



Baustandards

in Gebäuden der Landeshauptstadt München
Qualitätsvorgaben Haustechnik – Lüftung
QVH-L

Stand 06.2024

Die Bezeichnung H7 und H8 gilt in allen Dokumenten auch für die Mitarbeiter*innen der Technischen Gebäudeausrüstung in den Abteilungen H1 und H2.

Vorbemerkungen

Raumluftechnische Anlagen gehören zum Standard der technischen Gebäudeausstattung.

Sie sind so zu planen, erstellen und zu betreiben, dass mit ihnen sowohl ein wirtschaftlicher und funktionssicherer, wie auch ein energiesparender und umweltverträglicher Betrieb möglich ist.

Der "Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen" (AMEV) hat die Aufgabe die Bauverwaltungen des Bundes, der Länder und der kommunalen Selbstverwaltungskörperschaften unter Beachtung ihrer Eigenverantwortung beim Planen, Bauen und Betreiben ihrer Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) zu unterstützen. Insbesondere erfordern die begrenzt verfügbaren Ressourcen bei den Finanzierungs- und Betriebsmitteln eine fachkompetente und vor allem aktuelle Informationsplattform, die von allen Verwaltungsebenen mit ihren jeweils speziellen Sach- und Verfahrenskenntnissen gespeist wird.

Deshalb sind die bundesweiten Empfehlungen des Arbeitskreises AMEV in der jeweils gültigen Fassung als grundlegende Standards eingeführt¹. Zusätzlich sind die Praxiserfahrungen im Bereich der Landeshauptstadt München (LHM) in den Qualitätsvorgaben Raumluftechnische Anlagen zusammengestellt.

Zur besseren Übersicht sind die Kapitel mit Ergänzungen der Landeshauptstadt München im folgenden Inhaltsverzeichnis der AMEV-Empfehlung RLT-Anlagen 2023 gekennzeichnet.

Die beschriebenen Standards sollen und können die Kenntnisse und Erfahrungen der Planer*innen nicht ersetzen.

Abweichungen von den Standards sind aktenkundig zu begründen. Die Abteilungen H7 und HZ erhalten einen Abdruck sofern nicht im Text ausdrücklich eine Genehmigung der Abteilung H7 bzw. HZ vorgegeben ist. Die erforderlichen Genehmigungen sind zum frühestmöglichen Zeitpunkt einzuholen.

Ansprechpartner*innen:

Baureferat – Hochbau, Haustechnik (H7)

Baureferat – Hochbau, Zentrale Aufgaben (HZ1)

Baureferat – Hochbau, Technisches Gebäudemanagement (H9)

¹ RLT-Anlagen 2023 (siehe Anhang A6)

Inhaltsverzeichnis	
Vorbemerkungen.....	2
1. Allgemeines	1
1.1. Funktion.....	1
1.2. Anwendung.....	1 7
1.3. Erfordernis einer RLT-Anlage	2
1.4. Anforderungen.....	3 7
1.4.1. Grundsätzliche Anforderungen	3
1.4.2. Anforderungen an die Raumlufthqualität.....	4
1.4.2.1 ASR A3.6 Lüftung	4 7
1.4.2.2 EN 16798-1 und CEN/TR 16798-2	5
1.4.2.3 VDI 6022	5
1.4.3. Anforderungen an die Raumtemperatur	6 8
1.4.3.1 ASR A3.5 Raumtemperaturen	6
1.4.3.2 DIN 4108 Teil 2	6
1.4.3.3 EN 16798-1 und CEN/TR 16798-2	7
1.4.4. Anforderungen an die lokale thermische Behaglichkeit	8
1.4.5. Anforderungen an die Raumlufthfeuchte	8
1.4.5.1 ASR A3.6 Lüftung	8
1.4.5.2 EN 16798-1 und CEN/TR 16798-2	9
1.4.5.3 VDI 6022	9
1.4.6. Hygienemanagement in der Bauphase	9
2. Grundlagen	10
2.1. Systeme	10
2.1.1. Strömungsformen im Raum	10 8
2.1.2. Nur-Luft-Systeme.....	11
2.1.3. Luft-Wasser-Systeme	11
2.1.4. Freie Kühlung durch Außenluft (direkt und indirekt)	12
2.1.5. Adiabate Fortluftkühlung	13
2.1.6. Feuchterückgewinnung	13
2.1.7. Entfeuchtungskälterückgewinnung	13
2.1.8. Hybride Lüftungssysteme	14 8
2.1.9. Zentrale/ Dezentrale/ Semizentrale Lüftungsanlagen	14
2.2. Geräte und Komponenten	15
2.2.1. Luftleitungen	15 9
2.2.2. Reinigungsöffnungen	16 9
2.2.3. Ventilatoren und Lüftungsgeräte	16 10
2.2.4. Luftfilter	16 10
2.2.5. Luftbefeuchtungseinrichtungen	18 10
2.2.6. Wärmeübertrager.....	19 10
2.2.7. Wärmerückgewinnung (WRG)	19 10
2.2.8. Drossel- und Jalousieklappen	19
2.2.9. Brand- und Rauchschutzklappen	19 10
2.2.10. Volumenstromregler und Mischkästen	20
2.2.11. Luftdurchlässe	20
2.3. Energieeffizienz	20
2.3.1. Kennwerte für elektrische Antriebsleistungen der Zu- und Abluftventilatoren	20 10
2.3.2. Wärmerückgewinnung (WRG)	22 11
2.4. Regelung und Gebäudeautomation	23

2.4.1.	Gebäudeautomation	24	11
2.4.2.	Regelstrategien	25	
3.	Anforderungen und Auslegungsdaten für ausgewählte Anwendungsbereiche	29	11
3.0.1	Versammlungsstätten gemäß Versammlungsstättenverordnung (VStättV)	--	11
3.0.2	Brennöfen	--	12
3.1	Bürogebäude	29	
3.1.1	Büroräume	29	
3.1.2	Sitzungsräume	29	
3.1.3	Toilettenräume	30	
3.1.4	Wasch- und Duschräume	30	
3.1.5	Umkleieräume	30	
3.1.6	Lager- und Nebenräume	31	
3.2	Schulen	31	
3.2.1	Allgemeine Unterrichtsräume	31	12
3.2.2	Aulen und Festräume	32	13
3.2.3	Naturwissenschaftliche Fachräume	32	13
3.2.4	Musikräume	32	
3.2.5	Werkräume und Werkstätten	33	
3.2.6	Lehrküchen	33	13
3.2.7	Toilettenräume in Schulen	--	13
3.3	Universitäten und Hochschulen	33	
3.3.1	Seminarräume	33	
3.3.2	Hörsäle	33	
3.3.3	Laboratorien	34	13
3.3.3.1	Lagerräume für gefährliche Arbeitsstoffe	35	13
3.3.4	Sonderbereiche Forschung	35	
3.3.5	Reinräume	36	
3.4	Krankenhäuser und Kliniken	36	
3.5	Sportbauten	38	
3.5.1	Sporthallen	38	14
3.5.2	Gymnastikräume	39	
3.5.3	Konditions- und Krafttrainingsräume	39	
3.5.4	Umkleieräume	39	14
3.5.5	Wasch- und Duschräume	39	14
3.6	Bäderbauten	39	
3.6.1	Nebenräume in Bäderbauten	39	14
3.7	Betriebsbauten	39	
3.7.1	Werkstätten	40	
3.7.2	Wäschereien	40	
3.8	Kulturbauten	40	
3.8.1	Bibliotheken und Archivbauten	40	
3.8.2	Museen	42	
3.9	Rechenzentren (RZ) einschl. RZ-Flächen/Bereiche	45	14
3.9.1	Kernaspekt IT Sicherheitsgesetz	45	
3.9.2	Bauliche Anforderungen	45	
3.9.3	Planungshinweise	46	
3.10	Speiseräume	48	
3.11	Küchen	48	15
3.11.1	Küchennebenräume	--	16

