WS 16000

Berliner Wasserbetriebe

Richtlinie | 21.03.2022

Technische Richtlinie

Gebäudetechnische Anlagen für Klärwerke und OWA Tegel

Revision 2.0



AE-S/AT: Frau M. Wießner

AE-T/A: Herr R. Marx

PB-W/G: Frau S.Leitz, Herr L. Geppert, Herr R. Guske-Foltin

Inhaltsverzeichnis

Änderungsübersicht .....

Abkürzungen / Begriff .....

1 Einleitung **1**

1.1 Anwendungsbereich 1

1.2 Qualitätssicherung 2

1.3 Regelwerke und Vorschriften 3

2 Grundlagen **5**

2.1 Anlagen der Gebäudetechnik 5

2.1.1 Betriebssicherheit 7

2.2 Schnittstellen zu beteiligten Fachgewerken 7

2.2.1 Prozessleit- und EMSR-Technik 7

3 Lufttechnische Anlagen **8**

3.1 Raumlufttechnische Anlagen 8

3.1.1 Außenluft 8

3.1.2 Zuluft 11

3.1.3 Raumluft 13

3.1.3.1 Schutzziel „Mensch“ 13

3.1.3.2 Schutzziel sensible Infrastruktur/Prozess 13

3.1.4 Temperaturen 16

3.1.5 Raumluftfeuchten 18

3.1.6 Schallleistungspegel 18

3.1.7 Spezifische Luftwechselraten 20

3.1.8 Brandschutzklappen 22

3.1.9 Material Kanäle / Rohre / Ventilatoren: 22

3.1.10 Material Dämmung 23

3.1.11 Material Wärmetauscher 23

3.1.12 Ventilatoren 23

3.1.13 Spezifische Ventilatorleistung (SFP) 24

3.1.14 Aufstellorte für Lufttechnische Anlagen 24

3.1.15 Klärwerksspezifische Anlagen 24

3.1.15.1 Überdrucklüftungsanlagen EMSR- Räume 24

3.1.15.2 Überdrucklüftung Schaltschrank 25

3.1.15.3 Lufttechnik in Rechenhäusern 26

3.1.15.3.1 Rechenhaus–Maschinenraum 27
3.1.15.3.2 Überdrucklüftung Rechen 27
3.1.16 Batterieräume 28
3.1.17 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen 29
3.2 Prozesslufttechnische Anlagen (Abluftbehandlungsanlagen) 30
3.2.1 Planungsqualitäten 30
3.2.2 Ausführungsqualitäten und Beispielanlagen 31

4 Heizungstechnische Anlagen 34
4.1 Planungsqualitäten 34
4.2 Wärmeverteilnetze 36
4.3 Ausführungsqualitäten 38
4.3.1 Rohrleitungsmaterial / Heizkörper 38
4.3.2 Schlammerwärmung durch Schlammwärmetauscher 38
4.3.3 Manuelle Nachspeisung 39
4.3.4 Automatische Nachspeisung 39
4.3.5 Pumpen und Absperrarmaturen 40
4.3.6 Automatische Entlüftungseinrichtungen 40

5 Kältetechnische Anlagen 41
5.1 Planungsqualitäten 41
5.2 Ausführungsqualitäten und Beispielanlagen 42

6 Wasseranlagen 44
6.1 Trinkwasseranlagen 44
6.1.1 Planungsqualitäten Trinkwasser 44
6.1.2 Filterung 45
6.1.3 Verbrauchserfassung 45
6.1.4 Trinkwassernetz 45
6.2 Prozesswasseranlagen (auch Nutzwasseranlagen/NPW- Anlagen) 46
6.2.1 Planungsqualitäten Prozesswasser 46
6.3 Betriebswasser- /Nutzwasseranlagen 46
6.3.1 Planungsqualitäten Betriebs- und Nutzwasseranlagen 46
6.4 Schmutz- und Regenwasseranlagen 47
6.4.1 Planungsqualitäten Schmutz- und Regenwasseranlagen 47

7 Gasmessanlagen (toxische, korrosive und explosive Gase) 51
7.1 Planungsqualitäten 51

8 Vorgaben an die Automation und Regelungstechnik 52

9 Anlagenkennzeichnungssystem 53

10 Dokumentation 54

10.1 Allgemein 54

10.2 A-, U-, V,- M- und Kabellisten 55

11 Ersatzteile Wartungsangebot 56

12 Ansprechpartner 57

Änderungsübersicht

Datum	Vers.	Kap.	Beschreibung	Quelle
11/2020	-	Alle	Neuerstellung/Veröffentlichung	
05/2021		Alle	Aktualisierung DIN EN 16798 -1	
06/2021		5.2	Änderung DIN EN 10220; DIN EN 10225	
06/2021	1.0	1.3	Ergänzung AKS Richtlinie, WS 10000, 13500, 12000 und 18000, damit entfall Anlage 3 und 4	
03/2022	2.0	Alle	Generelle Überarbeitung zzgl. Korrekturen und Anpassung an EMSR-Richtlinie	

Abkürzungen / Begriff

Kurzbezeichnung	Bezeichnung
AG	Auftraggeber; In der Regel die Fachabteilung PB-W/G
AGW	Arbeitsplatzgrenzwert
AKS	Anlagenkennzeichnungssystem
AKS-Tool	Excel basiertes Programm zur Erfassung der AKZ
AKZ	Anlagenkennzeichen
AMEV	Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen
AN	Auftragnehmer; Ausführendes Unternehmen
ANSI	American National Standards
Betreiber	Organisationseinheit (OE) Abwasserentsorgung (AE), in der Regel der Projektverantwortliche (PV), kann aber auch die verantwortliche Elektrofachkraft AE oder der Anlagenverantwortliche der Organisationseinheit Technischer Service (TS-E) sein
BGV	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften
BMK	Betriebsmittelkennzeichen
BPP	Betrieblicher Projektpartner
CCTV	Closed Curcuit Television
CMS	Content Management System
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches

DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
EMSR	Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
EN	Europäische Norm
GEG	Gebäudeenergiegesetz
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
ISO	International Organization for Standardisation
KW	Klärwerk
LdeK	Liste der eingebauten Komponenten
LKW	Leitklärwerk
OKZ	Ortskennzeichen
OWA	Oberflächenwasseraufbereitungsanlage
PP	Polypropylen
PE	Polyethylen
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TR	Technische Richtlinie
TRBS	Technischen Regeln für Betriebssicherheit
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VwVBU	Verwaltungsvorschrift Beschaffung und. Umwelt

1 Einleitung

1.1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beinhaltet Anforderungen an die gebäudetechnischen Anlagen (Technische Gebäudeausrüstung) auf den Klärwerken (KW) und der Oberflächenwasserbehandlungsanlage Tegel (OWA Tegel) der Berliner Wasserbetriebe.

Diese, zum Teil spezifischen Anforderungen und Hinweise, ergeben sich im Wesentlichen aus den Besonderheiten der jeweiligen Abwasserbehandlungsprozesse. Diese Prozesse emittieren unterschwellige, aber punktuell auch hohe Emissionen, die auf dem jeweiligen Standort zu erhöhten Korrosionspotentialen (z. B. durch Sulfide, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Dimethylsulfid), erhöhten Geruchsstoffpotentialen und spezifischen Gesundheitsrisiken u.a. durch Überschreitung von Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW) führen können. Die gebäudetechnischen Anlagen sind entsprechend den Einsatzbedingungen so zu planen, dass sie diesen Anforderungen betriebssicher standhalten, ggf. sind vom Hersteller entsprechende Unterlagen zur Eignung einzuholen.

In dieser technischen Richtlinie TGA werden technische Anforderungen der Berliner Wasserbetriebe auf Klärwerken und in der OWA-Tegel dargestellt, welche auf branchenspezifischen Richtlinien basieren, sowie die Erfahrungen aus umgesetzten Planungen und errichteten Anlagen widerspiegeln.

Der Anwendungsbereich dieser Richtlinie beschränkt sich auf die folgenden TGA-Gewerke:

Anwendungsbereich TR TGA:

- Lufttechnische Anlagen
- Anlagen der Wärme- und Energiebereitstellung (Kesselanlagen/ Wärmepumpen)
- Heizungstechnische Anlagen und Nahwärmeanlagen
- Solartechnische Anlagen
- Kältetechnische Anlagen
- Sanitärtechnische Anlagen, Wasser- und Schmutzwasseranlagen
- Labortechnische Anlagen und Gase

- Rauchabzugsanlagen (maschinell)
- Gasmessanlagen (toxische, korrosive und explosive Gase)

Hiervon ausgenommen sind die TGA Gewerke:

- Raum- und Automationssysteme einschließlich Schaltschränke
- Brandmeldeanlagen
- Sicherheitstechnische Anlagen, Überwachungssysteme und Intrusionsschutz
- CCTV- Anlagen (Video)
- Elektroakustische Anlagen

Die technischen Anforderungen dieser Gewerke sind in der separaten „Technischen Richtlinie EMSR-Anlagen für Klärwerke und OWA-Tegel“ (WS14010) geführt.

1.2 Qualitätssicherung

Diese Richtlinie ist für alle Planungen und Baumaßnahmen der Klärwerke und der OWA-Tegel verbindlich einzuhalten und als Bestandteil der Leistungsbeschreibung anzusehen. Verantwortlich für die Einhaltung dieser Richtlinie sind sowohl die Berliner Wasserbetriebe Berlin-internen Planer sowie die TGA-Beauftragten der jeweiligen Leitklärwerke.

Alle Anlagen sind nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu erstellen, überflüssige Kosten und Investitionen sind zu vermeiden. Grundsätzlich sind kostengünstige, industriell gefertigte Serienprodukte dort einzusetzen, wo auf Sonderlösungen, aufgrund der klärwerksspezifischen Umgebungsbedingungen verzichtet werden kann.

Variantenuntersuchungen, Alternativvorschläge, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, etc. sind so darzustellen, dass eine Bewertung einfach erfolgen kann.

1.3 Regelwerke und Vorschriften

Die Planung und Ausführung der TGA-Anlagen muss den allgemein anerkannten Regeln der Technik, sowie allen einschlägig bekannten Gesetzen, Vorschriften, Normen, Bestimmungen, Regeln und Richtlinien genügen.

Sofern sich keine höherwertigeren Anforderungen aus dem Zweck der zu planenden/errichtenden Anlagen, aus den Planungsergebnissen/Forderungen der übrigen Gewerke, aus den gesetzlichen Vorgaben/Richtlinien, den DIN-Normen oder aus den allgemein anerkannten Regeln der Technik ergeben, gelten die Vorgaben aus dieser Spezifikation als Mindestanforderung für die Auslegung/Planung der Gebäudetechnischen Anlagen. Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

Allgemein einzuhalten sind unter anderem:

- AMEV-Richtlinien
- ANSI/ISA- 71
- Arbeitsstättenrichtlinien, Betriebssicherheitsverordnung und den sich daraus ableitenden Technischen Regel für Betriebssicherheit (TRBS)
- Bundesimmissionsschutzgesetz/Bundesimmissionsschutzverordnung
- DIN, EN, ISO, DWA, VDI
- DVGW-Richtlinien
- EWG Bln - Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz
- Explosionsschutzverordnung
- GEG-Gebäudeenergiegesetz
- Landesbauordnungen
- Maschinen-Richtlinie
- Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften BGV, DGUV
- VDMA- Richtlinien
- VwVBU des Landes Berlin Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt

sowie sämtliche für den Betrieb von Klärwerken und Schlammbehandlungsanlagen anzuwendenden Vorschriften.

Weiterhin gelten die folgenden, „Berliner Wasserbetriebe“-internen Regelwerke und Qualitätsanforderungen – die Auflistung ist nicht vollständig und dient zur Orientierung. Anzuwendende „Berliner Wasserbetriebe“-Regelwerke sind mit dem AG/Betreiber vor der Planung abzustimmen.

