

Mechanische und HLKS Installationen

Ersetzt: - AR002 Rev.14 vom 16.12.2019

Inhalt	Seite
1 Allgemeines	4
1.1 Zweck der Ausführungsrichtlinie	4
1.2 Geltungsbereich	4
1.3 Übersicht der mitgeltenden Ausführungsrichtlinien	4
1.4 Gesetze, Normen und Richtlinien	4
1.5 Verantwortlichkeiten	4
1.6 Medien	5
1.6.1 Abwasser	5
1.6.2 Schlamm	5
1.6.3 Gas	5
1.6.4 Prozessluft	5
1.6.5 Trinkwasser	5
1.6.6 Brauchwasser	6
1.6.7 Heizungswasser	6
1.6.8 Lüftung	6
1.6.9 Druckluft	6
2 Übergeordnete Vorschriften	6
2.1 Technische Unterlagen vor Ausführung	6
2.2 Korrosionsschutz	6
2.3 Blitzschutz, Erdungen, Potentialausgleich, Ex-Schutz	6
2.4 Brandschutz	7
2.5 Einfache Instandhaltung	7
2.6 Autorisiertes Fachpersonal	7
2.7 Feuchträume Definition Werdhölzli	7
2.8 Schall- und Vibrationsschutz	7
2.9 Dehnungs-Kompensation	7
2.9.1 Statikbericht bei Rohrleitungsinstallationen im Hochkanal	7
2.10 Thermo-Dämmungen	8
2.10.1 Übergreifende Bestimmungen	8
2.10.2 Leitungen	8
2.10.3 Umhüllungen	8
2.10.4 Aggregate	8
2.11 Montage- und Installationsvorschriften	9
2.11.1 Allgemein	9
2.11.2 Schweissverbindungen	9
2.12 Befestigungen	9
2.12.1 Übersicht Befestigungsmaterialien (Mindestanforderungen)	9
2.13 Prüfvorschriften	10
2.13.1 Durchstrahlungsprüfungen von Schweissnähten bei Chromstahlleitungen	10
2.13.2 Dichtigkeitsprüfung (Druckprobe)	10
2.14 Installationen im Hochkanal	10
2.15 Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflusstoff «Rohrleitungspfeile»	11
2.15.1 ERZ/KWH-Ergänzungen zur DIN 2403 / Grösse der Kennzeichnungen	11
2.15.2 ERZ/KWH-Abweichungen zu DIN 2403 / Farben	11
2.15.3 Textinhalte in den «Rohrleitungspfeilen»	12
2.15.4 Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen und Warnzeichen	12
3 Verfahrenstechnische Installationen	13
3.1 Definition	13
3.2 Generelle Vorschriften	13
3.3 Rohrleitungen	13
3.3.1 Rohrmaterialien	13
3.3.2 Rohrverbindungen	13
3.3.3 Flanschverbindungen	13
3.3.4 Quetschventile	13

3.4	Putz- und Reinigungsöffnungen	14
3.5	Automatische Belüfterstationen	14
3.6	Pneumatische Steuerungen	15
3.6.1	Schlauchmaterial	15
3.6.2	Installationshinweis	15
3.7	Material- und Herstellerliste	16
3.7.1	Dichtungen	16
3.7.2	Armaturen	16
3.7.3	Weitere Armaturen Druckluft	16
4	Haustechnische Installationen	17
4.1	Definition	17
4.2	Generelle Vorschriften	17
4.3	Rohrleitungen	17
4.3.1	Rohrmaterialien	17
4.3.2	Rohrverbindungen	17
4.4	Material- und Herstellerliste	17
4.4.1	Armaturen	17
5	Heizungsanlagen	18
5.1	Generelle Vorschriften	18
5.1.1	Übergabestationen mit Differenzdruckregler	18
5.1.2	Übergabestationen mit Wärmetauscher	18
5.1.3	Absperrbare Anlagenteile und Apparate	18
5.1.4	Heizkörperarmaturen	18
5.1.5	Ausseninstallationen	18
5.1.6	Inbetriebnahme, Einstellungen	18
5.2	Material- und Herstellerliste	18
5.2.1	Rohrmaterialien, Rohrverbindungen	18
5.2.2	Anschlüsse	18
5.2.3	Mengenregulierorgane	18
5.2.4	Absperrarmaturen	19
5.2.5	Übrige Armaturen	19
6	Kühlanlagen	19
6.1	Generelle Vorschriften	19
7	Lüftungsanlagen	20
7.1	Generelle Vorschriften	20
7.1.1	Planung, Auslegung	20
7.1.2	Funktionsbeschreibung, Steuerung	20
7.1.3	Luftfilter	20
7.1.4	Frostschutz	20
7.1.5	Schallübertragung	20
7.1.6	Strömungsüberwachung	20
7.1.7	Klappen-Positionsüberwachung	20
7.1.8	Kondensat	20
7.1.9	Revisionsdeckel	20
7.2	Werkstoffe	21
7.2.1	Erhöhte Anforderungen	21
7.2.2	Normale Anforderungen	21
7.3	Apparate	21
7.3.1	Monobloc	21
7.3.2	Ventilatoren	21
7.4	Herstellerliste	21
7.4.1	Lüftungsgeräte	21
7.4.2	Ventilatoren	21
7.4.3	Armaturen	21

1 Allgemeines

1.1 Zweck der Ausführungsrichtlinie

Im Klärwerk Werdhölzli (KWH) gilt diese Ausführungs-Richtlinie für alle mechanischen und HLKS Installationen sowohl zur Gewährleistung der Betriebssicherheit der Abwasserreinigung, als auch der wirtschaftlichen Instandhaltung. In dieser Richtlinie werden die spezifischen, relevanten Qualitäts- und Ausführungsansprüche beschrieben, welche im KWH wichtig sind und oft über die anerkannten Regeln der Technik hinausgehen.

1.2 Geltungsbereich

Diese Richtlinie definiert die Qualitäts- und Ausführungsansprüche. Zur Hauptsache sind dies Installationen für folgende Medien bzw. Funktionen:

- Abwasser
- Schlamm
- Gas
- Prozessluft
- Trinkwasser
- Brauchwasser
- Heizung
- Lüftung
- Druckluft
- Kühlung

Abweichungen zur vorliegenden Ausführungsrichtlinie sind durch den Unternehmer schriftlich mit Angabe der Kostenfolgen zu beantragen. Abweichungen mit Kostenfolgen bedürfen der Bewilligung durch den KWH Projekt-Auftraggeber. Das Bewilligungsverfahren läuft über den Projektleiter.

1.3 Übersicht der mitgeltenden Ausführungsrichtlinien

AR001	Anlage-Kennzeichen-System (AKS), technische Daten, Bezeichnungsschilder
AR004	EMSRT (Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik) inkl. 3 Beilagen
AR007	Korrosionsschutz

Hilfsmittel zur Ausführungsrichtlinie AR002

Vorlage Statikbericht für Rohrleitungsinstallationen im Hochkanal

1.4 Gesetze, Normen und Richtlinien

Für die Installationen gelten neben den zwingenden **gesetzlichen Vorgaben** insbesondere die anerkannten **Regeln der Technik**. Als anerkannte Regeln der Technik gelten die zum Zeitpunkt des Vertrages geltenden Normen sowie die schweizerischen Richtlinien und Empfehlungen der Fachorganisationen. Wo international harmonisierte Normen fehlen, gelten die schweizerischen Normen.