3.12	Unterkunftsgebäude	50	
3.13	Wohnung THV	--	17
4.	Planung und Ausführung	51	
4.1.	Integrale Planung	51	
4.2.	Vermeidung stofflicher Verunreinigungen	52	
4.3.	Bestimmung der Außenluftvolumenströme	52	18
4.3.1.	Berechnung nach Personen- und Flächenbezug (Verfahren 1)	52	
4.3.2.	Berechnung nach Stoffkonzentrationen und deren Richtwerte (Verfahren 2)	53	
4.3.3.	Berechnung nach pauschal vorgegebenen Kenngrößen (Verfahren 3)	54	
4.4.	Lüftungseffektivität	56	
4.5.	Auslegung Nur-Luft-System	56	
4.6.	Anwendung von Luft-Wasser-Systemen	57	
4.7.	Luftbe- und Entfeuchtung	58	
4.8.	Auslegung der Anlagenteile	58	
4.9.	Lebenszykluskosten	58	
4.10	Energiekonzept	59	
4.10.1	Wärmeversorgung	59	
4.10.2.	Kälteversorgung	59	18
4.10.3.	Sicherheitsstrom-/Ersatzstromversorgung	59	
4.11.	Abnahme und Inbetriebnahme	60	
4.12.	Dokumentation	60	
4.12.1.	Anlagenkataster und CAFM-System	62	
4.13.	Inbetriebnahmemanagement	62	
4.14.	Bauliche und technische Hinweise	62	
4.14.1.	Technikzentrale	63	
4.14.2.	Außenluftansaugöffnung/Fortluftaustrittsöffnung	63	18
4.14.3.	Schall- und Brandschutz	64	
4.14.3.1	Schallschutz	64	18
4.14.3.2	Brandschutzmaßnahmen bei RLT- Anlagen	64	
4.14.3.3.	Entrauchung von Gebäuden	65	
4.14.3.4.	Rauchfreihaltung von Rettungswegen	66	
5.	Beispielhafte Systemlösungen	67	
5.1.	Allgemeine Unterrichtsräume (z. B. Seminarräume)	67	
5.2.	Hörsaal	69	
5.3.	Laborgebäude	71	
5.4.	Große Versorgungssysteme mit Mehrzonenanlage	74	
5.5.	Küchen	76	
5.6.	Rechenzentrum	78	
6.	Betreiben von RLT-Anlagen	80	
6.1.	Betreiberpflichten	80	
6.2.	Inbetriebnahme und Übergabe/Übernahme	81	
6.3.	Bedienen	82	
6.3.1.	Stellen	82	
6.3.2.	Überwachen	82	
6.4.	Instandhaltung	82	
6.4.1.	Inspektion	83	
6.4.2.	Wartung	83	
6.4.3.	Instandsetzung und Verbesserung	83	
6.4.4.	Instandhaltungsmanagement	84	

6.5.	Energetische Inspektion	84
6.6.	Energiemonitoring und -controlling	85
7.	Anhänge	87
7.1.	Zusammenstellung von Auslegungsdaten für ausgewählte Anwendungsbereiche	87
7.1.1.	Lüftung unter Pandemiebedingungen, insbesondere von Schulen und vergleichbarer Räume	92
7.1.2.	Systemkriterien zur Raumbelüftung	102
7.1.3.	Vergleich zentraler und dezentraler Systeme.....	103
7.2.	Checkliste Betreiben von RLT-Anlagen	105
7.2.1.	Gesamtanlage	105
7.2.2.	Ventilatoren	106
7.2.3.	Motoren	107
7.2.4.	Wärmeübertrager	107
7.2.5.	Filter	108
7.2.6.	Luftbefeuchter	108
7.2.7.	Jalousieklappen	109
7.2.8.	Brandschutzklappen	110
7.2.9.	Luftleitungen, Kammern, RLT-Gerätetüren	110
7.2.10.	Kälteanlagen	110
7.2.11.	Steuerung, Regelung, Gebäudeautomation	110
7.2.12.	Checkliste zur systematischen Fehlersuche	112
7.3.	Begriffe und Definitionen	115
7.3.1.	Entfeuchtung	115
7.3.2.	Heizlast/Heizleistung	115
7.3.3.	Kühllast/Kühlleistung	115
7.3.4.	Luftwechselrate	116
7.4.	Zusammenstellung der wichtigsten Vorschriften und Regelwerke	116
7.4.1.	Empfehlungen des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV)	116
7.4.2.	Gesetze und Verordnungen, insbesondere:.....	117
7.4.3.	Normen des Deutschen Instituts für Normung (DIN), insbesondere: ..	118
7.4.4.	Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI), insbesondere: ..	120
7.4.5.	Bestimmungen des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e.V. (VDE).....	121
7.4.6.	Arbeitsblätter des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA)	121
7.4.7.	Technische Regeln des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW)	121
7.4.8.	Richtlinien und Hinweise des Bundes	121
7.4.9.	Unfallverhütungsvorschriften	121
7.4.10.	Verdingungsordnung für Bauleistungen Teil C (VOB/Teil C), insbesondere:	121
Mitarbeiter	122

Anhang

Ergänzende Anlagen der Landeshauptstadt München.....	--..... 19
--	------------

1. Allgemeines

1.1 Funktion

1.2 Anwendung

Der Anwendungsbereich erstreckt sich bei den Gebäuden der Landeshauptstadt München auf alle:

- Neu-, Um- und Erweiterungsbauten;
- Sanierungen, Modernisierungen und Erneuerungen;
- Instandhaltungsmaßnahmen

1.3 Erfordernis einer RLT-Anlage

1.4 Anforderungen

Auf Basis des Beschlusses „*Grundsatzbeschluss II / Klimaneutrales München 2035 und Klimaneutrale Stadtverwaltung 2030: Von der Vision zur Aktion*“ vom 19.01.2022, (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 05040) wurde vom Baureferat in Abstimmung mit dem RBS und dem KR und unter fachgutachterlicher Begleitung des Fraunhofer IBP ein umfassendes, in einzelne Module unterteiltes Maßnahmenpaket entwickelt, welches einen ganzheitlichen Blick auf den Lebenszyklus von Gebäuden berücksichtigt.

Die jeweiligen Maßnahmen werden ausführlich in Anlage 3b des Grundsatzbeschlusses II dargestellt.

Ein beständiges Ziel der Landeshauptstadt München ist es, Gebäude zu bauen, die mit möglichst wenig aktiver Technik ausgestattet vollwertig funktionieren (suffizienter Low-Tech-Einsatz der Gebäudetechnik).

