Lastenheft LH-03
HKLS

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

Version 2.3

Beinhaltet die Kostengruppen nach DIN 276-1
410: Abwasser-, Wasser,- Gasanlagen
420: Wärmeversorgungsanlagen
430: Lufttechnische Anlagen
475. Feuerlöschtechnik
540: Technische Anlagen in Außenbereichen
480: Erfassung von Energie und Trinkwasser

Anmerkung: Dieses Lastenheft ist durch eine permanente Weiterentwicklung der Gebäudetechnik an der RUB-Änderungen unterworfen.
Vorgängerversion V2.2 v. 18.02.21

1 Inhaltsverzeichnis

1.1 Änderungshistorie 6

2.0 Einführung 6

2.1 Vorwort 6
2.2 Präambel der Lastenhefte der RUB 6
2.3 Allgemeines zur Aufteilung des Bereiches Maschinentechnik 6
2.4 Aufteilung Struktur Maschinentechnik 7
2.5 Grundsätzliche Anforderung der eingesetzten Materialien 7
2.6 Besondere Forderungen der Nutzer 7
2.7 Unterlagen, Dokumente vor Baubeginn 7
2.8 Abnahme, Übernahme, Leistungsmessung und Probebetrieb 8
2.9 Dokumentation, Bedienungs- und Wartungsunterlagen 8
2.10 Arbeiten in Bestandsgebäuden / Bestandsanlagen 14
2.11 Wartungsverträge 14
2.12 Bemusterung 14
2.13 Zugänglichkeit Technik allgemein 15

3 AKZ 410 Abwasser-, Wasser,- Gasanlagen 15

3.1 AKZ 411 Abwasseranlagen 15
3.1.1 Regenwasser 15
3.1.2 Schmutzwasser 16
3.1.3 Laborabwasser 17
3.1.4 Brandschutz, Schallschutz 19
3.1.5 Dämmung 19
3.2 AKZ 412 Wasseranlagen 19
3.2.1 Trinkwasser allgemein 19
3.2.2 Gebäudeanschluss 19
3.2.3 Wasserverteilung 20
3.2.4 Rohrnetz 20
3.2.5 Dämmung 21
3.2.6 Wasserdruckerhöhungsanlagen 23
3.2.7 Trinkwassererwärmung 23
3.2.8 Warmwassertemperaturen 23
3.2.9 Legionellen-Schutzmaßnahmen 24
3.2.10 Druckprobe, Spülen und Inbetriebnahme 24
3.2.11 VE-Wasserversorgung 24
3.2.12 Installation und Ausstattungsgegenstände 25
3.2.12.1 Grundsätzlich 25
3.2.12.2 Ausgussbecken / Putzmittelräume 25
3.2.12.3 Waschtische 25
3.2.12.4 Duschen 26
3.2.12.5 Notduschen 26

3.2.12.6 WC- Anlage ... 26
3.2.12.7 Urinal-Anlage ... 26
3.2.12.8 Reinigungszapfstellen ... 26
3.2.12.9 Außenzapfstelle ... 27
3.2.12.10 Hygieneeinrichtungen in Sanitärbereichen ... 27
3.3 AKZ 413 GASANLAGEN (DERZEIT NICHT RELEVANT) ... 29
3.3.1 Druckluftanlagen ... 29
3.3.1.1 Standort ... 29
3.3.1.2 Abstände beim Aufstellen ... 29
3.3.1.3 Leitungen ... 29
3.3.1.4 Dokumentation ... 29
3.3.1.5 Überwachung ... 29

4 AKZ 420 Wärmeversorgungsanlagen ... 30

4.1 AKZ 421 WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN ... 30
4.2 AKZ 422 WÄRMEVERTEILNETZE ... 31
4.2.1 EINBAUKOMPONENTEN (ARMATUREN) ... 31
4.2.1.1 Einbaukomponenten bis zu den Technikzentralen / Hausverteilern im Gebäude ... 31
4.2.1.2 Einbaukomponenten im Sekundärnetz nach Wärmetauscher ... 32
4.2.2 ROHRNETZ ... 36
4.2.3 DÄMMUNG ... 37
4.2.4 HYDRAULISCHE SCHALTUNGEN ... 38
4.2.4.1 Statische Heizkreise als Beimischschaltung ... 38
4.2.4.2 Heizkreise für RLT-Anlagen ... 38
4.2.4.3 Heizkreise Fußbodenheizung ... 39
4.3 AKZ 423 RAUMHEIZFLÄCHEN ... 39
4.3.1 HEIZKÖRPER ... 39
4.3.2 FLÄCHENHEIZUNG ALS FUßBODENHEIZUNG ... 39
4.3.3 FLÄCHENHEIZUNG ALS BETONKERNAKTIVIERUNG ... 40
4.4 AKZ 424 HYDRAULISCHER ABGLEICH ... 40

5 AKZ 430 Lufttechnische Anlagen ... 42

5.1 AKZ 431 LÜFTUNGSANLAGEN (TEILKLIMAANLAGEN, KLIMAANLAGEN) ... 42
5.1.1 ALLGEMEINES ... 42
5.1.1.1 Anforderung / Grundsatz Energieeinsparung ... 42
5.1.1.2 Gesundheitstechnische Anforderung ... 42
5.1.2 BAUTEILE ... 43
5.1.2.1 Luftleitungen ... 43
5.1.2.2 Reinigungsöffnungen ... 44
5.1.2.3 Lüftungsgeräte plus Ventilatoren ... 45
5.1.2.4 Luftfilter ... 47
5.1.2.5 Luftbefeuchter ... 48
5.1.2.6 Wärmetauscher, hydraulische Schaltungen ... 48
5.1.2.7 Wärmerückgewinnung (WRG) ... 49
5.1.2.8 Dämmung ... 49

5.1.2.9 Volumenstromabgleich (Volumenstromregler) 50
5.1.3 BAULICHE RANDBEDINGUNGEN 51
5.1.3.1 Zentralen 51
5.1.3.2 Lufttechnische Gebäudeöffnungen, Außen- und Fortluftöffnungen 53
5.1.4 BRANDSCHUTZ, RAUCHSCHUTZMAßNAHMEN 54
5.1.4.1 Brandschutzklappen (BSK) 57
5.1.4.2 Ausführung Brandschutzklappen 57
5.1.5 SCHALLSCHUTZ 57
5.1.6 MESS- STEUER- UND REGELUNGSTECHNIK (MSR) 58
5.1.7 VERKABELUNG 58
5.2 AKZ 432 TEILKLIMAANLAGEN (SIEHE UNTER 5.4.1) 58
5.3 AKZ 433 KLIMAANLAGEN (SIEHE UNTER 5.4.1) 58
5.4 AKZ 434 KÄLTEANLAGEN 58
5.4.1 EINBAUKOMPONENTEN (ARMATUREN) 58
5.4.1.1 Einbaukomponenten bis zu den Technikzentralen / Hausverteilern im Gebäude 58
5.4.1.2 Einbaukomponenten (Armaturen) 59
5.4.2 ROHRNETZ 60
5.4.3 DÄMMUNG 60
5.4.4 BAULICHE RANDBEDINGUNGEN 61
5.4.5 ANSCHLUSS AN DAS FERNKÄLTENETZ 62
5.4.6 KÄLTEANLAGEN MIT KÄLTEMITTELN (FLUORIERTE TREIBHAUSGASE) 62

6. AKZ 475 FEUERLÖSCHTECHNIK 63

7. AKZ 540 Technische Anlagen in Außenanlagen 63

7.1 AKZ 545 LUFTTECHNISCHE ANLAGEN 64

8. AKZ 480 GEBÄUDEAUTOMATION (GLT) 65
8.1 ERFASSUNG VON ENERGIE UND TRINKWASSER 65
8.2 AUFSCHALTUNG VON ANLAGEN UND KOMPONENTEN AUF DIE GLT 66

9. GENEHMIGUNG UND FREIGABE 67
9.1. RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM 67
9.2 BAU UND LIEGENSCHAFTSBETRIEB DES LANDES NRW 67

1.1 Änderungshistorie

Version	Datum	Änderung	Editor
2.2	18.02.21	Erstellung	Thomas Heise
2.3	13.01.2025	1) Anpassung Design und Organisationsstruktur 2) Änderungshistorie 3) 1.1 Präampel gekürzt, nur noch Verweis angegeben 4) 3.2.1 Trinkwasser allgemein techn. überarbeitet 5) 3.2.4 Rohrnetz/Laborwassernetz: Anschluss Körperduschen - entfallen. 6) 3.2.7 Trinkwassererwärmung: Thema Zentrale Warmwasserbereitung – entfallen. 7) 3.2.8 Warmwassertemperaturen – entfallen. Nur noch Verweis auf geltende Vorschriften. 8) 3.2.9 Legionellenschutz – entfallen. Nur noch Verweis auf geltende Vorschriften 9) 3.2.12.4 Notduschen –Körpernot-Duschen, Augenduschen - ergänzt 10) 3.3.1 Druckluftanlagen – neu erstellt 11) 4.1 Wärmeerzeugungsanlagen – allgemeine Ergänzungen, Ergänzungen Wärmepumpe 12) 4.2 Wärmeverteilnetz – „Merkmale“ - ergänzt 13) 4.2.4.2 Heizkreise für RLT-Anlagen – Vorteile, Nachteile - entfallen 14) 4.4 Hydraulischer Abgleich – „Hinweis Druckhaltesystem“ - ergänzt. 15) 5.1.2.7 Wärmerückgewinnung – Text angepasst 16) 5.3 Klimaanlagen – „Fernbedienung“ - ergänzt 17) 6. Feuerlöschtechnik – neu erstellt 18) 8. AKZ 480 Gebäudeautomation – neu erstellt 19) 9. Genehmigung und Freigabe des LH – neu erstellt	Lutz Etzold

2 Einführung

2.1 Vorwort

Die nachfolgend aufgeführten technischen Beschreibungen stellen die Sicht / Anforderungen der Ruhr-Universität Bochum dar. Diese entbinden den Bauherrn und seine Entwurfsverfasser nicht von seiner Pflicht, die gültigen Gesetze, Normen usw. (anerkannte Regeln der Technik) zu beachten und umzusetzen. Bei einem Widerspruch der technischen Beschreibungen der RUB mit den gültigen Gesetzen, Normen usw. ist dieses dem Projekt- oder Gewerkverantwortlichem (entsprechend dem Organisationshandbuch für das jeweilige Projekt) umgehend, zwecks Überarbeitung / Einarbeitung in diese Unterlage, mitzuteilen.

2.2 Präambel der Lastenhefte der RUB

Siehe Dokument „20170811_BLB-Präambel der RUB-Lastenhefte.pdf“, verabschiedet von BLB und RUB am 14.03.2017.

2.3 Allgemeines zur Aufteilung des Bereiches Maschinentechnik

Die Aufteilung des Bereiches Maschinentechnik ist in Anlehnung an die DIN 276-1:2008-12 „Kosten im Bauwesen“ vorgenommen worden. Diese Anlehnung beruht im Wesentlichen auf zwei Gründen:

I. Zuordnung von im Lastenheft, gewünschten Positionen in die jeweilige Kostenstruktur zur schnelleren Ermittlung von Kostenschätzungen für Neubauten, Umbauten usw.
II. Das bereits vorhandene Anlagenkennzeichnungssystem (AKS) der RUB wurde ebenfalls in Anlehnung an die DIN 276-1:2008-12 entwickelt. Eine Übereinstimmung der Einordnungen ist somit zum großen Teil gewährleistet.
III. Die Grundlage der AKS ist die DIN 276-1:2008-12. Entsprechend folgt auch die Strukturierung dieses Lastenhefter Lastenhefte der Kostengruppenbezeichnung der DIN 276-1:2008-12.

2.4 Aufteilung Struktur Maschinentechnik

Struktur der Maschinentechnik in Anlehnung der DIN 276-1 sowie des AKZ der RUB
AKZ 410: Abwasser-, Wasser,- Gasanlagen
AKZ 420: Wärmeversorgungsanlagen
AKZ 430: Lufttechnische Anlagen
AKZ 475: Feuerlöschtechnik
AKZ 540: Technische Anlagen in Außenanlagen
AKZ 480: Erfassung von Energie und Trinkwasser (GLT)

2.5 Grundsätzliche Anforderung der eingesetzten Materialien

Die eingesetzten Materialien müssen in Hinblick auf die Gesundheit der Mitarbeiter, Studenten und Besucher unbedenklich sein! Ein entsprechender Nachweis ist ggf. vorzulegen.

2.6 Besondere Forderungen der Nutzer

Forderungen der Nutzer (Fakultäten, Institute usw.), die über die normalen Standards hinausgehen, sind stets kritisch zu prüfen und im Einzelfall zu besprechen. Ausnahmen sind zu begründen und mit dem Projektverantwortlichen der RUB und dem BLB abzustimmen.

Beispiel: In normalen Arbeitsräumen (Büros usw.) sind Waschgelegenheiten (Waschtische) nicht vorzusehen. Ausnahmen sind ärztliche Diensträume, gegebenenfalls Labore.

2.7 Unterlagen, Dokumente vor Baubeginn

Im Vorfeld der Baustelleneröffnung (Planungsphase) sind dem BLB NRW und der RUB ggf. folgende Unterlagen zur Verfügung zu stellen (je nach Baumaßnahme ist der Umfang der Unterlagen zu definieren):

- Baugenehmigung allgemein
- Brandschutzkonzept
- Genehmigungsplanung RLT
- Entwässerungsgesuch zum Bauantrag komplett mit Plänen und Berechnungen
- Grundleitungsentwässerungspläne

2.8 Abnahme, Übernahme, Leistungsmessung und Probebetrieb

Nach der Fertigstellung ist durch den Bauherrn mit dem Auftragnehmer eine Abnahmeprüfung (z.B. nach VOB, Teil C) durchzuführen.
Diese beinhaltet:

- Vollständigkeitsprüfung
- Übergabe der Wartungs- und Bedienungsanweisung
- Anlagendokumentation (Bestandszeichnungen, techn. Daten, Elektropläne)
- Einweisung des Wartungs- und Bedienpersonal
- Funktionsprüfung, Funktions- und Leistungsmessung.

Hinweis: Bei der Planung sind bereits die geeigneten Messstellen für die Leistungsmessung vorzusehen und kenntlich zu machen.

Grundsätzlich: RLT-Anlagen unterliegen der "Technischen Prüfverordnung durch staatliche anerkannte Sachverständige". Vor Übergabe an den Betreiber der Anlage ist die Erstprüfung durchzuführen. Diese ist frühzeitig, mindestens 4 Wochen vorher, mit der RUB abzustimmen.

Bei der Übernahme der technischen Anlagen durch den Nutzer (RUB) sind die Kopien der Protokolle o.g. Abnahmen dem BLB NRW und der RUB umgehend zu übergeben.

Vor der Abnahme eines Bauvorhabens ist durch den Auftragnehmer / Ersteller eine mind. 8 Wochen langer Probebetrieb durchzuführen. In dieser Zeit sind Auffälligkeiten und Mängel zu protokolieren und umgehend zu beheben sowie in einem abschließenden Bericht zu dokumentieren. Der 8-Wochenzeitraum kann nach in Absprache mit der RUB reduziert werden.

2.9 Dokumentation, Bedienungs- und Wartungsunterlagen

Dem Betreiber (dem BLB NRW und der RUB) der technischen Anlage sind für den sicheren und sachgerechten Betrieb die entsprechenden Voraussetzungen zu schaffen.
Dieses beinhaltet einmal die baulichen Voraussetzungen sowie auch die Bereitstellung der entsprechenden technischen Unterlagen.

Der Umfang der Wartung einschließlich der konkreten technischen Wartungs- und Inspektionsintervalle sind von Fachplaner gemäß dem spezifischen Anlagenaufbau fachgerecht festzulegen und zu dokumentieren.

Die Anlagendokumentation ist gemäß den Auftragsbedingungen des Bauherrn vorzubereiten und terminbezogen, jedoch mind. 4 Wochen vor der geplanten Abnahme des Bauherrn mit den Auftragnehmern dem BLB NRW und der RUB, zur Voreinsicht zu übergeben.

Umfang der Anlagendokumentation gemäß der nachfolgenden Auflistung.
Anlagendokumentation besteht aus:

- allgemeiner Teil Dokumentation
- Bedienungs- und Gebrauchsanweisungen
- Ausführliche Funktionsbeschreibung
- Wartungsanweisungen
- Pflegeanleitungen
- Abnahmeunterlagen / Protokolle
- Revisions-Zeichnungen

Allgemeiner Teil Anlagendokumentation
Deckblatt mit Anschriften und Telefonnummern (Service und Störungsdienst)

1. Anlagen Errichter (ausführende Firma)
2. Planer / Projektleiter
   sowie Angabe der wichtigsten Ecktermine:

- Datum der Inbetriebnahme
- Datum der Abnahme durch den Bauherrn
- Beginn der Gewährleistung
- Ablauf der Gewährleistung
- Übernahme durch den Nutzer (Datum wird vom Nutzer eingetragen)
- Anlagenbeschreibung in Kurzform
  einschl. einer Auflistung der Anlagen-Nummerierung.
- Funktionsbeschreibung in Kurzform
  einschl. Angaben: Temperaturen (Sommer/Winter),

Luftmengen, Leistungen

- Auslegungsberechnungen (z.B. Berechnungsunterlagen zur Auslegung der Heizungsanlage und hydraulischer Abgleich, Druckverlustberechnung, Kanalsystem, Lüftung, usw.)
- Bestandlisten (Art, Standort, Baujahr, technische Daten, z.B. Auflistung aller BSK im Gebäude, dezentrale Kleinventilatoren, RLT-Geräte usw.)
- Lieferantenverzeichnis
- Herstellerunterlagen (technische Beschreibungen, technische Daten, spezifische Bedienungshinweise, Ersatzteillisten).

Die Unterlagen sind nach Anlagen-Nr. sortiert in ein separates Register abzuheften; die Gewerke der einzelnen Anlagen sind innerhalb des Registers deutlich zu trennen.

- Ersatzteilaufstellungen für Anlagen, die einem erhöhten Verschleiß unterliegen
- Schalt- und Anschlusspläne Elektrotechnik (MSR)

Bedienungs- und Gebrauchsanweisungen

- für alle technischen Geräte, wie Regelungen, Heizungsanlage, RTL-Anlagen, Sanitäre Anlagen z.B. Hebeanlagen, Rückstauverschlüsse usw.