1.5 Verantwortlichkeiten

An der Projektabwicklung auf dem Klärwerk Werdhölzli sind je nach Auftrag unterschiedliche Stellen beteiligt. Die Verantwortlichkeiten sind dabei wie folgt geregelt:

Projektleiter KWH

Jedes Vorhaben im KWH wird durch einen Projektleiter koordiniert, welcher seinem Auftraggeber verantwortlich ist und die internen Fachstellen bezieht. Er steht dem Unternehmer (Vertragspartner) als alleiniger Ansprechpartner zur Verfügung steht.

Fachstellen KWH

Die Fachstellen stehen für die spezifischen Fachfragen zur Verfügung. Im Normalfall hat die Fragestellung des Unternehmers/Planers über den Projektleiter zu erfolgen. In Ausnahmefällen kann die Fragestellung direkt an die Fachstelle erfolgen, jedoch immer mit Kopie an den Projektleiter KWH.

Totalunternehmer

Bei einem Totalunternehmer-Auftrag sind sämtliche Leistungen für Planung und Ausführung Sache des Unternehmers. Er erarbeitet das Bau- und Ausführungsprojekt, ist für das Einholen sämtlicher erforderlichen Bewilligungen vor Baubeginn verantwortlich und führt alle Abnahmen durch.

Planer

Der Planer erarbeitet die verschiedenen Projekte, wie Vor-, Bau- und Ausführungsprojekt. Er ist auch für das Einholen der erforderlichen Bewilligungen verantwortlich, im Speziellen für den Wärmedämm-Nachweis, sofern erforderlich.

Generalunternehmer

Der Generalunternehmer führt das Ausführungsprojekt eines Planers aus. Er ist für das Einholen von Bewilligungen aus seinem Auftragsgebiet sowie für deren Abnahmen verantwortlich.

Einzel-Unternehmer

Der Einzelunternehmer führt das Ausführungsprojekt eines Planers aus. Er ist im Speziellen für das Einholen von Bewilligungen aus seinem Spezialgebiet verantwortlich, beispielsweise:

- Bewilligungen Trinkwasserinstallationen
- Lüftungskonzept

1.6 Medien

1.6.1 Abwasser

Unter Abwasser fallen sämtliche Wässer aus dem Bereich der Abwasserbehandlung ohne Rückführungen aus der Schlammbehandlung. Folgende Wasserarten sind zu unterscheiden:

Rohabwasser Zulauf Anlage: Gesamte Schmutzstofffracht inkl. Grobstoffe und Sand/Kies

Vorgereinigtes Abwasser Ablauf Vorklärbecken:

Abwasser ohne Grobstoffe, Sand/Kies und absetzbare resp. aufschwimmende Schmutzfracht

Gereinigtes Abwasser: Auslauf Biologie bzw. Filtration

1.6.2 Schlamm

Primärschlamm

Aus dem Fettfang und dem Vorklärbecken abgezogene Schwimmstoffe oder absetzbare Stoffe, im Becken voreingedickt

Sekundärschlamm

Aus der Biologischen Reinigungsstufe als Überschuss abzogener Schlamm

Frischschlamm

Gemisch aus Primär- und Sekundärschlamm

Faulschlamm

Ausgefaulter (stabilisierter) Schlamm

Faulwasser

Bei der Stapelung von Faulschlamm durch statische Eindickung anfallendes Wasser

Zentrat

Bei der Entwässerung von Faulschlamm durch maschinelle Eindickung anfallendes Wasser

1.6.3 Gas

Klärgas

Bei der Faulung von Klärschlamm entsteht Faulgas mit ca. 65 % Methan-Anteil. Der Druck im System beträgt ca. 45 mbar.

Erdgas

Das Klärwerk Werdhölzli wird in Zukunft ans Erdgasnetz angeschlossen.

Abgas

Abgase aus den Blockheizkraftwerken, Heizkesseln etc.

1.6.4 Prozessluft

Für den Sandfang und die biologische Reinigungsstufe benötigte Druckluft mit ca. 500 mbar Überdruck. Die Prozessluft wird mittels Gebläse erzeugt und in die Becken eingepresst.

1.6.5 Trinkwasser

Das Trinkwasser auf dem Areal des Klärwerks Werdhölzli wird von der Wasserversorgung Zürich geliefert und in einem eigenen Leitungsnetz (teilweise auch im Hochkanal) auf der Anlage verteilt. Die Hauptverteilung erfolgt in der Sanitärzentrale. Der Netzdruck beträgt 10 bar. Das System ist auf PN16 auszulegen.

1.6.6 *Brauchwasser*

Brauchwasser ist gereinigtes, filtriertes und aufbereitetes Flusswasser aus dem Hauserkanal. Die Aufbereitung erfolgt in der Sanitärzentrale. Der Betriebsdruck an der Hauptverteilung beträgt 10 – 11.5 bar. Aufgrund von möglichen Druckschlägen ist das System auf PN 16 auszulegen.

1.6.7 *Heizungswasser*

Das Heizungswasser wird in der Energiezentrale aufbereitet. Der maximale Betriebsdruck beträgt 4.5 bar. Jegliche Füllungen von Heizungsleitungen müssen in Absprache mit der Fachstelle erfolgen. Es muss zwingend dieses aufbereitete Heizungswasser verwendet werden. Dies gilt auch für die Druckprüfungen.

1.6.8 *Lüftung*

Lüftungen werden in verschiedenen Anlageteilen verwendet. Die Luft kann durch Feuchtigkeit, explosionsfähige Gasgemische und auch durch Gerüche belastet sein. Die Bestimmung, ob die Luft belastet ist oder nicht, wird durch die Fachstelle KWH vorgenommen.

1.6.9 *Druckluft*

Die Druckluft wird in der Sanitärzentrale aufbereitet, auf **ca. 7.5 bar** komprimiert und im Trockner auf einen minimalen Taupunkt von **-20 °C** getrocknet. Die Druckluft ist feinfiltrierte (0.01 µm).

2 Übergeordnete Vorschriften

2.1 Technische Unterlagen vor Ausführung

Vor Beginn der Ausführung müssen dem Projektleiter die folgenden Unterlagen vollständig in zweifacher Ausführung eingereicht werden:

- R&I-Fließbild mit Armaturen- und Apparatliste
- Rohrleitungsspezifikationen
- Koordinationspläne und Installationsschnitte
- Detailunterlagen zu den geplanten Rohrinstallationen und Befestigungen

2.2 Korrosionsschutz

Für sämtliche leitfähigen Medien gelten erhöhte Anforderungen an den Korrosionsschutz (Abwasser und Schlamm). Hier wird im Speziellen auf die aktuelle «**Richtlinie für den Korrosionsschutz in Abwasseranlagen**» sowie auf die Ausführungsrichtlinie AR007 – Korrosionsschutz verwiesen.

2.3 Blitzschutz, Erdungen, Potentialausgleich, Ex-Schutz

Die Aufwendungen sind durch den Unternehmer auszuführen und im Angebot einzurechnen.

Blitzschutz

Im Freien montierte Metall-Teile sind gegen Blitzschlag zu schützen.

Der Blitzschutz ist in die Planung einzubeziehen.

Die Ausführung hat gemäss der Weisung der kantonalen Feuerpolizei zu erfolgen.

Ausgeführte Blitzschutz-Anlagen sind zu prüfen und zu protokollieren.

Die Protokolle sind als QS-Dokumente dem Projektleiter abzugeben.

Erdungen und Potentialausgleich

Elektrostatische Aufladungen sind zu verhindern, bzw. sicher abzuleiten.

Alle metallischen Rohrleitungen und Anlagenteile sind an den Potentialausgleich anzuschliessen. Die Erdungs-Laschen sind aus der Dämmung herauszuführen.