Abhängig von der Gebäudekategorie ist nach Anlage 3b zum Grundsatzbeschluss II der Einsatz von RLT-Anlagen mit Wärmerückgewinnung in einer Gesamtabwägung aller projektspezifischen Belange zu prüfen und entsprechend einzuplanen. (Anlage A28 Auszug aus der Anlage 3b zum „*Grundsatzbeschluss II / Klimaneutrales München 2035 und Klimaneutrale Stadtverwaltung 2030: Von der Vision zur Aktion*“ vom 19.01.2022, (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 05040) - Seite 13)“

Den Empfehlungen u.a. des *Umweltbundesamtes* folgend gibt BAU H7 als Planungsgrundlage ein Hybrides Lüftungskonzept stadteigener Gebäude vor.

Durch eine integrale Planung und die konsequente Umsetzung des „Hybriden Lüftungskonzeptes stadteigener Gebäude“ (siehe Pkt. 2.1.8) werden möglichst einfache und robuste RLT-Anlagen mit reduzierten Investitions- und Betriebskosten dimensioniert und realisiert.

Das System ist frühzeitig in das energetische Gesamtkonzept des Gebäudes einzubinden und mit Architektur und Bauphysik abzustimmen.

Bereits bei der Planung und Ausführung sind die Übergabeanforderungen an den Technischen Betrieb zu beachten. Die Checklisten Baubestandsdokumentation für Lüftungsarbeiten DIN 18379 sowie für Gebäudeautomation DIN 18386 (MSR- H/L/S) (Anlage A10 + Anlage A12). sind anzuwenden.

- 1.4.1 Grundsätzliche Anforderungen
- 1.4.2 Anforderungen an die Raumluftqualität

1.4.2.1 ASR A3.6 Lüftung

Damit die Stoßlüftung für das Hybride Lüftungskonzept stadteigener Gebäude ausreichend ermöglicht wird, sind die Vorgaben für die freie Lüftung gemäß ASR A3.6 zwingend einzuhalten. Die hierzu erforderlichen Voraussetzungen (freier Lüftungsquerschnitt, Raumtiefe) sind von den beauftragten Architekturbüros einzuplanen, darzustellen, auf geeignete Weise nachzuweisen und zu dokumentieren.

1.4.2.2 EN 16798-1 und CEN/TR 16798-2

1.4.3 Anforderungen an die Raumtemperatur

Für die Raumtemperaturen im Aufenthaltsbereich gelten grundsätzlich die Werte gemäß Arbeitskreis (AK) Energieeinsparung des Deutschen Städtetages, Hinweise zum kommunalen Energiemanagement – Ausgabe 4.2, „Raumtemperaturen und Innenraumbeleuchtung im Gebäudebestand“ (Anlage A13).

1.4.3.1 ASR A3.5 Raumtemperaturen

1.4.3.2 DIN 4108 Teil 2

1.4.3.3 EN 16798-1 und CEN/TR 16798-2

1.4.4 Anforderungen an die lokale thermische Behaglichkeit

1.4.5 Anforderungen an die Raumluftfeuchte

1.4.5.1 ASR A3.6 Lüftung

1.4.5.2 EN 16798-1 und CEN/TR 16798-2

1.4.5.3 VDI 6022

1.4.6 Hygienemanagement in der Bauphase

2. Grundlagen

2.1 Systeme

2.1.1 Strömungsformen im Raum

Bei RLT-Anlagen mit Kühlung sind bevorzugt Systeme mit Schichtströmung (Quellluftströmung) einzusetzen.

2.1.2 Nur-Luft-Systeme

2.1.3 Luft-Wasser-Systeme

2.1.4 Freie Kühlung durch Außenluft (direkt und indirekt)

2.1.5 Adiabate Fortluftkühlung

2.1.6 Feuchterückgewinnung

2.1.7 Entfeuchtungskälterückgewinnung

2.1.8 Hybride Lüftungssysteme

Hybrides Lüftungskonzept stadteigener Gebäude:

Den Empfehlungen u.a. des Umweltbundesamtes folgend gibt BAU H7 als Planungsgrundlage ein Hybrides Lüftungskonzept stadteigener Gebäude vor.

Der Gesamtaußenluftvolumenstrom setzt sich hierbei aus zwei Bausteinen zusammen:

Baustein 1 des Hybriden Lüftungskonzeptes stadteigener Gebäude ist ein zentrales, bzw. dezentrales raumluftechnisches System (RLT-Anlage) mit Wärmerückgewinnung und einer Einrichtung zur thermischen Umgehung der Wärmerückgewinnung. Diese RLT-Anlage übernimmt einen, auf das Gebäude und die Nutzer*innen abgestimmten definierten Anteil des benötigten Luftwechsels, die sogenannte *Grundlüftung*.

Baustein 2 des Hybriden Lüftungskonzeptes stadteigener Gebäude ist das gezielte Einbinden der Nutzer*innen in puncto Fensteröffnen zur Stoßlüftung, unterstützt durch eine geeignete Visualisierung des CO₂-Gehaltes (z.B. Lüftungsampeln). Damit die Stoßlüftung für das Hybride Lüftungskonzept ausreichend ermöglicht wird, sind die Vorgaben für die freie Lüftung gemäß ASR A3.6 zwingend einzuhalten. Die hierzu erforderlichen Voraussetzungen (freier Lüftungsquerschnitt, Raumtiefe) sind von den beauftragten Architekturbüros einzuplanen, darzustellen, auf geeignete Weise nachzuweisen und zu dokumentieren.

Die Kombination beider Bausteine ermöglicht eine effiziente Belüftung der Gebäude unter den komplexen Aspekten Raumlufthygiene, individuelles Wohlbefinden der Nutzenden, suffizienter Technikeinsatz, Klimaneutralität und Wirtschaftlichkeit.

Auf der Basis dieser beiden Bausteine ist ein energieeffizientes Lüftungskonzept für den Winter- und Sommerfall zu erarbeiten. Eine erforderliche Nachtauskühlung zum Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes sollte, sofern nicht über Bauteiltemperierung realisierbar, über die RLT-Anlage realisiert werden.

2.1.9 Zentrale/ Dezentrale/ Semizentrale Lüftungsanlagen

2.2 Geräte und Komponenten

2.2.1 Luftleitungen

Allgemeines

Die Dichtheit von runden Luftleitungen muss DIN EN 12237 und die von rechteckigen Luftleitungen DIN EN 1507 entsprechen.

Der Außenluftvolumenstrom je Person muss im Aufenthaltsbereich eingehalten werden. Der durch Undichtigkeiten erforderliche höherer Luftstrom durch den Ventilator ist durch Berechnung nach DIN EN 16798-7 festzustellen.

Wahl der Dichtheitsklasse

Als Standard wird festgelegt:

Klasse A (ATC 5) ($0,027 \times 10^{-3} \text{ m}^3/(\text{s m}^2)$) für Lüftungszentralgeräte und andere Luftbehandlungseinheiten.

Klasse B (ATC 4) ($0,009 \times 10^{-3} \text{ m}^3/(\text{s m}^2)$) gilt als Mindestanforderung an Luftleitungen, Klasse C (ATC 3) wird nach DIN EN 16798-3 B 4.5 empfohlen.