Wartungsanweisungen / Inspektion (Arbeitskarten)

- Wartungsintervalle (einschl. Inspektionen) und Umfang von Arbeiten sind in sogenannten Arbeitskarten anzugeben
- Diese Arbeitskarten sollten sich an die VDMA 24186 und der VDI 6022 orientieren. (Beispiele für den Aufbau können auch der AMEV Richtlinie "Wartung 2018" entnommen werden)
- Es sind für die einzelnen Anlagen jeweils eigene Arbeitskarten zu erstellen. Diese müssen den Umfang der Arbeiten sowie dem Intervall der Prüfungen / Inspektionen darstellen

Pflegeanleitungen

- für sensible Oberflächen wie Bodenbeläge, Armaturen, Einbauten

Abnahmeunterlagen / Protokolle

- Kopien aller Unterlagen und Bescheinigungen für behördlich vorgeschriebene Anzeigen und Genehmigungen, z.B. Brandschutzkonzept usw.
- Protokolle zur Inbetriebnahme von Anlagen
- Messprotokolle der Leistungsmessungen (Luftmengen, wenn notwendig, Schallmessung usw.)
- Protokoll über den hydraulischen Abgleich Heizung (Berechnung, Ventil- und Einstellliste, ungünstigster Verbraucher etc.)
- Aufheizprotokoll bei Fußbodenheizungen
- Heizwasseraufbereitungsprotokoll gemäß VDI 2035
- Energieausweis
- Anlagenaufwandzahl
- Spülprotokolle Rohrleitungssysteme für Trinkwasser, Gas, Heizung, Kalt- und Kühlwasser
- Druckprüfungsprotokolle Rohrleitungssystem für Trinkwasser, Gas, Heizung, Kaltwasser- und Kühlwasser
- Übereinstimmungserklärungen (z.B. Einbau von BSK, Installation von L90 Kanälen)
- Zulassungsbescheide / Prüfbescheinigungen
- Sachverständigen-Protokolle für Anlagen die der technische Prüfverordnung durch staatliche Sachverständige unterliegen. (z.B. RLT Anlagen).
- Fachunternehmererklärung gemäß §55 LBO NRW (Landesbauordnung NRW) Konformitätserklärung der Gesamtanlage. Bei Abhängigkeiten verschiedener Gewerke ist eine Abhängigkeits-Matrix zu erstellen und im Zuge der Inbetriebnahme zu prüfen und zu dokumentieren.

- Protokolle von Teil- und Endabnahmen mit entsprechenden Anlagen und Vereinbarungen
- Einweisungsprotokolle des Betriebspersonals
- Protokolle, z.B. Druck- oder Spülprotokolle sind plausible und nachvollziehbar zu erstellen. Diese sollten in den gängigen Formaten (PDF, Word, Excel usw.) erstellt werden.

Die Anlagendokumentation ist zweifach in Papierform und einfach auf Datenträger zu übergeben.

Revisionszeichnungen

- Montage-Zeichnungen (Revisionsstand), die den letzten gültigen Stand aus der Ausführungszeit darstellen, einschließlich einer Übersichtsplanliste
- Schemata (Strangschema Rohrleitungssysteme, RLT-Anlagenschema usw.) In den Schemata müssen die Dimensionen, Volumenströme, Leistungsdaten, Temperaturen, (z.B. Wärmeleistungen Erhitzer, kVS-Werte Ventile usw.), Typen-Kennzeichnungen (z.B. für Ventile, BSK) enthalten sein.
  Jeweils ein Schema je Anlage ist in der Zentrale aufzuhängen. Ausführung als laminierte Zeichnung, nicht als Glasabdeckung.

Hinweis: Die Revisionsordner sind nach Gewerken getrennt aufzubauen

Die Zeichnungen (CAD) sind als Auto-CAD DWG-Format zu übergeben; die Zeichnungen sind nach dem BLB Standard für Erzeugung, Austausch und Archivierung von CAD- und CAE-Daten des BLB NRW (CAD-Standard). Die jeweils aktuelle Version ist unter der BLB Internetseite herunterzuladen.
http://www.blb.nrw.de
Andere Unterlagen sind im üblichen MS Office Format oder als PDF-Datei mitzuliefern.

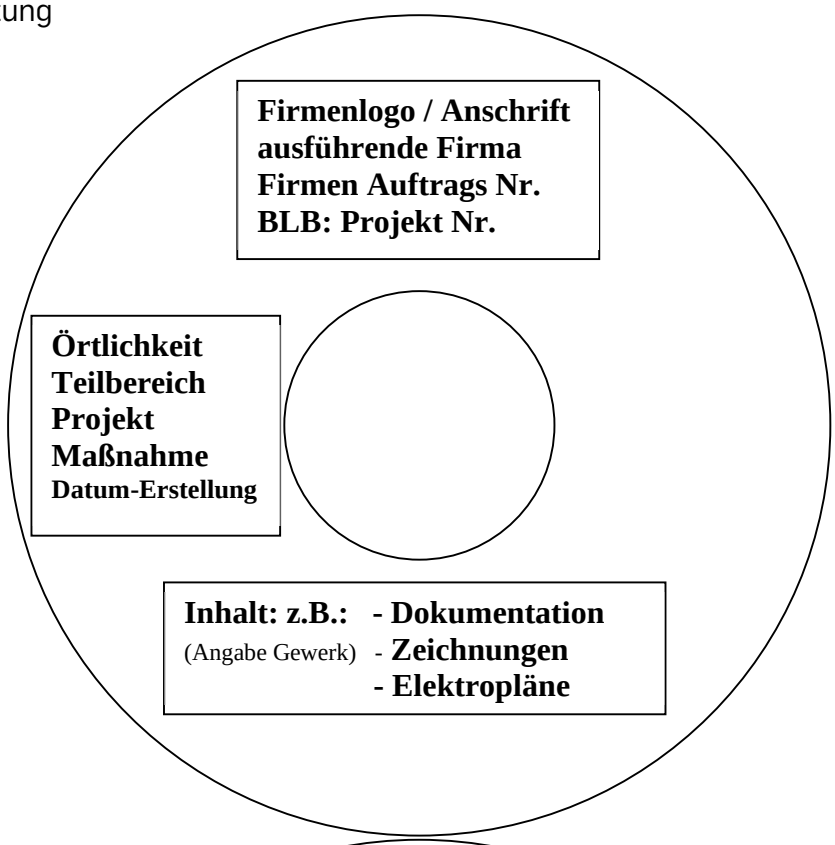
AKS-Beschriftung
Die AKS-Beschriftung erfolgt auf ein graviertes Bezeichnungsschild mit den Maßen 99x48mm.
Die Befestigung wird mit Hilfe eines Schildträgers (Resopal) aus Edelstahl mit den Maßen 105x55mm zur Befestigung an die Wand mit Schrauben und Dübel oder als Rohrbefestigung mit einem Edelstahllochband ausgeführt.

Hinweis: Eine Abweichung der Vorgabe z.B. Kleben der Schilder ist nur in Absprache mit dem BLB NRW und der RUB zulässig.

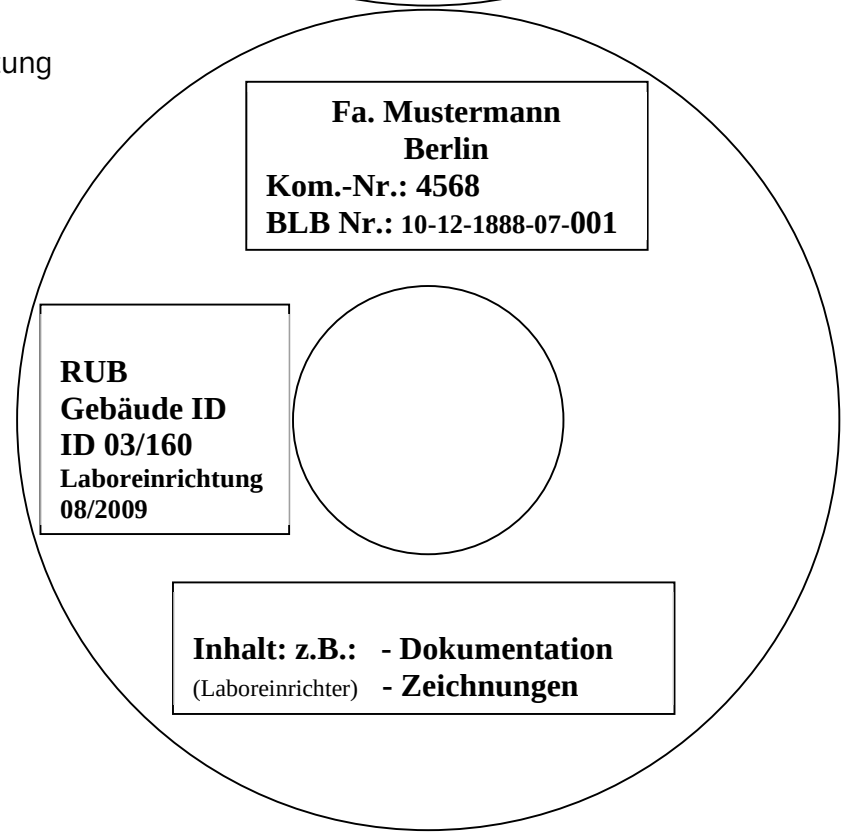
Rückenschilder / Beschriftung Ordner für Anlagendokumentationen

Firmenlogo / Anschrift *Firmen Auftragsnummer* *BLB-Projektnummer*	Fa. Mustermann Kom.-Nr.: 4568 z.B. 10-12-1888-07-001
Ruhr-Universität Bochum *Gebäude: XX*	**Ruhr-Universität Bochum** **Gebäude ID**
Projekt Örtlichkeit *Teilbereich*	**Neubau ID** **ID 1 / 160**
Anlagendokumentation **Inhalt:** *- Gewerk* *- Anlagen-Nr.* *- Anlagen Bezeichnung* *- Hinweise*	**Anlagendokumentation** **Inhalt:** - Raumlufttechnik - Anlagen 1 - 4 - Be-und Entlüftung Werkstatt -
Fertigstellung: *Monat / Jahr*	**Fertigstellung:** **02 / 2008**
Ordner-Nr.+Anzahl	**Ordner 1 von 3**

Vorgabe CD-Beschriftung



Beispiel CD Beschriftung



2.10 Arbeiten in Bestandsgebäuden / Bestandsanlagen

Bei Arbeiten an Gebäuden der RUB, insbesondere in Bestandsanlagen, hat die beauftragte Firma sich täglich bei den entsprechenden Info-Punkten oder bei der Leitwarte anzumelden und den Teilbereich und die Art der Arbeiten bekanntzugeben.
Die Zuständigkeit der entsprechenden Stellen ist beim Beginn der Baumaßnahme beim Dez 5.5 zu erfragen.
Dies gilt insbesondere bei Arbeiten wo Teilbereiche abgeschaltet und zum Ende der Arbeitszeit wieder eingeschaltet werden müssen.

2.11 Wartungsverträge

Unterschriftsreife Wartungsverträge sind von der jeweils ausführenden Firma bereits im Auftragsfall an den Bauherrn (in der Regel dem BLB NRW) anzubieten.

Hinweis: Diese sollten in einem separaten LV-Titel angefragt und für 4 Jahre als Normalposition aufgenommen werden. Der Umfang der Arbeiten sowie die Laufzeit des Vertrages sind aufzuführen.

Die o.g. Wartungsverträge sind dem BLB NRW und der RUB umgehend zur Information bzw. zur möglichen Beauftragung zu übergeben.

2.12 Bemusterung

Folgende Gerätschaften sind zu bemustern:

- WC-Keramik
- Sanitärarmaturen
- Lüftungsauslässe
- Labortechnik (Umfang der Bauteile wird je nach Baumaßnahmen festgelegt)

Diese Liste ist variabel, Bauteile können ergänzt bzw. gestrichen werden.

2.13 Zugänglichkeit Technik allgemein

Technische Anlage im Allgemeinen sowie Fühler, Melder, Sensoren usw. im Besonderen müssen in der Regel für Wartungs- / Inspektionsmöglichkeiten ohne oder mit normalen Leitern zu erreichen sein. In Ausnahmefällen (Abstimmung im Einzelfall mit der RUB) sind „besondere Leitern“ zulässig. Ab einer Montagehöhe von 3,50 m über OKFB ist die Zugänglichkeit bereits bei der Planung zu berücksichtigen. Die vorgeschlagen technische Lösung (Zugänglichkeit) ist zu dokumentieren und dem BLB NRW und der RUB zur Genehmigung vorzulegen.
Diese Dokumentierung schließt die Darstellung der erforderlichen Wartungsbereiche der Anlagen ein.

3 AKZ 410 Abwasser-, Wasser,- Gasanlagen

3.1 AKZ 411 Abwasseranlagen

3.1.1 Regenwasser

Die Entwässerung eines Gebäudedaches ist als druckloses System auszubilden und erfolgt über ein innenliegendes Rohrleitungssystem. Eine Druckentwässerung (als zugelassenen System) ist ebenfalls möglich. Es sind wärmegedämmte Dacheinläufe einzubauen.
Beheizungseinrichtungen für Dachentwässerungen sind grundsätzlich nicht vorzusehen. Ausnahmen sind nur mit einer Begründung zu realisieren.
(Einsatz und Anordnung sind im Einzelfall mit der RUB abzustimmen)

Über wasserdichte Hausausführungen sind die Fallleitungen in den Außenbereich zu führen und an das vorhandene Grundleitungs-Kanalsystem anzuschließen.

Regenwasserleitungen sind als Kunststoffrohre oder als gusseiserne, muffenlose Rohre auszuführen. Wo Schwitzwasserbildung Taupunktprobleme bereiten kann, sind diese zu dämmen; ggf. ist eine Tauwasserberechnung durchzuführen und entsprechende Bereiche sind zu dämmen.
Die Dämmung bzw. die Ummantelung sind dampfdicht verklebt oder verschweißt auszuführen.
CV Verbinder sind zulässig sowie Rapidverbinder. Schnittstellen behandeln nach Vorgabe Hersteller.
Brandschutztechnische Vorgaben sind bei der Materialwahl der Dämmstoffe zu berücksichtigen.

Regenfallrohre, die durch Stoß oder Anfahrten gefährdet sind, müssen bis 2,5m über Fußboden mit einem Rammschutz versehen werden.
Die Zugänglichkeit zu Reinigungsöffnungen muss erhalten bleiben.

3.1.2 Schmutzwasser

Die Entwässerung wird als Freispiegelentwässerung ausgeführt.

Folgenden Materialien sind einzusetzen:

- Fall und Sammelleitung: Muffenloses gusseisernes Rohr (SML)
- Objektanschlussleitungen: PP-HT-Rohr mit Steckmuffe
- Entlüftungsleitungen: bis DG als SML-Rohr
  ab DG als PP HT-Rohr
- Kondensatleitungen: Kupferrohre, Alternativ PE-Rohr

- Rohre, Fall-, Sammel- und Entlüftungsleitungen: Schalldämmende Kunststoffrohre z.B. aus Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP)

Schmutzwasserleitungen, welche durch Gebäudebereiche verlaufen, in denen Schwitzwasserbildung (Taupunktunterschreitung) auftreten kann, müssen mit einer entsprechenden Dämmung ausgeführt werden.

Schmutzwasserleitungen für fettbelasteten Abwässer sind aus besonders geeigneten Rohrmaterialien herzustellen, d.h. temperatur- und fettsäurebeständig;

Müssen diese durch Kaltbereiche geführt werden, so ist eine besondere Wärmedämmung und eventuell eine Rohrbegleitheizung notwendig. Das Gefälle muss mindestens 2 % betragen.
Die Anordnung / Ausführung müssen konstruktiv so gelöst werden, dass die Leitungslänge auf ein Minimum beschränkt werden kann.

Insbesondere bei der Anwendung von Kunststoffrohren sind die möglicherweise auftretenden brandschutztechnischen Anforderungen stets zu berücksichtigen. Es sind entsprechende Brandschutzmanschetten einzusetzen.

Es gelten die Brandschutztechnischen Vorgaben und sind bei der Materialwahl der Dämmstoffe zu berücksichtigen.

Häufig sind bei Kunststoffrohren auch entsprechende Schallschutzanforderungen zu berücksichtigen.

Bodenabläufe:
Bei der Planung bzw. Prüfung über den Einsatz von Bodeneinläufen ist dieses mit großer Sorgfalt durchzuführen.

Es sind nur *unbedingt* erforderliche Bodeneinläufe einzuplanen, da der Einsatz mit gewissen Problematiken verbunden ist.

Brandschutz bei Etagenübergängen ist zu berücksichtigen!
Austrocknung des Sperrwassers führt zu Geruchsproblemen!
Hier ist der Einsatz von Abläufen mit Schrumpfschlauch als Geruchs- und Rauchverschluss möglich.

Hinweis: Einsatz und Anordnung sind im Einzelfall mit der RUB abzustimmen

In den WC-Bereichen sind Bodeneinläufe einzuplanen, wenn diese allgemein zugänglich oder für eine große Nutzeranzahl bestimmt sind.

Um eine Austrocknung zu verhindern, erhalten sie einen seitlichen Zulauf. In diesen Fall wird z.B. der Waschtisch oder Tropfwasserleitungen über diesen Ablauf entwässert.
Hinweis: Urinale sind dafür nicht zugelassen.

3.1.3 Laborabwasser

Die Entwässerung des Laborabwassers wird als Freispiegelentwässerung ausgeführt.
Das gesamte Laborabwassersystem muss komplett getrennt vom übrigen Abwassersystem ausgeführt sein.
Vor der Einleitung in den Sammelkanal muss über eine Probeentnahmestelle das Laborabwasser geprüft werden können.
Laborabwasser kann nur mit Hilfe einer Neutralisationsanlage überwacht bzw. neutralisiert werden.
Die Sammel- und Fallleitungen werden an den im Versorgungskanal verlaufenden Chemieabwasserkanal angeschlossen.
Hebeanlagen sind nur dann einzusetzen, wenn kein natürlicher Einlauf möglich ist.
Die Hebeanlagen sind mit einer Membranhandpumpe auszustatten.

Folgenden Materialien sind einzusetzen:

Kunststoffrohre:

PE-HD-Rohr in den entsprechenden Druckstufen

- In den einzelnen Versorgungsschächten sind Sammeltöpfe als Abscheider (PE-Kunststoff) vorzusehen.
- Laborabwasserleitungen dürfen nur Spiegelgeschweißt oder mit Schweißmuffen installiert werden.

3.1.4 Brandschutz, Schallschutz

Brandschutzhinweis:

Alle Abwasserrohrleitungen sind entsprechend der Richtlinie über Brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen zu verlegen. (Jeweils gültiger Landesbauordnung NRW)

Schallschutzhinweis:

Die DIN 4109 Schallschutz im Hochbau ist zu berücksichtigen.