Im Speziellen wird dazu auch auf die Ausführungsrichtlinie AR004 verwiesen.

Ex-Schutz

Die verschiedenen Ex-Zonen-Bereiche sind zu beachten. Diese sind im KWH auf den Ex-Zonen-Plänen eingezeichnet.

2.4 Brandschutz

Die für den Brandschutz notwendigen Dämmungen und Abschottungen sind nach den Anforderungen der Kantonalen Gebäudeversicherung (GVZ) auszuführen. Das Entfernen von Brandabschottungen darf nur in Absprache mit dem Projektleiter erfolgen. Wer Brandabschottungen entfernt ist verantwortlich dafür, dass diese sofort ersetzt werden.

Die Arbeiten sind durch den Unternehmer in Auftrag zu geben.

2.5 Einfache Instandhaltung

Bei der Planung und Ausführung aller Installationen und Anlagen sind im Hinblick auf die Instandhaltung vor allem folgende Punkte zu beachten:

- Gute Zugänglichkeit (z.B. Podeste) aller Anlagenteile für Wartung, Inspektion und Instandsetzung
- Genügend Platz für Unterhaltsarbeiten und Revisionen
- Gute Ausbaumöglichkeit der Bauteile
- Hebevorrichtungen (Krane) für schwere Anlagen und Bauteile
- Einfache und gute Reinigungsmöglichkeiten bei Anlagen, Komponenten und Rohrleitungen

2.6 Autorisiertes Fachpersonal

Folgende Arbeiten dürfen ausschliesslich durch autorisiertes Fachpersonal ausgeführt werden:

- Schweißungen (entsprechende Ausweise sind dem Projektleiter auf Verlangen vorzulegen)
- Trinkwasserinstallationen (konzessionierter Installateur WVZ)

2.7 Feuchträume Definition Werdhölzli

Im Klärwerk Werdhölzli sind **Feuchträume**, Räume in welchen langfristig eine hohe relative Luftfeuchtigkeit herrscht bzw. durch regelmässiges Abspritzen mit starker Wassereinwirkung auf die Bauteiloberflächen zu rechnen ist. Beispiele von Feuchträumen sind:

- Regenrückhaltebecken
- Rechenhalle im Rechengebäude
- Fremdannahmestelle
- Waschboxen

Die Feuchträume werden durch die Fachstellen ERZ definiert und dem Unternehmer vorgegeben.

Für Feuchträume gelten **erhöhte Anforderungen** gemäss Kapitel 3 Verfahrenstechnische Installationen.

2.8 Schall- und Vibrationsschutz

Der Schallschutz ist gemäss den gesetzlichen Vorschriften auszuführen.

Zur Verhinderung von Geräuschübertragungen müssen Geräuschdämpfer eingesetzt werden.

Zur Verhinderung von Vibrationen sind für den Anschluss von Anlagen mit rotierenden Teilen (z.B. Druck-erhöhungsanlagen oder Pumpen), Kompensatoren, Wellrohrverbindungen oder Ganzmetallschläuche einzusetzen.

Schwingungsdämpfer sind nach den Vorgaben des Bauphysikers zu erstellen.

2.9 Dehnungs-Kompensation

In den Rohrleitungen sind bei Temperatur- und druckabhängigen Dehnungen geeignete Dehnungsschenkel bzw. Kompensatoren, gemäss den Berechnungen des Fachplaners, zu installieren.

2.9.1 Statikbericht bei Rohrleitungsinstallationen im Hochkanal

Für alle Rohrleitungsinstallationen welche im/am Hochkanal ausgeführt werden muss vor der Installation ein Statikbericht zur Prüfung vorgelegt werden.

Der Aufbau und die Struktur des Statikberichts ist mit der ERZ/KWH-Vorlage zu erstellen.

Die Vorlage wird von ERZ/KWH zur Verfügung gestellt. Siehe Kapitel 1.3

2.10 Thermo-Dämmungen

2.10.1 Übergreifende Bestimmungen

- Neben den gesetzlichen Vorschriften gilt der Stand der Technik gemäss den Empfehlungen des Verbandes Schweizerischer Isolierfirmen.
- Alle Dämmungen müssen zum Schutz mit Umhüllungen versehen werden.
- Leitungen, die mit einer Begleitheizung ausgestattet sind, müssen auf der Umhüllung eine gut sichtbare Kennzeichnung der Begleitheizung tragen.
- Andersartige Dämmungen und Umhüllungen dürfen nur in Absprache mit der Fachstelle KWH ausgeführt werden.

2.10.2 Leitungen

Schutz-, Regenabwasser, Schlamm-, Trink-, Brauch- und Kühlwasser sind gegen Schwitzwasserbildung und Wärmeverlust wie folgt zu dämmen:

- PIR-Hartschaumschalen trocken auf das Rohr angesetzt, mit plastifiziertem Draht befestigt, mit Flüssigkunststoff (HESCO-TEX) min. 2 mal überstrichen und mit Baumwollbandage als Zwischenlage
- Synthetischer, geschlossen-poriger Kautschukschaum, z. B. Armstrong

Heizungen, Aussen- und Kühlluft bei Lüftungen, Gebläseluft sowie Abgase sind gegen Wärmeverluste sowie als Berührungsschutz zu dämmen:

- Schalen oder Matten aus Mineralwolle Alu kaschiert
- Synthetischer, geschlossen-poriger Kautschukschaum (z. B. Armstrong)
Dieser ist auch bei der Witterung ausgesetzten Leitungen zu verwenden.
- Abgasleitungen mit entsprechend temperaturbeständigen Dämmstoffen

2.10.3 Umhüllungen

Verdeckt montierte Leitungen (z.B. Installationsschächte):

- Alu-Grobkornfolie 0.2 mm

Sichtbar montierte Leitungen (z.B. im Gebäude, im Hochkanal):

- Umhüllung aus Leichtmetall (**nicht Stucco**) gesickt und geschraubt oder genietet.
Die Blechausschnitte müssen dabei mit einem **Kantenschutz** versehen werden, so dass sich die Metalle auch an den Rohroberflächen nicht berühren.

Der Witterung ausgesetzte Leitungen

- Umhüllung aus Alublech mit Silikon abzudichten.

Erdverlegte Leitungen

- Für erdverlegte Leitungen sind gedämmte Wellflexrohre einzusetzen.

2.10.4 Aggregate

Armaturen und Pumpen sind so zu dämmen, dass deren Funktionsfähigkeit und Lebensdauer nicht beeinträchtigt werden.

- Die Umhüllungen sind in Leichtmetallblech (nicht Stucco) auszuführen.
- Die Dämmteile müssen leicht demontierbar sein («Isolationskappen») und mit fixierten Schnellspannern (Verschlussband Alu roh) sowie Überfallschlössern ausgerüstet werden.
- Die Isolation ist nur soweit an die Schrauben zu führen, dass diese rausgezogen werden können. Die Armaturen bez. Flanschcappe muss den gesamten Bereich überdecken.

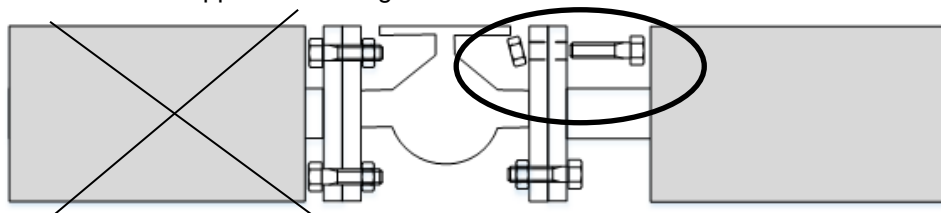


Abbildung 1

2.11 Montage- und Installationsvorschriften

2.11.1 Allgemein

- Alle Installationen sind in Aufputz-Ausführung zu installieren mit Ausnahme von Haustechnik.
- Für die Verbindungs-, Verlege- und Anwendungstechnik sind die Angaben des Systemherstellers gemäss den fabrikatspezifischen Montagerichtlinien zu beachten. Es dürfen nur vom Hersteller zugelassene Komponenten eingebaut werden.
- Der mechanische Zuschnitt von Rohren ist anderen Verfahren vorzuziehen.

