungen ist über ein gesondertes Luftleitungsnetz ungefiltert ins Freie zu führen. Eine Abluftfilterung ist nur erforderlich, wenn die Strahlenschutzverordnung eine Filterung vorschreibt.

6.3 Absperrklappen

RLT-Anlagen müssen so ausgeführt werden, daß über ihre Kanalnetze auch bei Anlagenstillstand durch Wind- oder Auftriebsdrücke kein Lufttransport erfolgen kann, der die lufthygienische Qualität des Gebäudes vermindert. Dazu müssen unter bestimmten Bedingungen in den Kanalnetzen motorbetriebene luftdichte Klappen eingebaut werden. Diese müssen bei Anlagenstillstand und auch bei Ausfall der Hilfsenergie für die Stellmotore schließen.

Die Bedingung des luftdichten Schließens im Sinne dieser Norm gilt als erfüllt, wenn bei einer Druckdifferenz von 100 Pa ein Leckluftvolumenstrom von 10 m³/h, bezogen auf eine freie Fläche im Drosselquerschnitt bei maximaler Öffnung von 1,0 m², nicht überschritten wird.

Luftdichte Klappen zur Erfüllung der obigen Voraussetzungen sind erforderlich mindestens an folgenden Stellen der Zuluftleitungen — soweit sie nicht durch eine 3. Filterstufe gegen mögliche hygienische Folgen von Rückströmungen geschützt sind — und der Abluftleitungen:

- Bei Anlagen, die Räume verschiedener Raumklassen nach Tabelle 2, Spalte 3 versorgen, an den Trennflächen zwischen den Raumklassenbereichen.
- Bei Anlagen, die mehrere Geschosse versorgen, in allen Geschoßabzweigen, wenn ein Betrieb mit längeren Stillstandszeiten auf Dauer nicht sicher ausgeschlossen werden kann¹⁰⁾.
- Darüber hinaus an den Grenzen von Bereichen der gleichen Raumklasse, zwischen denen jedoch aus der Sicht des Hygienikers eine luftmäßige Trennung auch bei Anlagenstillstand sichergestellt sein muß¹¹⁾.
- In den Zu- und Abluftleitungen von RLT-Anlagen, die Bereiche mit unterschiedlichen hygienischen Anforderungen versorgen, an einer Stelle zwischen den angeschlossenen Räumen und dem Außenluft-Ansauggitter bzw. Fortluft-Ausblasgitter.

Vor jeder 3. Filterstufe bzw. vor einer Gruppe parallel geschalteter 3. Filterstufen ist eine luftdichte Klappe anzuordnen, die eine Filterwartung auch während des Betriebes der Anlage ermöglicht. Bei luftdichten Klappen vor endständigen Filtern ist zu Filterwartungszwecken eine Einzelbetätigung zulässig.

¹⁰⁾ Der durch unerwünschte Druckdifferenzen bedingte Luftaustausch über vertikale Schachtverbindungen ist in der langdauernden kälteren Jahreszeit besonders intensiv. Daher sind bei RLT-Anlagen, die mehrere Geschosse versorgen, luftdichte Klappen in den Geschoßabzweigen besonders wichtig.

¹¹⁾ Zu Bereichen gleicher Raumklasse, zwischen denen aus hygienischer Sicht eine luftmäßige Trennung auch bei Anlagenstillstand sichergestellt sein muß, zählen im allgemeinen z. B. verschiedene OP-Funktionseinheiten und reine/unreine Bereiche bei Zentral-Sterilisation.

Baumustergeprüfte Brandschutzklappen dürfen als Absperrrklappen genutzt werden, sofern dies bauaufsichtlich zugelassen ist.

Übliche Jalousieklappen sind vor der 1. Filterstufe und nach dem Fortluftventilator anzuordnen.

6.4 Entrauchungsleitungen und Brandschutzklappen

Entrauchungsleitungen sind so auszuführen, daß kein lufthygienisch unzulässiger Lufttransport erfolgen kann.

Brandschutzklappen sind hinter 3. Filterstufen nicht zulässig. Brandschutzklappen im Zuluftstrom für die Raumklasse I müssen so mit den Abluftventilatoren für diese Räume zusammengeschaltet werden, daß beim Schließen der Brandschutzklappen auch der Abluftstrom unterbrochen wird, damit eine Keimübertragung aus den angrenzenden Raumbereichen verhindert wird.