3.1.5 Dämmung

Allgemein**:**

In stoßgefährdeten Bereichen ist die Dämmung bis zu einer Höhe von 2m mit einer Ummantelung aus Stahlblech zu versehen (z.B. Verkehrswege, Technikzentralen)
Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als die angegebenen sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Für die Umrechnung und die Wärmeleitfähigkeit sind die anerkannten Regeln der Technik enthaltenen Berechnungsverfahren und Rechenwerte zu verwenden.
Anforderung an den Schallschutz sind einzuhalten.

Entwässerungsleitungen					
	Art der Leitung	mind. Dämmschichtdicke	λ= [W/(m*K]	gemäß	Art der Dämmung
1	Regenwasser innenliegend	gemäß Tauwasserberechnung		DIN EN 12056-1; DIN 1986-100	
2	Schmutzwasser innenliegend	in Tauwassergefährdeten Bereich gemäß Tauwasserberechnung		DIN EN 12056-1	
3	im Außenbereich	Keine Dämmung			Prinzipiell keine Dämmung; Bei Erfordernis Dämmung mit Begleitheizung

AKZ 412 Wasseranlagen

3.2.1 Trinkwasser allgemein

Die Trinkwasserinstallation ist als durchgeschliffenes System zu planen. Ein Wasseraustausch alle 72 Std. muss über Automatische Spülstationen realisiert werden diese müssen zwingend über GLT verbunden werden (Semesterferien, Weihnachtsschliesung.....)
Leitfabrikat für Spülstationen
Kemper KHS Hygienespülung PRO

Trinkwasserbeprobung
Vor Übergabe und Übernahme einer Neuinstallation ist dem Betreiber (RUB) eine Beprobungsdokumentation vorzulegen, die keinerlei Überschreitung der technischen Maßnahmenwerte aufweist.

Zu beproben sind mikrobiologische Parameter und Chemische Parameter

Abkürzung Testcode	Trinkwasser kalt / warm	Untersuchung: Mikrobiologisch / Chemisch	Parameter
AAA	TWK	Mikrobiologisch	KBE bei 22°C, bei 36°C, E. Coli, Coliforme, Enterokokken, Pseudomonas aeruginosa, Legionellen
AAB	TWK	Mikrobiologisch + Chemisch	AAA + Blei, Nickel, Cadmium
AAC	TWK	Mikrobiologisch + Chemisch (inkl. Kupfer)	AAB + Kupfer
AAE	TWW	Mikrobiologisch	KBE bei 22°C, bei 36°C, Pseudomonas aeruginosa, Legionellen

Probenahmeventile sind in der Ausführung Edelstahl vorzusehen. Die Erstellung von Beprobungskonzepten ist bei der Planung zu berücksichtigen.

3.2.2 Gebäudeanschluss

Jedes Gebäude/ Teilgebäude erhält einen separaten Trinkwasseranschluss. Die Versorgung erfolgt aus dem Liegenschaftsversorgungsnetz.

Die Installation ab dem Hausanschluss hat nach DIN 1988 zu erfolgen.

Der Trinkwasseranschluss (Gebäudeanschluss) ist grundsätzlich mit folgenden Bauteilen auszustatten:

- Gebäudewasserzähler mit Aufschaltung auf die GLT (Ausführung / Typ usw. ist zwecks problemloser Weiterleitung / Verarbeitung der Zählwerte durch die GLT zwingend mit dem BLB und der RUB abzustimmen; s.a. Lastenheft LH-08 GLT-Gebäudeleittechnik 4.7 oder höher.)

Hinweis:
Leitfabrikat Filter Fa. Judo
DN 65-100 Profimat-QC-ATP
11/2“-2“ Profimat QC-ATP

3.2.3 Wasserverteilung

Hinter dem Gebäudeanschluss ist ein zentraler Trinkwasserverteiler aufzubauen mit entsprechenden Gruppen-Abgängen. Die Abgänge sind im einzeln absperrbar und entleerbar aufzubauen. Hinter dem Verteiler ist für die Entleerungen eine Ablaufrinne vorzusehen. Alle Armaturen sind grundsätzlich lösbar mittels Flanschverbindungen oder Verschraubungen auszuführen. Material: vorzugsweise Rotguss. Die Beschilderung der Verteiler, Armarturen und Einbaugegenstände sind mit Resopal–Schildern eindeutig zu kennzeichnen
Zur Verbrauchermittlung sind Zählerkonzepte zu erstellen (Abfrage ob notwendig)

3.2.4 Rohrnetz

Grundsätzlich sollte nur ein metallischer Werkstoff in einem Rohrsystem zur Verwendung kommen. Es sind grundsätzlich für die Trinkwasserverteilung im Gebäude (Zentralen, Schächte usw.) CU-Rohre oder Edelstahlrohre nach DIN zu verwenden. Kunststoffverbundrohre sind im Bereich der RUB für Trinkwasserinstallationen nur bedingt zulässig. Die Ausnahme bezieht sich auf die Trinkwasserverteilung innerhalb eines WC-Bereiches. Hier sind z.B. hinter Vorwandinstallationen Kunststoffverbundrohre zulässig. Eine genaue Dokumentation des Werkstoffwechsels ist in den Revisionsplänen vorzunehmen.
Weitere Ausnahme: Sonderanwendungen wie VE-Wasser (Siehe Pkt.3.2.11)
Die Rohrnetze sind nach der nationalen DIN 1988-300 zu dimensionieren.

Hinweis: Das neue Regelwerk, die DIN EN 806-3, eignet sich nicht für jedes Bauvorhaben, da das Berechnungsverfahren in bestimmten Trinkwasser-Installationen nicht den hohen Genauigkeitsgrad der DIN 1988-300 erreicht. Somit ist diese nicht anzuwenden.
Eine Überdimensionierung ist aus hygienischen Gründen zu vermeiden. Das Rohrnetz ist als geschliffenes System auszuführen, sodass keine Strecken mit stagnierendem Wasser entstehen.

Entnahmestellen, welche selten genutzt werden (Einzelleitungen) sind zu vermeiden. Dort wo eine Notwendigkeit besteht, ist die Durchspülung durch Schleifen der Rohrleitungen und Installation von Spülstationen sicherzustellen. Die erforderlichen Spülmengen und Spülzeiten sind jeweils zu berechnen und zu dokumentieren. Die Auslesbarkeit dieser Spülfunktion ist mit der RUB abzustimmen.

Im Rohrnetz sind ausreichende Absperrvorrichtungen (Absperrventile) einzuplanen. Es müssen einzelne Funktions-Bereiche absperrbar sein, ohne dass andere Bereiche beeinträchtigt werden.

Eine Verlegung von Trinkwasserleitungen im oder unter dem Estrich ist unzulässig. Ausnahmen sind mit der RUB abzustimmen.

Grundsätzlich sind nur Materialien und Produkte mit Eignungsnachweiß gemäß der DIN 1988 zu verwenden, z.B. mit dem DIN/DVGW Prüfzeichen.

Das gesamte Rohrnetz ist mit Medienfarb- und Bezeichnungsringen nach DIN auszustatten. Die Anzahl richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. Nach bzw. vor Abzweigen sowie bei Raumeintritt ist eine Kennzeichnung zwingend erforderlich.

Laborwassernetz:

Das Rohrnetz für den Laborbereich ist als getrenntes System im Gebäude aufzubauen. Die Versorgung muss über einen Vorratsbehälter mit einer Nachspeisung als freien Nachlauf erfolgen. Das Laborwassernetz ist nach DIN EN 1717 abzusichern

Zur deutlichen sichtbaren Unterscheidung ist anzudenken, das normale Trinkwassernetz im Vergleich zu dem Laborwassernetz jeweils durch ein anderes Rohrleitungsmaterial aufzubauen und somit Verwechselungen bei eventuell späteren Ergänzungen auszuschließen.

3.2.5 Dämmung

Die Dämmung von Rohrleitungen ist aus technischen Gründen (Wärmeverlusten, Taupunktunterschreitungen) erforderlich.

Die DIN 1988-200 regelt den Schutz des Trinkwassers (Kalt) vor Erwärmung, d.h. ggf. eine Dämmung von 1-13 mm. Diese ist aus Erkenntnissen der Praxis oftmals nicht ausreichend. (Standzeiten Trinkwasser in den Rohrleitungen). Insbesondere kommt es in Installationsschächten bei eng verlegten Medienleitungen (Heizungs-u. Warmwasserleitungen) zur Erwärmung der Kalt-Trinkwasserleitung.

Es muss dementsprechend sichergestellt werden, dass keine Erwärmung des Trinkwassers (Kalt) erfolgen kann. Das bedeutet unter Umständen auch Mehraufwand oder stärkere Dämmung als die DIN vorschreibt. Es sollten die Trinkwasserleitungen (Kalt) möglichst nicht parallel und gemeinsam mit wärmeführenden Leitungen, sondern getrennt verlegt werden. Die Verlegung durch Räume mit hohen Temperaturen ist ebenso unzulässig.

Allgemein:
In stoßgefährdeten Bereichen ist die Dämmung bis zu einer Höhe von 2m mit einer Ummantelung aus Stahlblech zu versehen. (z.B. Verkehrswege, Technikzentralen)
Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als die angegebenen sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Für die Umrechnung und die Wärmeleitfähigkeit sind die anerkannten Regeln der Technik enthaltenen Berechnungsverfahren und Rechenwerte zu verwenden.

- Anforderung an den Schallschutz sind einzuhalten.

Kaltwasserleitungen					
	Art der Leitung	mind. Dämmschichtdicke	λ= [W/(m* K]	gemäß	Art der Dämmung
1	Rohrleitungen frei verlegt in nicht beheiztem Raum, Umgebungstemperatur ≤20°C (nur Tauwasserschutz)	9 mm	0,04	1988-200	
2	Rohrleitungen verlegt in Rohrschächten, Bodenkanälen und abgehängten Decken, Umgebungstemperatur ≤25°C	13 mm	0,04	1988-200	
3	Rohrleitungen verlegt, z. B. in Technikzentralen oder Medienkanälen und Schächten mit Wärmelasten und Umgebungstemperaturen ≥25°C	Dämmung wie Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen, Einbausituationen 1 bis 5	0,04	1988-200	
4	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen in Vorwandinstallationen	4 mm	0,04	1988-200	
5	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau (auch neben nichtzirkulierenden Trinkwasserleitungen warm)	4 mm	0,04	1988-200	geschlossenzelliger PE-Schaum mit reißfester Außenhaut
6	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau neben warmgehenden zirkulierenden Rohrleitungen	13 mm	0,04	1988-200	geschlossenzelliger PE-Schaum mit reißfester Außenhaut

7	Rohrleitungen im Außenbereich	zweifache der Dämmung wie Warmwasserleitungen, Einbausituationen 1 bis 5			Dämmung + wetterfesten Blechmantel; bei Erfordernis mit Begleitheizung

3.2.6 Wasserdruckerhöhungsanlagen

Ist es aus technischer Sicht (Verfügbarkeit Trinkwasser Druck & Menge) bei den Neu bzw. Umbauten der RUB nicht möglich, ohne Hilfsmittel die am weitesten entfernten Entnahmestellen mit Trinkwasser zu versorgen, so sind Druckerhöhungsanlagen einzuplanen.

Die Verfügbarkeit des Trinkwassers an den jeweiligen Übergabepunkten ist mit dem BLB NRW und der RUB mit Beginn der Planung abzuklären und somit die Notwendigkeit einer Druckerhöhungsanlage festzulegen. *Leitfabrikat der RUB: Fa. WILO*

Drehzahlgeregelte Anlagen sind einzusetzen, diese minimieren die Betriebskosten.

3.2.7 Trinkwassererwärmung

Die Trinkwassererwärmung in den Gebäuden der RUB ist grundsätzlich dezentral vorzusehen. Eine zentrale Warmwasserbereitung ist nur in Ausnahmefällen und nur nach Rücksprache mit der RUB vorzusehen.
Sollten zentrale Trinkwassererwärmungen zur Ausführung kommen, dann vorzugsweise mit Frischwasserstationen.

Teeküchen und ähnliche Räume erhalten Klein-Durchlauferhitzer. Offene Warmwasser-Untertischgeräte (Kleinspeichergeräte) sind unzulässig (Grundüberlegung der Energieeinsparung); Ausnahmen sind nur in begründeten Fällen möglich.

Putzmittelräume erhalten ebenfalls bei Bedarf Klein-Durchlauferhitzer bzw. Durchlauferhitzer

3.2.8 Warmwassertemperaturen

Bei den Warmwasseraustrittstemperaturen an den jeweiligen Entnahmestellen müssen alle Vorschriften in Bezug auf Verbrühungsschutz eingehalten werden.

3.2.9 Legionellen-Schutzmaßnahmen

Hier sind die Anerkannten Regeln der Technik bei der Planung zu berücksichtigen und umzusetzen.

3.2.10 Druckprobe, Spülen und Inbetriebnahme

Eine Druckprobe von Rohrleitungen, insbesondere bei Erstellung von Teilbereichen, ist mit Stickstoff, statt mit Wasser durchzuführen und zu protokolieren. Kopien der Protokolle sind in der Bauphase dem BLB NRW und der RUB umgehend zur Verfügung zu stellen.

Nach der trockenen Dichtheitsprüfung sind die Leitungen im trockenen Zustand zu verwahren. Das Spülen hat grundsätzlich erst unmittelbar vor der Erst-Befüllung / Inbetriebnahme zu erfolgen. Bis zur bestimmungsgemäßen Nutzung der Trinkwasseranlage ist eine regelmäßige Spülung sicherzustellen.

3.2.11 VE-Wasserversorgung

Verschiedene Laborbereiche müssen mit demineralisiertem Wasser versorgt werden.

Die Erzeugung erfolgt dezentral, in den jeweiligen Nutzerbereichen mit nutzerseitig bereitgestellten Umkehrosmoseanlagen.

Die Installation (Rohrleitung usw.) wird aus Kunststoffrohren und Bauteilen aus PP erstellt.

Alternativ kann auch Edelstahl eingebaut werden. Dies ist nur mit Zustimmung BLB NRW und der RUB zulässig.

Bei Umbauten im Bestand bzw. bei Erweiterung von vorhandenen VE-Wassersystemen ist zu beachten, dass in einigen Bereichen die tägliche Entnahme-Menge begrenzt ist. Bei der Planung der Erweiterung ist darauf zu achten, dass Geräte, die nicht unbedingt mit VE-Wasser betrieben werden müssen, an das normale Trinkwassernetz angeschlossen werden. Bei Erweiterungen ist zwingend Rücksprache mit dem Dez 5.5 zu halten. Ohne Zustimmung darf kein zusätzliches Gerät an das VE-Wassernetz angeschlossen werden.

3.2.12 Installation und Ausstattungsgegenstände

3.2.12.1 Grundsätzlich

sind Vorwandinstallationen vorzusehen. Diese führen zur Vermeidung von baukonstruktiven Schwierigkeiten (Schallschutzprobleme, Wandschlitze usw.).

In Hinblick auf die Folgekosten bei Schadensermittlungen sowie bei der Instandsetzung bietet dieses System Vorteile gegenüber der klassischen Ausführung.

3.2.12.2 Ausgussbecken / Putzmittelräume

wandhängende Ausgussbecken aus Stahlblech, weiß emailliert, mit Klapprost, Montage an Tragegerüst, Ablaufgarnitur, Kunststoff-Geruchsverschluss, Kaltwasserzapfstelle. Ausführung als Kaltwasser Armatur mit Schwenkauslauf und Eigensicher gegen Rückfließen zur Wandmontage, ansonsten sind die Zapfmöglichkeiten in Toilettenräumen bzw. den Vorräumen vorzusehen.

Hinweis: Je Etage ist mindestens ein Putzmittelraum mit einem Ausgussbecken zu realisieren, des Weiteren ist pro Gebäude ein Wasser- (mind. DN 20) und Abwasseranschluss für eine Industriewaschmaschine vorzusehen. Entsprechender Platzbedarf ist hochbauseitig vorzuhalten.

3.2.12.3 Waschtische

Material aus Sanitärkeramik weiß, Größe 60 x 50 cm, Tragegerüst, Siebventil, Geruchsverschluss in Röhrenform, mit Einhand-Einloch-Selbstschlussarmatur (Kaltwasser) mit keramischen Dichtscheiben. Durchflussleistung: min. 3,0 l/min und max. 6,0 l/min, gegebenenfalls sind Durchflussbegrenzer vorzusehen. Einstellbare Fließzeit; Vorgabe: 10 Sekunden.

In Waschräumen mit hoher Benutzerfrequenz (z.B. Werkstätten/Umkleiden) können in Hinblick auf die Robustheit auch Reihenwaschanlagen ausgeführt werden.

Besonderheit Vorlesung/Seminarräume mit Kreidetafeln:

Hier ist der Waschtisch in unmittelbarere Nähe der Tafelanlage zu positionieren. Aus hygienischen Gründen als eckige Ausführung mit einer lichten Waschtischweite von 70 cm. (zur kompletten Aufnahme / Reinigung von Tafelwischer mit einer Breite von ca. 60 cm). Die geplante Ausführung ist mit dem Dez 5.5 der RUB im Vorfeld zwingend abzustimmen.

3.2.12.4 Duschen

Einzelduschtassen aus Stahlblech emailliert, Größe 90 x 90 cm, bei Reihenduschanlagen ist ein Mindestabstand von 90 cm einzuhalten. Näheres ist der ASR zu entnehmen. Armatur als Selbstschluß-Temperierbatterie, Bedienung über Taster, Zeitfenster 30 Sekunden
Die Durchflussleistung ist auf 9,0 l/min zu begrenzen.

3.2.12.4 Notduschen

Die Ausführung der Duschen ist so zu wählen, dass ein Nachtropfen nicht vorkommt. Dieses gilt ebenfalls für die Not-und Augen-Duschen im Bereich der Labore. Des Weiteren ist sicherzustellen, dass das nach DIN EN 15154-1 geforderte Sprühbild erreicht wird. Insbesondere bei Sanierungen unter Beibehaltung von alten Rohrnetzteilen und somit begrenzten Durchfluss- und Druckverhältnisse ist dieses nachzuweisen.
Es sind nur Fabrikate zulässig die eine Prüfung sowohl nach DIN sowie DVGW aufweisen.
Leitfabrikate der RUB: FSP, Broen, Franke Aqua Rotta
Anschluss von Körpernotduschen und Augennotduschen sind in Anlehnung an die Laborrichtlinie (BGI/GVU-I850-0 Pkt. 6.6.1.1 und 6.6.2.1) durchzuführen.
Gemäß TRGS 526 sind diese Körper und Augennotduschen im Bereich der RUB mit Wasser in Trinkwasserqualität zu versorgen und somit an das Trinkwassernetz anzuschließen.