2.11.2 Schweissverbindungen

Für Schweissverbindungen sind ausschliesslich einwandfreie schweisstechnische Einrichtungen auf dem aktuellen Stand der Technik, mit dem richtigen Schweisszusatzwerkstoff einzusetzen. Bei rostfreiem Stahl muss das Formieren von Hohlkörpern (Rohre, Behälter etc.) mit dem geeigneten Formiergas erfolgen. Das Formieren mit reinem Stickstoff ist nicht erlaubt. Wanddickenunterschiede von Rohren und Formstücke grösserer Wanddicke S_1 zu solchen kleinerer Wanddicke S_2 sind vor dem Schweiessen durch konisches Innenausdrehen (Schleifen) des Teiles grösserer Wanddicke S_1 auf einer Länge von $8 \times (S_1 - S_2)$ anzugleichen.

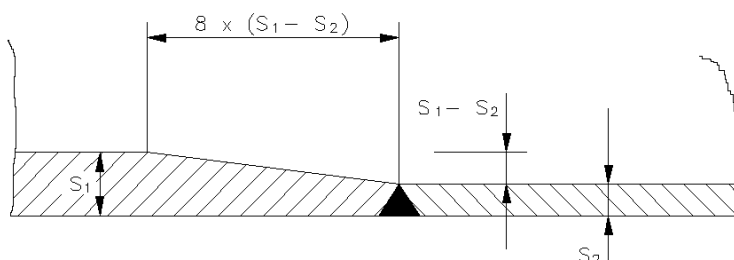


Abbildung 2

Die fertig installierten Leitungen sind von Schweisssspritzern und sonstigen Verunreinigungen, sowohl innen als auch aussen, zu befreien.

Schweissungen vor Ort an Rohren aus korrosionsbeständigen Stählen sind nach dem Fertigstellen mit chlorfreier Beizpaste zu behandeln. Beizrückstände sind gründlich mit sauberem Wasser abzuwaschen. Das alleinige Bürsten von Schweissnähten gilt nicht als Nachbehandlung.

Werkstattschweissnähte vofabrizierter Rohre, Formstücke etc. sind im Tauchbad zu beizen.

2.12 Befestigungen

Für alle Rohrhalterungen und Fixpunkte muss der Berechnungsnachweis durch den Planer erbracht werden. Die Muffen an den Rohrschellen und an den Grundplatten müssen mit einer rundumgeschweissten Naht verbunden sein (keine Punktschweissung). In dichtem Mauerwerk bzw. Decke/Boden, im Unterwaserbereich und im Freien sind Klebanker zu verwenden.

Die Berechnungen/Unterlagen sind der Fachstelle KWH zu übergeben.

2.12.1 Übersicht Befestigungsmaterialien (Mindestanforderungen)

	Verfahrenstechnische Installationen	Gebäudetechnische Installationen in Feuchträumen	Gebäudetechnische Installationen, Heizleitungen in Trockenräume
Rohrschellen Halterungen	1.4404	1.4404	galvanisch- oder feuerverzinkt
Befestigungsmaterialien	1.4404	1.4404	1.4404
Schallschutz	Gummieinlage mind. 5mm	Gummieinlage mind. 5mm	Gummieinlage mind. 5mm

Tabelle 1

2.13 Prüfvorschriften

2.13.1 Durchstrahlungsprüfungen von Schweissnähten bei Chromstahlleitungen

Bei Leitungen mit flüssigen Medien werden ca. 10% der gesamten Schweissnähte geprüft. Die zu prüfenden Nähte werden von der Fachstelle des Klärwerks bestimmt und von ihr oder durch die mit der Durchstrahlungsprüfung beauftragte Stelle beurteilt.

Bei gasförmigen Medien (wie Klärgas und Druckluft) werden immer 100% der Nähte geprüft.

Die Beurteilung der Güte von Schweissnähten erfolgt nach der aktuell gültigen Schweissnorm: (aktuell 2010: SN EN ISO 5817).

Jede fehlerhafte Naht muss vom Unternehmer zu seinen Lasten ausgebessert und nochmals geprüft werden.

Sind mehr als 30% der geprüften Nähte fehlerhaft, so hat der Unternehmer auf seine Kosten durch eine Durchstrahlprüfung von 100% der Nähte den Nachweis der Brauchbarkeit zu erbringen.

2.13.2 Dichtigkeitsprüfung (Druckprobe)

Alle Leitungsteile sind vor dem Dämmen einer Druckprobe zu unterziehen. Die Druckprüfung hat unter Beisein der Fachstelle zu erfolgen. Druckprüfungen sind durch den Unternehmer zu protokollieren.

Als Prüfmedium wird in der Regel Brauchwasser verwendet (Ausnahmen Heizung, Trinkwasser, Gasanlagen).

Die Dichtigkeitsprüfung erfolgt mit dem 1.5-fachen Betriebsdruck. Der Druckabfall während 24 Stunden darf maximal 10% des Prüfdruckes betragen.

Gasleitungen müssen vor der Druckprobe mit Stickstoff gespült werden. Danach wird mit Stickstoff die Dichtigkeitsprüfung durchgeführt. Der Prüfdruck und die Druckprobe haben nach den Gasleitsätzen des SVGW und unter Beisein der Fachstelle zu erfolgen.

2.14 Installationen im Hochkanal

Die Installationen im Hochkanal müssen wie die bestehenden Installationen ausgeführt werden:

- Alle Leitungen sind aufliegend zu montieren
- 90° Richtungsänderungen sind mit zwei 45°-Bögen auszuführen

2.15 Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflussstoff «Rohrleitungspfeile»

Die Kennzeichnung von den Rohrleitungen richtet sich nach der aktuell gültigen

DIN 2403 «Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflussstoff».



Abbildung 3 (Die abgebildeten «Rohrleitungspfeile» sind exemplarisch)

2.15.1 ERZ/KWH-Ergänzungen zur DIN 2403 / Grösse der Kennzeichnungen

Um die Grössen der Kennzeichnungen von Rohrleitungen innerhalb der Gesamtanlage Klärwerk Werdhölzli identisch zu halten sind folgende Grössen festgelegt:

Rohrleitungsdurchmesser Ø fertig isoliert	Abmessungen der Kennzeichnung (mm)
$d \leq 25\text{mm}$	kleiner
$25 < d < 100\text{mm}$	176x37
$d \geq 100\text{mm}$	252x52

Tabelle 2

2.15.2 ERZ/KWH-Abweichungen zu DIN 2403 / Farben

Für nachfolgend im KWH verwendete Medien müssen entgegen, resp. ergänzend zur Norm, folgende Farben in der Kennzeichnung von Rohrleitungen verwendet werden.

Medium	Farbe	RAL-Nummer der Farbe
Wäschewasser «sauer»	Orange	RAL 2010 (Signalorange)
Wäschewasser «basisch»	Violett (Signalviolett)	RAL 4008 (Signalviolett)
Heisswasser (VL+RL)	mit Zusatzfarbe in roter Pfeilform	RAL 3001 (Signalrot)
Trinkwasser Warm	mit Zusatzfarbe in roter Pfeilform	RAL 3001 (Signalrot)

Tabelle 3

2.15.3 Textinhalte in den «Rohrleitungspfeilen»

In den Kennzeichnungen sind maximal 2 Textzeilen erlaubt. In den Kennzeichnungen für Rohrleitungsdurchmesser $d \leq 25\text{mm}$ ist nur 1 Textzeile erlaubt.