Übersicht Werkestandards Berliner Wasserbetriebe (WS 1000)

- BWB-TR-DOKU Technische Richtlinie Dokumentation für Klärwerke und OWA Tegel (WS 12000)
- Technische Richtlinie Konstruktion Allgemeine Rahmenbedingungen (WS 18000)
- BWB-TR-Brandschutz; Technische Richtlinie Brandschutz (WS 10000)
- Anlagenkennzeichnungskennzeichnungssystem (AKS) auf Klärwerken Waßmannsdorf, Schönerlinde, Münchehofe, Stahnsdorf (WS 13502a),

  sowie AKS für Klärwerk Ruhleben (WS 13502b),

  OWA – Tegel Bezeichnungssystem (WS 13503),

  Erläuterungen für die Vergabe von Anlagenkennzeichen bei package units (WS 13504)
- BWB- AutoCAD-Standards

  AutoCAD-Standard

  Regelung zur Nutzung von "Autodesk AutoCAD" und darauf aufsetzender vertikaler Softwareprodukte für externe Firmen und Partner der Berliner Wasserbetriebe AöR
- Technischen Richtlinie EMSR-Anlagen für Klärwerke und OWA-Tegel (WS 14010)

2 Grundlagen

2.1 Anlagen der Gebäudetechnik

Zu den Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung (auch: Gebäudetechnik), an welche in dieser TR spezifische Anforderungen gestellt werden, gehören:

- Lufttechnische Anlagen
  - Raumlufttechnische Anlagen
  - Entwärmungsanlagen
  - Überdruckbelüftungen
  - Prozesslufttechnische Anlagen
- Anlagen der Wärme- und Energiebereitstellung
  - Heizungstechnische Anlagen (Kesselanlagen/ Wärmepumpen etc.)
  - Nahwärmeanlagen/ -Netze
  - Solartechnische Anlagen
    - Solarthermische Anlagen
- Kältetechnische Anlagen
  - Prozesskühlung
  - Komfortkälte
  - Entwärmungsanlagen
- Wasseranlagen
  - Trinkwasseranlagen (Sanitäranlagen)
  - Betriebswasseranlagen
  - Prozesswasseranlagen (Nutzwasseranlagen) einschließlich Druckerhöhung
  - Schmutz- und Regenwasseranlagen
  - Löschwasseranlagen (nass/trocken)
- Labortechnische Anlagen und Gase
- Tankanlagen

- Rauchabzugsanlagen
  - MRA Maschinelle Rauchabzugsanlagen
  - NRA Natürliche Rauchabzugsanlagen (wenn diese im Systemverbund mit anderen Gebäudetechnischen Anlagen stehen und nur in Abstimmung mit dem Hoch- und Ingenieurbau)
- Gasmessanlagen (toxische, korrosive und explosive Gase)
- Aufzugs- und Förderanlagen

Mit Abdeckung der folgenden Aufgaben:

- Abluftbehandlung zur Einhaltung der zulässigen Grenzwerte innerhalb und außerhalb der Gebäude, u.a. Reduzierung der Konzentrationen von verunreinigter, H2S-belasteter und geruchsintensiver Abluft
- Aufrechterhaltung einer korrosionsarmen Atmosphäre in sensiblen Räumen
- Versorgung von spezifischen Anlagen der Verfahrenstechnik mit Wärme
- Versorgung von spezifischen Anlagen der Verfahrenstechnik mit Betriebswasser (nur Leistungsteil innerhalb der Gebäude)
- Schutz von Räumen vor H_2S-belasteter Atmosphäre durch gezielte Überdrucklüftung mit gereinigter Luft
- Lufttechnische Ver-/Entsorgung von Räumen/Gebäuden (einschließlich Kühlung und Entwärmung)
- Vorbeugender Brandschutz für BWB-Gebäude (Löschanlagen, maschinelle Rauchabzugsanlagen, natürliche Rauchabzugsanlagen etc.)
- Errichtung von Sicherheitseinrichtungen wie Not- und Augenduschen
- Versorgung der Gebäude mit Wärme (Heizung)
- Versorgung der Gebäude mit Trinkwasser Errichtung von Sanitäranlagen in den neuen Gebäuden

etc.

2.1.1 Betriebssicherheit

Die Gebäudetechnischen Anlagen sind robust und störungsarm zu planen und auszuführen. Bei der Planung aller Räume ist auf leichte Einbringmöglichkeit der Anlagen und Anlagenteile zu achten, ebenso wie auf spätere Erweiterungen bzw. leichten Austausch von Anlagenteilen. Anlagenteile und Betriebsmittel sollen so beschaffen sein, dass Wartungsarbeiten auf ein Minimum beschränkt sind und ohne großen Aufwand durchgeführt werden können. Grundsätzlich sollen Wartungsarbeiten an Gebäudetechnischen Anlagen nicht zur Abschaltung der Verfahrenstechnischen Anlage(n) führen.

Sofern die verfahrenstechnischen Anlagen in einzelne Linien d. h. verfahrenstechnische Blöcke aufgeteilt sind, ist mit dem AG im Einzelfall abzustimmen, ob die gebäudetechnischen Anlagen ebenfalls nach Linien aufzubauen sind. Die Linien müssen unabhängig voneinander funktionieren. Daraus folgt, dass Anlagenteile, die nur einmal bzw. übergeordnet vorhanden sind, funktionell nicht einer Straße zugeordnet werden dürfen.

Diese Konzeption ist auf allen Ebenen der Gebäudetechnik zu beachten, auch bei den gewerkespezifischen Schaltanlagen sowie an der Schnittstelle zu der Prozessleit- und Messtechnik.

2.2 Schnittstellen zu beteiligten Fachgewerken

2.2.1 Prozessleit- und EMSR-Technik

Die gebäudetechnischen Anlagen werden durch die Prozessleit- und EMSR-Technik gesteuert und geregelt. Die Anforderungen an die Prozessleit- und EMSR-Technik sind in einer separaten technischen Richtlinie „Technischen Richtlinie EMSR-Anlagen für Klärwerke und OWA-Tegel“ (WS 14010) detailliert dargestellt und anzuwenden.

3 Lufttechnische Anlagen

3.1 Raumlufttechnische Anlagen

Neben der gesetzlich-normativen Anforderung gilt es Planungsziele entsprechend den standortbezogenen Bedingungen festzulegen. Hierzu werden die allgemein anerkannten Regeln der Technik als Maßstab der Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen herangezogen.

Für die RLT-Anlagen sind ausschließlich Systeme zu wählen und einzusetzen, die einen rationellen Einsatz der einzusetzenden Energien (thermisch und elektrisch) ermöglichen.

3.1.1 Außenluft

Die Außenluftqualität auf abwassertechnischen Anlagen ist abschließend nicht definierbar. Es muss zudem zwischen Luftqualitäten, die auf den Menschen, unter anderem nach ASR 3.6/ DIN EN 16798/ VDI 6022, und den Luftqualitäten, die auf sensible Infrastrukturen zerstörend-korrosiv einwirken, unterschieden werden.

Diese vorgenannte Differenzierung führt zu unterschiedlichen Planungsgrundsätzen und Bewertungsmaßstäben. Die Herangehensweise der technischen Auslegung variiert je nach Aufgabenstellung (Mensch – sensible Infrastruktur).

Grundsätzlich ist zu beachten, dass das Auftreten von luftfremden, korrosiv wirkenden und geruchsintensiven Gasen, sowohl zeitlich als auch in der Exposition sehr stark schwankt. Es ist demnach davon auszugehen, dass nicht von einer normgemäßen Außenluftqualität ausgegangen werden kann, sondern luftfremde Gase in der Planung zwingend zu berücksichtigen sind. Neben Schwefelwasserstoff als luftfremdes Leitgas treten viele andere korrosive Gase, wie zum Beispiel:

- Dimethylsulfid,
- Methylmercaptane,
- Ammoniak
- Schwefelkohlenstoff auf.

Die Einstufung in die normativ vorgeschriebene Außenluft-Kategorie ist klärwerks- und ortsspezifisch vorzunehmen und im Rahmen der Planung mit dem AG/Betreiber abzustimmen, abzuklären und gemeinsam festzulegen. Messungen des Außenluftzustandes unter Berücksichtigung u.a. von Windrichtung, Nähe zu abwassertechnischen Behandlungsanlagen/Reinigungsstufen oder umfangreiche Messwerterhebungen bezüglich der relevanten Einzelgase, die zu unterschiedlichen Monaten, Tagen und Uhrzeiten zu erfolgen haben, können bei der Kategorisierung notwendig werden.

Eine Kategorisierung der Außenluft gem. DIN EN 16798 ist empfehlenswert. Die entsprechende ODA-Kategorie gem. DIN EN 16798 ist in Abstimmung mit dem AG/Betreiber projekt- und objektspezifisch festzulegen. Eine Einstufung in die ODA 2-Kategorie („Außenluft mit hoher Konzentration an Staub oder Feinstaub und/oder gasförmigen Verunreinigungen“) oder die ODA 3-Kategorie („Außenluft mit sehr hoher Konzentration an gasförmigen Verunreinigungen und/oder Staub oder Feinstaub“) sind als Orientierung zielführend.

Die Schadstoffwerte aus Messungen sind mit den vorgegebenen Grenzwerten der WHO zu vergleichen. Aus diesem Vergleich ergibt sich letztlich der ODA-Wert wie folgt:

- ODA 1 gilt, wenn alle WHO-Grenzwerte unterschritten werden.
- ODA 2 gilt, wenn alle Luftschadstoffe unterhalb eines Wertes „1,5 x WHO-Grenzwert“ liegen.
- ODA 3 gilt, wenn auch nur einer der Luftschadstoffe über dem Wert „1,5 x WHO-Grenzwert“ liegt.

Nach Anforderungen der WHO 2021 (zusätzlich Vergleichswerte aus 2008) gilt:

Tabelle 1. WHO-Grenzwerte: Jahresmittelwerte und Höchstwerte je 1h, 8h und 24h. Quelle: World Health Organization (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10) ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.

Bezug	WHO	SO2	Ozon	NO2	PM10	PM2,5	CO	Einheit
Jahresmittelwert	2021	--	60	10	15	5	--	µg /m³
	2008	--	--	40	20	10	--	µg /m³
Höchstwert 24h	2021	40	--	25	45	15	4	µg /m³
	2008	20	--	--	50	25	--	µg /m³
Höchstwert 8h	2021	--	100	--	--	--	10	µg /m³
	2008	--	100	--	--	--	--	µg /m³
Höchstwert 1h	2021	--	--	200	--	--	35	mg/m³
	2008	--	--	200	--	--	--	µg/m³

Nach WHO gilt unterhalb von 60 ug/m³ SO_2 demnach ODA 2, oberhalb dieses Grenzwertes gilt ODA 3 anzuwenden. Die Werte der WHO sind stets zu überprüfen und mögliche Anpassungen dieser in der Planung zu berücksichtigen.

Nach Richtlinie 2008/50/EG über die Luftqualität für Europa darf ein maximaler Grenzwert von 125 ug/m³ 3-mal jährlich nicht überschritten werden.

Mit Bezug auf die DIN EN 16798-3 und VDI6022 gilt die Festlegung, dass ausschließlich mit ODA 2 oder ODA 3 zu rechnen ist.

Eine Verifizierung der Außenluftqualität ist zusätzlich mit einem Korrosionscoupon-Test nach ANSI/ISA-71 möglich und sinnvoll. Alternative Messmethoden sind zulässig sofern eine Einstufung der Außenluftqualität möglich ist.

Für die Abluft und Fortluft gibt es keine besonderen Hinweise, die aus der DIN EN 16798-3 abzuleiten sind.

Für die Fortluft von prozesslufttechnischen Anlagen gelten die Bestimmungen des BImSchG und der TA-Luft

3.1.2 Zuluft

Die Zuluft in Gebäuden, welche für den Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, muss gem. VDI 6022 eine Güte besitzen, sodass eine geeignete, gesundheitlich zuträgliche Luftqualität erreicht wird. Die Zuluft-Qualität muss stets besser als die Außenluftqualität sein. Es gilt, dass „geruchsaktive Stoffe, auch in unterschwelligen Konzentrationen, ohne Wissen der Nutzer unzulässig sind“ (VDI 6022 Blatt 1:2018-01).

Für Räume, die dem dauerhaften Aufenthalt von Personen dienen, unter anderem Büroräume, Warten, gilt gemäß DIN EN 16798-3 die Einhaltung der Zuluft-Kategorie SUP 2 („Zuluft mit geringer Konzentration an Staub oder Feinstaub und/oder gasförmigen Verunreinigungen.“). Alle weiteren Räume sind mit Zuluft der Kategorie SUP 3 („Zuluft mit mäßiger Konzentration an Staub oder Feinstaub und/oder gasförmigen Verunreinigungen“) zu versorgen. Die Festlegung für die Zuluft-Kategorie ist gemeinsam mit dem AG abzustimmen.

Im Allgemeinen sind alle Klärwerks-Standorte mit Industriestandorten vergleichbar.

Mit Bezug auf vorgenannte Darstellung und Klassifizierung der Außenluftbedingungen wird folgendes, gem. Tabelle 2, raumklassenweise festgelegt.

Tabelle 2 Kategorien der Zuluft-Qualitäten. Quelle: DIN EN 16798-3: 2017-11.

Kategorie	Beschreibung	Prozesse/Ort
SUP 1	Zuluft mit sehr geringer Konzentration an Staub oder Feinstaubund/oder gasförmigen Verunreinigungen	EMSR-Räume, Leittechnikräume, Serverräume
SUP 2	Zuluft mit geringer Konzentration an Staub oder Feinstaubund/oder gasförmigen Verunreinigungen	
SUP 3	Zuluft mit mäßiger Konzentration an Staub oder Feinstaubund/oder gasförmigen Verunreinigungen	Büroräume, Umkleideräume, Wasch- und Duschräume
SUP 4	Zuluft mit hoher Konzentration an Staub oder Feinstaubund/oder gasförmigen Verunreinigungen	Werkstätten, Verfahrenstechnische Räume, Rohrkanäle, Maschinenräume
SUP 5	Zuluft mit sehr hoher Konzentration an Staub oder Feinstaubund/oder gasförmigen Verunreinigungen	Saugräume

Für die Abluft und Fortluft gibt es keine besonderen Hinweise, die aus der DIN EN 16798-3 abzuleiten sind.

Für die Fortluft von prozesslufttechnischen Anlagen gelten die Bestimmungen des BImSchG und der TA-Luft

3.1.3 Raumluft

Die Raumluftqualitätsanforderungen werden, wie eingehend beschrieben, unter Berücksichtigung des jeweiligen Schutzziels „Mensch“ oder „sensible Infrastruktur/Prozess“ festgelegt. Grundsätzlich ist zu beachten, dass die Erreichung des Schutzziels „sensible Infrastruktur/Prozess“ zu höheren Aufwendungen führen kann, als die Erfüllung des Schutzziels „Mensch“.

3.1.3.1 Schutzziel „Mensch“

Die Raumluft in Gebäuden, welche für den Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, muss unter Einbeziehung innerer Schadgaslasten eine Qualität aufweisen, dass eine geeignete, zuträgliche Luftqualität erreicht wird. Schadgaslasten können durch Prozesse oder den Menschen selbst erzeugt werden, zum Beispiel von austretenden und/oder ausgeatmeten Gasen. Wenn ein natürlicher Luftaustausch nicht gegeben oder definierbar ist, so sind technische Maßnahmen vorzusehen (u.a. gem. DIN EN 16798, VDI 6022, VDI 2052, ASR 3.6).