3.2.12.6 WC- Anlage

Wandhängendes Tiefspülklosett aus Sanitärkeramik, weiß, UP-Spülkasten mit Tragegerüst. Es sind Spülkästen mit Wasser-Spartaste mit einer Spülwassermenge von 6,0 Liter, Schallschutzset, WC-Deckel, Scharniere in extra stabiler Ausführung einzusetzen.

3.2.12.7 Urinal-Anlage

Wandhängendes Absaugurinal aus Sanitärkeramik, weiß, mit Tragegerüst,
Betätigung über Näherungsautomatik im Tragegerüst (berührungslose Spüleinrichtungen). Die Näherungsautomatiken sind als 230-Volt-Varianten auszuführen.

3.2.12.8 Reinigungszapfstellen

Sind nur in gesonderten Bereich anzuordnen (Absprache mit dem BLB NRW und der RUB ist erforderlich); oberhalb der Bodeneinläufe, Auslaufventile DN 15 eigensicher gegen Rückfließen, Ausführung als Schlüsselvariante.

3.2.12.9 Außenzapfstelle

Die Außenzapfstelle muss einen sicheren Schutz vor Frostschäden durch automatische Entleerung nach jeder Betätigung, hygienisch unbedenklich, grundsätzlich werkseitig ausgestattet mit zwingend vorgeschriebener Sicherungskombination (Rohr- / Schlauchbelüfter und Rückflußverhinderer) nach DIN/DVGW,

Schallschutzgeprüft nach DIN EN ISO 3822 und immer sicher nach DIN 1988-100 besitzen.



3.2.12.10 Hygieneeinrichtungen in Sanitärbereichen

Hinweis: Die nachfolgend aufgeführten Ausrüstungsgegenstände beziehen sich nicht auf Laborbereiche. Für die Laborbereiche ist eine Abstimmung mit den Nutzern erforderlich.

Die nachfolgend aufgelisteten Ausstattungsgegenstände sind an der RUB zum Teil standardisiert auszuführen zwecks einheitlicher Beschaffung / Bevorratung der Verbrauchsmaterialen wie Papier sowie Ersatzteilhaltung usw.

Die standardisierten Artikel sind entsprechend beschrieben:

- Spiegel 50 x 60 cm mit verdeckter Befestigung
- Ablage, nur bei Bedarf, ansonsten sollte die Vorwandinstallation so ausgeführt werden, dass diese als Ablage genutzt werden kann.
- Reinigungsbürste wandhängend
- Kleiderhaken in den Toiletten, in extra stabiler Ausführung
- Sammelkörbe für Papierhandtücher in Drahtkorbausführung
- Hygienebeutelbehälter (Damen und Behinderten-WC)
- Flüssig-Seifenspender
  Fabr.: Ophardt Hygiene Technik GmbH & Co KG
  Typ: ingo-man
  Ausführung: 1000 ml
  Gehäuse in Aluminium mattsilber eloxiert
  Edelstahlpumpe
  Verschlussblende zum Diebstahlschutz
- Papierhandtuchspender
  Fabr.: Kimberly-Clark Professional
  Typ: No-touch Rollenhandtuchspender mit Restrollenfunktion
  Artikel-Nr.: 6903
- Papierhandtuchsammlung

Gitterkörbe aus Metall (Anzahl: für zwei Waschbecken je 1 Stk.)

- Papierrollenhalter mit Ersatzrollenreservoir als Kombination, Reservoir mit 5 Rollen ist einzusetzen

  Fabr.: M+M Industrievertretung
  Lindenstr. 88a
  77855 Achern-Fautenbach
  www.mmachern.de

  Typ: Paperstream



- Hygienebeutelbehälter
  Für die Entsorgung von Damenhygienebeuteln, mit 6 Liter Volumen, durch verdeckte Klappe zur Entleerung von der Wandhalterung abnehmbar, mit Klappdeckel und Beutelbefestigung, autoklavierbar bei 121°C, für Aufputzmontage
  Fabr.: Air-Wolf, Serie Omikron II, Aluminium weiß beschichtet, Art.-Nr. 35-771



- Jede Toilettenzelle und jeder Toilettenraum mit nur einer Toilette muss von innen abschließbar sein. Zusätzlich müssen sich darin Kleiderhaken, Papierhalter und Toilettenbürste befinden. An jeder von Frauen genutzten Toilette ist ein Hygienebehälter mit Deckel zur Verfügung zu stellen. In von Männern genutzten Toilettenräumen ist mindestens ein Hygienebehälter mit Deckel in einer gekennzeichneten Toilettenzelle bereitzustellen (siehe Bild). Toilettenpapier muss stets bereitgehalten werden. (Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A4.1 Sanitärräume)



(selbstklebend)

3.3 AKZ 413 Gasanlagen (derzeit nicht relevant)

- Es gelten die allgemeinen technischen Regeln für Gasanlagen

3.3.1 Druckluftanlagen

3.3.1.1 Standorte

Sicherstellen, dass der Raum ausreichend belüftet ist, um eine Überhitzung des Kompressors zu vermeiden.Der Aufstellungsort sollte möglichst frei von Staub, Schmutz und Feuchtigkeit sein. Der Kompressor sollte auf einem stabilen Fundament stehen, um Vibrationen zu minimieren.

3.3.1.2 Abstände beim Aufstellen:

Ausreichend Platz rund um den Kompressor einplanen, um eine einfache Wartung und Inspektion zu ermöglichen.

3.3.1.3 Leitungen:

Bei der Errichtung von Leitungsanlagen sind Kupfer oder Edelstahl zu verwendet

3.3.1.4 Dokumentation:

- Druck und Belastungsprotokolle
- Konformitätserklärung: Bestätigung, dass der Kompressor den relevanten Normen (z.B. CE-Kennzeichnung) entspricht.
- Inbetriebnahmeprotokoll: Dokumentation der erfolgreichen Inbetriebnahme, einschließlich aller Tests und Überprüfungen.
- Sicherheits- und Prüfprotokolle: Berichte über Sicherheitsprüfungen, Drucktests und TÜV-Abnahmen (Abnahme vor Inbetriebnahme)
- Auflistung aller Wartungspflichtiger Komponenten inkl. Standortangabe und Wartungsintervalle
- Wartungskomponenten sind mit AKS-Nummer zu versehen

3.3.1.5 Überwachung:

- Störmeldungen sind über GLT weiterzuleiten

4 AKZ 420 Wärmeversorgungsanlagen

Allgemein: Folgende Raumtemperaturen sind gemäß dem RdErl. d. Ministerium für Bauen und Verkehr vom 11.112009 (Energieeffizientes Betreiben und Nutzen von Gebäuden des Landes NRW, Energieeinspar-Hinweise) einzuhalten:

12°C:	Flure, Treppenhäuser, Geräteräume, Arbeitsräume bei überwiegend körperlicher Tätigkeit
15°C:	Toiletten, Nebenräume, Flure für den zeitweiligen Aufenthalt
17°C:	Werkräume, Küchen, Arbeitsräume bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit, Turnhallen
20°C:	Büroräume, Sitzungssäle, Unterrichtsräume, Aufenthaltsräume, Hafträume
22°C:	Umkleide und Waschräume
24°C:	Duschräume

4.1 AKZ 421 Wärmeerzeugungsanlagen

Grundsätzlich ist bei der Auswahl der Energieerzeugung, ist jedes Gebäude individuell zu betrachten. Die Anzahl, Art und Größe der Wärmeerzeugungsanlage ergeben sich aus der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und unter Berücksichtigung des GEG.
Wenn keine besonderen Vorgaben zum Brennstoffeinsatz vorliegen, ist die Energieart nach wirtschaftlichen, ökologischen und gesetzlichen Vorgaben Auszuwählen und mit der RUB abzustimmen. Des Weiteren ist bei regenerativen Energieerzeugern zu prüfen, inwieweit überschüssige Energie den anderen Gebäuden zu Verfügung gestellt werden kann. Kriterien für die Auswahl des Energieträgers sind:

- Lagermöglichkeiten
- Verfügbarkeit
- Umweltauflagen
- Grundlast/Spitzenlast
- Kombinationsmöglichkeiten
- Anschlussbedingungen
- Anlieferung und Entsorgung
- Nutztemperatur
- Nutzungsdauer

Die Gebäude auf dem Campus der Ruhruniversität werden durch das Fernwärmeversorgungsnetz der Liegenschaft mit Wärmeenergie versorgt. Die Anbindung an das

Heizungsverteilernetz erfolgt durch den Versorgungskanal, welcher die Gebäude auf dem Campus der RUB versorgt. Primärseitig steht derzeit folgendes Heizmedium zur Verfügung: PHW 85°C bis 120°C PN 25; die genauen Werte sind witterungsabhängig und sind im Vorfeld bei dem beauftragten Energieversorger abzufragen.
Je Gebäude ist eine hydraulische Trennung des Versorgungsnetzes vorzusehen. Die Primärseite muss von der Sekundärseite getrennt werden. Eine sogenannte Übergabestation ist mit einem Wärmetauscher auszurüsten.
Bei Fernwärmelieferung außerhalb des RUB- Netzes sind zusätzlich die technischen Anschlussbedingungen des Versorgers zu beachten!
Die technischen Angaben müssen mit den TAB Heizung (neueste Fassung) der RUB für die Energieversorgung abgeglichen werden.

Hinweis Wärmepumpen:
Ortsfeste Wärmepumpen die 30 kg fluorierte Treibhausgase oder mehr enthalten sind mit einem Leckage-Erkennungssystem auszustatten. Details sowie Grundlage: siehe Verordnung (EG) Nr. 842/2006 vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase.
Bei der Planung von Neuanlagen ist darauf zu achten, dass nur Kältemittel zum Einsatz kommen dürfen, die gemäß der jeweils gültigen AMEV Kälte 2017 als zukunftssicher eingestuft sind.

4.2 AKZ 422 Wärmeverteilnetze

4.2.1 Einbaukomponenten (Armaturen)

Einbaukomponenten bis zu den Technikzentralen / Hausverteilern im Gebäude

Absperrorgane außerhalb von Gebäuden und innerhalb von Gebäuden bis zur Übergabestation sind als Kugelhahn auszuführen (Dimensionen ca. DN 50 bis DN 500)

Hinweis: siehe TAB – Heizung, Version 2.0

Merkmale
- Primärdichtung: Metall/Metall
- Wartungsarme Ausführung
- Sämtliche Absperrarmaturen im Fernwärmenetz müssen beidseitig durchströmt werden können. (Änderung der Fließrichtung)
- möglichst geringer Druckverlustbeiwert, um den Energieaufwand zum Pumpen niedrig zu halten und geringe Geräusche in den Haus- und Übergabestationen und Kellerleitungen zu verursachen.

- Die Armaturen sind deutlich und dauerhaft mindestens Folgendermaßen gekennzeichnet sein:
  - Nennweite DN
  - Nenndruckstufe PN
  - Betriebstemperatur
  - Herstellerzeichen
  - Gehäusewerkstoff
  - Herstellerjahr
  - Fabriknummer
  - Die Antriebe sind zu kennzeichnen mit Typenschild:
  - Drehrichtung der abtreibenden Welle
  - Schutzart
  - Drehmoment bzw. Antirebsleistung nach DIN-Hersteller und Typ
  - Fabriknummer
  - beidseitige Dichtheit nach DIN EN 12266
  - Anschlüsse: Flansch oder Gewinde
  - Druckstufe: PN 25 Primär FW-Netz / PN10/16 Sekundär-Netz

4.2.1.2 Einbaukomponenten im Sekundärnetz nach Wärmetauscher

Grundsätzlich

- Druckstufe aller Armaturen usw.: PN 10/16
  unter Voraussetzung der Gebäudesystemtrennung über einen Wärmetauscher
- Das Temperaturniveau ist mit den aktuell in Planung befindlichen Temperaturen des Liegenschaftenenergiekonzeptes abzustimmen und gegebenfalls sinnvoll anzupassen.

Sämtliche Armaturen / Einbauteile sind wartungsarm auszuführen.
Sämtliche Armaturen sind mit Isolierkappen auszustatten.

Absperrorgane

- als Flanschkugelhähne mit vollem geradem Durchgang Gehäuse: Stahl, Kugel Messing Hartverchromt,
- als gusseiserner Flanschventile mit Niro-Innengarnitur Einsatz: zur Demontage von Armarturen in Rohrnetzen, ohne diese komplett entleeren zu müssen.

Schmutzfänger

- mit Doppelsieb aus Edelstahldrahtgewebe
- Maschenweite DN 15 - 50 1,00 mm
  DN 65 - 80 1,25 mm
  DN 100 -300 1,60 mm

Hinweis: Vor der Inbetriebnahme (Druckprobe, Spülung des Anlagensystems) sind sämtliche Siebe zu entnehmen und nachträglich fachgerecht wieder einzubauen. Die Spülung ist dem BLB NRW und der RUB rechtzeitig schriftlich, zwecks möglicher Teilnahme anzuzeigen und zu dokumentieren. Die Kopien der Protokolle sind dem BLB NRW und der RUB umgehend zur Verfügung zu stellen.

Regelventile

- Ausführung als Dreiwegeregulierventil,
- Versorgungsspannung 24 Volt AC/DC (bei besonderen Anwendungen auch 230 Volt)
- Regelspannung 0-10 Volt

Hinweis: Der Einsatz von Regel-Kugelhähnen (bis DN 50) ist anzudenken. Diese sind im Vergleich zu Regelventile um ein vieles kleiner und sind somit bei Einbau / Austausch usw. leichter zu handeln.

Leitfabrikat der RUB

- Belimo

Rückschlagklappen

- als Flanschbauweise, Zwischenflansch-Ausführung ist nicht zulässig

Thermometer

- als Zeiger-Thermometer, Skalenbereich ist von 0 bis 100 °C, Klasse 1 nach DIN EN 13190, Durchmesser mind. 100 mm

Manometer

- als Plattenfedermanometer, mind. Durchmesser 80 mm. Die Manometer Absperrvorrichtungen sind so auszubilden, dass bei Betrieb die Manometer druckentlastet sind. Es sind Manometer-Druckknopfhähne einzusetzen.
- Genauigkeitsklasse GK 2,5

Fühlertaschen

- strömungsgünstig angeordnet, der Strömungsquerschnitt darf nicht merklich verringert werden. Gegebenenfalls ist die Rohr-Dimension im Bereich der Meßstelle zu vergrößern.

Füll- Entleerungs- und Entlüftungseinrichtungen

- es ist eine zentrale oder teilzentrale Entlüftung (strangweise) der Gebäudeheizung vorzugsweise anzustreben, ansonsten ist eine Entlüftungsmöglichkeit an den Heizflächen vorzusehen.

- Automatische Be- und Entlüfter sind nicht einzusetzen. Sollte aus technischen Gründen ein automatischer Be- und Entlüfter notwendig sein, ist eine Variante in Metallausführung zu wählen. Für die Entgasungsmöglichkeit muss eine entsprechende Dimensionierung berücksichtigt sein. Eine Absperrung vor dem Entlüfter muss berücksichtigt werden und im Betrieb offen sein. Die Zugänglichkeit ist sicherzustellen. Frostsicherheit muss gewährleistet sein.

Absperrventile / Strangregulier-Ventile (im Bereich Verteiler)

- die Hauptabsperrventile (Rückläufe) im Bereich des Hauptverteilers (Hauptversorgungsstränge) sind als Ventile mit Durchflussmengen und Temperatursensor (z.B. KSB, BOA-Control IMS) auszuführen. Eine genaue Einstellung der Sollwerte sowie eine kurzfristig vor Ort überprüfbare Sollmenge, ist damit gewährleistet.

Differenzdruckregler

- an den Steigesträngen des Heizungssystems sind grundsätzlich immer Differenzdruckregler einzubauen. Diese ermöglichen einen hydraulischen Abgleich bzw. die korrekte Funktion der Thermostatventile.
- Differenzdrucksollwert: 100 mbar
- Bei größeren Anlagen oder bei Einsatz von z.B. Wärmemengenzähler (d.h. zusätzliche Druckverluste) ist der Differenzdrucksollwert bis auf 200 mbar zu erhöhen.
- austauschbar ohne Entleerung des Gesamtsystems
- Steigestränge des Weiteren durch Differenzdruckregler absperrbar und entleerbar.

Hinweis: Manuelle Strangregulierventile sind für den hydraulischen Abgleich nicht oder nur schlecht geeignet. Diese verlieren bei Teillast ihre Wirkung. Mit dem reduzierten Massenstrom (Teillast) sinkt der Druckverlust im Rohrnetz deutlich, ein Druckverlust über dem manuellen Strangregulierventil ist fast nicht mehr vorhanden. Der gesamte (überschüssige) Druck muss nun vom Thermostatventil abgebaut werden mit der Folge, dass das Thermostatventil ständig an seinem Schließpunkt arbeitet und das Regelverhalten dadurch stark beeinträchtigt wird.

Thermostatventile & Rücklaufverschraubungen

- Thermostatköpfe dürfen nur mit Spezialwerkzeugen demontierbar sein.
- Thermostatköpfe in öffentlich zugänglichen Bereichen sind als Behördenmodell ausführen.
- Thermostatköpfe sind in Räumlichkeiten, die zu Wohnzwecken dienen, mit verstellbaren Behördenmodell auszuführen. (z.B. Einstellbereiche von 0-3, 0–4)
- Thermostatventile müssen der DIN EN 215 T1 entsprechen.
- Thermostatventile: Druckverlust: 25-50 mbar, Ventilautorität 0,3 – 0,7

- Thermostatventile grundsätzlich mit Voreinstellung, für Anlagen mit großen Volumenströmen (größere KV-Werte) am Heizkörper, des Weiteren Ventile mit Feinstvoreinstellung für Anlagen mit relativ kleinen Volumenströmen (kleinere kV-Werte) am Heizkörper. Die Voreinstellung am Ventil soll möglichst im mittleren bis oberen Bereich der Einstellskala liegen. Sehr kleine Voreinstellwerte (kleinste Querschnitte) sind zu vermeiden, Verschmutzungsgefahr ist gegeben, wodurch der hydraulische Abgleich gestört werden kann.
- Für nicht zugängliche Thermostatventile müssen Fernversteller installiert werden.
- Thermostatköpfe mit Gasfüllung sind einzusetzen. Diese reagieren deutlich schneller auf Temperaturänderungen, d.h. eine deutliche Energieeinsparung ist möglich.
- Auslegungsproportionalbereich xp: Bei Neuanlagen ist grundsätzlich mit xp=1K zu rechnen. Es sind entsprechende Thermostatventilköpfe (Gasfüllung) einzusetzen.
- Druckverlust am Thermostatventil: 25-50 mbar; Ventilautorität 0,3 – 0,7
- Rücklaufverschraubungen immer als absperrbare Version ausführen. Eine Entleerungsfunktion muss gegeben sein. Es sind Rücklaufverschraubungen mit Meßfunktion einzusetzen (z.B. Honeywell Verafix MessII oder gleichwertig).
- NEU sind Thermostatventile mit „selbstregulierenden Einstellungen“, welche automatisch regeln und somit den hydraulischen Abgleich vereinfachen (automatischer hydraulischer Abgleich). Voraussetzung ist hier die Kenntnis über die Raumheizlast bzw. über die Durchflüsse durch die Verbraucher.