Zeile	Text
1. Zeile	Medium und *Zusatz
2. Zeile (kleinere Schrift, anpassbar nach Bedarf und Absprache)	von ... zu ...

Tabelle 4

*mögliche Texte für Zusatz können sein:

- VL/RL
- Druck (bei Dampf)
- Chemische Formel

2.15.4 Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen und Warnzeichen

Die Anwendung der Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen und Warnzeichen auf den Kennzeichnungen richten sich auch nach der DIN 2403.

Die Symbole sind wenn immer möglich in den «Rohrleitungspfeilen» als integrierter Bestandteil zu liefern. Siehe Abbildung 3)

3 Verfahrenstechnische Installationen

3.1 Definition

Verfahrenstechnische Installationen sind Anlagen und Rohrleitungen der Medien Abwasser, Schlamm, Faulwasser, Zentrat, Brauchwasser, Druckluft, Prozessluft und Gas.

3.2 Generelle Vorschriften

Installationen sind in Chromstahl (**Werkstoff 1.4404 oder höherwertig**) auszuführen.

Kunststoffinstallationen, in **HDPE** (Polyethylen hoher Dichte) sind bei besserer Eignung und nach Bewilligung durch die Fachstelle KWH zugelassen.

Projekt- und Anwendungs-spezifisch sind besser geeignete technische Möglichkeiten zulässig. Diese müssen vorgängig via Projektleiter durch die Fachstelle KWH bewilligt werden.

Korrosionsbeständige Stähle ohne Molybdän (V2A) dürfen **nur** in Ausnahmefällen und nach schriftlicher Bewilligung durch die Fachstelle KWH eingesetzt werden.

Nichtrostende austenitische Stähle dürfen nicht mit den gleichen Einrichtungen, Werkzeugen und Schleifmitteln behandelt werden, welche für nicht austenitische Stähle in Gebrauch waren. Metallische Schleifmittel für nichtrostende Stähle müssen aus demselben Werkstoff sein.

3.3 Rohrleitungen

3.3.1 Rohrmaterialien

Für verfahrenstechnische Installationen kommt als Werkstoff nur Stahl der Qualität 1.4404 oder höherwertig zum Einsatz.

Gasinstallationen sind gemäss den Richtlinien des «Schweizerischer Verband des Gas und Wasserfach» (SVGW) auszuführen.

Für Abgasanlagen darf nur ein von der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF) zugelassenes Abgasanlagensystem mit der notwendigen Kennzeichnung installiert werden.

3.3.2 Rohrverbindungen

Rohrverbindungen sind geschweisst geflanscht oder geschraubt auszuführen.

Pressfitting System «Mapress» sind zulässig für:

- Trinkwasser und Druckluft $\leq 2''$ DN 50
- Brauchwasser erst ab einer Druckreduzierung $\leq 2''$ DN 50

Der Einsatz von Rohrkupplungen (z.B. Straubkupplungen) ist **nicht zulässig**, mit Ausnahme der Gebläseluftleitungen.

3.3.3 Flanschverbindungen

Flanschverbindungen sind grundsätzlich mit Druckstufe PN16 auszuführen. Sie sind nach Möglichkeit mit Vorschweisssflanschen auszuführen.

Glatte Flansche sind zulässig, der Werkstoff des Flansches muss jedoch dem der Rohrleitung entsprechen.

Bei Flanschverbindungen mit Losflansch sind Bördel aus dem Werkstoff der Rohrleitung zu verwenden.

Bei Gasleitungen sind Flanschverbindungen mit Losflanschen nicht erlaubt.

Es dürfen nur Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben (3d) aus rostfreiem Stahl 1.4404 oder höherwertig, mit entsprechender Stempelung, verwendet werden.

Gegen das Festfressen der Schrauben sind diese mit metallfreier Montagepaste einzustreichen.

3.3.4 Quetschventile

Quetschventile sind überall dort einzubauen, wo ein unkontrollierter Druckanstieg (z.B. Ausgasung) in der Rohrleitung möglich ist.

3.4 Putz- und Reinigungsöffnungen

Bei Rohrleitungen **über** DN125 müssen vorfabrizierte Elemente als Putz- und Reinigungsöffnungen eingebaut werden. Die entsprechenden Zeichnungen können unter Angabe der Nennweite und des Nenn-drucks bei der Fachstelle KWH bezogen werden.

Bei Rohrleitungen **unter** DN125 sind Öffnungsmöglichkeiten zu Reinigungszwecken vorzusehen.

Die Reinigungsmöglichkeiten müssen mindestens alle 30 m, resp. nach höchstens 180° Richtungsänderungen, horizontal und vertikal zusammengerechnet, vorhanden sein. Standorte und Einbaulage der Öffnungen sind mit der Fachstelle KWH abzusprechen.

3.5 Automatische Belüfterstationen

Bei Hochpunkten von Pumpendruckleitungen, sind automatische Belüfterstationen einzubauen. Die Belüfter verhindern beim Abschalten der Pumpen, dass sich in der Leitung ein Vakuum bildet. Die Belüfterstationen setzen sich aus einer gewichtsbelasteten Rückschlagklappe und einem Spülanschluss für Brauchwasser zusammen. In unmittelbarer Nähe des Spülanschlusses ist ein Brauchwasser-Schlauchventil mit Schlauch und Sattel zu installieren. Die Entleerungsleitung ist bis zum nächstliegenden Gebäudeablauf (Schmutzwasser) zu führen und es ist ein transparentes Plexiglasrohr für Kontrollzwecke einzubauen.

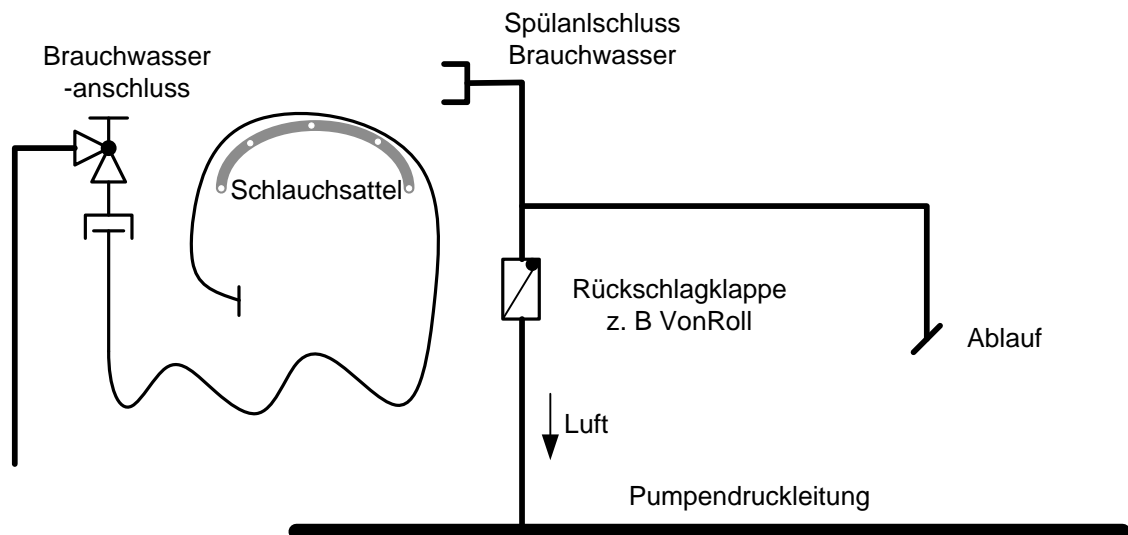


Abbildung 4

Auch bei Pumpendruckleitungen von mehr als 30m Länge sind Spülanschlüsse einzubauen. Spülanschlüsse bestehen aus Anschlussstutzen 2“, sauber in die Rohrleitung eingebaut, Kugelhahn und Anschlusskupplung Storz 55 mit Deckel.