Festgelegt wird, dass Luftleitungen für Abluft und Fortluft der Klasse ETA 4 / EHA 4 (Klasse 4 entspricht Küchenabsaugungen, Abluft aus Müllräumen, Verarbeitung von Farben und Lacken) innerhalb des Gebäudes grundsätzlich im Unterdruck betrieben werden. Fortluft der Klasse EHA 4 muss über Dach geführt werden.

Für besondere Anlagen werden die Anforderungen einzeln vorgegeben.

Dichtheit

Prüfungen der Dichtheit werden nur durchgeführt, wenn andere als die oben beschriebenen Standardfestlegungen zur Anwendung kommen.

Wärme- und Kälte­dämmung an Luftleitungen

Ein Schutz der Dämmung vor Beschädigung (z.B. Ummantelung aus verzinktem Stahlblech) ist nur in Bereichen mit Beschädigungsgefahr vorzunehmen. In allen zugänglichen Bereichen ist bis zu einer Höhe von 2,5 m über Fußboden von Beschädigungsgefahr auszugehen.

2.2.2 Reinigungsöffnungen

Um die hygienischen Anforderungen (VDI 6022) zu erfüllen sind Luftleitungen so mit Reinigungsöffnungen zu versehen, dass das komplette Leitungssystem gereinigt werden kann. Bereits in der Vorplanung ist mit dem Architekten der Platzbedarf für Reinigung, Instandhaltung, Reparaturarbeiten und Transportwege (auch für Ersatzteile, nicht nur für die Erstinstallation) festzulegen.

Lage und Größe von Revisionsöffnungen in abgehängten Decken (mindestens 600 mm x 600 mm groß -vgl. Punkt 3.1- und leicht und ohne Werkzeug zu öffnen) sind spätestens in den Entwurfsplänen darzustellen.

Öffnungen in Luftleitungen sind in der Nähe von Bögen anzuordnen. Mindestmaße der Öffnungen gemäß DIN EN 12097. Kleinere Öffnungen nur dann, wenn in der Dokumentation und auf dem Bezeichnungsschild an den Öffnungen das Reinigungsverfahren klar angegeben ist.

Bei der Verortung der Revisionsöffnungen ist die Schnittstelle mit der Möblierung abzuklären (Öffenbarkeit der Revisionsklappen in der Küche, fest verbaute Möblierung in schulisch genutzten Räumen, etc.).

2.2.3 Ventilatoren und Lüftungsgeräte

Ventilatoren mit freilaufenden Rädern und Direktantrieb sind standardmäßig einzusetzen.

2.2.4 Luftfilter

In Abluftsystemen sind Einbauteile (Ventilatoren, Wärmetauscher) grundsätzlich durch Einbau einer ePM 10 \geq 50%-Filterstufe zu schützen.

Abluft aus Küchen muss vor der Einleitung in das Abluftkanalnetz durch eine leicht zu reinigende Fettfilter-Stufe mit hohem Abscheide-Wirkungsgrad (\geq 98% bei Partikelgröße 7 - 10 μ m) geführt werden.

2.2.5 Luftbefeuchtungseinrichtungen

Im Standardfall ist keine Be- und / oder Entfeuchtung vorzusehen. Für besondere Anlagen (z.B. Museen) werden Anforderungen einzeln vorgegeben.

Dampfluftbefeuchter mit elektrischer Eigendampferzeugung sollen nicht verwendet werden. Sprüh- (Düsen-) und Rieselbefeuchter mit Wassertank und Umlaufwasser (sogenannte Luftwäscher) dürfen nicht eingesetzt werden.

2.2.6 Wärmeübertrager

Die Auslegung von WRG-Systemen und Luftherhitzern in der Außenluft erfolgt nach den Norm-Außentemperaturen ohne Zuschläge.

2.2.7 Wärmerückgewinnung (WRG)

Siehe Kap. 2.3.2

2.2.8 Drossel- und Jalousieklappen

2.2.9 Brand- und Rauchschutzklappe

Brandschutzklappen in RLT-Anlagen sind nach DIN EN 15650:2010 einer regelmäßigen Prüfung/Inspektion zu unterziehen.

2.2.10 Volumenstromregler und Mischkästen

2.2.11 Luftdurchlässe

2.3 Energieeffizienz

2.3.1 Kennwerte für elektrische Antriebsleistungen der Zu- und Abluftventilatoren

Es gelten nachfolgende Zielwerte der spezifischen Ventilatorantriebsleistung für jeden Ventilator einer RLT-Anlage:

Anlagenausführung	SFP-Kategorie für jeden Zuluftventilator	SFP-Kategorie für jeden Abluftventilator
reine Abluftanlage	-	SFP 2
RLT-Anlage mit WRG	SFP 3	SFP 3

Aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen kann es notwendig sein, einzelne Ventilatoren mit einer schlechteren SFP-Klasse auszuliegen. Über alle Ventilatoren in der jeweiligen

Nutzungseinheit oder Gebäude ist SFP 4 als gewichteter Mittelwert (nach §65 GEG) mind. einzuhalten.

Die höchste innere spezifische Ventilatorleistung von Lüftungsbauteilen gemäß Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 (Ökodesignrichtlinie) SVL_{int_limit} ist einzuhalten.

2.3.2 Wärmerückgewinnung (WRG)

Alle RLT-Anlagen im Gültigkeitsbereich der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 (Ökodesignrichtlinie) müssen über ein WRG-System verfügen.

Alle WRG-Systeme sind mit einer Einrichtung zur thermischen Umgehung auszustatten.

Die jeweils aktuellen Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 für Wärmerückgewinnungssysteme sind als Mindestanforderung zu beachten.

2.4 Regelung und Gebäudeautomation

2.4.1 Gebäudeautomation

Gebäudeautomation (GA):

Für alle Neubauten, Instandsetzungen und Umbauten gelten die Qualitätsvorgaben Haustechnik – Gebäudeautomation (QVH-GA) in der jeweils aktuellen Fassung (Anlage A4)

Zentrale Leittechnik (ZLT):

Bei allen Neubauten und Großinstandsetzungen und bei jedem Umbau der Anlagen für Messen, Steuern und Regeln (MSR-Anlagen) sind die Betriebstechnischen Anlagen (BTA) und die Gebäudeautomationsanlagen zum Anschluss an die Zentrale Leittechnik (ZLT) vorzubereiten.

Eine frühzeitige Abstimmung mit dem Sachgebiet H72-GA und der/dem MSR-Planer*in ist erforderlich.

2.4.2 Regelstrategien

3. Anforderungen und Auslegungsdaten für ausgewählte Anwendungsbereiche

3.0.1 Versammlungsstätten gemäß Versammlungsstättenverordnung (VStättV)

Ein Versammlungsraum, der mehr als 200 Besucher*innen fasst, oder mehrere Versammlungsräume mit gemeinsamen Rettungswegen, die insgesamt mehr als 200 Besucher*innen fassen, sind eine Versammlungsstätte im Sinne der Versammlungsstättenverordnung (§1 Ziff. 1 VStättV). Versammlungsräume mit mehr als 200 m² Grundfläche müssen mit Lüftungsanlagen ausgestattet werden (§ 17 Ziff. 2 VStättV). Für die Festlegung der Mindestaußenluftvolumenströme gilt QVH-L 4.3 „Bestimmung der Außenluftvolumenströme“. Die Anzahl der Personen ist gemäß § 1 (2) Ziff. 1 - 4 VStättV festzulegen.