6.5 Bauelemente der RLT-Anlagen

6.5.1 Aufstellung der Bauelemente

Ventilatorräume, Kammerzentralen, (Lüftungs-)Geräte, Filterräume sowie einzeln angeordnete Bauelemente müssen für das Bedienungs- und Wartungspersonal einschließlich notwendiger Materialtransporte leicht erreichbar sein, ohne Räume der Raumklasse I betreten zu müssen. Als Ausnahme kann der Einbau eines Raumumluftgerätes mit sensiblen Kühlern integriert in einem besonderen Luftführungssystem gelten, sofern der Hygieniker dieser Ausnahme zustimmt; dabei ist von den im folgenden Absatz enthaltenen Anforderungen der Gesichtspunkt der Wartung ganz besonders zu beachten. — Zulässig ist das Kontrollieren und Wechseln endständiger 3. Filterstufen.

Die Kammerzentralen und (Lüftungs-)Geräte müssen so bemessen sein, daß Bedienung, Wartung und Reinigung der Bauelemente der RLT-Anlagen einschließlich deren Aufstellungsräume unter dem Gesichtspunkt erhöhter Betriebssicherheit und erhöhter Anforderungen der Hygiene sichergestellt werden.

6.5.2 Allgemeine Anforderungen

Alle Bauelemente, (Lüftungs-)Geräte und Kammerzentralen müssen so beschaffen und angeordnet sein, daß die Anforderungen, die für Luftleitungen gelten, erfüllt werden können und die Reinigung und Wartung einschließlich des Wechsels von Filtern mit geringstmöglichem Aufwand durchgeführt werden können. Dazu müssen die Innenwandungen der Kammerzentralen und (Lüftungs-)Geräte glatt und reinigungsfähig ausgeführt sein. Die Bauelemente der RLT-Anlagen müssen zur Reinigung an der An- und Abströmseite zugänglich, ersatzweise leicht und gefahrlos ausbaubar sein; das ist auch bei der Ausführung von Rohrleitungsanschlüssen zu beachten.

Kammerzentralen und (Lüftungs-)Geräte müssen zur Kontrolle mindestens der Ventilatoren, Filter sowie Be- und Entfeuchter mit Schaugläsern und mit Innenbeleuchtungen versehen sein.

Die Umschließungsflächen der Kammerzentralen und die Gehäuse von (Lüftungs-)Geräten müssen unter Berücksichtigung aller im eingebauten Zustand möglichen Störeinflüsse (Leitungsanschlüsse, Kabeldurchführungen usw.) der Dichtheitsklasse II nach DIN V 24194-2 entsprechen.

Für die Entwässerung der raumlufttechnischen Geräte gelten die gleichen Anforderungen wie an die Entwässerung der Außenluftansaugleitungen.

6.5.3 Luftfilter

Die in 5.2.2 mit der Angabe der Filterklassen geforderten Abscheidegrade müssen bei allen Betriebszuständen erhalten bleiben. Dies gilt besonders für den Dichtsitz und für das Betriebsverhalten bei Feuchteinwirkungen.

Die Filtermaterialien der 1. und 2. Filterstufe dürfen durch Feuchteinwirkungen keine Zersetzungs- und keine wesentlichen Quellerscheinungen zeigen und in ihrem Strömungswiderstand nicht wesentlich beeinflusst werden.

Als 3. Filterstufe dürfen nur Schwebstofffilter nach DIN EN 1822-1 eingebaut werden. Das Filtermaterial muß hydrophob sein. Dabei darf das filternde Material des ungebrauchten Filters nach USA-MIL-STD 282 von Wasser mit einem Prüfdruck von 2 000 Pa nicht durchdrungen werden.

Die Schwebstofffilterelemente sind in das Filtergehäuse dauerhaft dicht einzubauen. Der Dichtsitz von Schwebstofffiltergehäusen muß nachprüfbar sein. Bei Verwendung einer Prüfrille muß durch Messung des Leckluftvolumenstromes aus dem Hohlraum der Prüfrille bei einem Überdruck von 2 000 Pa nachgewiesen werden, daß der Leckluftvolumenstrom 0,003 % des Nennluftvolumenstromes eines Filterelementes nicht überschreitet.

Eine Taupunktunterschreitung im Schwebstofffilter muß vermieden werden, da Bakterien- und Pilzwachstum in der Nähe des Taupunktes begünstigt wird. Die relative Luftfeuchte in der das Filtermaterial durchströmenden Luft darf deshalb einen Höchstwert von 95 % nicht überschreiten; um einen unerwünscht hohen Anstieg des Filterwiderstandes zu vermeiden, sollte die relative Luftfeuchte jedoch nicht größer als 90 % sein (vgl. 6.5.5).