Eine ausreichende Lüftungseffektivität ist u.a. gegeben, wenn die CO_2-Konzentration 1000 ppm in einem Raum (gemäß ASR3.6) durch natürliche oder technische Maßnahmen nicht überschritten wird (Pettenkofer Maßstab). Diese Anforderung ist bei neuen Gebäuden zu berücksichtigen, da an diese Gebäude besondere Anforderungen an die Dichtigkeit gestellt werden. Zur Vermeidung von Schimmelbildung ist eine bedarfsgerechte, mechanische Raumlüftung notwendig.

3.1.3.2 Schutzziel sensible Infrastruktur/Prozess

Für die Raumluft von EMSR-Räumen gilt zum Schutz der sensiblen Infrastruktur, die Einhaltung einer korrosionsfreien Atmosphäre u.a. gemäß ANSI/ISA-71, DIN EN ISO 12944, DIN EN ISO 9223 und DIN EN 60721-3-3. Die Kategorisierung der Umgebungsatmosphäre gem. dieser Regelwerke ist essentiell für die Auslegung der entsprechenden lüftungstechnischen Anlagen.

Die Bemessung des Ist-Luftzustandes hat spätestens bei der Grundlagenermittlung zu erfolgen. Eine Möglichkeit die Luftqualität als Planungsgrundlage zu bestimmen, besteht darin, einen Korrosionscoupon in der entsprechenden Umgebung zu platzieren.

Hierbei werden die, der Umgebungsluft ausgesetzten, Kupfer- und Silbercoupons einzeln auf Korrosionsgrad untersucht. Das Faraday-Gesetz beschreibt, dass die Dicke der Korrosionsschicht durch die Zeit ermittelt werden kann, die erforderlich ist, um die Korrosionsschicht zu reduzieren. Aufgrund der spannungsspezifischen Spannungsabfälle kann auf die Art und die Höhe der Luftverschmutzung geschlossen werden. Das Ergebnis wird nach Norm ANSI/ISA-71 in 4 korrosive Klassen eingestuft. Hiermit ist sowohl eine Planungsvorgabe/eine Beschreibung des Zustandes der Raumluft, als auch ein Leistungskriterium bei Abnahme einer vertragsgerechten Leistung möglich.

Mit diesem zuvor genannten Verfahren wird eine Einstufung der umgebenen Luft in „G1-gering“-, „G2-moderat“-, „G3-hoch“- und „GX- sehr stark“-korrosiv möglich und erlaubt eine Prognose auf die Standzeit der in den Räumen enthaltenen Schaltanlagenkomponenten.

Außenluftmessungen sind zum Ausschluss von erdnahen Querempfindlichkeiten in min. 3,5 m Höhe zu vollziehen (Reduzierung der Auswirkungen von Feuchte und Stäuben).

Tabelle 3 Klassifizierung der Umgebungsluft nach ISA S71.04 (hier: 2013)

Klassifizierung der Umgebungsluft nach ISA71.04				
Schweregrad	G1 Gering	G2 Moderat	G3 Hoch	GX Sehr stark
Kupfercoupon	<300 A	<1000 A	<2000A	>2000A
Silbercoupon	<200 A	<1000 A	<2000A	>2000A
G1 Gering	Die Luftverschmutzung ist nur gering, so dass keine Korrosion elektronischer Bauteile zu erwarten ist. G1 Gas Konzentration: H_2S<3 ppb; SO_2<10 ppb; NOx<50 ppb; Cl_2<1 ppb; NH_3<500 ppb			
G2 Moderat	Die Korrosion ist bereits messbar und sollte bei der Auswahl elektronischer Bauteile berücksichtigt werden. G2 Gas Konzentration: H_2S <10 ppb; SO_2<100 ppb; NOx<125 ppb; Cl_2<2 ppb; NH_3<10 ppm			
G3 Hoch	Die Wahrscheinlichkeit einer Korrosion ist hoch. Aufgrund der hohen Belastung der Umgebungsluft sollten geeignete Maßnahmen (Installation von Luftreinigungssystemen) ergriffen werden. G3 Gas Konzentration: H_2S<50 ppb; SO_2<300 ppb; NOx<1250 ppb; Cl_2<10 ppb; NH_3>25 ppm			
GX Sehr stark	Die Luftverschmutzung ist so hoch, dass nur spezielle Gehäuse oder der Einsatz von Luftreinigungssysteme die elektronischen Bauteile schützen können. Zwischen Anwender und Hersteller elektronischer Komponenten in so stark belasteter Umgebung müssen eigene Spezifikationen ausgehandelt werden. GX Gas Konzentration: H_2S ≥50 ppb; SO_2≥300 ppb; NOx≥1250 ppb; Cl_2≥10 ppb; NH_3≥25ppm			

Zur Reduzierung des Prozessrisikos und den damit einhergehenden Auswirkungen auf die abwassertechnischen Prozesse des Klärwerks aufgrund von Korrosionsschäden elektrischer Komponenten ist der Zielwert G2 „moderat“-korrosiv bei der Planung als obere Grenze anzuwenden.

Im Bereich der mechanischen Reinigungsstufen sind bereits entsprechende Anlagen umgesetzt und die dort durchgeführten Messungen korrespondieren mit den, gemäß Planung, zu erwartenden Luftqualitäten im zu schützendem Raum.

3.1.4 Temperaturen

Die nachfolgenden Temperaturangaben gelten bei T_{min} auch für heizungstechnische Anlagen.

Nicht genannte Raumtypen sind den zugänglichen Normen und Richtlinien zu entnehmen und mit dem AG/Betreiber abzustimmen.

Der AG/Betreiber gibt vor, ob verfahrenstechnische Räume, welche im Regelfall nur frostfrei gehalten werden, eine Schaltung zur temporären Vollbeheizung erhalten sollen. Diese Maßnahme ist, auch unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit, zwingend mit dem AG/Betreiber abzustimmen und zu fixieren.

Eine solche Schaltung ist im Bedarfsfall wie folgt aufzubauen: Mittels Tasterdruck erfolgt eine Beheizung der Räume bis auf t_R= 15° C. Die Auslegung der Anlage erfolgt jedoch stets unter Zugrundelegung der Soll-Raumtemperatur für den Auslegungsfall.

Generell gilt, dass eine Taupunktunterschreitung in der Außenwand unzulässig ist. Der rechnerische Nachweis ist mit ingenieurtechnischen Methoden (z. B. Glaserdiagramm) zu führen und auszuweisen.

Alle in Tabelle 4 aufgezeigten Temperaturen sind **in Abstimmung mit dem AG/Betreiber** gemeinsam festzulegen und **zu fixieren**.

Tabelle 4: Temperaturangaben für verschiedene Raumtypen

Raumtyp	Tmin [°C]	Tmax [°C]	Bemerkung
Räume mit regelmäßiger Personalanwesenheit	→	→	u. a. gem. ASR A 3.5, DIN EN 16798,
Elektrische Betriebsräume	5	40	
USV Räume Batterie	--	25	
USV Räume	8	25	
Serverräume	10	27	
Raum für Schaltanlagen und Schaltschränke	--	40	
Nierderspannungsenergie (haupt)verteilungen - NSHV	--	35	
Verfahrenstechnische Räume	5	40	5 °C gilt an jeder Stelle des Raumes
Lagerräume für Chemikalien	→	→	gemäß Sicherheitsdatenblatt oder gesonderter Gefährdungsbeurteilung
sonstige Nebenräume	5	40	
Auslegungstemperatur Außenluft	-14	37	entsprechend lokalen Gegebenheiten auch höher (z. B. Flachdach)

Alle Komponenten sind zur Sicherstellung ihrer Funktion in Abweichung der Kühllastregeln nach VDI 2078 auf eine Außenlufttemperatur von min. 37 °C auszulegen. Dies gilt insbesondere für außenliegende Rückkühler. Befinden sich Anlagenteile der Kälteanlagen in Bereichen, in denen sich bei 37 °C Außentemperatur partiell höhere Temperaturen ergeben können, so sind diese erhöhten Temperaturen bei der Auslegung zu berücksichtigen (Bsp.: Rückkühler auf schwarzem Bitumendach in windgeschützter Lage ohne Sonnenschutz). Eine

Auslegung auf noch höhere Temperaturen führt zu einem erhöhten, nicht erwünschten Einsatz von Energie und zu hydraulischen und regelungstechnischen Problemen durch Schwingungsverhalten der Anlagen und ist nur nach vorheriger Abstimmung mit dem AG/Betreiber anzusetzen.

3.1.5 Raumluftfeuchten

Grundsätzlich gibt es keine besonderen Anforderungen an die Raumluftfeuchte auf den Klärwerken der Berliner Wasserbetriebe, es sei denn abwasserspezifische Prozesse erfordern eine entsprechende Begrenzung der Raumluftfeuchte.

In Räumen produzierte Feuchtelasten, zum Beispiel durch offene Becken und Behälter, sind zur Vermeidung von Schimmel- und Keimbelastungen abzuführen; die Kondensation ist zu vermeiden. Ausgenommen hiervon sind Räume, die vom Abwasser durchflossen sind.

3.1.6 Schallleistungspegel

Als Richtwerte für den A-bewerteten Schalldruckpegel für mittlere Nachhallzeiten sind die Angaben u.a. der ASR A3.7, der VDI 2081, der DIN EN ISO 7730 und der DIN EN 16798 zugrunde zu legen.

Die, in den Räumen einzuhaltenden Schallwerte sind mit dem AG abzustimmen. Hierbei sind die Nachhallzeiten des jeweiligen Raumes zu beachten und der Beurteilungspegel entsprechend der ASR A3.7 in der jeweiligen Tätigkeitskategorie einzuhalten.

Tabelle 5: Beurteilung von Hintergrundgeräuschen – Dauerschall- und Schalleistungspegel der ASR A3.7 und der VDI 2081.

Raumtyp	Richtwert VDI 2081 [dB(A)]	Dauerschallpegel ASR A3.7 [dB(A)]	Bemerkung
Labore	50	35/52	35 dB(A) bei Tätigkeitskategorie I gem. ASR A3.7, 52 dB(A) bei Tätigkeitskategorie II
Büroräume	35	40	
Werkstatt	--	65	Einzelbewertung und Abstimmung mit AG ist zwingend erforderlich, 65 dB(A) bei Tätigkeitskategorie II gem. ASR3.7
Ruheraum	35	--	
Sozialräume	45	--	
Seminar-und Konferenzräume	35	35	
EMSR Räume	50	35/55	35 dB(A) bei Tätigkeitskategorie I gem. ASR3.7, 55 dB(A) bei Tätigkeitskategorie II
Verfahrenstechnische Räume	50	--	Bei lauten Räumen z. B. Klärschlammverwertungsanlagen erfolgt die Auslegung auf 10 dB unterhalb des maximalen Schallleistungspegels in dem betreffenden Bereich zur Vermeidung von Schallleistungsaddition

Abweichend hiervon sind Räume von besonders hoher akustischer Qualität und baurechtlich über einen Schallgutachter geforderte Schallleistungspegel zu betrachten.

Die Schallleistungswerte im Außenbereich sind baurechtlich gefordert und einzuhalten. Die Forderungen u.a. aus dem BImSchG/BImSchV und/oder den zuvor genannten Forderungen des Schallgutachtens, wenn notwendig in den einzelnen Oktavbändern, sind zu berücksichtigen sowie auf Schall-Anforderungen im Zusammenwirken mit den vorhandenen Schall-Quellen (Vorbelastungen) zu bewerten.

Dies betrifft insbesondere den tieffrequenten Schall.

3.1.7 Spezifische Luftwechselraten

Die Luftwechselraten für den Fall einer Wartung, einer Inspektion oder Montagearbeiten in einer belasteten Arbeitsumgebung basieren u. a. auf DWA-Richtlinien und Fachgutachten der Berliner Wasserbetriebe. Je nach Anwendungsfall sind die Luftwechselraten gem. folgender Tabelle jedoch nicht Maßgebend und es bedarf einer exakten Gefährdungsanalyse. Im Klärwerk ist insbesondere die Leitkomponente Schwefelwasserstoff (H_2S) als luftschweres und schwerer zu mobilisierendes Gas zu bewerten und der entsprechend notwendige Luftwechsel zu bestimmen. Als luftschwer gelten Gase deren spezifisches Gewicht > 1,204 kg/m³ betragen.

Die spezifischen Luftwechselraten beziehen sich immer auf die Zuführung von (unbelasteter) Außenluft, welche mit einem hohen Impuls zur Erreichung einer sachgerechten Lüftungseffektivität dem zu lüftenden Raum zugeführt wird. Nur mit entsprechendem Impuls ist die vorgenannte Mobilisierung luftschwererer Gase möglich. Dies dient der Einhaltung der gültigen Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW).

Ziel ist es, die schadstoffbelasteten Räume aus wirtschaftlichen Gründen (Vermeidung Wartezeiten für Bedienpersonal) innerhalb von 20 Minuten freizulüften.