Besonderheiten bei Versammlungsstätten in Schulen:

Ein Versammlungsraum wird in der Regel temporär mit Sitzplätzen in Reihen und Stehplätzen ausgerüstet. Es ist daher § 1 (2) Ziff. 2 VStättV mit zwei Besucher*innen je m² Grundfläche anzuwenden. Die Grundfläche der Aula oder der Sporthalle wird nach schulischen Bedürfnissen berechnet und übersteigt in der Regel den Bedarf an Fläche für eine Versammlungsstätte. Somit muss eine zu große Personenanzahl für die Berechnungen zu Grunde gelegt werden. Das Referat für Bildung und Sport stellt daher zur Baugenehmigung einen Abweichungsantrag von § 1 (2) VStättV mit einer bestimmten Anzahl von Besucher*innen. Die Personenanzahl gemäß Abweichungsantrag ist für alle Berechnungen maßgebend.

Besonderheiten für kleine Versammlungsstätten:

Nach § 17 Ziff. 2 VStättV benötigen Versammlungsräume mit einer Grundfläche ≤ 200 m² keine Lüftungsanlage. Bei einer Belegung mit 2 Personen / m² Grundfläche ist in jedem Einzelfall die

Notwendigkeit einer Lüftungsanlage zu prüfen. Ist eine Lüftungsanlage erforderlich, so ist die Luftmenge gemäß der Festlegung im zweiten Absatz zu berechnen.

Zusätzlich zur Be- und Entlüftung über eine RLT-Anlage muss eine Stoßlüftung über offenbare Fenster entsprechend den Vorgaben aus der ASR 3.6 möglich sein. Die hierzu erforderlichen Voraussetzungen (freier Lüftungsquerschnitt, Raumtiefe) sind von den beauftragten Architekturbüros einzuplanen, darzustellen, auf geeignete Weise nachzuweisen und zu dokumentieren. Es ist ein energieeffizientes Lüftungskonzept für den Winter- und Sommerfall zu erarbeiten.

3.0.2 Brennöfen

Die überschüssige heiße Luft aus dem Brennraum von Keramik-Brennöfen muss nach außen abgeleitet werden können. Aus dem Aufstellraum des Brennofens soll eine leitungsgebundene Abführung der Brenngase des Brennofens vorgesehen werden. Die Lage und Dimensionierung der Leitung ist im Projekt abzustimmen. Bei Außen- und Fortluftklappen ist darauf zu achten, dass diese in der Endlage dicht schließen.

Falls im Raumprogramm (jede Schulart) noch kein Brennraum vorgesehen ist, klärt die Projektleitung zu Beginn der Planung mit der Bauherrenvertretung den Bedarf.

- 3.1 Bürogebäude
 - 3.1.1 Büroräume
 - 3.1.2 Sitzungsräume
 - 3.1.3 Toilettenräume
 - 3.1.4 Wasch- und Duschräume
 - 3.1.5 Umkleideräume
 - 3.1.6 Lager- und Nebenräume
- 3.2 Schulen

3.2.1 Allgemeine Unterrichtsräume

Bei Neubaumaßnahmen von Bildungsgebäuden (Schulen und Kindertageseinrichtungen) ist das Hybride Lüftungskonzept stadteigener Gebäude zu berücksichtigen. Bei der umfänglichen Bestandssanierung ist der Einbau eines Hybriden Lüftungskonzeptes prüfen und im Regelfall einzuplanen.

AMEV RLT Anlagen 2023 schlägt im Anhang 7.1 als Auslegungsvolumenstrom für allgemeine Unterrichtsräume in schadstoffarmen Gebäuden $7 \text{ l/(s*P)} + 0,7 \text{ l/(s*m}^2\text{)}$ vor und bezieht sich damit auf die Tabellen B.6 und B.7 aus DIN EN 16798-1 und auf Tabelle B6 aus PD CEN/TR 16798-2-2019-05-09.

Dieser Auslegungsvolumenstrom versteht sich als **Gesamtaußenluftvolumenstrom** und setzt sich beim Hybriden Lüftungskonzept stadteigener Gebäude zusammen aus einem definierten Anteil mechanischer Be- und Entlüftung [Baustein 1] plus gezieltes Einbinden der Nutzer*innen in puncto Fensteröffnen unterstützt durch eine geeignete Visualisierung des CO₂-Gehaltes (z.B. Lüftungssampeln) [Baustein 2].

Der Anteil mechanischer Be- und Entlüftung beim Hybriden Lüftungskonzept stadteigener Gebäude wird für Unterrichtsräume in Schulen mit Münchner Lernhauskonzept auf $20 \text{ m}^3/(\text{h Person})$ festgelegt (angelehnt an DIN EN 16798-1, Tabelle B.6 Kategorie III, schadstoffarmes Gebäude). Bei erheblichen Abweichungen zu den Standardvorgaben (wie Raumgrößen, Belegungsdichten, etc.) bzw. bei z.B. schallschutztechnischen Auflagen ist ggf. eine eigene Berechnung/Simulation anzustellen.

Weitere Details zum Hybriden Lüftungskonzept stadteigener Gebäude siehe Kapitel 2.1.8.

Das Hybride Lüftungskonzept ist sowohl in allgemeinen Unterrichtsräumen wie auch in Fachlehrsälen umzusetzen.

3.2.2 Aulen und Festräume

Es gilt für die Festlegung der Mindestaußenluftvolumenströme Kap. 4.3. „Bestimmung der Außenluftvolumenströme“.

Bei einer Nutzung der Aula als Versammlungsstätte gilt Kap. 3.0.1

3.2.3 Naturwissenschaftliche Fachräume

Die Bestimmungen gelten auch für 3.3.3 Laboratorien.

Die zug- und staubfreie Nachströmung der konstant (z.B. aus Lagerschränken) bzw. bedarfsabhängig (z.B. aus Digestoren) abgesaugten Luftmengen ist sicher zu stellen.
Lagerräume für gefährliche Arbeitsstoffe

Die Bestimmungen gelten auch für 3.3.3 Laboratorien

Die zug- und staubfreie Nachströmung der konstant (z.B. aus Lagerschränken) bzw. bedarfsabhängig (z.B. aus Digestoren) abgesaugten Luftmengen ist sicher zu stellen.

3.2.4 Musikräume

3.2.5 Werkräume und Werkstätten

3.2.6 Lehrküchen

Lehrküchen sind keine gewerblichen Küchen. Sie werden wie Fachlehrsäle betrachtet.

Die Sicherstellung der Wärme- und Feuchteabfuhr muss in der Planung berücksichtigt werden

3.2.7 Toilettenräume in Schulen

Vorhandene Fenster in Toilettenräumen sollen offenbar sein. Auch bei vorhandener mechanischer Belüftung wird die Einhaltung der Lüftungsquerschnitte nach ASR 4.1 empfohlen.