An jeder Filterstufe ist zur Überwachung des Betriebszustandes ein Differenzdruckmeßgerät anzubringen, da die Druckdifferenz Meßgröße für die Staubaufnahme des Filters ist. Bei 3. Filterstufen genügt eine verschleißbare Meßmöglichkeit.

Um eine möglichst eindeutige Beurteilung des Zustandes der Filter vornehmen zu können, sind für jedes Filter folgende Kenndaten an der Filtereinheit nach Fertigstellung der Anlagen sichtbar anzubringen: Filterklasse, Art des Filtermediums, Nennluftvolumenstrom, zugehörige Anfangsdruckdifferenz, zulässige Enddruckdifferenz. Vom Betreiber ist an derselben Stelle der Tag des jeweils letzten Filterwechsels einzutragen.

6.5.4 Ventilator

Der Zuluft-Ventilator ist zwischen der 1. und der 2. Filterstufe anzuordnen.

Ein Wasserniederschlag im Ventilator muß verhindert werden.

6.5.5 Luftbefeuchter

Luftbefeuchter sind vor der 2. Filterstufe anzuordnen.

Bei der Auswahl des Befeuchtungsverfahrens ist der Hygieniker zu beteiligen.

Für die Befeuchtungseinrichtungen ist neben einer leichten Zugänglichkeit auch eine gute Beobachtungsmöglichkeit sicherzustellen. Außerdem ist eine für die jeweilige Befeuchtungstechnik ausreichend lange Befeuchtungsstrecke vorzusehen.

Die Luftbefeuchter sind so auszulegen, daß keine Tröpfchenbildung im Zuluftvolumenstrom nach den Befeuchtern auftritt und die relative Luftfeuchtigkeit am Ende der Befeuchtungsstrecke etwa 90 % nicht übersteigt.

Ferner muß sichergestellt werden, daß während des Betriebs hinter der Befeuchtung keine Kondensatbildung im Zuluftsystem auftreten kann. Dies muß auch bei Ausfall der RLT-Anlage, fehlendem oder zu geringem Zuluftvolumenstrom sichergestellt sein.

Die Wasserabläufe sind nach 6.5.6 auszubilden.

Bei Dampfbefeuchtung darf der Dampf keine gesundheitsschädlichen Stoffe enthalten.

Bei Umlaufsprühbefeuchtung darf die Qualität der Zuluft nicht durch chemische Stoffe verschlechtert werden. Bezüglich der mikrobiologischen Qualität muß das zur Luftbefeuchtung eingespeiste Wasser mindestens Trinkwasserqualität besitzen. Um eine Keimvermehrung zu verhindern, ist eine Behandlung des Wassers vorzunehmen, z. B. durch Verwendung von UV-Strahlern. Bei chemischer Behandlung muß die toxikologische (akute und chronische) Unbedenklichkeit der Zuluft sichergestellt bleiben.

Die Befeuchtungseinrichtungen müssen dem Verwendungszweck entsprechend korrosionsbeständig, reinigungsfähig und desinfizierbar sein.

6.5.6 Luftkühler mit Luftentfeuchtung

Luftkühler mit Luftentfeuchtung sind vor der 2. Filterstufe anzuordnen.

Die Konstruktion des Luftkühlers muß einen einwandfreien Tauwasserabfluß sicherstellen.

Jeder Luftkühler mit Luftentfeuchtung ist mit einer Tauwasserwanne und einem genügend groß dimensionierten Tauwasserablauf zu versehen. Alle Teile des nassen Bereiches müssen reinigungsfähig und desinfizierbar sein.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß — bei Stillstand und allen Betriebszuständen — keine festen, flüssigen oder gasförmigen Verunreinigungen aus den Tauwasserabläufen in den Zuluftstrom gelangen. Dies ist z. B. durch Vorschaltung einer Wasservorlage mit Schwimmerventil sicherzustellen. Ein direkter Anschluß der Tau- und Wasserabläufe an das Abwassernetz ist nicht statthaft.

6.5.7 Tropfenabscheider

Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, daß keine Wassertropfen von Befeuchtern oder Kühlern in nachfolgende Anlagenteile mitgerissen werden.

Wenn erforderlich, sind Tropfenabscheider vor der 2. Filterstufe anzuordnen.

Tropfenabscheider müssen korrosionsbeständig, reinigungsfähig und desinfizierbar sein.

6.5.8 Wärmerückgewinner

6.5.8.1 Allgemeines

Für die Wärmerückgewinnung bei RLT-Anlagen werden aus hygienischer Sicht zwei Verfahren unterschieden:

- Anlagen, bei denen eine Partikel- und Gasübertragung von der Fortluft auf die Zuluft nicht möglich ist (z. B. kreislaufverbundene Wärmeaustauscher);
- Anlagen ohne Trennwände und Anlagen mit Trennwänden, bei denen leckluftbedingt eine Übertragung von Partikeln und Gasen von der Fortluft auf die Zuluft grundsätzlich möglich ist.