  Hinweis: Rücklaufverschraubungen sind, für einen Volumenstromabgleich, bis auf wenige Ausnahmen, nicht geeignet.

Heizungs-Umwälzpumpen

- Heizungs-Umwälzpumpen sind in den Heizungsanlagensystemen mit die energieintensivsten Anlagenbauteile. Bei Neubauten sind dementsprechend energiesparende Pumpen einzusetzen. Diese sogenannten “Hocheffizienz-Pumpen“ sind mit ECM-Technik (neue Motorentechnik, wartungsfreien Frequenzumformern, Permanentmagnet) ausgestattet. (Energieeffizienzklasse “A“).
- Heizungspumpen sind grundsätzlich mit Isolierschalen auszustatten.
- Grundsätzlich müssen die Umwälzpumpen mit einer automatischen Anpassung der Pumpenleistung an den stetig wechselnden hydraulischen Betriebszustand ausgestattet sein, d.h. Regelungsart: delta p-c, delta p-v oder delta p-cv. Welche Regelungsart eingesetzt werden sollte, richtet sich nach den Eigenschaften des Rohrnetzes

Hinweis: Nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) sind ab 25 KW Heizkreisleistung geregelte Heizungsumwälzpumpen vorgeschrieben.

Leitfabrikat der RUB

- Fa. WILO
- Zugriffszeiten (innerhalb 24 h) auf Ersatzteile sind sicherzustellen
- Bei Verwendung von Alternativ-Fabrikaten ist dieses nachzuweisen

Durchflussregler

In besonderen Anwendungsfällen sind konstante Energiezuflüsse, z.B. für Versuchsaufbauten, notwendig. In diesen Fällen sind Durchflussregler einzusetzen. Diese können genau eingestellt werden und halten den Massendurchfluss, auch bei schwankenden Vorgaben im Verteilernetz, auf der Verbraucherseite konstant.

Wärmetauscher

Die Wärmetauscher sind mit lösbaren Verbindungen, Absperrungen und min. zwei Spülanschlüssen mind. ¾“ auszurüsten, damit ein Rückspülen der Wärmetauscher auf der sekundären Seite und primären Seite ermöglicht werden kann.

4.2.2 Rohrnetz

Für das Rohrnetz sind in der Regel nahtlose oder geschweißte Stahlrohre nach DIN EN 10220 zu verwenden. (Großanlagen)
Bei kleineren Anlagen bzw. bei kleineren Nennweiten können auch Kupfer- bzw. Kunststoffverbundrohre (sauerstoffdicht nach DIN 4726) eingesetzt werden.
Heizkörperanschlussleitungen müssen so kurz wie technisch möglich ausgeführt werden, wenn möglich max. 4,0 m (Einzellänge) vom Verteilerstrang.
Das Rohrnetz ist nach wirtschaftlichen Verhältnissen auszulegen:

Anhalts Werte

- Medium-Geschwindigkeiten 0,40 bis 1,2 m/s
- Druckgefälle max. 100 Pa/m
- Strangleitungen 50-70 Pa/m

Bei Dehnungsfugen (Übergängen bei Gebäudeteilen usw.) ist eine ausreichende Dehnungsaufnahme der Rohrleitungen zu gewährleisten. Richtungsänderungen oder Ausdehnungsbögen sind einzusetzen. Axialkompensatoren sind nur dort einzusetzen, wo technisch keine andere Lösung zu realisieren ist (Ausnahmefall). Wenn diese zum Einsatz kommen, ist die leichte Zugänglichkeit zu gewährleisten.
Die geplante Ausführung / Anwendung ist mit der Dez.5 der RUB im Vorfeld abzustimmen.

Hinweis: Das Verlegen von dünnwandigen, lasergeschweißten Prazisionsstahlrohren „C-Stahl“ in Estrichböden ist aufgrund des ungenügenden Korrosionsschutzes unzulässig.
Das gesamte Rohrnetz ist mit Medienfarb-und Bezeichnungsringen nach DIN auszustatten. Die Anzahl richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. Nach bzw. vor Abzweigen sowie bei Raumeintritt ist eine Kennzeichnung zwingend erforderlich.

4.2.3 Dämmung

Die Wärmedämmung des Rohrnetzes und Armarturen ist gemäß dem GEG auszuführen. Es ist sicherzustellen, dass die Dämmstoffe keine Korrosion an den Rohrmaterialien auslösen. Bei Durchdringung von Brandabschnitten ist die Dämmung entsprechend anzupassen. Vorbeugender Brandschutz steht in diesen Fall vor dem Wärmeschutz.

Brandschutzhinweis: Die Durchführung von Rohrleitungen durch Brandabschnitte sind entsprechend der Richtlinie über Brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen gemäß Landesbauordnung umzusetzen.

Allgemein:

- In stoßgefährdeten Bereichen ist die Dämmung bis zu einer Höhe von 2m mit einer Ummantelung aus Stahlblech zu versehen (z.B. Verkehrswege, Technikzentralen)
- Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als die angegebenen sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Für die Umrechnung und die Wärmeleitfähigkeit sind die anerkannten Regeln der Technik enthaltenen Berechnungsverfahren und Rechenwerte zu verwenden.
- Anforderung an den Schallschutz sind einzuhalten.

Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen					
	Art der Leitung	mind. Dämmschichtdicke	λ= [W/(m*K]	gemäß	Art der Dämmung
1	Innendurchmesser bis 22 mm	22 mm	0,035	EnEV; GEG	alukaschierte Mineralwolle-Rohrschalen diffusionsdicht
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm	0,035	EnEV; GEG	alukaschierte Mineralwolle-Rohrschalen diffusionsdicht
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser	0,035	EnEV; GEG	alukaschierte Mineralwolle-Rohrschalen diffusionsdicht

4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm	0,035	EnEV; GEG	alukaschierte Mineralwolle-Rohrschalen diffusionsdicht
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4	0,035	EnEV; GEG	alukaschierte Mineralwolle-Rohrschalen diffusionsdicht
6	Wärmeverteilungsleitungen die in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden	½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4	0,035	EnEV; GEG	alukaschierte Mineralwolle-Rohrschalen diffusionsdicht
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm	0,035	EnEV; GEG	Geschlossenzelli - ger PE-Schaum mit reißfester Außenhaut
8	Rohrleitungen im Außenbereich	zweifache der Dämmung wie Einbausituationen 1 bis 5	0,035	EnEV; GEG	alukaschierte Mineralwolle-Rohrschalen diffusionsdicht mit wetterfesten Blechmantel; bei Erfordernis mit Begleitheizung

4.2.4 Hydraulische Schaltung

4.2.4.1 Statische Heizkreise als Beimischschaltung

- mit Kurzschlussleitung, Leistungsregelung durch Mischung von Vorlauf- mit Rücklaufwasser.
- mit Dreiwegeventil im Vorlauf
- mit Sekundärpumpe im Vorlauf
- mit Bypass-Leitung im Primärkreis

4.2.4.2 Heizkreise für RLT-Anlagen

- (Heizregister) als Einspritzschaltung, Leistungsregelung durch Einspritzung von warmem Vorlaufwasser.
- mit Dreiwegeventil im Rücklauf
- mit Sekundärpumpe im Vorlauf
- mit Bypass-Leitung im Sekundärkreis, mit Rückschlagklappe

4.2.4.3 Heizkreise Fußbodenheizung

- vorrangig als Einspritzschaltung, (Infos s.o.), bei differenzdruckbehaftetem Anschluss.
- als Beimischschaltung (Infos s.o.) bei differenzdrucklosem Anschluss.

4.3 AKZ 423 Raumheizflächen

4.3.1 Heizkörper

Heizkörper sind als Plattenheizkörper oder Radiatoren auszuführen, Konvektoren sollten nur in Einzelfällen (Sonderanwendungsfälle) eingesetzt werden; eine Absprache mit dem BLB NRW und der RUB ist durchzuführen.
Bei Räumen mit besonderen hygienischen Anforderungen sind Heizplatten mit einer planen, nicht profilierten Oberfläche einzusetzen.

Nischeneinbau:
OK Heizkörper bis UK z.B. Fensterbänke mind. 10 cm (Wärmeabgabe)
UK-Heizkörper bis OK Fußboden mind. 12 cm (Reinigungsmöglichkeit)

Systemtemperaturen: PWW 55 / 40°C
Nenndruck Heizkörper: PN 10

Ausführung:
Auch als Ventilheizkörper möglich, Hahnblöcke mit Voreinstellung und Entleerung.

Hinweis: Heizkörperrücklaufverschraubungen sind als Variante mit der Möglichkeit der Durchflussmessung auszuführen; siehe auch unter Pkt.4.2.1.2

4.3.2 Flächenheizung als Fußbodenheizung

Fußbodenheizungen werden im Nassverlege-System ausgeführt.
Systemtemperaturen: PWW 45 / 35 °C so niedrig und energieeffizient wie möglich. Jeder Kreis muss unterbrechungsfrei verlegt werden, eine Verlängerung durch Muffen ist nicht gestattet.
Eine kontrollierte Aufheizung des Heizstriches ist durchzuführen und zu protokolieren.
Die Kopien der Protokolle sind in der Bauphase dem BLB NRW der RUB umgehend zur Verfügung zu stellen. Die Anforderungen der Druckbelastbarkeit durch Vorgaben des Hochbaus sind bei der Auswahl des Systems nachzuweisen. Die maximale Länge eines Heizkreises sollte 100 Meter nicht überschreiten. Herstellervorgaben sind zu beachten.

4.3.3 Flächenheizung als Betonkernaktivierung

Bei der Betonkernaktivierung wird die Wärme hauptsächlich über Strahlung der sichtbaren Betonfläche übertragen.

Bei der Betonkernaktivierung mit Wasser werden die Rohre, in denen das Arbeitsmedium zirkuliert, in der Betondecke angeordnet.

Es sind für spätere technische Nachrüstungen der Haustechnik Flächen festzulegen und zu dokumentieren, in denen keine Rohre verlaufen. In diesen Bereichen können später z.B. Kernbohrungen durchgeführt werden.

Absperrungen und andere technische Funktionseinheiten der Flächenheizung sind an geeigneter Stelle (außerhalb von Decken usw.) zugänglich zu gestallten.

4.4 AKZ 424 Hydraulischer Abgleich

Nur durch den hydraulischen Abgleich ist eine einwandfreie Funktion der Heizungsanlage gewährleistet. Die genaue Einstellung der Abgleichkomponenten (Differenzdruckregler, voreinstellbare Thermostatventile) ist die Grundvoraussetzung für den optimalen und somit zugleich energiesparenden Betrieb von Heizungssystemen. Gleichmäßiges Aufheizen und ein gutes Regelverhalten der Thermostatventile ist nur so sichergestellt. Eine Energieverschwendung aufgrund falschen Nutzerverhaltens wird durch die Begrenzung der verfügbaren Wärmemenge minimiert.

Hinweis: Thermostatventile ersetzen nicht den hydraulischen Abgleich. Der hydraulische Abgleich ist die Voraussetzung für die optimale Funktion der Thermostatventile.

Der hydraulische Abgleich von Heizungsanlagen ist zwingend umzusetzen. Der Abgleich ist vor der Inbetriebnahme durchzuführen und zu protokolieren.
Die Kopien der Protokolle sind in der Bauphase dem BLB NRW und der RUB umgehend zur Verfügung zu stellen. Beispielprotokoll ist nachfolgend beigefügt.

Hinweis Druckhaltesysteme
Bei der Planung einer Druckhalteanlage ist immer ein Vorschaltgefäß zur berücksichtigen, um ein Takten der Anlage zu vermeiden.
Bei Change Over Systemen z.B. bei Kühl-Heizdecken ist immer darauf zu achten, dass während der Umschaltung ein automatischer Ausgleich der beiden Systeme
stattfindet. Die Drücke gleichen sich an und es strömt Wasser von einem System zum anderen. Damit wird permanent aus dem Kühlsystem Wasser entnommen und in das Heizsystem verlagert. Auf
beiden Seiten kommt es daher zu Störungen, die es zu vermeiden gilt.

Lösungsansätze:

1: Gemeinsame Druckhaltung für Heiz und Kühlsystem, mit Ausgleichsleitung zwischen beiden Systemen.

2: Heiz- und Kühlsystem mit eigener Druckhaltung. Geregelter Ausgleich bei Bedarf.

Beispielprotokoll für den hydraulischen Abgleich.

Bestätigung des hydraulischen Abgleiches

Objekt:	
PLZ; Ort	
Sonstiges	

Vorgaben

1	Ist eine raumweise Heilastberechnung vorhanden	[ ] Ja Nein [ ]
2	Heizflächenauslegung gemäß Heizlast	60/45 oder __ / __
3	Annahme: Heizlast Raum gleich Leistung der/des Heizkörper(s)	Ja
4	Systemtemperaturen als Berechnungsgrundlage	60/45 oder __ / __

Durchführung

1	Heizkörper mit Voreinstellung eingestellt	[ ] Ja Nein [ ]
2	Verteiler mit Voreinstellung für Fußbodenheizung eingestellt	[ ] Ja Nein [ ]
3	Differenzdruckregler eingestellt.	[ ] Ja Nein [ ]
4	Berechnete Förderhöhe der Pumpe eingestellt	[ ] Ja Nein [ ]
5	Einstellprotokoll übergeben	[ ] Ja Nein [ ]

Der hydraulische Abgleich nach DIN 4701/10 wurde durchgeführt, Unterlagen / Berechnungsergebnisse sind nach VOB 18380 beigefügt.

Ort, Datum Unterschrift Kunde Unterschrift Fachplaner

5 AKZ 430 Lufttechnische Anlagen

5.1 AKZ 431 Lüftungsanlagen (Teilklimaanlagen, Klimaanlagen)

5.1.1 Allgemeines

Anforderung / Grundsatz Energieeinsparung
RLT-Anlagen haben in der Energiebilanz von Gebäuden einen erheblichen Anteil. Die Notwendigkeit ist daher immer kritisch zu untersuchen.

Die Möglichkeiten zur Reduzierung des Energiebedarfes sind bereits bei der Konzepterstellung zu berücksichtigen:

- Reduzierung der Luftvolumenströme für Teilbereiche nach Bedarf, z.B. Volumenstromregelung
- (automatische) Abschaltung für einzelne Raumgruppen über Tableaus
- automatische Anpassung der Luftmengen über CO^2 Erfassung (für Hörsäle, Seminarräume)
- Nutzung von freier Kühlung ist mit einzubeziehen
- Raumbedingungen (Temperatur, Feuchte) sind entsprechend der Raumnutzungen auf das Notwendige Maß auszulegen
- außentemperaturabhängige Sollwertverschiebung der Raumlufttemperatur, beginnend bei Außentemperaturen > z.B. bei 24°C (statt der üblichen 26°C)
- Quelllüftungssysteme in Zusammenhang mit Adiabate Kühlung
- Die aktuellen (variablen) Luftmengen müssen über drehzahlgeregelte Ventilatoren angepasst werden. Eine Drehzahlregelung ist vorzusehen.

Sensible Bereiche, in denen die Raumlufttemperatur oder die Raumfeuchte zwingend aufrecht zu erhalten ist.
Hier wurde in den letzten Projekten die geforderte Redundanz über Kopplung von Anlagen und durch Aufteilung der Ventilatoren in einem RLT-Gerät umgesetzt. Eine 100-prozentige Redundanz von RLT-Geräten als Reserveanlage ist sehr kostenintensiv und benötigt weiterhin auch den erforderlichen Aufstellbereich.

Der Einsatz ist im Vorfeld mit dem BLB NRW und der RUB in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Nutzer zu besprechen und abzustimmen.

Gesundheitstechnische Anforderung

Im Vergleich zu den alten Anforderungen an die Errichtung von RLT-Anlagen (z.B. nach DIN 1946-2 und DIN EN 13779) sind nach der neueren DIN EN 16798-3 die gesundheitlich hygienisch relevanten Detailangaben nicht mehr so ausführlich beschrieben. Hygiene und Luftqualität ist vom Bauherrn, Architekt und Fachplanern als Ziel zu *definieren und zu dokumentieren.*

Des Weiteren sind die Angaben der Umgebungsmerkmale des geplanten Gebäudes vom Bauherrn bzw. Fachplanern zu ermitteln und bereitzustellen. Dazu gehören z.B. die Definition der Kategorie der Außenluft sowie die Festlegung der Luftqualitäten für Personen.

Nach Fertigstellung und vor Inbetriebnahme der RLT-Anlage, ist die Hygiene-Erstinspektion gem. VDI 6022 durch den Erbauer/Errichter zu bescheinigen.

Dies gilt auch bei einem wesentlichen Umbau einer RLT-Anlage .

5.1.2 Bauteile

5.1.2.1 Luftleitungen

Luftleitungen (Kanalnetze) sind aus feuerverzinktem Stahlblech nach der nach DIN 24190 herzustellen. Insbesondere ist auf die fachgerechte Ausführung der Kanalbögen und von Flachkanälen zu achten. Die notwendigen Leitbleche sind zwingend auszuführen. Eine Kanalgeometrie sollte das maximale Seitenverhältnis von 1 zu 4 nicht überschreiten.

Belastete Luft (Laborabluft usw.) wird über Kunststoffkanäle und Rohre abgeführt, bestehend aus Polypropylen PPs schwerentflammbar, Klasse B1

Runde Luftleitungen bzw. die Formteile (Wickelfalzrohre) sind mit Doppellippendichtungen auszustatten.

Flexible Rohre (Aluflexrohre) z.B. für Anschlüsse an Luftauslässe sind auf eine maximale Länge von 1,0 m zu begrenzen.