3.3 Universitäten und Hochschulen

3.3.1 Seminarräume

3.3.2 Hörsäle

3.3.3 Laboratorien

siehe 3.2.3 Naturwissenschaftliche Fachräume

3.3.3.1 Lagerräume für gefährliche Arbeitsstoffe

siehe 3.2.3 Naturwissenschaftliche Fachräume

3.3.4 Sonderbereiche Forschung

3.3.5 Reinräume

3.4 Krankenhäuser und Kliniken

3.5 Sportbauten

3.5.1 Sporthallen

Bei einer Nutzung der Sporthalle als Versammlungsstätte gilt Kap. 3.0.1

Für Sporthallen in Schulen ohne Zuschauerplätze gilt:

- Bei kleinen Hallen, typische Größe 15 x 27 m², sogenannte Einfach-Hallen, ist in der Regel keine raumluftechnische Anlage erforderlich.
- Bei größeren Hallen, sogenannte Zweifach- oder Dreifach-Hallen, mit zusätzlicher Nutzung durch den Freizeitsport (auch Sportvereine) ist die Möglichkeit der natürlichen Lüftung zu prüfen. Sollte ein ausreichender natürlicher Luftaustausch nicht möglich sein (z.B. bei unzulässiger Schallemission durch den Sportbetrieb oder auch bei Umbauten im Bestand) wird die raumluftechnische Anlage gemäß DIN 18032-1 und AMEV RLT-Anlagen Anhang 7.1, 3.5.1 bemessen (Anlage A6).

Sporthallen mit Zuschauerplätzen sind grundsätzlich mit raumluftechnischen Anlagen auszustatten.

Es ist ein größtmöglicher Anteil natürlicher Belüftung über offenbare Fensterflächen auch bei vorhandener RLT-Anlage anzustreben.

- 3.5.2 **Gymnastikräume**
- 3.5.3 **Konditions- und Krafttrainingsräume**

3.5.4 Umkleideräume und

3.5.5 Wasch- und Duschräume

Es sind Zu- und Abluftanlagen vorzusehen.

Die Bemessung der Gesamtluftmenge Dusch- / Waschraum und zugehöriger Umkleide erfolgt nach Anhang 7.1, 3.1.4 und 3.1.5, AMEV RLT-Anlagen, nur mit dem Raumvolumen des Waschraumes (Anhang, Anlage A6).

In einer Kontrollrechnung wird die Luftmenge bestimmt mit: Anzahl der Duschplätze x 100 m³/h.

Die kleinere Luftmenge aus beiden Berechnungen ist der Auslegungswert.

Die Luftführung soll mit Zuluft in den Umkleideräumen und Abluft aus den Dusch- und Waschräumen erfolgen. Eine ausreichend große und zugarme Überströmung zwischen den Bereichen ist vorzusehen.

3.6 Bäderbauten

3.6.1 Nebenräume in Bäderbauten

Für Umkleide-, Wasch- und Duschräume gilt QVH-L 3.5.4 und 3.5.5.

3.7 Betriebsbauten

3.7.1 Werkstätten

3.7.2 Wäschereien

3.8 Kulturbauten

3.8.1 Bibliotheken und Archivbauten

3.8.2 Museen

3.9 Rechenzentren (RZ) einschl. RZ-Flächen/Bereiche

Bei erforderlicher Kühlung sind Umluft-Kühlgeräte einzusetzen.

Die Ansaugtemperatur der Serverschränke (in Bodennähe) soll $\leq 26^{\circ}\text{C}$ betragen.

3.9.1 Kernaspekt IT Sicherheitsgesetz

3.9.2 Bauliche Anforderungen

3.9.3 Planungshinweise

3.10 Speiseräum

3.11 Küchen

Es sind die Qualitätsvorgaben Haustechnik – Küchenplanung (QVH_KUC_ENTWURF) zu beachten (Anlage A31).

Absatz 1 in der AMEV RLT-Anlagen gilt nicht für Schulen und Kindertagesstätten.

Bei Kindertagesstätten mit bis zu zwei Gruppen (≤ 50 Vollessen) ist die Notwendigkeit einer Be- und Entlüftungs-Anlage in jedem Einzelfall zu prüfen.

Bei Kindertagesstätten mit mehr als 50 Vollessen und in Schulen sind RLT-Anlagen Standard.

RLT-Anlagen für Küchen dienen der Abfuhr von Wrasen und Wärme, in der Regel erhalten sie keine Kühlung.

Die Anforderungen aus den Arbeitsstättenrichtlinien sind zu berücksichtigen.

Die Regelung der Zulufttemperatur erfolgt über eine Konstanttemperaturregelung.

Die Außenlufterwärmung kann im begründeten Einzelfall auch mit einem Elektroheizregister erfolgen, wenn der Einsatz eines heizwasserbetriebenen Registers einen unvertretbar hohen Installations- oder Betriebsaufwand erfordern würde.

Für die in Schulen und Kindertagesstätten angewendete Verpflegungsart ist der Volumenstrom in Anlehnung an VDI 2052 zu ermitteln.

Die Gleichzeitigkeitsfaktoren sind mit der Küchenplanung und H71 abzustimmen.
Die Abluftanlagen werden nach VDI 2052 bemessen. Von den Standardwerten abweichende, tatsächlich zu erwartende Feuchte- und Wärmeabgaben der Geräte sind zu berücksichtigen.

Die Wrasen der Kocheinheiten (Herd, Heißluftdämpfer) werden mit ausreichend bemessenen Abzugsanlagen erfasst. Es ist energetisch, technisch und wirtschaftlich zu prüfen, ob Dunstabzugshauben oder Lüftungsdecken zum Einsatz kommen.

Eine Feuerlöschanlage nach DIN EN 16282-7 muss grundsätzlich nicht eingebaut werden. Jedoch kann sie z.B. durch:

- eine Verpflichtung aus dem Brandschutzkonzept,
- die Umsetzung der DGUV-R 110-003/2019, insb. Kap. 3.3.1
- privatrechtliche Vereinbarungen mit dem Sachversicherer, erforderlich sein.

Hierzu ist die Presseinformation vom 07.02.2017 des Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e.V. HKI zu beachten (Anlage A19).

Spülmaschinen erhalten eine separate Abluftanlage. Die Wrasen werden je nach Erfordernis und Spülmaschinentyp über Direktanschluss oder eine Haube erfasst.
Bei Einsatz von Induktions- und Kondensationshauben ist die Wirtschaftlichkeit nachzuweisen.

Die Fortluftführung erfolgt immer über Dach (höchster Punkt des Gebäudes). Bei möglicher Belästigung von Nachbarn ist die Lage der Fortluftöffnung mit den zuständigen städtischen Dienststellen abzustimmen.

Dunstleitungen müssen innen glatt und gegen den Austritt von Fett und Kondensat abgedichtet sein. Sie müssen in ihrer ganzen Länge überprüfbar sein.

Reinigungsöffnungen sind im Einvernehmen mit der/dem zuständigen Bezirkskaminkehrermeister*in festzulegen. Sie sollen bei jedem Knick und in Abständen von ca. 2 m in horizontalen Leitungen angeordnet werden. An geeigneten Stellen müssen leicht öffn- und verschließbare Ablaufstutzen angeordnet werden, immer in unmittelbarer Nähe zu einer Reinigungsöffnung. Höhenversprünge in der horizontalen Leitung sowie der Übergang der horizontalen zur vertikalen Dunstleitung sind mit einer Reinigungsöffnung und einem Ablaufstutzen zu versehen. Unter den Reinigungsöffnungen sind in der Unterdecke Durchstiegsöffnungen vorzusehen; die Größe ist abzustimmen auf die Dunstleitung, mindestens jedoch 600mm x 600mm (vgl. Pkt. 2.2.2).