Wärmerückgewinner sind zwischen der 1. und 2. Filterstufe anzuordnen.

6.5.8.2 Anlagen ohne Übertragungsmöglichkeit

Anlagen, bei denen aufgrund ihrer Konstruktion eine Partikel-(Keim-)Übertragung sowie eine Gasübertragung von der Fortluft auf die Zuluft nicht möglich sind, können ohne hygienische Prüfung eingesetzt werden.

6.5.8.3 Anlagen mit Übertragungsmöglichkeit

Eine Partikel-(Keim-)Übertragung sowie eine Gasübertragung von der Fortluft auf die Zuluft können stattfinden, weil die Austauschflächen abwechselnd von kontaminierter Fortluft und angesaugter Außenluft berührt werden

oder weil Undichtheiten an den Trennflächen zwischen den Luftströmen konstruktionsbedingt oder durch Beschädigung auftreten können.

Für diese Anlagenarten darf unter den gegebenen Betriebsbedingungen die Übertragungsrate von Partikeln (Keimen) vom Fortluft- in den Außenluftstrom nicht größer als $1:10^3$ sein. Der Nachweis der Übertragungsrate kann mit Hilfe eines geeigneten Gases (z. B. Distickstoffmonoxid) erfolgen.

Für diese Anlagen ist die hygienische Unbedenklichkeit durch zwei Gutachten nachzuweisen, von denen eines experimentell sein muß. Einer der Gutachter muß Hygieniker sein.

Bei Gasrückführungen dürfen an den Einwirkungsorten die zulässigen Konzentrationen nicht überschritten werden.

Abluft aus Bereichen der Tierhaltung und aus Räumen mit starker Geruchsbelastung darf nicht verwendet werden.

6.5.9 Schalldämpfer

Schalldämpfer sind so auszuführen, daß die der Luftströmung zugewandten Oberflächen so abriebfest und waserabweisend wie möglich sowie unverrottbar sind. Sie sind gegen mechanische Beschädigungen wirksam zu schützen (z. B. mit Lochblech oder mit Folie und Drahtgitter).

Außenluftschalldämpfer sollten nach der 1. Filterstufe vor dem Ventilator angeordnet werden. Die Zuluftschalldämpfer sollten vor der 2. und erforderlichenfalls zusätzlich vor der 3. Filterstufe angeordnet werden.

6.5.10 Luftdurchlässe

Luftdurchlässe müssen zur Reinigung und Desinfektion, auch des unmittelbar dahinterliegenden Teiles der Luftleitung, zugänglich und leicht ausbaubar sein. Die Einstellung der Luftdurchlässe soll nicht — auch nicht versehentlich — leicht verändert werden können.

Zuluftdurchlässe in OP-Räumen müssen so ausgeführt und eingebaut sein, daß eine Rückströmung von Raumluft in das Innere des Luftdurchlasses ausgeschlossen ist.

Abluftdurchlässe sind in Räumen mit starkem Flusenfall, z. B. OP-Räumen, mit Flusensieben zu versehen, die ohne Werkzeug leicht abnehmbar sind.

In OP-Räumen sollen von der Abluft $1\,200\text{ m}^3/\text{h}$ in Fußbodennähe und der Rest in Deckennähe abgeführt werden (siehe Anhang C, Erläuterung zu 6.5.10). Bei getrennter Fortluft- und Umluftführung ist mindestens die Fortluft in Fußbodennähe abzuführen.

Die Abluftöffnungen müssen für die Reinigung gut zugänglich sein. Die Unterkante der unteren Abluftöffnungen muß einige Zentimeter über Fußboden angeordnet sein, wobei die Sohle zum OP-Raum hin abgeschrägt sein muß.

6.6 RLT-Anlagen in OP-Abteilungen

6.6.1 Aufgaben der RLT-Anlagen

In OP-Räumen muß die RLT-Anlage vier voneinander unabhängige Aufgaben erfüllen:

- Begrenzung des Luftkeimpegels in den besonders zu schützenden Bereichen (Operationsfeld und Instrumententische, nachfolgend Schutzbereiche genannt);
- Sicherstellung der geforderten Luftströmung zwischen den Räumen (siehe 5.2.5);
- Begrenzung der Narkosegaskonzentration und anderer Stofflasten im Aufenthaltsbereich;
- Einhaltung der geforderten Raumluftzustände (Abführung der Wärme- und Stofflasten).