Auslegung / Luftgeschwindigkeiten: Um einen *niedrigen Energiebedarf (geringe Druckverluste)* zu gewährleisten müssen die Luftleitungen entsprechend ausgelegt werden. Grundlage ist der berechnete Nennvolumenstrom.

Anlagen bis Betriebsstunden 3000 h/a:

- Auslegungsgeschwindigkeit: 5-6 m/s, max. Geschwindigkeit bis zu 7,0 m/s
- in den Bereich der Verteilkanäle bis zu den Luftauslässen zum Raum, muss die Geschwindigkeit stufenweise bis zu 2,5 m/s reduziert werden. Strömungsrauschen ist somit zu reduzieren.

Anlagen über Betriebsstunden 3000 h/a:
Die Auslegungsgeschwindigkeit ist unter 5,0 m/s anzusetzen, ansonsten siehe oben.

Die Kanäle sind nach DIN EN 1507 mindestens in der Dichtheitsklasse B (Mindestanforderungen an Luftleitungen), in besonderen Fällen in der Dichtheitsklasse C (empfohlene Mindestklasse) auszuführen. Bei Verlegung von Kanälen innerhalb von Schächten und im Außenbereich ist die Klasse C nachzuweisen.
Das gesamte Luftkanalsystem ist mit Medienfarb-und Bezeichnungspfeilen auszustatten. Die Anzahl richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. Nach bzw. vor Abzweigen sowie bei Raumeintritt ist eine Kennzeichnung zwingend erforderlich.
In der VDI 6022 werden erstmalig verbindliche Kriterien über die zulässige Verschmutzung von Kanalnetzen und sonstigen vom Luftstrom berührten Flächen in RLT-Anlagen berücksichtigt. Bei der Sachverständigen-Abnahme der Anlage und bei den 2- bis 3-jährigen Hygieneinspektionen (Hygieneschulung Kat. A) wird der Zustand des Kanalnetzes an repräsentativen Stellen hinsichtlich der Verschmutzung untersucht und der Handlungsbedarf angegeben. Bei periodischen Wartungsarbeiten ist das Kanalnetz von qualifiziertem Personal (Hygieneschulung Kat. B) jährlich auf sichtbare Verschmutzung, Korrosion, Feuchte und Ablagerungen zu prüfen.
Dieses (Bereich Abnahme) ist zu protokolieren und die Kopien der Protokolle sind dem THB der RUB umgehend zu übergeben.

5.1.2.2 Reinigungsöffnungen

Reinigungsöffnungen sind in ausreichender Zahl in das Kanalsystem einzubauen. Im geraden Kanalverlauf ist mindestens alle 10,0 m (DIN EN 16798-3), bei Unterbrechungen des Reinigungsabschnittes durch Einbauten wie Schalldämpfer oder Volumenstromregler, eine Reinigungsöffnung vorzusehen. Insbesondere gilt diese in der Nähe von Abzweigen und Richtungsänderungen. Die Mindestmaße der Öffnungen sind in DIN EN 12097 angegeben.
Die Reinigungsöffnungen sind in den Bestandsplänen zu dokumentieren und dem BLB und der RUB mit der Anlagen-Dokumentation zu übergeben.
Auch gemäß der technischen Prüfverordnung durch staatlich anerkannte Sachverständige ist die “Sichtprüfung des *inneren* und äußeren Zustandes der Lüftungsleitungen“ zu ermöglichen.

5.1.2.3 Lüftungsgeräte plus Ventilatoren

Bislang gibt es keine Festlegung zur Energieeffizienz für RLT-Geräte, sondern nur zu kompletten RLT-Anlagen, welche aus RLT-Geräten und den dazugehörigen Kanälen für ZU, AB, AU und FO bestehen. Die DIN EN 16798-3 „Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Aufgaben für Lüftungs- und Klimaanlagen“ beschreibt bezüglich Energieverbrauch nur die „spezifische Ventilator Leistung“

Weitergehende Betrachtungen und Einstufungen von RLT-Geräten, insbesondere unter Berücksichtigung des Energieaufwandes sind in der “RLT-Richtlinie 01“ des Herstellerverbandes Raumlufttechnischer Gerät aufgeführt.
Bei der Auswahl von RLT-Geräten sind diese Betrachtungen und Einstufungen einzuhalten.
Insbesondere sind **Energieeffizienzklassen** definiert worden: **Klasse A und B.**
Es sind Geräte der Energieklasse A einzusetzen.

Durchtrittsgeschwindigkeiten im lichten Gehäusequerschnitt gemäß (EN 13053)
Tabelle 1

Klasse	Geschwindigkeit im Gerät [m/s]
V1	max. 1,5
V2	> 1,5 bis 2,0
V3	> 2,0 bis 2,5
V4	> 2,5 bis 3,0
V5	Keine Anforderungen

Den wesentlichen Einfluss auf die Energieeffizienz eines RLT-Gerätes haben die Luftgeschwindigkeit innerhalb des Gerätes, die elektrische Leistungsaufnahme des Ventilators in Abhängigkeit von Luftvolumenstrom und Druckerhöhung sowie die Qualität der Wärmerückgewinnung in Abhängigkeit von Rückwärmzahl und Druckverlust.
Die Norm EN 13053 „Leistungskenndaten von RLT-Geräten“ definiert Luftgeschwindigkeitsklassen von V1 bis V5 und Wärmerückgewinnungsklassen von H1 bis H5. Abhängig von der Komplexität der RLT-Geräte sind entsprechend Klassen zugeordnet.

Hinweis: Die Effizienzklassen für RLT-Geräte verbinden die Geschwindigkeitsklassen, die elektrische Leistungsaufnahme und Wärmerückwärmzahl zu einem einfachen, nachvollziehbaren und nachprüfbaren Kennwert.
Die Einhaltung der Ökodesign-Richtlinie ErP ist in der aktuellen geltenden Fassung in Form der Energieverbrauchskennzeichnung nachzuweisen.

Klassifizierung der Wärmerückgewinnung aufbauend auf die o.g. Wertetabelle korrigiert mit Faktoren (EN 13053) Tabelle 3

Klasse WRG	Min. Rückwärmzahl	Max. Druckverlust
H1	Werte x 1,15	Werte x 0,75
H2	Werte x 1,10	Werte x 0,90
H3	Werte x 1,00	Werte x 1,00
H4	Werte x 0,90	Werte x 1,10
H5	Keine Anforderung	Keine Anforderung

Wertetabelle für minimale trockene Rückwärmzahlen im Auslegungsfall und maximalen Druckverlusten (EN 13053) Tabelle 2

	Volumenstrom [m3/h]				
Laufzeit [h/a]	1980 bis 5000	> 5000 bis 10000	> 10000 bis 25000	> 25000 bis 50000	> 50000
< 2000	- -	0,40 150 Pa	0,43 175 Pa	0,50 200 Pa	0,55 225 Pa
≥ 2000 bis 4000	0,40 175 Pa	0,43 200 Pa	0,47 225 Pa	0,53 250 Pa	0,58 275 Pa
> 4000 bis 6000	0,43 200 Pa	0,45 225 Pa	0,50 250 Pa	0,58 275 Pa	0,63 300 Pa
> 6000	0,45 225 Pa	0,50 250 Pa	0,55 275 Pa	0,63 300 Pa	0,68 325 Pa

Werte bei Massenstromverhältnis 1:1
Bei besseren Rückwärmzahlen höhere zul. Druckverluste

Klassifizierung- Effizienzklassen gemäß RLT-Richtlinie 01 des Herstellerverbandes Raumluftechnischer Geräte

Kriterien / Effizienzklassen	A	B	
Geschwindigkeitsklassen – ohne thermodynamische Luftbehandlung – mit Lufterwärmung – mit weiteren Funktionen und Luftmengen < 3 m³/s – mit weiteren Funktionen und Luftmengen ≥ 3 m³/s	 V4 V3 V3 V2	 V5 V4 V4 V3	Tabelle 1
Elektrische Leistungsaufnahme P INPUT max. x Faktor	0,95	1,0	
Wärmerückgewinnungsklassen	H2	H3	Tabelle 2 und 3

5.1.2.4 Luftfilter

Aus hygienischen Gründen sollte die Außenluft in zwei Stufen gefiltert werden.
Die empfohlenen Mindestfilterklassen sind gemäß der DIN EN 16798-3 und der VDI 6022 entsprechend auszuwählen.
Sie richten sich nach der Außenluftqualität und der Raumluftqualität.

Eine Durchfeuchtung und somit das Risiko einer mikrobiellen Belastung ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern, siehe auch VDI 6022 und VDI 3803.
Zum Schutz der ersten Filterstufe sollten Vorerhitzer eingesetzt werden. Anordnung vor der Filterstufe.

Hinweis: Es ist ein großer Lamellenabstand des Vorerhitzers zu wählen, um die Verschmutzung zu reduzieren!
Alternativ: Beimischung von Warmluft vor dem Filter.

Der Wechsel der Filter ist *grundsätzlich* von der Staubluftseite zu ermöglichen. Eine optische Kontrollmöglichkeit ist sicherzustellen. Die Standzeiten der Filter richten sich nach den empfohlenen Enddruckverlusten der Hersteller.
Der Anfangsdruckverlust sowie der Enddruckverlust sind in den technischen Unterlagen zu dokumentieren. Des Weiteren ist diese Angabe zwingend vor Ort auf den Gerätekammern der Filter aufzubringen.
Die Luftansaugstrecke der Außenluft bis zum ersten Filter der RLT-Anlage sollte so lang bemessen werden, dass eine Durchfeuchtung der ersten Filterstufe nicht erfolgen kann.

Einbau von Differenzdruck-Meßeinrichtungen an allen Filterstufen. (Meldung an die GLT),

Verschmutzungen des Kanal-Systems und Anlagenbauteile, die während der Bauphase und des Probebetriebes entstehen und sich entsprechend in den Filtern abscheiden, reduzieren die garantierten Standzeiten bei der Übernahme der Anlage.
Die gesamten Filter der Anlage sind kurz vor der Übergabe an den BLB NRW und der RUB zu wechseln.

Ein Satz zusätzlicher Ersatzfilter ist bei der Übergabe den entsprechenden Stellen dem BLB NRW und der RUB zu übergeben.

5.1.2.5 Luftbefeuchter

Dampfluftbefeuchter haben die effizienteste Dampferzeugung mit den geringsten thermischen Verteilverlusten. Diese sollten, wenn eine Luftbefeuchtung notwendig sein sollte, vorrangig eingesetzt werden.
Befeuchtungseinrichtungen sind aus hygienischer Sicht kritisch zu betrachten. *Sie dürfen nur dort eingesetzt werden, wo die geforderten Raumkonditionen dieses notwendig machen.*
Die Anforderungen der VDI-Richtlinie 6022 sind für die Errichtung von Luftbefeuchtungen zwingend zu beachten und einzuhalten.

Die Dampfluftbefeuchter können mit Leitungswasser, entmineralisiertem, vollentsalztem Wasser (maximale Leitfähigkeit 30µs) oder enthärtetem Wasser betrieben werden. Es ist untersagt, Chemikalien in das System einzuführen. Der Wasserdruck darf 6,0 bar nicht überschreiten.

Probeentnahmeventile sind in Rücksprache des BLB und der RUB an geeigneter Stelle vorzusehen und zu dokumentieren.

Bei Dampfluftbefeuchter, welche mit Trinkwasser betrieben werden, ist in der Zuleitung ein Rohrtrenner „BA“ an geeigneter Stelle vorzusehen.

5.1.2.6 Wärmetauscher, hydraulische Schaltungen

Wärmetauscher sind aus korrosionsbeständigem Material glatt und gratfrei herzustellen. Um eine Reinigungsmöglichkeit bis in den Kern zu ermöglichen, sind Wärmeüberträger aus hygienischen Gründen ab einer Bautiefe von 350 mm in der Bautiefe in Luftrichtung geteilt auszuführen. Der Lamellenabstand bei Kühlern muss min. 2,5 mm betragen, ansonsten ist der Lamellenabstand min. auf 2,0 mm festzulegen. Kühler sind mit einer korrosionsbeständigen Kondensatwanne (min. Edelstahl 1.4301 oder Aluminium korr.-best. (min. AlMg) auszustatten, die zur ungehinderten Kondensatableitung ein allseitiges, ausreichendes Gefälle (min. 1 °) zum Ablauf hinaufweist. Kühler sind zusätzlich mit einer isolierten Rohrdurchführung auszustatten. Aus Gründen der Korrosionsbeständigkeit ist der Sammler aus Kupfer auszuführen. Bei stahlverzinkten Kühlern sind diese komplett im Vollbad zu verzinken. Kühler mit Entfeuchtung dürfen nicht direkt vor Luftfiltern oder Schalldämpfern angeordnet werden. Wärmetauscher in chemiebelasteter Fortluft sind aus dem Material der entsprechenden Ab- oder Fortluft zu erstellen, z.B. aus Polypropylen PPs.

Hydraulische Schaltungen
Kühler sind in der Regel als Beimischschaltung mit Überströmleitung auszuführen.

Leistungsregelung durch Mischung von Vorlauf- mit Rücklaufwasser.
- mit Dreiwegeventil im Vorlauf
- mit Sekundärpumpe im Vorlauf

Vorteil:
- keine gegenseitige negative Beeinflussung von Regelkreisen.
- Ventilautorität bei geringen Druckverlusten
- Wasserstrom im Primär- und Sekundärkreis konstant.
- klare Temperatur- und Volumenstromverhältnisse im Sekundärkreis

Nachteil:
- differenzdruckloser Anschluss (am Primärsystem) des Sekundärkreises

Ist es notwendig, dass die Raumkonditionen eine Entfeuchtung bei Teillastzuständen notwendig machen, so ist der Kühler mengengeregelt anzuschließen.

5.1.2.7 Wärmerückgewinnung (WRG)
Die Notwendigkeit und die Anforderungen an die Wärmerückgewinnungsanlagen in den RLT- Anlagen werden im GEG und in der Ökodesign-Verordnung 1253/2014 geregelt.
Die Auswahl des WRG-Systems richtet sich nach den Randbedingungen; Luftqualitäten, Wirtschaftlichkeit, Luftmassen, Standorte der Anlagen, Platzverhältnisse in den Zentralen usw.
Jedoch bestehen ein Mindestübertragungsgrad der WRG (trockene Rückwärmezahlen) von:
KVS-Systeme: $\eta t = 67$ %
Rotoren, Plattenwärmeübertrager: $\eta t = 73$ %

5.1.2.8 Dämmung
Außenluftkanäle innerhalb von Gebäuden erhalten eine diffusionsdichte Dämmung aus geschlossenzelliger, synthetischem Schaumstoff. Brandschutzklasse B1 nach EN, schwer entflammbar.

Bei Querrungen von Hauptwegen, Flure usw. ist eine Ummantelung aus Blech in einer Höhe bis zu 2m vorzusehen.
Zuluft- und Abluftkanäle (die wärmer als 5 Kelvin gegenüber der Raumtemperatur des querenden Raumes sind) erhalten eine Dämmung aus alukaschierten Matten (Isogenopak) Mineralfasern. Brandschutzklasse A1 nach EN, nicht brennbar.

Kanäle sind mit Plattenmaterial zu isolieren, Rundrohre werden mit Fasermatten isoliert. In stoßgefährdeten Bereichen (z.B. in Lüftungszentralen) sind Isolierungen mit einer Ummantelung aus verzinktem Stahlblech bis zu einer Höhe von 2m (Stoßöhe) versehen.

Raumlufttechnik					
	Art der Leitung	mind. Dämmschichtdicke	λ= [W/(m*K]	gemäß	Art der Dämmung
1	Fortluft	gemäß Tauwasserberechnung	0,035		alukaschierte Mineralwolle diffusionsdicht
2	**Zuluft** ΔT > 5K zwischen Medientemperatur (Luft) und Umgebungstemperatur; Kanäle, welche den Raum selbst mit Luft versorgen, erhalten prinzipiell keine Dämmung.	20 mm	0,035		alukaschierte Mineralwolle diffusionsdicht
3	**Abluft** bei Wärmerückgewinnung in Bereichen ΔT > 5K zwischen Medientemperatur (Luft) und Umgebungstemperatur; Kanäle, welche den Raum selbst mit Luft versorgen, erhalten prinzipiell keine Dämmung.	20 mm	0,035		alukaschierte Mineralwolle diffusionsdicht
4	Außenluft	gemäß Tauwasserberechnung			alukaschierte Mineralwolle diffusionsdicht
5	im Außenbereich	2 x 30 mm			alukaschierte Mineralwolle diffusionsdicht

5.1.2.9 Volumenstromabgleich (Volumenstromregler)

Einen Volumenstromabgleich (Einregulierung) ist bei Lüftungsanlagen aus energetischen und akustischen Gründen zwingend vorzunehmen. Zum Volumenstromabgleich sind variable Volumenstromregler in den einzelnen Abschnitt-Strängen einzusetzen.

In Einzelfällen können Konstantvolumenstromregler (WC Anlage usw.) eingesetzt werden.

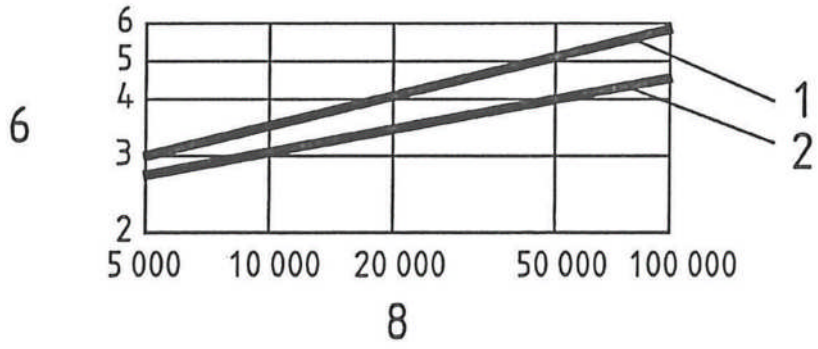
Die Regelung der einzelnen Volumenströme für Teilbereiche ist über im Raum befindliche Bedientableaus zu realisieren. Eine Regelung über Luftqualitätsfühler (CO2-Messung) ist ebenfalls in Betracht zu ziehen; dieses ist im Vorfeld mit dem BLB und der RUB abzustimmen. Hörsäle und Seminarräume sind grundsätzlich mit Luftqualitätsfühler (CO2-Messung) auszustatten. Eine Anpassung der Volumenströme *über Präsenzmelder ist mit dem BLB NRW und der RUB abzustimmen*. Eine Visualisierung der Raumbelegung darf nicht möglich sein.