Schnittstellen mit der Küchenmöblierung sind frühzeitig zu klären, um die uneingeschränkte Zugänglichkeit sicherzustellen.

Dunstleitungen sind im Unterdruck zu betreiben (siehe auch 2.2.1 Luftleitungen). Die notwendige Druckleitung zwischen Ventilator und Austritt über Dach ist möglichst kurz und mit druckdichten Leitungen auszuführen.

Die Anlagen sind mindestens zweistufig auszuführen und mit einer Bedarfs-Regelung auszustatten.

Für die Steuerung der Abluftanlage wird in der Küche eine Schalttafel mit Tastern und Kontrollleuchten mit folgenden Schaltmöglichkeiten angeordnet:

- Abluft Dunstabzugsanlage: Schaltmöglichkeit „Aus - Kleine Stufe - Große Stufe“. „Kleine Stufe“ entspricht dabei ca. 50%, „Große Stufe“ entspricht 100% des maximalen Abluftvolumenstromes der Dunstabzugsanlage.
- Abluftanlage Spülmaschine: Schaltmöglichkeit „Aus - Ein“. „Ein“ entspricht 100% des maximalen Abluftvolumenstromes der Spülmaschine.

Eine Übererfüllung dieser Anforderungen ist nicht erwünscht. Die unkomplizierte Bedienung der Anlagen steht im Vordergrund. Bei digitalen Steuerungen sind die geforderten

Schaltmöglichkeiten in der ersten Bedienebene anzuordnen. Eventuell weitere Stellmöglichkeiten in tieferen Ebenen.

Die Zuluftanlage wird automatisch in Abhängigkeit vom Schaltzustand der Abluftanlagen gesteuert.

Es ergeben sich folgende mögliche Betriebszustände:

Abluftanlage		Zuluftanlage	
(Schaltung manuell an Schalttafel)		(automatische	
Dunstabzug	Spülmaschine	Folgeschaltung)	Bemerkung
Aus	Aus	Aus	für Küchen mit Ein- oder Mehrschichtbetrieb
Stufe 1	Aus	Stufe 1	
Stufe 2	Aus	Stufe 2	
Aus	Ein	Stufe 1	
Stufe 1	Ein	Stufe 2	
Stufe 2	Ein	Stufe 3	Nur bei Mehrschichtbetrieb

Eine übergeordnete automatische Abschaltung erfolgt grundsätzlich nach Betriebsschluss (ggf. Festlegung mit den Nutzer*innen).

Eine Störungsmeldung an eine übergeordnete Stelle ist vorzusehen.

Beim Einbringen der Zuluft ist gemäß ASR 3.6, Kap 6.4 (1) unbedingt darauf zu achten, dass die Zuluft so verteilt wird, dass sie **frei von unzumutbarer Zugluft** und in ausreichendem Maße in den Aufenthaltsbereich gelangt.

Die Vorgaben der gesetzlichen Unfallversicherung DGUV-R 110-003/2019 sowie die Arbeitsstättenrichtlinie ASR 3.5 und das Arbeitsschutzgesetz sind einzuhalten.

3.11.1 Küchennebenräume

Die Lüftung von Küchennebenräumen erfolgt unabhängig von der Küchenlüftung mit den Luftmengen gemäß VDI 2052, Punkt 9.5, Tabelle 4. Eine eventuell notwendige Belüftung aufgrund von zusätzlich anfallenden Wärmelasten in Räumen mit Tiefkühlschränken ohne außenliegende Rückkühler ist zu berücksichtigen.

Die Feuchteabfuhr in Räumen mit Tiefkühl- / Kühlschränken mit außenliegenden Rückkühlern ist sicherzustellen (Schimmelbildung durch Kondenswasser an den Geräten).

Eine eventuell notwendige (Hinter-) Lüftung der Toträume bei Kühl- und Tiefkühlräumen ist mit der Küchenplanung abzustimmen.

Überströmungen von der Küche aufgrund von Druckunterschieden sind zu vermeiden.

3.12 Unterkünfte

3.13 Wohnung THV

Der Feuchteschutz nach DIN 1946-6 ist nachzuweisen.

4. Planung und Ausführung

4.1 Integrale Planung

4.2 Vermeidung stofflicher Verunreinigungen

4.3 Bestimmung der Außenluftvolumenströme

Grundsätzlich werden die Mindest- Außenluft bzw. Zuluftvolumenströme gemäß „Anhang 7.1 – „Auslegungsdaten für übliche Raumarten“ der AMEV RLT-Anlagen zur Dimensionierung verwendet.

Erfolgt die Be- und Entlüftung zum Erreichen der geforderten Raumluftqualität nach dem Hybriden Lüftungskonzept stadteigener Gebäude, so orientiert sich die Auslegung des Außenluftvolumenstromes der RLT-Anlage [Baustein 1] an DIN EN 16798-1, Tabelle B.6 und Tabelle B.7, Kategorie III, schadstoffarmes Gebäude).

Der Zuluftvolumenstrom ist mit den Heiz-, Feuchte- bzw. Kühllasten oder Emissionen im Raum, die durch die Lüftung zu übernehmen sind, zu bestimmen. Ist der Abluftvolumenstrom durch Einrichtungen im Raum (z.B. in Fachlehrsälen durch Digestoren oder Chemikalienlagerschänke) vorgegeben, so ist dieser als Mindestvolumenstrom in der Berechnung zu verwenden.

4.3.1 Berechnung nach Personen- und Flächenbezug (Verfahren 1)

4.3.2 Berechnung nach Stoffkonzentrationen und deren Richtwerte (Verfahren 2)

4.3.3 Berechnung nach pauschal vorgegebenen Kenngrößen (Verfahren 3)

4.4 Lüftungseffektivität

4.5 Auslegung Nur-Luft-System

4.6 Anwendung von Luft-Wasser-Systemen

4.7 Luftbe- und Entfeuchtung

4.8 Auslegung der Anlagenteile

4.9 Lebenszykluskosten

4.10 Energiekonzept

4.10.1 Wärmeversorgung

4.10.2 Kälteversorgung

Bei Projekten mit PV-Anlage ist zu prüfen, ob bei vorhandenem Kühlbedarf eine Kälteerzeugung durch Strom die Nutzung von Eigenstrom erhöht und somit die Überschusseinspeisung reduziert werden kann.

Die Schnittstellen zu H8 müssen frühzeitig im Projekt abgestimmt werden

4.10.3 Sicherheitsstrom-/Ersatzstromversorgung

4.11 Abnahme und Inbetriebnahme

4.12 Dokumentation

4.12.1 Anlagenkataster und CAFM-System

4.13 Inbetriebnahmemanagement

4.14 Bauliche und technische Hinweise

4.14.1 Technikzentrale

4.14.2 Außenluftansaugöffnung/Fortluftaustrittsöffnung

Anordnung von Außenluft- Ansaugöffnungen und Fortluft- Austrittsöffnungen erfolgt gemäß DIN EN 16798-3 in Verbindung mit CEN/TR 16798-4.

4.14.3 Schall- und Brandschutz

4.14.3.1 Schallschutz

Für die Auslegung der zulässigen Schalldruckpegel im Raum werden die Angaben in der AMEV RLT-Anlagen zu Grunde gelegt (Anlage A6).