Tabelle 6 Spezifische Luftwechselraten - Orientierungswerte

Raumtyp	Luftwechsel[LW h^{-1}]	Hinweis
Räume mit Lagerung oder Durchströmung mit Fäkalabwasser (Abwassersammelpumpwerk, Mischwasserspeicher Klärwerk)	min. 10	
Räume mit Lagerung oder Durchströmung mit Mischabwasser (Mischwasserbecken Stadt)	min. 10	
Räume mit Lagerung oder Durchströmung mit Regenabwasser (Regenbecken)	6	BGV C 5 und DGUV V 22: LW 6 h^{-1}
Rechenhäuser	3	
Rechenbelüftung	min. 10	redundanter Zuluft Ventilator

Hinweis: Die in der GUV-R 126 unter 4.2.4 genannten technischen Luftwechselraten von 6-8 (LW/h) sind aufgrund der hohen Verweilzeiten Berliner Abwassers in der Stadt (Resultat: hohe H_2S-Last) und den zuführenden Druckrohrleitungen zu Klärwerken als absolut untere Luftwechselraten anzusehen, keinesfalls bindend und empfohlener Weise nicht anzuwenden.

Zur Sicherstellung von Planungseingangswerten ist stets, über einen relevant-signifikanten Zeitraum zwischen Mai bis Oktober, eine Messkampagne vorzusehen, die die Exposition von mindestens Schwefelwassersstoff ggf. mit Kohlendioxid vorsieht.

Zur Sicherstellung des Arbeitsschutzes ohne Benutzung eines Vollschutzes sind Sonderbauten, wie z. B. Stau- und Speicherbecken, in den montiert, gewartet oder inspiziert werden muss, strömungstechnischen Simulationen zu unterwerfen.

3.1.8 Brandschutzklappen

Brandschutzklappen sind entsprechend den Mindestanforderungen aus Baugenehmigung und der Berliner Wasserbetriebe-Richtlinie „TR-Brandschutz“ vorzusehen. BWB-TR-Brandschutz; Technische Richtlinie Brandschutz (WS 10000)

Grundsätzlich sind nur Brandschutzklappen gefordert, die den Brandabschluss herstellen und baurechtlich gefordert werden. Ausnahme: Zur Vermeidung der Kaltrauchausbreitung aus Sachschutzgründen, z. B. zur Reduzierung von kaltrauchbedingten Prozessausfällen, können privatrechtliche, also freiwillige, Anforderungen an Brandabschlüsse, wie motorisch angetriebene Brandschutzklappen oder Rauchschutzklappen, gestellt werden. Dieses spezifische Risiko ist, wenn zutreffend, vom Betreiber zu fordern und vom Planer in der arbeitsstättenspezifischen Risikoanalyse auszuweisen. Eine Abstimmung hierzu, sowie zur Aufschaltung auf die GLT, hat generell zu erfolgen.

3.1.9 Material Kanäle / Rohre / Ventilatoren:

Als Material in Bereichen mit stark korrosiver Atmosphäre ist nichtrostender Stahl gemäß den folgenden Werkstoffnummern zu verwenden nach DIN EN 10088-1:

- WNr. 1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2), AISI 316Ti
- WNr. 1.4404 (X2CrNiMo17-12-2), AISI 316L
- WNr. 1.4301 (X5CrNi18-10), AISI 304 => Nur in abgeschwächt korrosiven Bereichen wie Regenwasseranlagen etc.
- alternativ: PE

Bei Sanierung von vorhandenen Kanalnetzen aus PP kann auch PPs oder PE als Kanalmaterial zum Einsatz kommen. Die Befestigungen sind generell aus nichtrostendem-Stahl (WNr. 1.4401/1.4404/1.4571) herzustellen.

Kanäle/Rohre in leicht korrosiver und nicht korrosiver Atmosphäre sind als sendzimirverzinkte Stahlblechkanäle auszuführen.

Eine abweichende Materialwahl ist im Vorfeld mit dem Betreiber/AG abzuklären.

Zu beachten ist die Technische Richtlinie Korrosionsschutz Teil A (WS 8000), sowie Teil B (WS 8001) und Teil C (WS 8002).

3.1.10 Material Dämmung

Mineralfaserdämmungen sind in der notwendigen Dämmstoffdicke und alukaschiert zu verwenden. Im Innenbereich ist im Zugriffs-/Gehbereich bis ca. 2000 mm oberhalb FFB eine äußere Schale aus verzinktem Stahlblech, im Außenbereich aus Aluminiumblech vorzusehen.

Dämmstoffe aus halogenfreiem Zellkautschuk erhalten im Außenbereich ebenfalls einen Schutz aus Aluminiumblech.

Zu beachten sind die Forderungen, unter anderem hinsichtlich Dämmschichtdicken, aus dem GEG.

3.1.11 Material Wärmetauscher

Als Material für Wärmetauscher in Bereichen mit stark korrosiver Atmosphäre ist nichtrostender Stahl für Rohr und Lamelle zu verwenden:

Wärmetauscher in leicht korrosiver Atmosphäre können als verzinkte Stahlwärmetauscher (Rohr und Lamelle) ausgeführt werden.

Wärmetauscher in **nicht korrosiver Atmosphäre** sind nach Überprüfung der im Netz verbauten Materialien entweder als Wärmetauscher mit Kupferrohren oder mit Aluminiumlamellen auszuführen. Eine Prüfung des im Netz zu erwartendem pH-Werts aufgrund der eingesetzten Materialien ist vorzunehmen.

Alle Leitungen sind in nichtrostendem Stahl auszuführen.

Eine Materialwahl ist im Vorfeld mit dem AG/Betreiber abzuklären.

3.1.12 Ventilatoren

Ventilatoren sind bevorzugt als direkt angetriebene Ventilatoren zu planen (Ausnahme: Küchen-Fettabluft-Anlagen). Ventilatoren zum dauerhaften Betrieb (>2 h/Tag) sind als

hocheffiziente Ventilatoren auszulegen. Riemenantriebe für Ventilatoren sind auszuschließen. Es sind bei Dauerläufern stets die energieeffektivsten Komponenten auszuwählen.

3.1.13 Spezifische Ventilatorleistung (SFP)

Die Kategorie SFP 3 nach DIN EN 16798-3 darf nicht überschritten werden. Diese Festlegung erfolgt im Übrigen zur Sicherung von Fördermitteln, wie z.B.: der Kommunalrichtlinie.

Zu beachten sind die entsprechenden Forderungen aus dem GEG.

3.1.14 Aufstellorte für Lufttechnische Anlagen

Lufttechnische Anlagen und deren Nebenanlagen sind aus hygienischen Gründen grundsätzlich in eigenen, verschließbaren Bereichen/Räumen aufzustellen. Für EMSR- Räume gilt, dass lufttechnische Komponenten einschließlich Kälteanlagen unmittelbar in eigenen Technikräumen, Lüftungszentralen bzw. Maschinenräumen (für Kältetechnik) nach DIN EN 378 unterzubringen sind.

Hiermit wird die Anforderung des Betreibers erfüllt, dass TGA-fachspezifisches Personal auch ohne Beisein einer elektrotechnisch unterwiesenen Person (EuP) der Berliner Wasserbetriebe und ohne den EMSR-Raum betreten zu müssen, seine Tätigkeit, z. B. zur Störungsbeseitigung oder Wartung, uneingeschränkt für die Dauer des Einsatzes wahrnehmen kann.

3.1.15 Klärwerksspezifische Anlagen

3.1.15.1 Überdrucklüftungsanlagen EMSR- Räume

Planungsziel dieses Anlagentyps ist die Versorgung eines Raumes mit schadgasfreier Zuluft, sowie die Vermeidung von Schadgasinfiltration mittels eines leichten Überdruckes im Raum bei Normalbetrieb. Aufgrund der dichten Bauwerkshülle bei Neubauten ist ein 0,5- bis 1-facher Überdruckvolumenstrom ausreichend. Bei Bestandsgebäuden ist der Überdruckvolumenstrom ggf. höher anzusetzen.

In der Regel sollte ein Überdruck durch die Sorptionsfilteranlage von ca. 30-50 Pa im Raum bei geschlossenen Fenstern und Türen aufrecht gehalten werden. Zwingend einzuhalten sind

Türöffnungskräfte von maximal 100 N, um im Notfall eine entsprechende Fluchtbehinderung durch zu hohe Türöffnungskräfte auszuschließen.

Als Vorfilter ist ein Filter nach ISO 16890 ISO ePM10 (>50%) (M5) vorzusehen. Als zweite und ggf. dritte Filterstufe, wenn technisch benötigt, sind jeweils spezifische Gassorptionsfilter vorzusehen. Aufgrund von möglicher Auslösung von filterspezifischen Stäuben folgt final ein ISO ePM1 (>80%) (F9) Filter.

erste Gasfilterstufe	zweite Gasfilterstufe
	

Abbildung 1: Beispiel-Anlage: Einsatz zweier Gasfilterstufen in der Überdrucklüftungsanlage zur Vermeidung von Korrosionsschäden in EMSR-Räumen.

Die Überwachung der Raumluftqualität kann mittels eines Korrosionserfassungssystem gemäß ISA realisiert werden.

3.1.15.2 Überdrucklüftung Schaltschrank

Zum Schutz kleinerer Räume oder einzelne Schaltanlagen können mit Filtermaterial gefüllte Behälter (bspw. Tonnenfilter) als dezentrale Schutzkomponente verwendet werden. Die Filterstufen entsprechen denen einer gesamten Raumüberdrucklüftung (siehe Kapitel 3.1.15.1).



Abbildung 2 Überdrucklüftung einer Schaltanlage mittels Tonnenfilter.

Zu beachten ist, dass der Überdruckvolumenstrom größer als der Kühllastvolumenstrom des Schaltschranks ist. Die Schaltanlage darf keine eigenständige Lüftung haben.

Auch hier ist der Überdruck im Schaltschrank so zu wählen, dass keine unzulässigen Türkräfte an den Schaltschranktüren wirken. Die notwendigen Bohrungen durch den Schaltschrank sind im Vorfeld hinsichtlich Gewährleistung durch den Schaltschrankhersteller abzustimmen und entsprechende Lösungen, auch hinsichtlich der Schaltschranksicherheit im Allgemeinen, gemeinsam festzulegen. Der mit Filtermaterial befüllte Behälter (bspw. Tonnenfilter) ist stets in Überdruck zu betreiben. Jede Filterstufe besitzt eine eigene örtliche Filterüberwachung. Zur Einregulierung und Kontrolle des Überdruckes im Schaltschrank ist der Einsatz von Überdruckmessgeräten (mechanisch oder elektronisch) festzulegen und abzustimmen. Es ist zu beachten, dass der Überdruck im Schaltschrank zu keiner Zeit dazu führen darf, dass eine Gefährdung des Mitarbeiters, z. B. durch aufschlagen der Schaltschranktür hervorgerufen durch einen zu hohen Überdruck, besteht.

3.1.15.3 Lufttechnik in Rechenhäusern

Rechenhäuser sind mit ihren zuführenden Gerinnen die erste Stelle nach der Abwasserzuführung über Druckrohrleitungen. Sie sind oberhalb der Gerinne zum Teil extrem, in einem Spektrum von ca. 50 ppm bis > 3000 ppm mit Schwefelwasserstoff befrachtet.

Neben den primären Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gasübertritt aus dem Gerinne in das Rechenhaus, hier Maschinenraum, durch bauliche Abtrennung sind nachfolgende lufttechnische Maßnahmen umzusetzen.

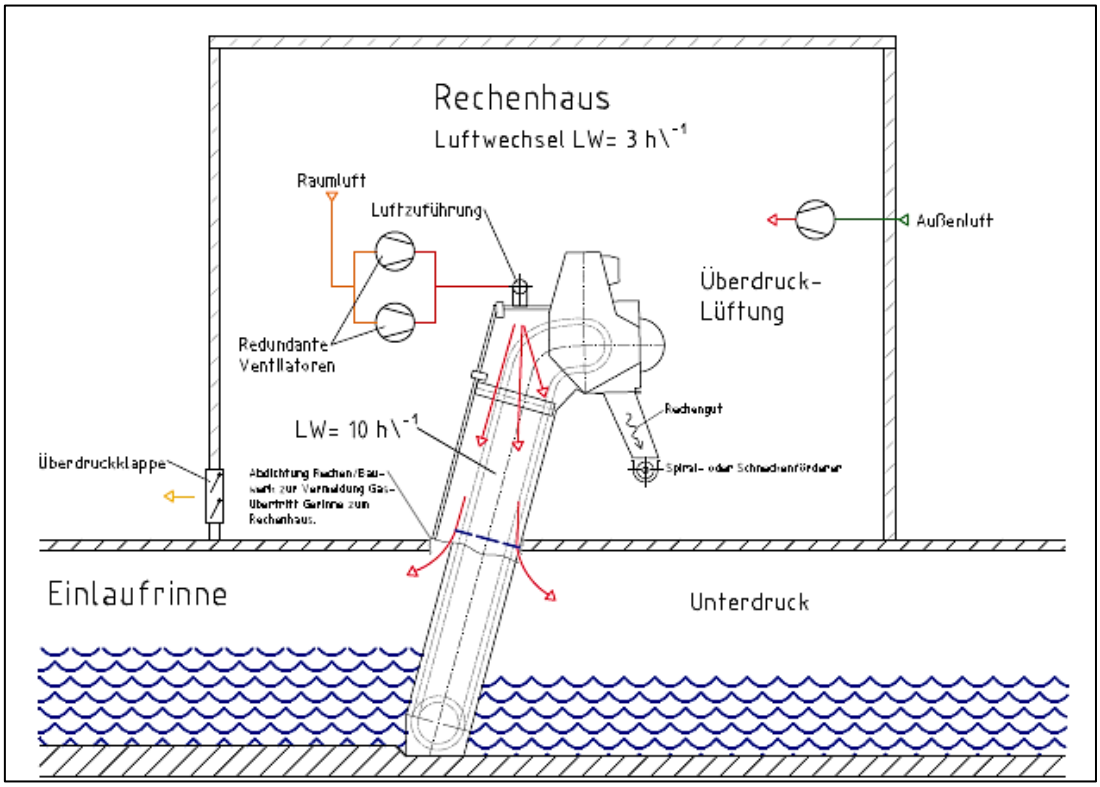


Abbildung 3 Grundschema Rechenhauslüftung

3.1.15.3.1 Rechenhaus–Maschinenraum

Die Zielluftmenge eines Rechenhauses ermittelt sich aus einem 3-fachen Raumluftwechsel bezogen auf die Außenluft. Die Raumluft ist thermisch zu konditionieren. Im Raum ist ein wirksamer Überdruck (max. 49 Pa) an der Überströmklappe aufzubauen. Eine Wärmerückgewinnung kann bei fehlender Wärmeversorgung vorgeschaltet werden.