3.6 Pneumatische Steuerungen

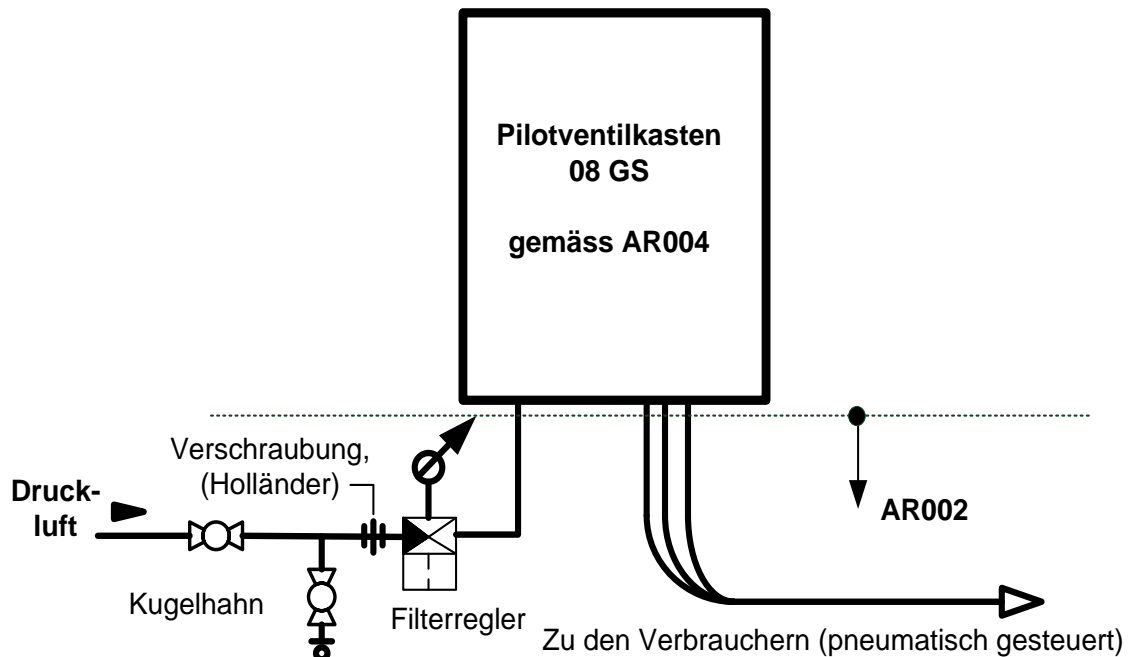


Abbildung 5 Schnittstellen und Anschlussbeispiel für Pilotventilkasten (PVK)

3.6.1 Schlauchmaterial

Kunststoffschläuche PEN mit den dazu empfohlenen Verschraubungen gemäss Datenblatt Festo.

Die Dimension der Druckluftschläuche muss dem Luftverbrauch angepasst sein.

Vor jedem Pilotventilkasten ist eine Wartungseinheit mit Abstellung und einem ausbaubaren Filterdruckregler einzusetzen.

3.6.2 Installationshinweis

Verlegung nur in Kabelkanälen oder in Kabelschutzrohren, gebündelt mit Überlängen und mit Kabelbindern befestigt. Die Schläuche sind vom Pilotventilkasten (PVK) bis zum Verbraucher ohne Verbindungsteile (Kupplungen) zu verlegen. Falls die benötigte Schlauchlänge die lieferbare Länge überschreitet, so ist an einem gut zugänglichen Ort eine Reihenklemme (mit AKS-Nr.-Beschriftung des Zielortes) anzubringen. Die Kabelkanäle und Schutzrohre sind so zu wählen, dass mindestens 1/3 mehr Schläuche verlegt werden können, als in der Planungsphase ersichtlich ist. Die Kabelkanäle und Schutzrohre sind im Innenbereich in V4A oder Kunststoff auszuführen, im Aussenbereich immer in V4A.

3.7 Material- und Herstellerliste

3.7.1 Dichtungen

Fabrikat Klinger SIL C-4300

Die Dichtungen müssen trocken montiert werden (keine Paste verwenden).

3.7.2 Armaturen

- Absperrarmaturen ≤ 10 bar: Plattenschieber Pat. WEY Typ: MFA oder MFC, (Firma SISTAG, Eschenbach) Korrosionsschutz nach SL 25553 mit Berührungsschutz bei den automatischen Armaturen
- Absperrarmaturen > 10 bar: Plattenschieber Pat. WEY Typ: AO oder CO, (Firma SISTAG, Eschenbach) Korrosionsschutz nach SL 25553 mit Berührungsschutz bei den automatischen Armaturen
- Anschlüsse bis 2": Auszurüsten mit Kugelhahnen, Fabrikat Nussbaum, mit Storzkupplung 55mm und Verschlussdeckel – Typ: 26003 oder:
- Anschlüsse ab NW65: auszurüsten mit Schieber, Fabrikat SISTAG. Die Dimension der Entleerung ist abhängig von den Abmessungen und der Inhaltsstoffe.
- Quetschventile: Fabrikat EBRO, Cham

Bei Brauch- und Trinkwasserinstallationen:

- Kleinarmaturen DN ≤ 25 : Fabrikat Nussbaum oder IRG (Durchgangs-, Sicherheits-, Druckreduzier-ventile, Rückflussverhinderer, Kugelhahnen, etc.). Sichtbare Ausführung mit Oberflächen verchromt / vernickelt.
- Absperrarmaturen DN ≤ 80 : Membranventil, Fabrikat KSB AG, Typ: Sisto TWA, PN 16, Gehäuse und Oberteil mit Rilsanbeschichtung, Schrauben A4-70, Membrane EPDM.

Bei Gas- und Druckluftinstallationen:

- Absperrarmaturen DN ≥ 65 : Absperrklappe, Fabrikat SISTAG, Eschenbach, Typ EVS
- Absperrarmaturen DN ≤ 50 : Kugelhahnen, mit Gaszulassung
Membranventil, Fabrikat KSB AG, Zürich, Typ: Sisto DLU, PN 16, Gehäuse und Oberteil mit Rilsanbeschichtung, Schrauben A4-70, Membrane NBR.

Die Fachstelle KWH entscheidet, ob anstelle von Klappen Membranventile eingebaut werden müssen.

3.7.3 Weitere Armaturen Druckluft

- Druckreduzierventile: Druck- und Filterregler Fabrikat Festo
- Schlauchanschlüsse Normal: Sicherheitskupplungen mit Kunststoff-Auslösering orange DN 8, (Fabrikat Oetiker, Horgen)

4 Haustechnische Installationen

4.1 Definition

Haustechnische Installationen sind Anlagen und Rohrleitungen der Medien Trinkwasser, Schmutz- und Dachwasser sowie Brauchwasser für Toiletten-Spülungen.

4.2 Generelle Vorschriften

Im Hochkanal und in Feuchträumen gelten für Haustechnische Installationen die Vorschriften wie für verfahrenstechnische Installationen (siehe Kap. 3).