4.14.3.2 Brandschutzmaßnahmen bei RLT- Anlagen

4.14.3.3 Entrauchung von Gebäuden

4.14.3.4 Rauchfreihaltung von Rettungswegen

5. Beispielhafte Systemlösungen

- 5.1 Allgemeine Unterrichtsräume (z. B. Seminarräume)
- 5.2 Hörsaal
- 5.3 Laborgebäude
- 5.4 Große Versorgungssysteme mit Mehrzonenanlage
- 5.5 Küchen
- 5.6 Rechenzentrum

6. Betreiben von RLT-Anlagen

- 6.1 Betreiberpflichten
- 6.2 Inbetriebnahme und Übergabe/Übernahme
- 6.3 Bedienen
 - 6.3.1 Stellen
 - 6.3.2 Überwachen
- 6.4 Instandhaltung
 - 6.4.1 Inspektion
 - 6.4.2 Wartung
 - 6.4.3 Instandsetzung und Verbesserung
 - 6.4.4 Instandhaltungsmanagement
- 6.5 Energetische Inspektion
- 6.6 Energiemonitoring und -controlling

7. Anhänge

- 7.1 Zusammenstellung von Auslegungsdaten für ausgewählte Anwendungsbereiche
 - 7.1.1 Lüftung unter Pandemiebedingungen, insbesondere von Schulen und vergleichbarer Räume
 - 7.1.2 Systemkriterien zur Raumbelüftung
 - 7.1.3 Vergleich zentraler und dezentraler Systeme
- 7.2 Checkliste Betreiben von RLT-Anlagen
 - 7.2.1 Gesamtanlage
 - 7.2.2 Ventilatoren
 - 7.2.3 Motoren
 - 7.2.4 Wärmeübertrager
 - 7.2.5 Filter
 - 7.2.6 Luftbefeuchter
 - 7.2.7 Jalousieklappen
 - 7.2.8 Brandschutzklappen
 - 7.2.9 Luftleitungen, Kammern, RLT-Gerätetüren
 - 7.2.10 Kälteanlagen
 - 7.2.11 Steuerung, Regelung, Gebäudeautomation
 - 7.2.12 Checkliste zur systematischen Fehlersuche
- 7.3 Begriffe und Definitionen
 - 7.3.1 Entfeuchtung
 - 7.3.2 Heizlast/Heizleistung
 - 7.3.3 Kühllast/Kühlleistung
 - 7.3.4 Luftwechselrate
- 7.4 Zusammenstellung der wichtigsten Vorschriften und Regelwerke
 - 7.4.1 Empfehlungen des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV)
 - 7.4.2 Gesetze und Verordnungen, insbesondere
 - 7.4.3 Normen des Deutschen Instituts für Normung (DIN), insbesondere:

- 7.4.4 Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI), insbesondere:
- 7.4.5 Bestimmungen des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e.V. (VDE)
- 7.4.6 Arbeitsblätter des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA)
- 7.4.7 Technische Regeln des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW)
- 7.4.8 Richtlinien und Hinweise des Bundes
- 7.4.9 Unfallverhütungsvorschriften
- 7.4.10 Verdingungsordnung für Bauleistungen Teil C (VOB/Teil C), insbesondere:

Mitarbeiter

Anhang

Ergänzende Anlagen der Landeshauptstadt München

Hinweise für Intranet-Anwender*innen:

Es ist der vollständige Pfad zu dem jeweiligen Dokument innerhalb der Digitalen Hochbaubibliothek (Dibib) bzw. im jeweiligen Laufwerk angegeben.

Hinweise für Externe:

Bitte rufen Sie die jeweils aktuellen Dokumente über die angegebenen Bezugsquellen ab. Nicht extern abrufbare Anlagen erhalten Sie über H7.

A4 Qualitätsvorgaben Haustechnik –Gebäudeautomation (QVH-GA)

\\fsbau.muenchen.de\bau-ablage\H-DA-Digitale_Hochbaubibliothek\C_Standards_und_Technik_Hochbau\CH04_Technische_Gebäudeausrüstung_H7_H8_H9\02_Planungsgrundlagen_Haustechnik\Gebäudeautomation_QVH_GA

A6 AMEV-RLT-Anlagen (Hinweise zur Planung, Ausführung und Betrieb von Raumlufthechnischen Anlagen für öffentliche Gebäude) Stand 01.07.2023

\\fsbau.muenchen.de\bau-ablage\H-DA-Digitale_Hochbaubibliothek\C_Standards_und_Technik_Hochbau\CH04_Technische_Gebäudeausrüstung_H7_H8_H9\01_AMEV\RLT_Anlagen_Bau

<https://www.AMEV-online.de>

A8 AMEV-Gebäudeautomation (Hinweise für Planung, Ausführung und Betrieb der Gebäudeautomation in öffentlichen Gebäuden) Stand: August 2023

\\fsbau.muenchen.de\bau-ablage\H-DA-Digitale_Hochbaubibliothek\C_Standards_und_Technik_Hochbau\CH04_Technische_Gebäudeausrüstung_H7_H8_H9\01_AMEV\Gebäudeautomation

<http://www.AMEV-online.de>

A10 Checkliste Baubestandsdokumentation Lüftungsarbeiten DIN 18379 (BBD_Muster_HLS_CL_AnI_Lüftung)::

\\fsbau.muenchen.de\bau-ablage\H-DA-Digitale_Hochbaubibliothek\I_Baubestandsdokumentation

A12 Checkliste Baubestandsdokumentation Gebäudeautomation DIN 18386 (MSR- H/L/S) (BBD_Muster_HLS_CL_AnI_MSR):

\\fsbau.muenchen.de\\bau-ablage\\H-DA-Digitale_Hochbaubibliothek\\I_Baubestandsdokumentation

A13 AK Energieeinsparung des Deutschen Städtetages, Hinweise zum kommunalen Energiemanagement – Ausgabe 4.2 „Raumtemperaturen und Innenraumbeleuchtung im Gebäudebestand“

\\fsbau.muenchen.de\\bau-ablage\\H-DA-Digitale_Hochbaubibliothek\\C_Standards_und_Technik_Hochbau\\CH03_Energiemanagement_HZ1_H9\\08_Deutscher_Städtetag

<https://www.staedtetag.de/themen/klimaschutz-und-energie/hinweise-zum-kommunalen-energiemanagement>

A28 Auszug aus der Anlage 3b zum „Grundsatzbeschluss II / Klimaneutrales München 2035 und Klimaneutrale Stadtverwaltung 2030: Von der Vision zur Aktion“ vom 19.01.2022, (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 05040) - Seite 13

\\fsbau.muenchen.de\\bau-ablage\\H-DA-Digitale_Hochbaubibliothek\\C_Standards_und_Technik_Hochbau\\CH04_Technische_Gebäude_ausrüstung_H7_H8_H9\\02_Planungsgrundlagen_Haustechnik\\QVH_Anlagen

A31 Qualitätsvorgaben Haustechnik – Küchenplanung (QVH_KUC_ENTWURF)

\\fsbau.muenchen.de\\bau-ablage\\H-DA-Digitale_Hochbaubibliothek\\C_Standards_und_Technik_Hochbau\\CH04_Technische_Gebäude_ausrüstung_H7_H8_H9\\02_Planungsgrundlagen_Haustechnik\\Küchenplanung