3.1.15.3.2 Überdrucklüftung Rechen

Entsprechend der Abbildung 4 sind Rechen gegenüber den Gerinnen in Überdruck zu halten. Hierbei entnehmen die rechenbezogenen Ventilatoren dem Rechenhaus-Maschinenraum die,

auf einen min.10-fachen Luftwechsel ausgelegte Luftmenge und führen diese dem Rechen als abwärts-vertikale Sperrluft zu. Hiermit wird vor allen Dingen das Infiltrieren von Schwefelwasserstoff und der aus der Schlammbildung herrührenden Methanbildung im Abwasser in den Rechenhaus-Maschinenraum entgegengewirkt und zudem der Recheninnenraum besser vor Korrosion geschützt.

Die Anlage ist aufgrund des geforderten 120 Stunden beobachtungsfreien Betriebs teilweise redundant auszuführen, wobei die entsprechende Festlegung mit AG/Betreiber schriftlich zu fixieren/abzustimmen ist.

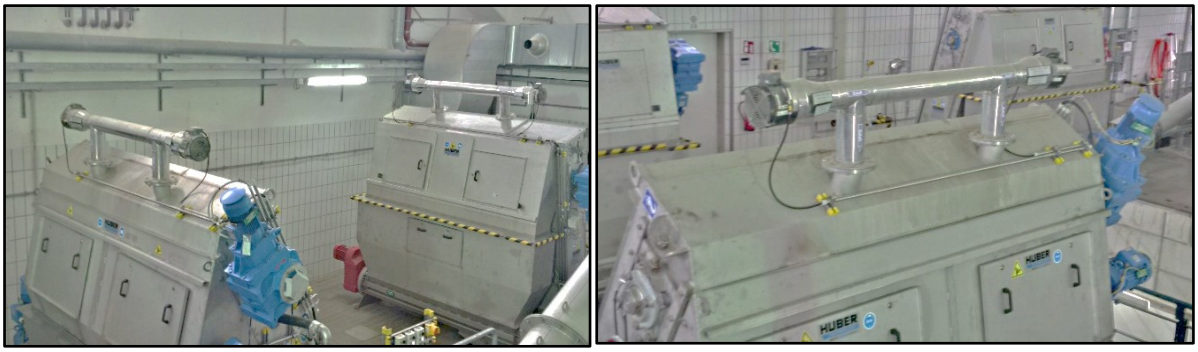


Abbildung 4 Überdrucklüftung Grob und Feinrechen

Im Falle dieser vorgenannten Redundanz, wird die Sperrluft eines Ventilators jeweils links und rechts aus dem Raum angesaugt und verteilt sich gleichmäßig über die beiden DN 200 (nichtrostender Stahl) Rohrleitungen. Bei Ausfall eines Ventilators würde der jeweils andere in Betrieb gehen.

3.1.16 **Batterieräume**

Batterieräume sind unter Beachtung der DIN EN IEC 62485-2 und der EltBauVO (sofern die Räume in deren Geltungsbereich liegen) zu be- und entlüften.

Des Weiteren sind die Hinweise aus der technischen Richtlinie EMSR zu beachten und anzuwenden. Technischen Richtlinie EMSR-Anlagen für Klärwerke und OWA-Tegel (WS14010)

3.1.17 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen sind im Regelfall Bestandteil des Hoch-/Ingenieurbaus

Falls die Rauch-und Wärmeabzugsanlagen in den Leistungsbereich der Gebäudetechnik fallen, gelten die nachfolgenden Grundsätze.

Basis zur Auslegung und Abwicklung ist die aktuelle Fassung der DIN 18232 in allen Teilen.

Auf der Grundlage der Brandbelastung und der mit der örtlichen Feuerwehr bzw. Baubehörde festgelegten rauchfreien Schicht wird im Einzelfall entschieden, ob maschinelle oder natürliche RWA zur Anwendung kommen.

Die Rauchabzüge müssen im Brandfall automatisch öffnen.

Die den Räumen ggf. zugeordneten RLT- Anlagen sind im Brandfall automatisch abzuschalten.

Die Auslösekreise (Entrauchungstaster) müssen eigenstromüberwacht sein. Diese „Meldung“ wird als Betriebsbereitschaftsleuchte „grün“ auf jedem linienbezogenen Auslösetaster dargestellt.

Der Auslösungsfall wird mittels „roter“ Alarmmeldungsleuchte auf jedem Auslösetaster signalisiert.

Sonderanzeigen sind generell „gelb“.

Taster zur Auslösung der natürlichen Entrauchung sind generell als orange Taster vorzusehen.

Taster für maschinelle Entrauchung sind vorzugsweise als blaue (ggf. in Absprache mit dem Architekten graue) Taster zu realisieren.

Gelbe Taster sind generell „Gefahrentaster“ für Sonderschaltungen.

3.2 Prozesslufttechnische Anlagen (Abluftbehandlungsanlagen)

Unter Prozessluftanlagen, als Teil der lufttechnischen Anlagen, werden alle Anlagen verstanden, bei denen Luft zum Zwecke der Vermeidung von Exfiltration von Schadgasen in die Umgebung, Räumen und verfahrenstechnischen Komponenten abgesaugt und entsprechend behandelt werden. Diese Prozessluft weist üblicherweise eine dem Menschen nicht zuträgliche Zusammensetzung auf und ist deshalb zu behandeln um diese anschließend risikolos der Umgebung zuzuführen.

Die Planung setzt eine umfangreiche Datenermittlung chemischer Gasbestandteile und Betrachtungsweisen, z. B. Olfaktometrie im Vorfeld voraus.

Im Folgenden werden die Zielgrößen und planerischen Anforderungen dargestellt.

3.2.1 Planungsqualitäten

Pauschale Definitionen der Außenluftqualität emittierender Flächen auf abwassertechnischen Anlagen sind abschließend nicht definierbar. Dies liegt sowohl an dem zeitlich, als auch in der Exposition sehr stark schwankendem Auftreten luftfremder, korrosiver, wie auch geruchsintensiver Gase, die von einer normgemäßen „normal“ zuträglichen Außenluft stark abweicht.

Neben Schwefelwasserstoff als luftfremdes Leitgas treten viele andere korrosive Gase, wie zum Beispiel

- Dimethylsulfid,
- Methylmercaptane,
- Ammoniak
- Schwefelkohlenstoff auf.

Aufgrund der zum Teil langen Transportstrecken zu den Kläranlagen beträgt die Bandbreite bei der Schwefelwasserstoffexposition zurzeit von 0 ppm bis zu ca. 3800 ppm, die beim zweiten Leitgas Kohlendioxid von ca. 550 ppm bis ca. 10.000 ppm.

3.2.2 Ausführungsqualitäten und Beispielanlagen

Sämtliche Anlagen in Klärwerken und Schlammbehandlungsanlagen der Berliner Wasserbetriebe müssen die maximal zulässigen Geruchs- und Schadstoffimmissionsgrenzen der entsprechenden Richtlinien sowohl innerhalb der Gebäude als auch auf dem Werksgelände und der angrenzenden Umgebung einhalten. Zu diesem Zwecke sind alle Bereiche, in denen die zulässigen Geruchs- und Schadstoffimmissionsgrenzen überschritten werden, mit entsprechenden Abluftbehandlungsanlagen auszurüsten.

Für die Feststellung der Notwendigkeit von Abluftbehandlungsanlagen, sowie für die Festlegung der maximal zulässigen Konzentrationen in der Fortluft sind entsprechende Emissionsgutachten zwingend erforderlich. Abluftbehandlungsanlagen sind so auszulegen, dass die zulässigen Grenzwerte am betreffenden Standort, sowie die maximal zulässigen Grenzwerte für die mittelbare und unmittelbare Umgebung des Standorts nicht überschritten werden. Dies gilt für Schad- und Geruchsstoffe.

In den Gutachten sind die Auswirkungen der neuen Anlagen im Zusammenspiel mit der bestehenden Infrastruktur des Werksgeländes zu untersuchen. Dafür sind in der Regel Messungen bei den bestehenden Emittenten erforderlich. Diesbezüglich ist hinsichtlich des erforderlichen zeitlichen Vorlaufs zu beachten, dass Emissionsmessungen und olfaktometrische Messungen am Bestand nur in den Monaten Juli, August, September und Oktober mit repräsentativen Werten möglich sind.

Für die Bemessung der Anlagen sind umfangreiche Messwerterhebungen bezüglich der relevanten Einzelgase notwendig, beispielhaft, wie vor benannt, die zu unterschiedlichen Monaten, Tagen und Uhrzeiten zu erfolgen haben. Dieses Kompendium ist elementar zur Bemessung der Anlage und Betriebskostenbewertung.

Bei den Berliner Wasserbetrieben sind derzeit folgende Verfahren in Anwendung:

Tabelle 7. Abluftreinigungsverfahren bei den Berliner Wasserbetriebe.

Verfahren	Beschreibung	Erfahrungen	Ort
Biofilter	Biologische Abluftbehandlung auf Basis einer Biomasse bestehend aus Wurzelholz (untere Lage) und gekalktem Rindenmulch	Zur Geruchsstoffelemination bei Abwesenheit von Säurebildnern hervorragend	KW Münchehofe
Chemowäscher	Chemische Abluftreinigung wasserlöslicher Gase auf Basis alkalische Wäsche zu saurem Gas	Zur Abscheidung von sauren Gasen wie H_2S hervorragend jedoch nur 40% Geruchsstoff-Elimination	KW Münchehofe KW Schönerlinde KW Waßmannsdorf
Mitbehandlung in Belebungsbecken	Emissionen werden in die Belebung der Klärwerkes eingeführt und stofflich mitbehandelt	Langzeiterfahrungen liegen nicht vor, vielversprechende Versuche	KW Schönerlinde
Photooxidations (UV) – Anlagen	Mittels UV-Licht (234 nm) wird Strahlung und Ozon als Oxidationsmedium zur Reduzierung/ Umsetzung erzeugt und ggf. einem geeigneten Katalysator zugeführt.	Bzgl. H_2S Elemination liegen negative Erfahrungen vor (Bildung Schwefelsäure) , bzgl. Geruchsstoffreduzierung liegen gute Erfahrungen mit deutlicher Unterschreitung zulässiger Grenzwerte (500 GE/m^3) vor.	KW Ruhleben Klärwerk Waßmannsdorf Versuchsanlagen
Sorptionsmedien	Abscheidung/ Anlagerung an Feststoff durch Adsorption	Sicheres Verfahren mit bewährten dotierten Aktivkohlen oder Eisenstein wobei Eisenstein zur Verblockung neigt, zum Teil hohe Betriebskosten aufgrund Abfallklasse	KW Ruhleben KW Schönerlinde

Die Entscheidung über die Art der Abluftbehandlungsanlage erfolgt unter den Gesichtspunkten der technischen Machbarkeit, Aspekten der Sublimierung von umweltgefährlichen Stoffen (z. B. Chemikalien), des Arbeitsschutzes, erwarteten Betriebskosten und den Investitionskosten.

Als Material für die Anlagenkomponenten ist PE-Rohr vorzusehen. Die entsprechende Verbindungstechnik ist mit dem Betreiber/AG festzulegen. Zu beachten ist die WN500/Rgbl. 50/WS 5000 der Berliner Wasserbetriebe.

Die Komponenten sind gemäß der erforderlichen Ex-Schutz-Klassifizierung sofern zutreffend zu planen und herzustellen.

Unter Berücksichtigung festgestellter Jahresganglinien erfolgt vom jeweiligen Betrieblichen Projektpartner in Bezug auf künftige Entwicklungen am Standort, z. B. bei Kapazitätserweiterungen, eine Bewertung und Prognose der Planungsdaten hinsichtlich der relevanten Rohgasdaten. Dies betrifft insbesondere die Definition von Zuschlagswerten zur Auslegung.

Die zu erreichenden Reingasdaten sind durch das BImSchG vorgegeben.

Für die Geruchseinheiten gilt in aller Regel die Reingasqualität von 500GE/m³. Die Frage der Vorbelastung ist mit der genehmigenden Behörde im Vorfeld zu klären.

Alle Grenzwerte nach TA Luft sind einzuhalten.

4 Heizungstechnische Anlagen

4.1 Planungsqualitäten

Jede Wärme- und Energiebereitstellungsanlage ist unter energiewirtschaftlicher Optimierung zu betrachten (größere Anlagen eher als Mehrkesselanlage etc.).

Ölkesselanlagen sind von der Planung ausgeschlossen.