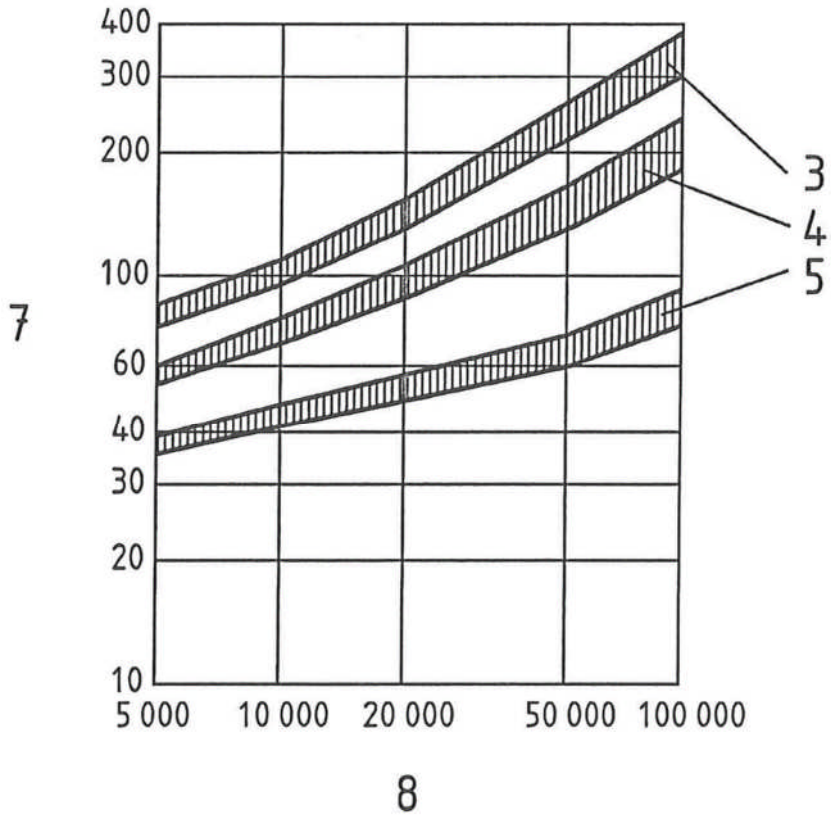
Hinweis**:** Die Auslegung ist mit entsprechender Sorgfalt durchzuführen, insbesondere ist auf die Akustik zu achten. Wenn notwendig, sind geeignete Schallreduziermaßnahmen vorzusehen, (Sekundär-Schalldämpfer im Kanalverlauf, schallisolierte Volumenstromregler)
Für die einzelnen Zu- und Abluft-Luftdurchlässe sind mechanische Volumenstrombegrenzer einzusetzen. Der Volumenstrom-Begrenzer übernimmt das bisherige Zeit- und Kostenauf-wändige Abgleichen von Volumenströmen in definierten Teilbereichen (z.B. innerhalb eines Seminarraumes). Am Einbauort wird der gewünschte Volumenstrom eingestellt und der Volumenstrom-Begrenzer in die Luftleitung eingeschoben.
Die Volumenstromabgleiche des Lüftungssystems sind zwingend umzusetzen. Der Abgleich ist vor der Inbetriebnahme durchzuführen und zu protokolieren.
Die Kopien der Protokolle sind dem BLB NRW und der RUB umgehend zur Verfügung zu stellen.

5.1.3 Bauliche Randbedingungen

5.1.3.1 Zentralen

Ein besonders zu beachtender Punkt ist der angemessene Raumbedarf von Technikzentralen. Eine ungehinderte Wartung und Reinigung aller relevanten Teile der Lüftungsanlage muss möglich sein.
Für die einzubauende Technik, insbesondere der RLT-Geräte, ist ausreichend Platz vorzusehen. Die Fachplaner sowie die Gerätehersteller dürfen nicht gezwungen sein, die RLT-Geräte so kompakt zu konzipieren, dass eine hygienische Wartung fast unmöglich wird. Leerkammern vor und hinter Wärmetauschern sind vorzusehen.
Verrohrungen von Wärmeübertragungsregistern dürfen nicht vor Türen von RLT-Geräten verlaufen. Auch eine Verrohrung mit zum Teil demontierbaren Rohrabschnitten ist in der Regel unzulässig! Ausnahmen sind zu begründen und im Vorfeld mit dem BLB NRW und der RUB abzustimmen. Der Platz vor RLT-Geräten muss so dimensioniert werden, dass z.B. die Wärmeregister zur Reparaturzwecken im Gesamten herauszuziehen sind. Eine gute Orientierung zur Ermittlung des Raumbedarfes von Lüftungszentralen bietet die DIN EN 16798.





1) nur Zuluftanlage;
2) nur Abluftanlage
3) Zu- und Abluftanlage
4) nur Zuluftanlage
5) nur Abluftanlage
6) Raumhöhe in [m]
7) Bodenfläche in [m^2]
8) Zu- oder Abluftvolumenstrom in [m^3/h]

Hinweis: Die Daten des o.g. Diagramms sind *nicht* anzusetzen, wenn die Aufteilung der Luftmengen in mehrere kleinen Einheiten erfolgt, und wenn z.B. größere Wärmerückgewinnungssysteme mit integriert werden. Bei der konkreten Umsetzung des Lüftungskonzeptes ist die genaue Aufteilung / Flächenbedarf usw. zu ermitteln und entsprechend in die Ausführungsplanung umzusetzen.

Der Platzbedarf für die Lagerung je einer Filtergarnitur pro RLT-Anlage ist in einem Lagerraum zu berücksichtigen und auszuweisen. Weitere Filterlagerungen werden im Zentrallager der Industriestraße 38c vorgesehen.

5.1.3.2 Lufttechnische Gebäudeöffnungen, Außen- und Fortluftöffnungen

Außenluftansaugung

- max. Strömungsgeschwindigkeit: 2,0 m/s, das Ansaugen jegliches Wassers (Schnee, Nebel, Regen) muss wirksam vermindert werden
- bei Ansaugsituationen auf Flachdächern oder ähnlichem ist ein Mindestabstand (UK Ansaugung) von 45 cm von OK Dach einzuhalten. Schneesicherheit!!
- Eine Reinigungsöffnung (Revisionsöffnung) ist von der Gebäudeinnenseite unmittelbar hinter der Ansaugöffnung (z.B. Wetterschutzgitter) vorzusehen
- Ansaugöffnungen müssen von anderen Gebäudeöffnungen mindestens 2,5 m entfernt sein, Verhinderung von Übertragung von Rauch und Feuer ist sicherzustellen
- Die UK Ansaugöffnung ist mindestens 3,0 m über OK Bodenniveau anzuordnen
- Bei der Verwendung von Rückkühlwerken (Verdunstungskühlanlagen) ist darauf zu achten, dass Ansaugöffnungen nicht in der Hauptwindrichtung der Rückkühlwerke angeordnet werden
- Bei der Planung sollten Ansaugöffnungen auf die Nord- oder Ostseite von Gebäuden angeordnet werden. *Abweichungen sind zu begründen und dem BLB und der RUB vorzulegen.*

Fortluftansaugung

- Abstand zu benachbarten Gebäuden muss mindestens 8,0 m betragen
- Anordnung von Fortluftöffnungen in Fassaden ist auf kleinere RLT-Anlagen beschränkt Luftvolumenströme bis ca. 2000 m³/h
- Fortluft von RLT-Anlagen größer 2000 m³/h sind über Dach des höchsten Gebäudeteiles zu führen
- Die Strömungsrichtung ist in der Regel nach oben auszurichten (Deflektor Hauben)
- Luftgeschwindigkeiten in Fortluftöffnungen mind. 5,0 m/s.

Hinweis: Der Schallschutz (Strömungsrauschen) ist ebenfalls im Einzelfall zu überprüfen und mit in die Auslegungsparameter einzubeziehen.

Allgemein

- Außenluft- und Fortluftansaugungen von RLT-Anlage müssen untereinander mindestens 7,0 m, besser 10,0m, auseinander entfernt angeordnet werden. Der Kurzschluss von Fortluft/Außenluft muss wirksam unterbunden werden.

5.1.4 Brandschutz, Rauchschutzmaßnahmen

Grundlegende Anforderung ist, dass Lüftungsanlagen, so hergestellt werden, dass *Feuer und Rauch* nicht in andere Geschosse, Brandabschnitte, Treppenräume oder notwendige Flure übertragen werden können. (gemäß BauO NRW)

Weitere Grundlage des Brandschutzes ist die gültige Leitungsanlagenrichtlinie und insbesondere die Lüftungsanlagenrichtlinie LüAr NRW, "Richtlinie über den brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen"

Insbesondere ist bei Verwendung von *Deckenschotts* (Brandschutzklappen) darauf zu achten, dass eine Übertragung von kaltem Rauch in die anderen Geschosse zu verhindern ist.
Diese Brandschutzklappen müssen mit einer Rauchschutzauslösung ausgestattet sein oder eine Vorrichtung haben, die die Brandschutzklappen im selben Leitungsstrang selbsttätig schließt.
Die Detailplanung des AN ist im Zusammenhang mit dem oben genannten Punkt in Abhängigkeit mit dem Brandschutzkonzept durchzuführen, ggf. unter Stellungnahme eines anerkannten Sachverständigen.

Bei Lüftungsanalgen mit Umluft muss verhindert werden, dass Rauch aus der Abluft in den Zuluftbereich gelangt. Entsprechende Maßnahmen sind vorzusehen. Die notwendigen Rauchschutzeinrichtungen (Rauchmelder eventuell Rauchschutzklappen, rauchdichte Klappen) sind einzusetzen.

Rauchmelder sind auf der Zuluftseite von RLT-Geräten anzuordnen. Somit werden zusätzlich die Außenluftansaugung sowie die Bauteile (z.B. die Antriebsmotoren der Ventilatoren usw.) überwacht.

Zur abschließenden Fertigstellung ist von der Fachunternehmerin oder dem Fachunternehmer eine Bescheinigung (Muster nachfolgend) auszustellen, dass die Lüftungsanlage den Bestimmungen der Richtlinie entspricht und nur Bauprodukte verwendet oder Bauarten angewendet worden sind, die den Bestimmungen der Landesbauordnung NRW entsprechen.

Sind Absperrvorrichtungen gegen Brandübertragung oder Rauchschutzklappen vorhanden, muss in dieser Bescheinigung (Übereinstimmungserklärung) auch bestätigt sein, dass diese Bauprodukte/Bauarten entsprechend dem Verwendbarkeits- oder Anwendbarkeitsnachweis eingebaut sind und die ordnungsgemäße Funktion geprüft worden ist.
Diese Bescheinigung ist dem BLB NRW und der RUB umgehend als Kopie zu übergeben.

Hinweis: Die bei Sonderbauten, vor der ersten Inbetriebnahme der Lüftungsanlagen, durchzuführenden Prüfungen durch staatlich anerkannte Sachverständige ersetzen die Fachunternehmerbescheinigung ***nicht.***

Erläuterung zum Anhang

Bei Gebäuden mittlerer Höhe liegt der Fußboden mindestens eines Aufenthaltsraumes im Mittel mehr als 7 m und nicht mehr als 22 m über der Geländeoberfläche gemäß BauO NRW).

Die Verwendbarkeit der Klappen ist den betreffenden Zulassungsbescheiden zu entnehmen.

Begriffsdefinition

Lüftungsanlagen bestehen aus Lüftungsleitungen und allen zur Funktion der Lüftung oder Klimatisierung erforderlichen Bauteilen und Einrichtungen.

Verteiler: Bauaufsichtsbehörde, Bauherrin/Bauherr, Fachunternehmerin/Fachunternehmer

Anhang

Fachunternehmerin/Fachunternehmer (Name)

Straße

PLZ, Ort

Bescheinigung
gemäß Punkt 10.2 der Lüftungsanlagen-Richtlinie
(LüAR NRW) über die Errichtung / Änderung von
Lüftungsanlagen / Warmluftheizungen

Bauherrin/Bauherr	Standort der Anlage
Straße	Straße
PLZ, Ort	PLZ, Ort

1. Ich habe an dem o. g. Standort die

☐ Lüftungsanlage(n) ☐ Warmluftheizung(en)

☐ errichtet. ☐ geändert.

2. Die Luftleitungen der Anlage(n) überbrücken

☐ Geschosse in einem Gebäude mittlerer Höhe
Anlage(n)
oder in einem Hochhaus. 1)
CE-

☐ Gebäudetrennwände.

3. Einbau und Funktion der Klappen

☐ Die Brandschutzklappe(n)

☐ Die Rauchschutzklappe(n)

ist / sind entsprech. dem Verwendbarkeitsnachweis
eingebaut, die ordnungsgemäße Funktion ist geprüft. 2)

4. Bauprodukte und Bauarten

☐ Die Bauteile u. Einrichtungen der
besitzen die erforderlichen
Kennzeichnungen oder Ü-Zeichen.

☐ Die Absperrvorrichtungen gegen Feuer/Rauch haben eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.

Die von mir errichtete/geänderte Anlage entspricht den Bestimmungen der LüAR NRW.

Datum Unterschrift Fachunternehmerin/Fachunternehmer

5.1.4.1 Brandschutzklappen (BSK)

Es sind nur Brandschutzklappen mit „allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen“ einzusetzen. *Sämtliche Brandschutzklappen sind mit elektrischen Stellantrieben auszustatten*. Die Auslösung der Brandschutzklappen hat über Thermoelemente und Signalansteuerung (z.B. über die BMZ) zu erfolgen. Insbesondere muss über die BSK eine Kaltverrauchung unterbunden werden können; siehe o.g. Ausführungen. Zustandsanzeige mit Endschalter, elektrischer Stellantrieb über GLT ansprechbar.
Klappen, die bei Stromausfall zufallen und nicht automatisch wieder öffnen, sind zu vermeiden oder zumindest ist an eine autarke USV anzuschließen.

5.1.4.1 Ausführung Brandschutzklappen

Die Verwendung von „wartungsfreien“ Brandschutzklappen ist bei der Planung zu berücksichtigen. Bei der Ausführung dieser Brandschutzklappen sind vollgekapselte, wartungsfreie Antriebsmechaniken sowie abgedichtete Antriebsachsen verbaut. Des Weiteren austauschbare Klappenblätter aus Kalziumsilikat.
Diese wartungsfreien Brandschutzklappen können auf Grund der Kapselung und besonderen Eigenschaften ohne laufende Arbeiten zum Erhalt und zur Gewährleistung der Funktion auskommen.
Brandschutzklappen sind entsprechend der Zulassungen und den zugehörigen Betriebsanweisungen regelmäßig bezüglich ihrer Funktion zu prüfen, sowie Inspektionen und ggf. Instandsetzungsarbeiten sowie Reinigungsarbeiten sind durchzuführen. Aufgrund dieser Notwendigkeiten sind im Bereich der RUB nur BSK mit Revisionsöffnungen einzubauen, die eine solche Tätigkeit zulassen. BSK wo die innere Sichtprüfung z.B. nur über ein Endoskop möglich ist, sind im Bereich der RUB nicht zulässig. Des Weiteren sind nur BSK einzusetzen, welche Fehlfunktionen ausschließen; z.B. darf ein „Spannen“ des Klappenblattes bei ausgebauter Auslöseeinrichtung nicht möglich sein!!!

Leitfabrikat der RUB

- TROX

5.1.5 Schallschutz

- Schallemissionen nach außen sind gemäß dem Bundes Immissionsschutzgesetz, der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) zu begrenzen.
- akustischen Schallanforderungen innerhalb von Gebäuden sind nach der DIN EN 16798-3 sowie der AMEV RLT Anlagenbau 2018 zu berücksichtigen.

Hinweis: Die Oberflächen von Schalldämpfern in RLT-Anlagen sind grundsätzlich (aus hygienischen Gründen) mit geeigneten Materialien zu kaschieren, z.B. Glasseide + Lochblechabdeckung. Einfache Glasflies-Kaschierung ist ***unzulässig.***

5.1.6 Mess- Steuer- und Regelungstechnik (MSR)

– LH-08_RUB-Lastenheft_GLT-Gebäudeleittechnik

5.1.7 Verkabelung

– LH-04_RUB-Lastenheft_Elektrotechnik

5.2 AKZ 432 Teilklimaanlagen (siehe unter 5.4.1)

5.3 AKZ 433 Klimaanlagen (siehe unter 5.4.1)

Fernbedienung
Fernbedienungen bzw. Raumbediengeräte sind nur in kabelgebundener Ausführung vorsehen. Infrarotfernbedienungen sind nicht erlaubt.

5.4 AKZ 434 Kälteanlagen

5.4.1 Einbaukomponenten (Armaturen)

5.4.1.1 Einbaukomponenten bis zu den Technikzentralen / Hausverteilern im Gebäude

Absperrorgane
Im Bereich der Gebäudeversorgung (Dimensionen ca. DN 50 bis DN 500) bis hin zu den Technikzentralen (Medienverteiler, Verteilerbalken) sind die Absperrorgane in der Regel als Durchgangs-Kükenhahn auszuführen.
Merkmale:
- Primärdichtung: Metall/Metall
- Sekundärdichtung: Dichtmittel
- mit zylindrischen Küken
- Nachschmierung im laufenden Betrieb möglich
- Anschlüsse: Flansch oder Gewinde
- Druckstufe: PN 16

5.4.1.2 Einbaukomponenten (Armaturen)

Thermometer
- als Maschinen-Thermometer. Der Skalenbereich ist den Betriebstemperaturen anzupassen. Skalen von 0 bis 40 °C sind einzusetzen. Genauigkeitsklasse 1

Manometer
- als Plattenfedermanometer, mind. Durchmesser 80mm

Fühlertaschen
- strömungsgünstig angeordnet, der Strömungsquerschnitt darf nicht merklich verringert werden, gegebenenfalls ist die Rohr-Dimension im Bereich der Meßstelle zu vergrößern

Material Tauchhülsen
- Messing

Kaltwasser-Umwälzpumpen
- Bei Neubauten sind dementsprechend energiesparenden Pumpen einzusetzen. Diese “Hocheffizienz-Pumpen“ sind mit ECM-Technik (neue Motorentechnik, wartungsfreien Frequenzumformern, Permanentmagnet) ausgestattet, Energieeffizienzklasse “A“
- Grundsätzlich müssen die Umwälzpumpen mit einer automatischen Anpassung der Pumpenleistung an den stetig wechselnden hydraulischen Betriebszustand ausgestattet sein.