Für Schmutz- und Dachwasser gelten die Vorschriften für Wohn- und Gewerbebauten. Die Entwässerungssysteme sind zudem gemäss den Vorschriften der Liegenschaftenentwässerung (SN) auszuführen. Im KWH sind Entwässerungen im Trennsystem auszuführen.

Die Spülungen der Toilettenanlagen erfolgt mit Brauchwasser. Beim Anschluss von neuen Verbrauchern an das bestehende Versorgungsnetz ist durch den Planer vorgängig bei der Fachstelle KWH - unter Angabe der benötigten Liefer- und Spitzenverbrauchs menge - die Bewilligung einzuholen.

4.3 Rohrleitungen

4.3.1 Rohrmaterialien

Für haustechnische Installationen kommt als Werkstoff Stahl der Qualität 1.4404 oder höherwertig zum Einsatz. Bei Rohrdurchmessern bis max. 2" sind auch verzinkte, nahtlose Rohre zulässig.

Bei Schmutz- und Regenabwasser werden schwarze Polyethylenrohre, DIN EN 1519-1 im Bürobereich schwarze schallgedämmte Polyethylenrohre PE-Silent (z.B. Geberit AG) angewendet.

Pumpendruckleitungen bis zum Freispiegelknick werden in korrosionsbeständigem Stahl 1.4404 oder höherwertig, oder schwarzen Polyethylen Druckrohren HDPE-Rohre PN 10 (VSA-geprüft) ausgeführt.

4.3.2 Rohrverbindungen

Rohrverbindungen sind geschweisst, geschraubt oder geflanscht auszuführen.

Der Einsatz von Rohrkupplungen (z.B. Straubkupplungen) ist nicht zulässig.

Pressfittinge der Systeme «Mapress» und «Mepla» sind zulässig für:

- Trinkwasser und Druckluft $\leq 2''$ DN 50
- Brauchwasser erst ab einer Druckreduzierung $\leq 2''$ DN 50

Bei geschraubten Rohren sind die Verbindungen wie folgt auszuführen:

- Trinkwasser Gewinde mit Hanf und Locher-Paste
- Brauchwasser Gewinde mit Hanf und Locher-Paste
- Druckluft Gewinde mit Hanf und John Crane-Paste (Teflon $\leq 3/8''$ zulässig)

Flanschverbindungen sind vorzugsweise mit Vorschweisssflanschen auszuführen. Glatte Flansche sind ebenfalls zulässig. Lose Flansche mit Bördel sind nur für Trinkwasserleitungen zulässig.

Die HDPE-Rohre und -Formstücke dürfen nur mit Schweissmuffen verbunden werden.

4.4 Material- und Herstellerliste

4.4.1 Armaturen

Kleinarmaturen DN ≤ 25 : Fabrikat Nussbaum oder IRG (Durchgangs-, Sicherheits-, Druckreduzier-ventile, Rückflussverhinderer, Kugelhahnen etc.).

Sichtbare Ausführung mit Oberflächen verchromt / vernickelt.

Absperrarmaturen DN ≤ 80 : Membranventil, Fabrikat KSB AG, Typ: Sisto TWA, PN 16, Gehäuse und Oberteil mit Rilsanbeschichtung, Schrauben A4-70, Membrane EPDM

Absperrarmaturen DN ≥ 100 : Absperrklappe, Fabrikat SISTAG, Typ TZ 01-4 mit Rostschutz EP09 Epoxy Typ: 24050 und 40060 in roher Ausführung, Fabrikat Nussbaum, Zürich

Schlauchventile: Typ: 24050 und 40060 in roher Ausführung, Fabrikat Nussbaum, Zürich

Entleerungen: Kugelhahnen bis 2", Fabrikat Nussbaum – Typ: 26003
MF-Schieber ab DN 65, Fabrikat SISTAG

5 Heizungsanlagen

5.1 Generelle Vorschriften

5.1.1 Übergabestationen mit Differenzdruckregler

Wird an der Hauptverteilung (Fernleitung) ein neuer Verbraucher (z.B. Gebäude) angeschlossen, muss eine Übergabestation mit Differenzdruckregler eingebaut werden. Die dazugehörige Berechnung hat durch einen autorisierten Heizungsingenieur zu erfolgen. Der Berechnungsnachweis ist der Fachstelle KWH abzugeben. Die Fachstelle KWH benötigt den Berechnungsnachweis zum Nachführen der Gesamtberechnung der Fernleitung.

5.1.2 Übergabestationen mit Wärmetauscher

Die Übergabestationen werden in der Regel als direktes System, d.h. ohne Wärmetauscher, ausgeführt. Ist eine Systemtrennung erforderlich, müssen mindestens hartgelötete Plattenwärmetauscher verwendet werden. Geschraubte Plattenwärmetauscher sind erforderlich, wo eine Verschmutzung bzw. Verkalkung nicht ausgeschlossen werden kann. Die Wahl des Wärmetauschers ist in Absprache mit der Fachstelle KWH vorzunehmen.

5.1.3 Absperrbare Anlagenteile und Apparate

Die einzelnen Verbraucher an der Fernleitung sind als absperrbare Anlagenteile auszuführen mit Absperrarmatur in Vor- und Rücklauf. Gruppen (z.B. Stockwerke) und einzelne Verbraucher (z.B. Apparate) sind auch als absperrbare Anlagenteile auszuführen. Alle absperrbaren Anlagenteile sind mit Füll- und Entleerarmaturen auszurüsten. Um Unter- oder Überdruck zu vermeiden, sind entsprechende Sicherheitsarmaturen vorzusehen.

5.1.4 Heizkörperarmaturen

Sämtliche Heizkörper sind mit Entleer- und Lufthahn sowie einer regulier- und absperrbaren Rücklaufverschraubung auszurüsten.

5.1.5 Ausseninstallationen

Im Aussenbereich sind isolierte und kunststoffgeschützte Rohre zu verwenden.

5.1.6 Inbetriebnahme, Einstellungen

Die Strangreguliertventile sind bei der Inbetriebnahme gemäss den Berechnungen des Planers einzustellen und in einem Protokoll zu dokumentieren.

5.2 Material- und Herstellerliste

5.2.1 Rohrmaterialien, Rohrverbindungen

Rohrmaterialien	Vor- und Rücklauf: Siederohre und Gasrohre St. 37.0 mit Rostschutzfarbe gestrichen
Flanschverbindungen	Vorschweissflansch: St. 37.0 mit Schrauben 8.8 verzinkt
Gewindeverbindungen	Gewinde sind mit Hanf und Dichtungspaste zu verpacken
Andere Verbindungen	Straub-Kupplungen sind nicht erlaubt

5.2.2 Anschlüsse

bis DN 25 (1")	Gewindeanschluss
ab DN 32	Flanschanschluss

5.2.3 Mengenregulierorgane

Strangreguliertventile	STA Ventile zur genauen Mengenregulierung, markierbar für Reproduzierbarkeit, Absperrung, Entleerung, mit Drehgriff. Druckmessstutzen zur Differenzdruckmessung für Durchflussmengenbestimmung (nach Druckverlustkurven).
------------------------	---

5.2.4 Absperrarmaturen

Membranventile	Anschlüsse an die Fernleitung und zu den Unterverteilungen sind mit Membranventilen auszurüsten. Fabrikat: KSB AG Zürich, Typ: Sisto HWA PN16, Anstrich mit Maschinenlackfarbe, Schrauben A4-70, Membrane EPDM.
Absperrklappen	Gehäuse aus Grauguss mit Korrosionsschutz, Manschette bzw. Ringbalg aus EPDM, Klappenteller aus Messing oder rostfreiem Stahl; immer in Ausführung Endabsperrklappen , beidseitig dicht, zum Abflanschen. (Fabrikat und Typ nach Vorschlag des Unternehmers) Klappen-Antriebe DN ≤80: Rasterhebel mit Arretierung Klappen-Antriebe DN ≥100: Getriebe-Handrad
Kugelhahnen	Einsatz als Absperrorgan bis max. Dimension DN25 (1"). Messing verchromt, mit Knebelgriff.
Füll- und Entleerhahnen	Kugelhahn aus Messing vernickelt, mit Aussengewinde für Schlauchanschluss sowie dichtender Gewindekappe, mit Kette. Dimensionen: Entleerungen in Heizgruppen ¾" Entleerungen in Fernleitungen 1"

5.2.5 Übrige Armaturen

Regelarmaturen	Differenzdruckregler Fabrikat Samson; elektrische Stellventile Fabrikat Belimo
Temperaturregler	Temperaturregler bei den Wärmeübergabestationen: Fabrikat Danfoss.