Die Auswahl des Energie-/Wärmeerzeugungssystems erfolgt auf Basis einer möglichst ausgeglichenen CO_2-Bilanz oder einer vorgegebener maximalen CO_2-Fracht bezogen auf die erzeugte Leistung (Klimaneutralität). Zu berücksichtigen sind die Forderungen des Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetzes. Für öffentliche Gebäude wird neben KfW-Standards bei Modernisierung (KfW-Effizienzhaus 55-Standard) oder Neubau (KfW-Effizienzhaus 40-Standard), auf die vermehrte Erzeugung und Nutzung von erneuerbaren Energien, die Errichtung und Einbindung von Solaranlagen auf der gesamten technisch nutzbaren Dachfläche, sowie einen möglichen Benutzungszwang/Anschlusszwang an Fernwärme, Nah- oder Fernkälte durch den Senat vorgeschrieben. Die Nutzung von Abwärme aus Abwasser ist bei der Betrachtung des Energie-/Wärmeerzeugungssystems zu untersuchen und in Abstimmung mit dem Betreiber/AG, wo sinnvoll einsetzbar, einzubinden.

Die Wärmeerzeugung erfolgt im Regelfall zentral auf den Klärwerken mit Systemtemperaturen, die den Erzeugungstemperaturen der BHKW oder Micro-Gasturbinen entsprechen. Dies bedeutet ein Temperaturniveau von ca. 90 °C-100 °C im Vorlauf. Zur Optimierung des Wirkungsgrades der Erzeugungskomponenten sind ca. 50 °C im Rücklauf anzustreben. Die entsprechenden Temperaturen sind mit dem Betreiber/AG abzustimmen und festzulegen, da standort- und klärwerksspezifische Gegebenheiten zu berücksichtigen sind.

Die Schornsteinausführung muss taupunktfest sein, z. B. nichtrostender Stahl-, Kunststoff-, Glas- oder glasiertes Ton-Rohr. Die Schornsteinausbildung ist in Absprache mit dem Objektplaner festzulegen.

Sofern erforderlich, sind Schalldämpfer für Schornstein und Brenner vorzusehen. Die Kessel sind in schallempfindlichen Bereichen auf geeignete Dämpfungsfundamente aufzustellen, um Körperschall zu vermeiden.

Eine ggf. notwendige Kessel-Leistungsreserve ist mit dem Bauherrn abzustimmen, jedoch ist möglichst darauf zu verzichten. Insofern ist planerisch von einer Reservestellfläche auszugehen, sofern es sich um Werksstandorte handelt.

Bei der Planung von Heizungsanlagen ist unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit zu prüfen, ob eine Verwertung von verfahrenstechnischer Verlustwärme sinnvoll möglich ist.

Wärmepumpenanlagen müssen bei einer Außenlufttemperatur von -14 °C ohne Zusatzheizung eine Vorlauftemperatur von 65 °C erreichen. Der maximale Schallleistungspegel in 1m Entfernung darf 34 dB(A) nicht überschreiten. Über die Art und den Umfang entscheidet das Energiebereitstellungskonzept im Zusammenspiel mit der energetischen Bewertung nach GEG.

Sofern Biogas am Standort nicht zu Verfügung steht, ist die Einbindung solarthermischer Energie nach GEG und EWG Bln vorgeschrieben und somit verpflichtend einzusetzen.

Vakuumröhrenkollektoren müssen den Hagelschlagtest nach Hagelschlagwiderstandsklasse 4 standhalten und schalten bei 100 °C automatisch ab. Die maximale Leistungseinbuße darf 5%/10 Jahre nicht überschreiten.

Für Wärmepumpenanlagen ist wie unter „Kältetechnische Anlagen“ gefordert die Unterschreitung eines GWP<750 zu realisieren. Es sind nur Wärmepumpen zugelassen, die die höchsten Energieeffizienzklassen besitzen.

Als Kesselkreisverteiler kommen ausschließlich Hydraulische Weichen zum Einsatz, welche mindestens einen Reservekreis und einen solaren Einspeisekreis besitzen müssen. Die Geschwindigkeit in der Kesselweichen ist auf 0,2 m/s zu begrenzen. Die Auslegung erfolgt nach VDMA 24770.

Für die Befüllung sowie Nachspeiseeinrichtungen ist die Planung nach VDI 2035 umzusetzen. Ziel ist es ein möglichst schlammfreies Heizungswasser als Wärmeträgermedium im Kreislauf zu haben, welches eine optimale Wärmenutzung ermöglicht. Bei Änderungen / Erweiterungen sind die Materialien auf die Wasserqualität abzustimmen.

Auftretende Korrosionsprodukte sind sowohl zentral als auch dezentral mit Luft- und Schlammabscheidern abzuscheiden, damit das Heizungsnetz bestimmungsgemäß betrieben werden kann.

Die Raumtemperaturen für die Berechnung der Heizlast und die Auslegung der Heizflächen sind den einschlägigen Tabellen (ArbStättV etc.) und genormten Vorgaben, z. B. DIN 12831, DIN EN 16798-1 zu entnehmen. Kleidertrockenräume sind auf 28 °C zu beheizen.

Büroräume erhalten vorzugsweise Heizflächen mit hohem Strahlungsanteil oder Fußbodenheizung. Die Wahl der Heizflächen ist stets mit dem AG/Betreiber und dem Architekten abzustimmen.

Der AG/Betreiber gibt vor, ob verfahrenstechnische Räume, welche im Regelfall nur frostfrei gehalten werden, eine Schaltung zur temporären Vollbeheizung erhalten sollen. Diese Maßnahme ist, auch unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit, zwingend mit dem AG/Betreiber abzustimmen und zu fixieren.

Eine solche Schaltung ist im Bedarfsfall wie folgt aufzubauen: Mittels Tasterdruck erfolgt eine Beheizung der Räume bis auf t_R=15 °C (=> Ventil öffnet 100% und Pumpe schaltet ein; zeitbegrenzt auf 8 h). Die Auslegung der Anlage erfolgt jedoch stets unter Zugrundelegung der Soll-Raumtemperatur für den Auslegungsfall.

Für jeden Wärmeverteilstrang ist eine eigene busfähige Wärmemengenzählung vorzusehen. Die spezifische Stromversorgung erfolgt kabelgebunden.

4.2 Wärmeverteilnetze

Die Wärmeverteilung auf den Liegenschaften erfolgt im Regelfall über erdverlegte Nahwärmeverteilungsnetze. Es ist am jeweiligen Standort auf den Einsatz von spezifisch verwendeten Heizungswasserzusätzen zu achten, die Umweltrelevanz haben. Dies können

Glykole, Phosphate oder Molybdate sein. Bei Erweiterung von vorhandenen, erdverlegten Verteilungsnetzen ist ausschließlich ein flexibles, endloses, doppelwandiges, überwachbares und selbstkompensierendes Sicherheitsohrsystem, anwendbar von -170 °C bis +150 °C, mit nichtrostender Stahl-Medium Rohr, PUR-Wärmedämmung und Leckageüberwachung zu verwenden. Hauseinführungen mit Stahlbögen sind an den Muffen druckwasserdicht auszuführen. Mit vorgenanntem Messsystem soll ein metergenaues Einmessen von Schadstellen möglich sein, was insbesondere bei der schnellen, örtlichen Reaktion im Havariefall umweltrelevant ist. Das Messsystem ist mit dem AG/Betreiber im Vorfeld der Planung abzustimmen. Bereits ausgeführte Messsysteme sind zu ermitteln und eine Einbindung in die vorhandenen Mess-Systeme zu berücksichtigen, da in den Klärwerken z. T. entsprechende Standards vorgegeben werden können. Das Leckagesystem ist einzumessen, in Schleifenplänen zu dokumentieren und mit den vorhandenen Leckagesystemen zu verknüpfen. Die hierfür notwendigen Bestandsunterlagen werden von dem jeweiligen Betreiber zur Verfügung gestellt.

Jede Messschleife erhält ein eigenständiges Messsystem, welches auf maximale Systemlänge bemessen wird. Am Messsystem erfolgt die Auswertung des Leckage-Ortes; eine Störung wird als potentialfreier Kontakt zur Weiterleitung an eine zentrale Stelle bereitgestellt.

Ein online- Visualisierungs-PC („Trassenrechner“) ist, sofern nicht örtlich schon implementiert, zu vermeiden. Eine Übertragung in das Prozessleitsystem ist als abschnittsbezogene Störmeldung geboten.

Aus Gründen der höheren Verfügbarkeit, der besseren Wärmeausnutzung und Regelbarkeit werden Gebäude mit einer Hausanschluss-Station gemäß AGFW 509 ausgestattet und das Gebäude als Sekundärkreis betrachtet

Das Wärmeübertragungsmedium ist im Regelfall molybdathaltiges Wasser. Dies ist bei der Auswahl der Heizungskomponenten zu berücksichtigen; insbesondere bei der Wahl der Dichtungen.

Die sekundären Heizungsanlagen sind stets mit aufbereitetem Wasser nach der VDI-Richtlinie 2035 zu füllen.

4.3 Ausführungsqualitäten

4.3.1 Rohrleitungsmaterial / Heizkörper

Für die Rohrleitungssysteme wird Stahlrohr (DIN EN 10220 und DIN EN 10255) verwendet. Nur in Ausnahmefällen wird Kupferrohr (DIN EN 1057) eingesetzt. Als Pressfittingsysteme sind nur solche zugelassen, die eine entsprechende Kontur im Pressbereich aufweisen, welche im unverpressten Zustand eine garantierte Undichtigkeit bei der Druckprüfung (auch mit niedrigen Drücken) darstellt. Die Wahl des Rohrleitungsmaterials muss die klärwerksspezifischen und projektspezifischen Umgebungsbedingungen berücksichtigen, da die befrachtete Umgebungsluft korrosiv auf das entsprechende Material wirken kann. Anforderungen an die Rohrleitungs-Dämmungen sind dem GEG, in der jeweils aktuellen Fassung, zu entnehmen und anzuwenden.

In Bereichen ohne Einzelraumregelung sind alle Heizkörper mit absperrbaren Thermostatventilen und absperrbarer Rücklaufverschraubung und Entlüftungshahn auszurüsten.

In Bereichen mit Einzelraumregelung sind alle Heizkörper mit absperrbaren Vor- und Rücklaufverschraubungen, sowie mit Entlüftungshahn auszustatten.

4.3.2 Schlammerwärmung durch Schlammwärmetauscher

Bei der Auslegung der heizungsseitigen Anlagenteile und deren Regelung sind die folgenden Randbedingungen zu beachten:

- Heizungs-Vorlauftemperaturen am Schlammwärmetauscher über 70 °C sind ganzjährig zu vermeiden. Können in der Heizungsanlage am betroffenen Standort Vorlauftemperaturen über 70 °C auftreten, so ist dem eigentlichen Regelkreis des Schlammwärmetauschers eine weitere Regelung vorzuschalten (Vorregelung durch einen 3-Wege-Mischerkreis).
- Der Heizungs-Regelkreis am Schlammwärmetauscher ist ebenfalls bevorzugt als 3-Wege-Mischerkreis auszuführen.
- Zur Ermittlung des optimalen KVS-Wertes des heizungsseitigen Regelventils am Schlammwärmetauscher ist der real zu erwartende durchschnittliche Massenstrom des zu

erwärmenden Schlamms heranzuziehen. Dieser weicht im Regelfall deutlich vom maximal zu erwartenden Massenstrom des Schlamms ab. Dennoch muss mit dem gewählten KVS-Wert auch der maximal zu erwartenden Massenstrom des Schlamms auf Solltemperatur gebracht werden können (jedoch nicht zwangsläufig im optimalen Regelbereich). In Zweifelsfällen ist der AG/Betreiber zu befragen.

- Der Stellantrieb und die verwendete Regelungstechnik/-software für den heizungsseitigen Regelkreis am Schlammwärmetauscher müssen fein auflösend ansprechen. D.h.: Änderungsanforderungen aus dem Steuerschrank an den Stellantrieb müssen in 0,25%-Schritten (oder kleiner) durch den Stellantrieb umgesetzt werden können. Dies gilt auch für Richtungswechselanforderungen.
- Die Schlammaustrittstemperatur als einzige Regelgröße ist für den heizungsseitigen Regelkreis am Schlammwärmetauscher nicht ausreichend. Als weitere Regelgröße ist die Temperatur des Heizungswassers unmittelbar vor dem Eintritt in den Schlammwärmetauscher zur Dämpfung mit aufzunehmen. Die Steuerung ist so auszulegen, dass sich die Temperatur des Heizungswassers unmittelbar vor dem Eintritt in den Schlammwärmetauscher maximal um den Wert X je Zeiteinheit Y verändern darf. Die optimalen Werte für X und Y sind während der Inbetriebnahme empirisch zu ermitteln. Hierfür ist je Schlammwärmetauscher ein Test- und Regulierzeitraum von 5 Werktagen einzurechnen (Montag bis Freitag).
- Ziel ist eine stabile und temperaturschwingungsarme Schlammaustrittstemperatur im alltäglichen Normalbetrieb.

4.3.3 Manuelle Nachspeisung

Eine manuelle Nachspeisung erfolgt ausschließlich mit enthärtetem Trinkwasser über eine mit dem Betreiber abgestimmte (regenerativ/reversibel) Enthärtungspatrone.

4.3.4 Automatische Nachspeisung

Heizungsanlagen >50 kW, sowie Erweiterungen des Nahwärmenetzes, sind stets mit aufbereitetem Wasser nach der VDI-Richtlinie 2035 zu füllen. Mit dem AG/Betreiber ist im Vorfeld abzustimmen, inwieweit eine automatische Nachspeisung mit vorgeschalteter Wasseraufbereitung und Wasserzählung für neue Anlagen vorzusehen ist. Automatische

Nachspeisungen werden generell mit einer intelligenten Steuerung inkl. Störmeldungsweiterleitung ausgestattet, um Undichtigkeiten und Havarien zeitnah zu erkennen.