Absperrventile / Strangregulier-Ventile (im Bereich Verteiler)
- die Hauptabsperrventile (Rückläufe) im Bereich des Hauptverteilers (Hauptversorgungsstränge) sind als Ventile mit Durchflussmengen und Temperatur-Sensor (z.B. KSB, BOA-Control IMS, Danfoss) auszuführen. D.h. diese sollten mit Messstutzen/Messanschlüssen ausgerüstet sein, um an den Armaturen genaue Einstellung der Sollwerte vornehmen zu können, sowie eine kurzfristige Überprüfung der Sollmengen vor Ort zu ermöglichen.

Differenzdruck-Manometer (im Bereich Verteiler)
- die Hauptverteilerstränge im Bereich des Hauptverteilers sind mit Differenzdruck-Manometer auszustatten. Die Größe und der Messbereich sind den Anlagengegebenheiten anzupassen.

5.4.2 Rohrnetz

Das Rohrnetz für Kaltwasser und Kühlwasser ist aus Stahlrohr nach DIN EN 10220 herzustellen und ist mit einem zweifachen Korrosionsschutzanstrich aller Teile einschließlich Rohrleitungen zu versehen.
Der Korrosionsschutzanstrich muss als zweifacher Anstrich erfolgen mit einer Gesamtschichtdicke *von 2x80 µm*.
Hinweis: Der Korrosionsschutzanstrich ist in zweifarbiger Ausführung (z.B. rot und grün) aufzubringen.
Alternativ können auch CU-Rohre, Edelstahlrohre eingesetzt werden. Verzinkte Stahlrohre sind nicht erlaubt.
Im Bereich von Unterstützungen der Rohrleitungen sind Kälteschellen als System- oder Auflageschalen einzubauen, eine Kältebrücke zwischen Rohrleitungen und Unterstützung ist untersagt; eine Taupunktunterschreitung muss ausgeschlossen bleiben.

5.4.3 Dämmung

An kaltwasserführenden Leitungen, Einrichtungsgegenständen und Armaturen in schwarzer Ausführung für Kälteanlagen darf die Montage der Isolierung erst dann begonnen werden, wenn ein lückenloser Korrosionsschutzanstrich aufgebracht ist.

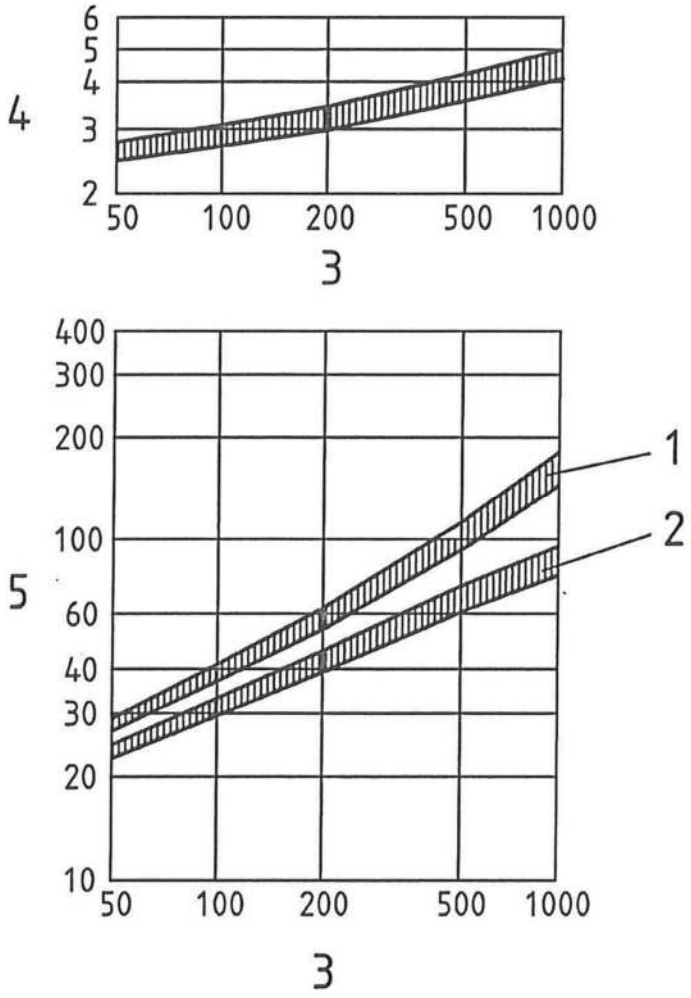
Allgemein:
In stoßgefährdeten Bereichen ist die Dämmung bis zu einer Höhe von 2m mit einer Ummantelung aus Stahlblech zu versehen (z.B. Verkehrswege, Technikzentralen)
Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als die angegebenen sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen.
Für die Umrechnung und die Wärmeleitfähigkeit sind die anerkannten Regeln der Technik enthaltenen Berechnungsverfahren und Rechenwerte zu verwenden.
Anforderung an den Schallschutz sind einzuhalten.
Für Brandschutzbereiche muss die Dämmung mit dem Brandverhalten „nicht brennbar“ nach $A2_{L\text{-}s1}$, d0 gem. DIN EN 13501-1 ausgeführt werden. (zBsp. ROCKWOOL Rohrschale Teclit PS Cold)

Kälteverteilungsleitung					
	Art der Leitung	mind. Dämmschichtdicke	λ= [W/(m*K]	gemäß	Art der Dämmung
1	allgemein	Tauwasserschutz + Energieoptimierte Dämmstoffdicke			
2	im Außenbereich	Tauwasserschutz + Energieoptimierte Dämmstoffdicke			Dämmung diffusionsdicht + wetterfesten Blechmantel; bei Erfordernis mit Begleitheizung

5.4.4 Bauliche Randbedingungen

Zentralen (siehe auch unter Pkt. 5.1.3.1; RLT-Zentralen)

Eine gute Orientierung zur Ermittlung des Raumbedarfes von Kälte und Kaltwasserverteilzentralen bietet die DIN EN 13779.



1) Kältezentrale einschließlich Wasserverteilung
2) Rückkühlung
3) Kälteleistung in [kW]
4) Raumhöhe in [m]
5) Bodenfläche in [m²]

5.4.5 Anschluss an das Fernkältenetz

Der Anschluss des Gebäude-Klimakaltwassersystems an das Fernkältenetz der RUB ist je Gebäude mit einer hydraulischen Trennung auszuführen. Die Primärseite muss von der Sekundärseite getrennt werden.

Eine sogenannte Übergabestation ist als Systemtrennung (z.B. Plattenwärmetauscher) auszuführen. Sekundseitig ist im Rohrsystem (Vor und Rücklauf) in der unmittelbaren Nähe des Wärmetauschers ein Spülanschluss zu realisieren. Das Sekundärsystem ist so mit Absperrorganen auszustatten, dass ein separates Spülen des WT möglich ist. Der Anschluss sollte in der Regel in DN 50 ausgeführt werden. In Ausnahmen und in Absprache mit der RUB kann dieser bis auf DN 25 reduziert werden.

Druckstufen:	Primär-Netz:	PN 16
	Sekundär-Netz:	PN 10

Das Leistungsniveau des Fernkältenetzes ist im Vorfeld jeweils beim dem BLB NRW und der RUB abzufragen.

Folgende Temperaturangaben können als Grundlage zur Berechnung / Auslegung angenommen werden:

- Kälte Primärkreislauf: 8°C / 14°C; Angabe bezogen auf den direkten Gebäudeanschluss, d.h. Übergang aus dem Versorgungskanal, noch vor den Reglern bzw. Wärmetauschern.
- Die Vorlauftemperaturen hintern den Regeleinrichtungen und Wärmetauschern liegen nach derzeitigem Stand derzeit bei 10°C und höher. Die Auslegung / Festlegung des sekundärseitigen Temperaturniveaus ist bei jedem neuen Projekt vor Beginn mit dem Dez.5 (Betriebstechnik) abzustimmen.
- Die Rücklauftemperaturen sind der Regel mit einem ΔT von 6°C anzusetzen.

Ergibt sich, dass die neu geplante, errechnete Kälteleistung eines Gebäudes (Sanierung oder Neubau) größer ist, als die vorhandene Einspeisekälteleistung, die aus dem RUB-Verbundsystem an der jeweiligen Übergabestelle aus dem Versorgungskanal zur Verfügung gestellt werden kann, so ist für das Gebäude eine eigene Kälteerzeugung zu realisieren.
Verweis auf die gültige TAB-K_Kälte_V1.6 oder höher.

5.4.6 Kälteanlagen mit Kältemitteln (fluorierte Treibhausgase)

Ortsfeste Kälteanlagen die 30 kg fluorierte Treibhausgase oder mehr enthalten sind mit einem Leckage-Erkennungssystem auszustatten.

Details sowie Grundlage: siehe Verordnung (EG) Nr. 842/2006 vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase. Bei der Planung von Neuanlagen ist darauf zu achten, dass nur Kältemittel zum Einsatz kommen dürfen, die gemäß der jeweils gültigen AMEV Kälte 2017 als zukunftssicher eingestuft sind. Mindestens aber natürliche Kältemittel mit einem GWP < 10 nach F-Gas-Verordnung (EU)Nr. 517/214, Verordnung (EU) Nr. 842/2006, sowie Empfehlungen der AMEV 2017.

6 AKZ 475 Feuerlöschtechnik

Trockensteigleitung:

An Tiefenentleerungen sind Abwasserpunkte vorzusehen.

Die Einspeisearmaturen sind zusätzlich mit dem Treppenhaus zu kennzeichnen, welches sie versorgen.

Entlüftungspunkte müssen für die Wartung frei zugänglich sein, Entlüftungsleitungen sind ebenfalls an Abwasserpunkten anzuschließen.

Nass/Trockensteigleitungen:

Füll und Entleerstationen sind mit einem Abfluss zu versehen.

An den Tiefenentleerungen sind Abwasserpunkte vorzusehen.

Entlüftungsventile sind an einen Abwasserpunkt anzubinden.

Steinfänger sind vor der Füll,- und Entleerstation vorzusehen.

Vor und nach wartungsrelevanten Bauteilen sind Absperrungen zu montieren sowie eine mit B-Schlauch mögliche Überbrückung zum Zwecke der Wartung vorzusehen.

Sicherheitsrelevante Armaturen müssen überwacht werden.

Sprinkler:

Alarmstation müssen so gebaut werden, dass diese zum Zweck der Wartung überbrückt werden können ohne Funktionseinschränkung der gesamten Sprinkleranlage.

Zonenentleerungen sind in den Fluren frei zugänglich zu platzieren.

Zonenchecks sind von der Zentrale aus anzusteuern sowie mit einer zweiten überwachten Absperrung hinter dem Zonencheck in Fließrichtung auszurüsten.

Doppelsprinkler sind in den Zentralen aufzulegen.

Hydranten:

Wasserentnahmen über Hydranten (zBsp. für Baumaßnahmen) sind nicht erlaubt.

7 AKZ 540 Technische Anlagen in Außenanlagen

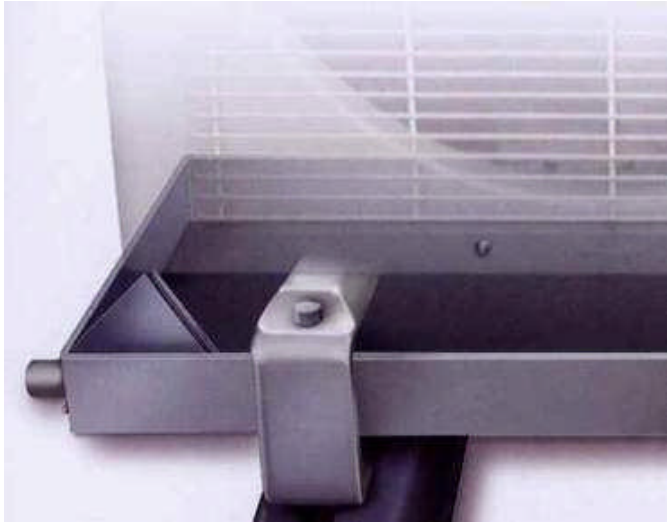
7.1 AKZ 545 Lufttechnische Anlagen

Die Bundesregierung hat in der Vergangenheit eine Reihe von Gesetzen zum Umweltrecht erlassen, zu denen auch das "Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes" (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) zählt. Näheres ist im §19g nachzulesen.
Öle sind in der Wassergefährdungsklasse (WGK) 1 bis 3 zugeordnet und dürfen somit nicht ins Erdreich und Grundwasser gelangen

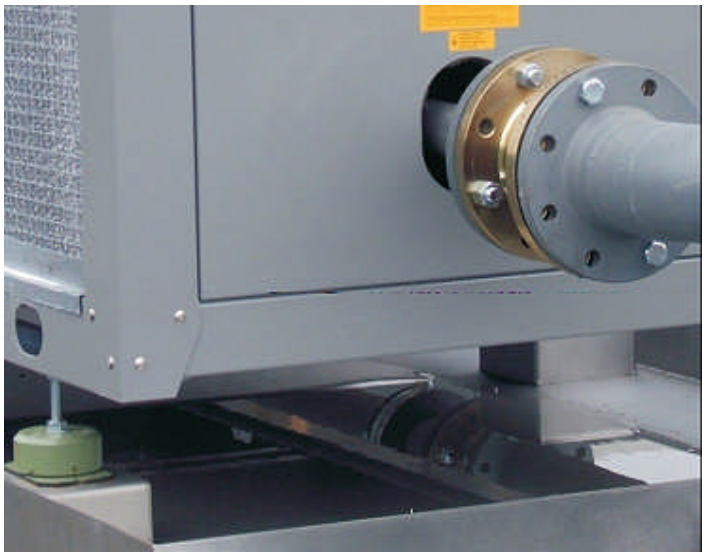
Lt. Wasserhaushaltsgesetz sind bei jeder Kälte- und Klimaanlage die Grundsatzanforderungen für den Gewässerschutz vom Bauherrn und dem Betreiber einzuhalten.

Damit bei einer Undichtigkeit einer Kälte-Anlage kein Kältemaschinenöl das Erdreich oder das Grundwasser verunreinigt, sind Ölrückhaltesysteme (s.g. Ölprotektoren) vorzusehen.

Beispielbild Ölprotektor



Der gleiche Grundsatz ist für Anlagen mit Glykol-Inhalten anzuwenden.



Beispielbild Glykol Protektor

Quelle Bilder: Gewässerumweltschutz GMBH, Nordhorn

8 AKZ 480 Gebäudeautomation (GLT)

8.1 Erfassung von Medien und Trinkwasser

- LH-08_RUB-Lastenheft_GLT-Gebäudeleittechnik
- LH-16_RUB-Lastenheft_Technisches_Messkonzept_V1_0

8.2 Aufschaltung von Anlagen und Komponenten auf die GLT

Für den Betrieb der Anlagen ist es erforderlich, dass nachfolgende Betriebs-u. Störmeldungen auf die GLT aufzuschalten sind. Der Planer der entsprechenden Anlage hat sich entsprechend mit dem Gebäudeautomationsplaner der KG 480 oder der Abteilung GA abzustimmen und die Örtlichkeiten der Aufschaltung zu erfragen.
Der Planer der aufzuschaltenden Anlage ist für die Umsetzung und Einhaltung der Vorgaben gem. Lastenheft (LH-08 Standad für die GLT-Gebäudeleittechnik) verantwortlich und hat für die erforderliche Infrastruktur, bis zum Aufschaltpunkt zu sorgen.

	Gebäudeunterstation (G-UST) Siemens S7 aufgeschaltete Komponente/ Anlage	Meldung
1.	Kälteerzeugungsanlagen/Kälteübergabestation	Systemstörung
		Betriebsmeldung
		Temperaturüberwachung Vorlauf
		Temperaturüberwachung Rücklauf
2.	Umluftkühlgeräte	Systemstörung
3.	Kühltürme	Systemstörung
		Betriebsmeldung
4.	Klimaschränke	Systemstörung
5.	Prozessgerätekühlung	Temperaturüberwachung Vorlauf
6.	Raumlufttechnische Anlagen	Systemstörung
7.	Brandschutzklappensteuerung	Systemstörung
		Auslösung
8.	RWA / RDA / MRA	Systemstörung
		Auslösung
9.	Umwälpumpen Heizwasserübergabestation	Systemstörung
10.	Heizkesselanlage	Systemstörung
11.	Heizwasserübergabestation	Temperatürüberwachung Übertemperatur
12.	Wärmepumpe	Systemstörung
13.	Umkehrosmoseanlage	Systemstörung
14.	Wasseraufbereitungsanlage	Systemstörung
15.	Druckhaltestation Heizung	Systemstörung
16.	Druckerhöhungsanlage Heizwasser Versorgungskanal	Systemstörung
17.	Druckerhöhung Trinkwasser	Systemstörung
18.	Druckerhöhung Brauchwasser	Systemstörung
19.	Trinkwasserspülstation	Systemstörung
20.	Fäkalienhebeanlage, jeweils	Systemstörung
21.	Schmutzwasserpumpe, jeweils	Systemstörung
22.	Sprinkleranlage	Systemstörung
		Auslösung
23.	Neutralisationsanlage	Systemstörung
24.	Drucklufterzeugungsanlage	Systemstörung
25.	Druckluftkältetrockner	Systemstörung
26.	Trinkwasserfilter	Systemstörung

9 Genehmigung und Freigabe

Die Genehmigung und Freigabe dieses Lastenheft erfolgt durch…

9.1 Ruhr-Universität Bochum

(Name / Datum / Unterschrift)

Ersteller / Bearbeiter: Lutz Etzold
RUB Dez. 5.5
Instandhaltung Maschinentechnik
Bochum, 04.02.2025

Fachverantwortlicher: Martin Janyssek
RUB Dez. 5.5
Abteilungsleitung IH-Maschinentechnik
Bochum, 04.02.2025

Plausibilitätsprüfer: Peter Ferreau
Digital unterschrieben von Peter Ferreau
Datum: 2025.02.04 18:21:35 +01'00'

Übergeordnete Freigabe: Robert Grosche
Digital unterschrieben von Robert Grosche
Datum: 2025.02.05 13:52:51 +01'00'

9.2 Bau- und Liegenschaftsbetrieb des Landes NRW

(Name / Datum / Unterschrift)

Fachverantwortlicher: Wegge Ingo
Digital unterschrieben von Wegge Ingo
Datum: 2025.02.05 08:08:36 +01'00'

Übergeordnete Freigabe: Hinterwälder Theresa
Digital unterschrieben von Hinterwälder Theresa
Datum: 2025.02.05 10:27:34 +01'00'