6 Kühlanlagen

6.1 Generelle Vorschriften

- Kühlanlagen werden nur dort eingesetzt, wo die thermische Belastung zwingend reduziert werden muss.
- Es sind die energetisch optimalsten Lösungen einzusetzen.
- In der Regel werden die Kühlaggregate in die Lüftungsanlage integriert.
- Die Kondensatoren müssen wassergekühlt sein. Für die Kühlung ist Brauchwasser zu verwenden. Die Temperatur des Brauchwassers kann im Sommer ca. 30°C betragen.
- Alle Leitungen, in denen Kondensatabwasser auftreten kann, sind wasserdicht auszuführen und mit definiertem Ablauf min. Ø50mm zu versehen.

7 Lüftungsanlagen

7.1 Generelle Vorschriften

Jeder Raum muss belüftet sein, entweder mit mechanischer Lüftung oder mit Fenster.

7.1.1 Planung, Auslegung

Lüftungsanlagen müssen durch einen Lüftungsingenieur gemäss den jeweiligen Projekt-Anforderungen geplant werden. Diese Planung ist der Fachstelle KWH abzugeben.

7.1.2 Funktionsbeschreibung, Steuerung

Im Klärwerk Werdhölzli werden Lüftungsanlagen durch das zentrale Prozessleitsystem überwacht und gesteuert. Zu dessen Programmierung müssen Funktionsbeschreibungen erstellt werden. Die Funktionsbeschreibungen sind der Fachstelle KWH zur Genehmigung abzugeben. Beschreibungen von Standardfunktionen können durch den Projektleiter bei der Fachstelle KWH bezogen werden.

7.1.3 Luftfilter

Es müssen Feinfilter mit der Klasse F7 eingebaut werden. Der Differenzdruck muss gut sichtbar durch einen Filterwächter angezeigt werden.

Feinfilter sind erforderlich für

- Zuluft für Monoblocs
- Vor Rückgewinnungsanlagen

NSV-Räume sind zusätzlich mit einem Aktivkohlefilter in der Zuluft auszurüsten.

7.1.4 Frostschutz

Zuluftgeräte mit Luftherhitzer müssen durch einen Frostschutzthermostat geschützt werden. Die Störung durch das Ansprechen des Frostschutzthermostaten muss durch das Bedienungspersonal vor Ort quittiert werden (Selbsthaltung).

7.1.5 Schallübertragung

Die Schallübertragung ist durch geeignete Schutzmassnahmen zu verhindern.

7.1.6 Strömungsüberwachung

Lüftungen sind mit einer Strömungsüberwachung auszurüsten.

Je nach technischer Möglichkeit wird eine Drehüberwachung z.B. System «Oppermann» eingesetzt. Geeignete technische Möglichkeiten z.B. $\cos\phi$ -Wächter sind mit der Fachstelle KWH abzusprechen.

7.1.7 Klappen-Positionsüberwachung

Die Position der Regulierklappen ist nicht überwacht

Bei Lüftungsclappen ist die Position «offen» zu überwachen.

Bei den Brandschutzclappen sind die Positionen «offen» und «geschlossen» überwacht.

7.1.8 Kondensat

Alle Leitungen, in denen Kondensat auftreten kann, sind wasserdicht auszuführen und mit geeigneten Ablaufstutzen und Reinigungsmöglichkeiten zu versehen.

7.1.9 Revisionsdeckel

Die definitive Anzahl und die Platzierung der Revisionsdeckel werden durch die Fachstelle KWH nach der Installation festgelegt.

7.2 Werkstoffe

7.2.1 Erhöhte Anforderungen

Erhöhte Anforderungen gelten für Lüftungsanlagen gemäss Kap. 1.6.8 und in Feuchträumen gemäss Kap. 2.7.

Installationen sind in Chromstahl (Werkstoffe 1.4404 oder höherwertiger) auszuführen.

Kunststoffinstallationen können nach vorgängiger Bewilligung durch die Fachstelle KWH auch in PPS (Polypropylen schwer entflammbar) ausgeführt werden.

Im Aussenbereich kann nach vorgängiger Bewilligung durch die Fachstelle KWH auch HDPE (Polyethylen mit hoher Dichte) verwendet werden.

7.2.2 Normale Anforderungen

Für Lüftungen mit unbelasteter Raumluft gelten keine erhöhten Anforderungen an die Werkstoffe. Es gilt der aktuelle Stand der Technik.

7.3 Apparate

7.3.1 Monobloc

Gehäuse

Das Monoblocgehäuse inkl. der Manschetten muss in Luftrichtung gesehen immer bis und mit Lufterhitzerteil isoliert werden. Der Monobloc ist bei den Revisionstüren mit einem Schauglas, einer Innenbeleuchtung und herausgeführten Mess-Stutzen für den Differenzdruck des Ventilators auszurüsten.

Luftfilter

Halterung mit Schnellanpressvorrichtung.

Lufterhitzer und Luftkühler

Für Rohrleitungsanschlüsse ab DN 32 müssen Flanschanschlüsse verwendet werden.

Luftbefeuchter

Für die Befeuchtung muss entmineralisiertes Wasser eingesetzt werden.

Reserveausrüstung

1 Satz Reserveriemen und -filter sind immer einzurechnen und mitzuliefern. Für die Reserveriemen ist vor Ort ein Ablagefach vorzusehen.

7.3.2 Ventilatoren

Ventilator-Lager

Es sind geräuscharme Lager mit Dauerschmierung zu verwenden.

Riemenantrieb

Eine Handverstellung des Motorschlittens ist vorgeschrieben. Bei Anlagen mit mehr als 5'000 m³/h **und** über 1'000 Betriebsstunden pro Jahr ist ein Flachriemenantrieb zu verwenden.

7.4 Herstellerliste

Die Herstellerliste ist nach der Planung durch die Fachstelle KWH freizugeben.

7.4.1 Lüftungsgeräte

Monobloc

Hersteller: Seven-Air, Qualitätsstufe 2

Filterdifferenzdruck

Hersteller Dwyer, Typ Magnehelic 2000; oder gleichwertig Manometer (anzeigend)

7.4.2 Ventilatoren

Keilriemen

Im Ex-Bereich müssen zertifizierte, elektrisch leitfähige Keilriemen verwendet werden.

Einstellscheiben

Nach der Inbetriebsetzung und Einregulierung sind die Taper Look durch korrekt dimensionierte Einstellscheiben zu ersetzen.

7.4.3 Armaturen

Brandschutzklappen

Hesco AG

Regel- und Sicherheitsorgane

Belimo