4.3.5 Pumpen und Absperrarmaturen

Es sollen nur Pumpen mit der höchstmöglichen verfügbaren Energieeffizienzklasse sowie wartungsfreie Absperrarmaturen eingesetzt werden. Pumpenanlagen sind in Abstimmung mit dem Betreiber/AG redundant auszuführen. Eine gemeinsame Festlegung ist grundsätzlich abzustimmen und festzuhalten.

4.3.6 Automatische Entlüftungseinrichtungen

Lufttöpfe als Entlüftungseinrichtungen sind nur in waagerechten strömungsberuhigten Teilstrecken zugelassen. Ansonsten sind Mikroluftblasenabscheider oder Vakuum-Sprührohrentgasung als Entlüftungseinrichtungen zum Anlagenschutz vorzusehen. Zusätzlich ist der Einsatz von Füll- und Entlüftungshähne an Hochpunkten abzustimmen.

5 Kältetechnische Anlagen

5.1 Planungsqualitäten

Die Kälte wird im Regelfall dezentral für die jeweiligen Objekte erzeugt. Im Bedarfsfall können einzelne Verbraucher eines Objektes durch eine gemeinsame Kälteanlage versorgt werden.

Als Kältemittel sind generell Stoffgemische mit möglichst geringem Ozongefährdungspotential (GWP) zu verwenden, deren Verfügbarkeit mit mindestens 10 Jahren garantiert ist. Es sind nur Kältemittelgemische mit höchster volumetrischer Arbeit einzusetzen.

Es sind ausschließlich Kältemittel zu verwenden, die einen **GWP<750** besitzen. Dies sind z. B. die Kältemittel R32, R454AB, R452B, A2L (gering brennbar) sowie R454B oder R466A.

In diesen Zusammenhang sind die einzuhaltenden Mindestraumvolumina zur Vermeidung einer zündfähigen Konzentration gemäß F-Gase Verordnung 517 und DIN EN 378 zu bestimmen.

An Standorten, an denen ständig Heizungswasser auf einem Temperaturniveau von 85 °C bereitgestellt werden kann, z. B. durch BHKW-Prozesse, ist der Einsatz von Ad- oder Absorptionskältemaschinen wirtschaftlich zu prüfen.

Der Einsatz von Nah- und Fernkälte gem. Forderungen aus dem GEG und des EWG Bln sind in der Planung zu berücksichtigen.

Verflüssiger erhalten im Regelfall Auffangwannen mit Laubrückhaltegitter und Ölabscheider. Die Wannen für Verflüssiger von Wärmepumpen, welche im Winter auch zur Beheizung dienen können, sind zusätzlich mit einer temperaturgeregelten elektronischen Frostschutzbeheizung auszustatten, die in jedem Fall bei Außenlufttemperaturen >5 °C abschalten. Eine Abstimmung mit der Behörde in Trinkwasserschutzzonen ist schriftlich festzuhalten und entsprechende Forderungen umzusetzen.

Alle Komponenten sind zur Sicherstellung ihrer Funktion auf eine Außenlufttemperatur von mind. 37 °C auszulegen. Dies gilt auch für den Rückkühler. Befinden sich Anlagenteile der

Kälteanlagen in Bereichen, in denen sich bei 37 °C Außentemperatur partiell höhere Temperaturen ergeben können, so sind diese erhöhten Temperaturen bei der Auslegung zu berücksichtigen (Bsp.: Rückkühler auf schwarzem Bitumendach in windgeschützter Lage ohne Sonnenschutz). In Ausnahmefällen (verfahrenstechnische Räume) ist die Kälteanlage für höhere Außentemperaturen auszulegen.

Außerhalb von Gebäuden aufgestellte Verflüssiger sind mit einem Dach zu versehen, insofern sich diese in verschmutzungsgefährdeten Bereichen befinden. Bsp.: Im Nahbereich der Faultürme besteht bei Überdruck die Gefahr von spontanem Schlammaustritt.

Umluftkühlgeräte sind in hierfür geeigneten und von den zu versorgenden Räumen (Zentralen) getrennten Räumen aufzustellen. Hierdurch wird sichergestellt, dass eine Störungsbeseitigung in Räumen der Elektrotechnik auch ohne Beisein einer elektrotechnisch unterwiesenen Person (EuP) möglich ist und damit eine schnellere Verfügbarkeit wieder erreicht wird.

5.2 Ausführungsqualitäten und Beispielanlagen

Als Material für Verflüssiger, Ölfangwannen, Befestigungskonstruktionen und für ggf. erforderliche Dächer über den Verflüssigern ist im Außenbereich im Regelfall nichtrostender Stahl nach DIN EN 10088-1:

- WNr. 1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2), AISI 316Ti
- WNr. 1.4404 (X2CrNiMo17-12-2), AISI 316L
- WNr. 1.4301 (X5CrNi18-10), AISI 304 => Nur in abgeschwächt korrosiven Bereichen wie Regenwasseranlagen etc.
- alternativ: PE

zu verwenden. Zu berücksichtigen ist die TR Korrosion der Berliner Wasserbetriebe (WS 8000). Um Korrosionsschäden zu vermeiden sind Beschichtungsverfahren als Korrosionsschutz ausdrücklich nur bei werksseitiger Tauchung zugelassen. Vor Ort auftragbare Beschichtungen gem. AGI sind, wenn überhaupt notwendig, auf ein absolut Minimum (ggf. Schweißnähte) zu reduzieren.

In Innenbereichen sind bei Abwesenheit von Korrosionspotentialen Komponenten aus Kupfer in Kühlschrankqualität zulässig.

Außenliegende Dämmungen sind mit Aluminium Blechmantel zu versehen. Die Forderungen des GEG, u.a. hinsichtlich Dämmschichtdicken, sind zu berücksichtigen.

Insofern keine anderen Temperaturen angegeben werden, gelten die unter folgendem Link aufgeführten Maximal-Raumtemperaturen zur Auslegung der Kühlanlagen: siehe Kapitel 3.1.4 Temperaturen

6 Wasseranlagen

6.1 Trinkwasseranlagen

Die Planung und Ausführung von Trinkwasseranlagen auf abwassertechnischen Anlagen bedarf, aufgrund des hohen Potentials der Kontamination und der Möglichkeit von retrograder Verkeimung, der besonderen Sorgfalt. In Anlagenteilen mit hohem Kontaminationspotential nach BioStoffV wird der Einsatz von Trinkwasser abgeraten.

6.1.1 Planungsqualitäten Trinkwasser

Grundlage der Planung ist stets das mit dem AG/Betreiber detailliert abgestimmte Raumbuch und festgelegte Nutzungskonzept nach VDI 6023. Die Kaltwassertemperatur im Trinkwassernetz darf 25 °C nicht überschreiten. Die kalten Trinkwasserleitungen sind von Wärmequellen und insbesondere Warmwasserleitungen, sowie Armaturen thermisch zu entkoppeln. Die Anlagen in den Sozialgebäuden/-bereichen (Teeküchen, Duschanlagen, WC-Anlagen etc.) werden auf Basis der „Unter Putz“- oder Vorwandmontage geplant und in den technischen Bereichen „Auf Putz“ ausgeführt. Die Forderungen des GEG, u.a. hinsichtlich Dämmschichtdicken, sind zu berücksichtigen.

Die üblichen sanitärtechnischen, infrastrukturellen Maßnahmen, wie Seifen- und Cremespender, Reinigungspasten, usw. werden vom AG/Betreiber für die Montage zur Verfügung gestellt. Der Berliner Wasserbetriebe-Standard nach internen arbeitsmedizinischen Vorgaben ist zu beachten. **Fachgerechte Planungen dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die eine Prüfung nach VDI 6023, Teil A, abgelegt und bestanden haben.** Für alle Trinkwasseranlagen gelten unter anderem in der jeweils aktuellen Fassung:

- VDI/DVGW 6023
- DIN EN 806
- DIN EN 1717
- DIN EN 12502
- DIN 1988 mit den Teilen 100, 300, 500, 600
- DVGW Arbeitsblätter W 551, W 553 und W 557 mit den Normativen Verweisungen.

- Trinkwasserverordnung

6.1.2 Filterung

Das Trinkwasser ist nach dem Gebäudeeintritt zu filtern. Die Filterung kann, je nach Größe des nachgeschalteten Trinkwassernetzes, auch zentral für mehrere Gebäude erfolgen. Die Filter sind bevorzugt als „automatisch rückspülbar“ auszuführen. Der Einsatz von Leckagesonden ist mit dem Betreiber/AG abzustimmen.

6.1.3 Verbrauchserfassung

In jedem Fall ist eine Wassermengenzählung und eine Wärmemengenzählung (Trinkwassererwärmung) mit Aufschaltung auf einen entsprechenden Steuerschrank gefordert. Die Aufteilung der Messorte/-bereiche ist stets mit dem AG/Betreiber abzustimmen.

6.1.4 Trinkwassernetz

Auf den Liegenschaften existiert im Regelfall ein Trinkwasserverteilungsnetz. Für Neuanlagen, Anpassungen und Erweiterungen gilt:

Das Material der Trinkwasserleitungen ist abhängig von der physikalischen/chemischen Zusammensetzung des Wassers sowie der äußeren Umstände (korrosionsfördernde Umgebungsluft) des örtlichen Lieferanten auszuwählen. Die Materialwahl ist zu dokumentieren.

Als Material für Rohrleitungen und Armaturen innerhalb von Gebäuden ist bevorzugt nichtrostender Stahl zu verwenden. Als Verbindungssystem sind Pressfittinge (ebenfalls bevorzugt aus nichtrostendem Stahl) zu verwenden. Das Verbindungssystem ist mit sichtbaren „Soll-Leckstellen“ zur Erkennung von unverpressten Fittingen zu wählen (Qualitätssicherung).

Innerhalb von Gebäuden sind Materialien aus Kunststoffen wie z. B. PP und PEX aufgrund des relevanten Beitrages zur Biofilmbildung und der Abgabe flüchtiger und halbflüchtiger organischer Verbindungen zu vermeiden. Neben den Erfahrungen bei den Berliner Wasserbetriebe im Rahmen von Legionellenverkeimung dienen hier als Wissensquelle die

Studien der American Water Works Assoziation („PEX and PP Water Pipes: Assimilable Carbon, Chemicals, and Odors“) aus 2016.

Außerhalb des Gebäudes kommt bis DN 50 PE-Rohr zur Anwendung, da die Bodentemperaturen ein Keimwachstum begrenzen.

Die außen anschließenden Leitungen sind entsprechend den innen anliegenden Anforderungen zu planen und auszuführen. Der Planer stellt hierfür die notwendigen Daten des notwendigen Mindestfließdrucks und der ermittelten Wassermenge zur Verfügung.

Hygienespülung (thermisch und/oder zeitlich ausgelöst) und durchgeschliffener Aufbau der Trinkwassernetze sind Standard. Der Nachweis des ständigen Wasserdurchflusses hinsichtlich eines 72-stündigen Wasseraustausches ist zu führen und schriftlich zu fixieren.

6.2 Prozesswasseranlagen (auch Nutzwasseranlagen/NPW- Anlagen)

6.2.1 Planungsqualitäten Prozesswasser

Prozesswasseranlagen schließen i.d.R. an Trinkwasseranlagen an und sind von diesen durch Trennbehälter und eine Druckerhöhung nach DIN EN 1717 Klasse 5 getrennt.

Der vorgenannte Trinkwassertrennbehälter befindet sich in einem, von außen zugänglichen, „Trinkwasserschutzraum“ (Beispiel: KW Münchehofe Rechenhaus und Maschinelle Schlammentwässerung)

6.3 Betriebswasser- /Nutzwasseranlagen

6.3.1 Planungsqualitäten Betriebs- und Nutzwasseranlagen

Unter Betriebswasseranlagen werden hier Anlagen verstanden, die mechanisch und biologisch gereinigtes Abwasser, welches zentral, final mechanisch gereinigt ist, in Gebäuden verteilen.

Zur Einhaltung der BioStoffV erfolgt der Einsatz nur in geschlossenen Prozessen, wie z. B. bei Sandwäschern etc.

Ausspritzfunktionen innerhalb von Räumen sind unzulässig.

Sie sind durch Rohrleitungskennzeichnung mittels Rohrleitungsbanderolen inkl. Fließrichtungspfeilen eindeutig von Trinkwasserleitungen hervorzuheben. Entnahmestellen sind eindeutig als Nicht-Trinkwasser (NPW nach DIN EN 1717) zu kennzeichnen.

Zu beachten ist , dass das Betriebswasser einen hohen biologischen Reststoffanteil aufweist. Dieser Reststoffanteil (Larven, Schnecken, Würmer, etc.) ist in jedem betrieblichen Betriebswassernetz als biologischer Film vorhanden.

Dieser Biofilm bleibt in den Bestandsleitungen auch bei vorgeschalteten Anlagen, wie Ozonungen oder Aktivkohleanlagen, erhalten, da er durch diese Anlagen nicht abgebaut werden kann.

Zum Schutz der nachgeschalteten Anlagentechnik und Komponenten ist der Einbau einer automatischen Filtration in der Spaltweite 50µm mit Rückspülung am Gebäudeeingang zwingend notwendig.

Endständige Leitungen sind (als Anforderung an die Leittechnik) mit einer Spülzyklusfunktion auszustatten.

Als Rohrleitungsmaterialien kommen ausschließlich hochglatte Materialien wie PE zur Anwendung. Für eine Revisionierbarkeit von Rohrleitungsabschnitten ist zu sorgen.

Von Magnetventilen mit Druckausgleichsöffnungen als Absperrorgane im Ventilkörper ist abzusehen.

6.4 Schmutz- und Regenwasseranlagen

6.4.1 Planungsqualitäten Schmutz- und Regenwasseranlagen

Das Schmutz- und das Regenwassernetz innerhalb der Gebäude und bis 1,0 m nach dem Gebäudeaustritt sind aus gusseisernen Abflussrohren nach DIN 19522 in der jeweiligen Klassifizierung herzustellen (auf RAL und GEG *Gütegemeinschaft Entwässerungstechnik Guss* ist zu achten). Die Verlegung und Befestigung hat nach den Vorschriften des Herstellers zu erfolgen. Bei druckbelasteten und unterhalb der Rückstauebene liegenden Leitungen sind

entsprechende Krallenverbindungen auszuwählen. Bei kaltführenden Leitungen ist eine dampf- und diffusionsdichte Dämmung vorzusehen.

Für die Abwasserabführung außerhalb des Gebäudes sind Steinzeugrohre nach DIN EN 295-1 zu bevorzugen. Für die Regenwasserabführung außerhalb des Gebäudes sind Betonrohre nach DIN EN 1916 und DIN V 1201 vorzuziehen. Regenwasserfallleitungen außerhalb des Gebäudes an der Fassade sind als nichtrostendes Stahl-Abflussrohr nach DIN EN 1124 mit Steckmuffenverbindung aus nichtrostendem Stahl auszuführen. (Abwasserleitungen im Erdreich und außenliegende Regenwasserfallleitungen sind im Regelfall Leistungsbestandteil des Hoch-/Ingenieurbaus).

Der alternative Einsatz von anderen Rohrleitungsmaterialien (z. B. PE) ist mit dem Betreiber/AG abzustimmen und eine entsprechende Festlegung zu fixieren.

Dacheinläufe und damit auch deren Beheizung sind im Regelfall Leistungsbestandteil des Hoch-/Ingenieurbaus (Auslegung, Ausschreibung, Überwachung etc.). Sollen im Einzelfall Dacheinläufe durch die Gebäudetechnik ausgeschrieben/geliefert werden, so gilt folgender Grundsatz bei der Bestellung: Dacheinläufe sind grundsätzlich mit einer elektrischen Beheizung auszurüsten.

Eine Abstimmung zu der genannten Leistungsschnittstelle mit dem Hoch-/Ingenieurbau hat grundsätzlich, so früh wie möglich zu erfolgen und das Ergebnis dieser Festlegung ist schriftlich zu fixieren.

Für andere Abwässer, z. B. aus den verfahrenstechnischen Anlagen, werden die Rohrleitungen entsprechend dem abzuführenden Medium speziell ausgelegt und ggf. Abscheider oder Neutralisationsanlagen eingebaut.

Die Planung der Entwässerungsanlage erfolgt u. a. nach DIN EN 12056 und DIN 1986-100.

Die Festlegung der Abflusskennzahl gem. Norm ist mit dem AG/Betreiber abzustimmen und schriftlich festzuhalten.

Alle Anlagen und Sanitärräume sowie Bodenabläufe unterhalb der Rückstauebene sind über eine Hebeanlage an die Schmutzwasserentsorgung anzuschließen. Die Hebeanlagen sind nach Möglichkeit in Pumpensümpfen oder innerhalb von Technikzentralen zu installieren.

Be- und Entlüftungsleitungen sind über Dach zu führen.

Die Integration von Bodenabläufen in Sanitärbereichen sowie in weiteren Bereichen u.a. Technikzentralen etc. sind mit dem AG/Betreiber abzustimmen.

Das Regenwasser wird im Gebäude getrennt vom Schmutzwasser geführt und erst unmittelbar vor dem Gebäudeaustritt mit dem Schmutzwasser zusammengeführt. Die Zusammenführung erfolgt gemäß DIN 1986-100.

Die Festlegung des Regenwassersystems (Druckentwässerung, Freispiegelentwässerung) ist objekt- und projektspezifisch vorzunehmen, wobei etwaige Aspekte einer Regenwasserbewirtschaftung auf den Dachflächen (Retentionsdach, Gründach, etc.) zu berücksichtigen sind.

Die Flachdachrichtlinie ist bei der Planung in der jeweils aktuellen Fassung zu berücksichtigen.

Regeneinzugsflächen unterhalb der Rückstauebene sind zu vermeiden. Dort wo es sich nicht vermeiden lässt, sind entsprechende Pumpenanlagen vorzusehen, welche das Regenwasser über die Rückstauebene pumpen und dem Regenwasserleitungsnetz zuführen. Eine redundante Ausführung ist mit dem Betreiber/AG abzustimmen. Grundsätzlich sind die Bemessungsabflüsse (Regenspende gem. $r_{5,100}$ oder $r_{5,5}$) dieser Flächen gemeinsam mit dem AG/Betreiber festzulegen.

Einleitbegrenzungen sind abzustimmen und einzuhalten.

Die Anforderungen der Regenwasseragentur sind in Abstimmung mit dem AG/Betreiber einzuhalten.

Sind Rückhaltevolumen auf den Dachflächen geplant, so ist gem. DIN 1986-100 folgendes zu berücksichtigen:

„Flachdächer in Massivbauweise müssen die durch Überflutung oder durch planmäßige Rückhaltung von Niederschlagswasser entstehenden Belastungen sicher aufnehmen können. Für den erforderlichen Standsicherheitsnachweis sind dem Tragwerksplaner die zu berücksichtigenden Wasserstände anzugeben.“

Maßnahmen zur Einhaltung von begrenzten Einleitmengen des Regenwassers sind umzusetzen. Regenwasserrückhaltung mittels Rigolen, Retentionsdächern, sowie Gründächern sind mit dem AG/Betreiber abzustimmen und die Nutzung des Regenwassers entsprechend zu erörtern.

Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV-Anlagen) sind zu überwachen und sicherheitstechnisch auszurüsten. Entsprechende Forderungen sind der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) in der jeweils aktuellen Fassung geregelt. Eine Einbindung von Sachverständigen, sowie Abstimmungen mit Behörden und Ämtern haben, wo notwendig, zu erfolgen.

7 Gasmessanlagen (toxische, korrosive und explosive Gase)

7.1 Planungsqualitäten

Gasmessanlagen kommen bei den Berliner Wasserbetriebe als

- Messanlagen in der Lufttechnik
- Messanlagen der Raumluft
- Messanlagen in der Prozesslufttechnik

zum Einsatz.

Gasmessanlagen sollen möglichst kontinuierlich die Schadstoffkonzentration erfassen und Grenzwertüberschreitungen lokal, akustisch und optisch melden.

Bei Prozessluftmessungen ist zu beachten, dass die Messungen quasi kontinuierlich erfolgen und eine Spül- und Kalibrierzeit eingeplant werden muss. In Folge dessen stehen zur weiteren messtechnischen Verarbeitung für einen kurzen Zeitraum nur eingefrorene Daten zur Verfügung.

Es kommen nur Prozessmessungen zum Einsatz, die, bis auf notwendige Kalibrier- und Spülzyklen, kontinuierlich Messdaten liefern.

Alle Messdaten sind über ein Gateway auf das Bussystem des Klärwerkes aufzuschalten und die Daten sind, in Abstimmung mit dem AG/Betreiber, entsprechend abzubilden.

Eine Messgaskühlung darf nur verwendet werden, wenn ausgeschlossen werden kann, dass das zu messende Gas nicht wasserlöslich ist.

Auftretende Kondensate sind nicht im Gasmessschrank zu lagern, sondern in das Schmutzwassernetz abzuführen.

Der Gasmessschrank ist eigenüberwacht auszuführen.

8 Vorgaben an die Automation und Regelungstechnik

Die Planung der EMSR-Anlagen erfolgt auf Basis der Vorgaben und der Funktionsbeschreibung des Planers der TGA-Anlage. Anforderungen und Planungsgrundlagen sind in der separaten technischen Richtlinie „Technischen Richtlinie EMSR-Anlagen für Klärwerke und OWA-Tegel“ (WS 14010) detailliert dargestellt und anzuwenden.

9 Anlagenkennzeichnungssystem

Auf den Klärwerken und der OWA-Tegel sind

- die Technische Richtlinie Dokumentation für Klärwerke und OWA Tegel (WS 12000),
- die Technische Richtlinie Anlagenkennzeichnungssystem (AKS) für Klärwerke (WS 13502a),
- in Verbindung mit AKS für Klärwerk Ruhleben (WS 13502b),
- OWA–Tegel Bezeichnungssystem (WS 13503),
- Erläuterungen für die Vergabe von Anlagenkennzeichen bei package units (WS 13504)

anzuwenden und in der Planung zu berücksichtigen.

Für die TGA-Anlagen kommt das Anlagenkennzeichensystem der Gebäudetechnik zur Anwendung.

Die Vorgabe des Zeichnungslayouts sowie die Vergabe von Anlagenkennzeichen, Ortskennzeichen usw. erfolgen durch die Berliner Wasserbetriebe bzw. mit deren Zustimmung.

Für die Festlegung des Anlagenkennzeichens ist die Organisationsanweisung des Programms „AKS-Tool“ (Technische Richtlinie Anlagenkennzeichnungssystem (AKS) für Klärwerke (WS 13502a) zu beachten.

Hervorzuheben ist hierbei, dass eine Abstimmung bzgl. der entsprechenden Anlagenkennzeichnung rechtzeitig zu erfolgen hat.

10 Dokumentation

Auf den Klärwerken und der OWA-Tegel gibt es, wie zuvor beschrieben, Technische Richtlinien zur Anlagenkennzeichnung von TGA-Anlagen. Diese sind zwingend einzuhalten und in der Planung zu berücksichtigen.

10.1 Allgemein

Der Ausführungsstandard der im Leistungsverzeichnis beschriebenen Dokumentation, ist der Technische Richtlinie Dokumentation für Klärwerke und OWA Tegel (WS 12000), und den gesonderten BWB AutoCAD Standards zu entnehmen. Einige, für die TGA-Technik wichtige Punkte sind nachfolgend nochmals aufgeführt:

- Die Dokumentation der TGA-Technik ist durchgängig für die gesamte Anlage einheitlich zu gestalten.
- Letzte Änderungen während des Probebetriebs werden als Roteintragungen in die vor-Ort-Dokumentation eingetragen.
- Die endgültige, fehlerfreie Dokumentation hat den Revisionsstand 0 und ist spätestens zur Abnahme zu übergeben:
- Bei wesentlichen Fehlern wird die gesamte Dokumentation zurückgewiesen und die Abnahme verweigert. Bei schweren Versäumnissen behält sich der Auftraggeber vor, zu Lasten des Auftragnehmers eine Überarbeitung zu beauftragen.
- Sämtliche Unterlagen sind in deutscher Sprache zu übergeben.

10.2 A-, U-, V,- M- und Kabellisten

Zu Dokumentationszwecken werden gem. Anlagenkennzeichnungssystem unterschiedliche Listen aus dem AKS-Tool exportiert und, wo notwendig, zur weiteren Abstimmung exportiert.

Unterschieden werden hierbei entsprechend Anlagenkennzeichnungssystem folgende Listen:

- A-Liste: Anlagenliste
- U-Liste: Universalliste
- V-Liste: Verbraucherliste
- M-Liste: Messstellenliste
- K-Liste: Kabelwegelisten

Die Listen sind innerhalb des Berliner Wasserbetriebe-Programms „AKS-Tool“ (Werkzeug zur Anlagenkennzeichnung) zu pflegen.

11 Ersatzteile Wartungsangebot

Es ist eine empfohlene Ersatzteilliste des Herstellers der Dokumentation beizulegen. Ersatzteile selber, sind nur in Ausnahmefällen und in Abstimmung mit dem Betreiber über das Projekt zu bestellen.

Die Technische Richtlinie Ersatz- und Verschleißteile (WS 1006) ist zu beachten.

Ein Wartungsangebot ist, in der Regel erforderlich und mit EK (Einkauf) abzustimmen.

12 Ansprechpartner

Folgende Mitarbeiter der Arbeitsgruppe „Technische Gebäudeausrüstung“ stehen für Hinweise oder Fragen zur Verfügung:

Name	Abt.	Tel.	E-Mail
Manuela Wießner	AE-S/AT	030-8644-91925	Manuela.Wiessner@bwb.de
Robert Marx	AE-T/A	030-8644-5030	Robert.Marx@bwb.de
Sabine Leitz	PB-W/G	030- 8644-5024	Sabine.Leitz@bwb.de
Lars Geppert	PB-W/G	030- 8644-6364	Lars.Geppert@bwb.de
Ricardo Guske-Foltin	PB-W/G	030- 8644-20978	Ricardo.Guske-Foltin@bwb.de

Sabine Leitz
Digital unterschrieben von Sabine Leitz
Datum: 2022.04.04 16:30:27 +02'00'

Berliner Wasserbetriebe
Digital unterschrieben von Kirsten Jorgensen
Datum: 2022.04.04 16:36:41 +02'00'

Berliner Wasserbetriebe
Digital unterschrieben von Thomas Ogryssek
Datum: 2022.04.05 06:19:39 +02'00'

		Freigabe
Unterschrift:	Unterschrift:	Unterschrift:
(gez. Sabine Leitz)	(gez. Kirsten Jørgensen)	(gez. Thomas Ogryssek)

Robert Marx

R. Guske-Foltin

Unterschrift:	Unterschrift:	Unterschrift:
(gez. Robert Marx)	(gez. Lars Geppert.)	(gez. Ricardo Guske-Foltin)