

## Projekt HWB Retrofit

### Anhang 7 – 2.1.2 Technische Liefer- und Leistungsbedingungen Allgemeine Ausführungsrichtlinie Maschinenbau

#### Inhalt

1.	Armaturen	3
1.1	Allgemeine Armaturenvorschriften	3
1.2	Kondensatableiter	4
1.3	Manometer	4
1.4	Thermometer, Thermostate, Thermoelemente	4
1.5	Kompensatoren	4
1.6	Schlauchverbindungen	5
1.7	Brauch- und Kühlwasser	5
1.8	Kaltwassersysteme mit besonderen Werkstoffanforderungen (z.B. Deionat)	5
1.9	Gassystem	5
1.10	Anstriche	5
1.11	Abnahme- und Überwachungsprogramm	5
1.12	Sicherheitsventile	6
1.13	Vorschriften und Richtlinien	6
1.14	Abnahmezeugnis	6
1.15	Armaturenliste	7
1.16	Bedienbarkeit, Wartung von grossen Armaturen	7
2.	Rohrleitungen	7
2.1	Vorschriften und Normen	7
2.2	Auslegungsdaten	7
2.3	Ausführungsnormen	7
2.4	Unterstützung und Halterung	8
2.5	Messeinrichtungen (Messblenden, Tauchhülsen und dgl.)	9
2.6	Werkstoffprüfungen und Abnahmen	9
2.7	Durchführung der Schweissung	9
2.8	Schweisssnahtprüfungen	10
2.9	Berechnungen und Berechnungsnachweise	10
3.	Wärmedämmung, Frostschutz	10

3.1	Ausführung der Isolierung	10
3.2	Rohrleitungen	10
3.3	Bogen	11
3.4	Druck-, Temperaturmessstellen	12
3.5	Behälter	12
3.6	Schwitzwasserisolierung	12
3.7	Kompensatoren	12
3.8	Farbkennzeichnung	12
3.9	Brandabschnitte	12
3.10	Rauchgaskanäle	13
3.11	Vorschriften, Richtlinien, Normen	14
4.	Wiederkehrende Prüfungen	14
5.	Systemreinigung	14
5.1	Spülen	15
6.	Mannlöcher	15
7.	Inbetriebsetzung und Abnahmeversuche	15
8.	Lebensdauer	15
9.	Laufruhe von Aggregaten	15
10.	Pumpen	15
11.	Stahlkonstruktionen, Podeste, Treppen	16
11.1	Bemessungsgrundlage	16
11.2	Allgemeines	16
11.3	Allgemeine Konstruktionskriterien	16
11.4	Treppen und Podestkonstruktionen aus Stahl	17
11.5	Geländer	17
11.6	Stützfuss-Ausbildung	17
11.7	Rostbefestigung	17
11.8	Sockelrand	18
11.9	Treppentritte	18
11.10	Ausführungsplanung, Plangenehmigung	18
11.11	Korrosionsschutz	18
12.	Unterstützungen, Rohrbrücken	18

# **1. Armaturen**

## **1.1 Allgemeine Armaturenvorschriften**

Grundsätzlich gilt der Stand der Technik.

Armaturen, die der DGVO unterliegen, sind entsprechend dieser Verordnung auszulegen, herzustellen und zu prüfen.

Das Schliessen muss durch Rechtsdrehung des Handrades erfolgen. Ist in Einzelfällen wegen Verwendung eines zweirädrigen Vorgeleges linksdrehende Spindel erforderlich, so muss dies auf der Armatur deutlich kenntlich gemacht sein.

Die Bedienungskraft am Handrad soll möglichst 500 N nicht überschreiten. Gegebenenfalls sind also auch bei unmittelbarer Handradbedienung Vorgelege zwischenschalten. Die Betätigungskräfte müssen der DIN 3320, Blatt 2, entsprechen.

Alle Armaturen mit zugehörigen Einzelteilen, Zeichnungen und sonstigen Papieren sind deutlich und haltbar mit dem Kennzeichen und mit Klartext zu versehen.

Die Gehäusewerkstoffe sind möglichst den Werkstoffen der anschliessenden Rohrleitungen anzupassen.

Falls die Armaturenwerkstoffgruppe nicht mit dem Rohrleitungswerkstoff übereinstimmt, sind die Armaturen mit Vorschuhenden zu liefern, um Baustellennähte zwischen gleichen Materialien zu erreichen.

Die Vorschuhenden sind so zu dimensionieren, dass sie den angegebenen Rohranschlussabmessungen entsprechen. Formgebung und Länge der Vorschuhenden werden mit dem Rohrleitungslieferer vereinbart.

Legierte Armaturen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Die Festigkeitsauslegung bzw. Nenndruckfestlegung für die Armaturen ist unter alleiniger Verantwortung der Armaturenfirma nach den jeweils genannten max. Drücken und Temperaturen durchzuführen.

Das Durchbohren der Abdichtplatte ist nur nach Absprache mit dem AG statthaft.

Die Stutzenlängen müssen das einwandfreie Verschweissen mit anschliessendem Glühen auf der Baustelle sicherstellen (gilt insbesondere auch für Vorschuhenden).

Armaturen für Vakuumleitungen sind mit Sperrwasserstopfbuchsen bzw. mit Faltenbalg auszurüsten.

Armaturen aus Gusseisen mit Lamellengraphit (Grauguss) sind nicht gestattet.

Als Stopfbuchspackungsmaterial bei Armaturen ist Reingraphit einzubauen.

Fabrikat: Persta

Entlüftungen, Entwässerungen und Entleerungen sind im Wasser/Dampf-Kreislauf als Doppel-Absperrungen auszuführen.

Es sind Anfahrumsfahrungen einzubauen bei Absperrungen, PN 25 und PN 40 ab DN 150, bei Absperrungen PN 64 und höher ab DN 100.

Sofern erhältlich sind in der Armatur integrierte Umfahrungen zu realisieren.

Umfahrungen sind generell bei Messeinrichtungen und allen Armaturen mit Antrieben vorzusehen.

Automatisch betätigte Armaturen dürfen nicht als Absperrorgan für die Ausserbetriebnahme von Anlagenteilen verwendet werden, d.h. es müssen Handarmaturen vorgeschaltet werden, sofern die Betriebssicherheit nicht eine Umfahrung erfordert.

## **1.2 Kondensatableiter**

Bei Kondensatableitern ist immer eine Umfahrung einzubauen. Unmittelbar vor allen Ableitern ist eine Prüfeinrichtung einzubauen. Es sind vorzugsweise thermodynamische Kondensatableiter einzubauen.

In im Normalbetrieb durchströmte Leitungen sind druckverlustoptimierte Rückschlagklappen einzubauen.

## **1.3 Manometer**

Anzeige- Ø 100 mm, Skala in bar oder mbar, Ausführung in Chromnickelstahl.

Bei pulsierenden Medien sind Manometer mit "GLYZERIN" - Füllung einzusetzen.

Manometer-Kontrollventile an Kesseln, Druckbehältern, Dampf-, Speisewasser- und Heisswasserleitungen sind mit Prüfflansch zu versehen.

## **1.4 Thermometer, Thermostate, Thermoelemente**

Nach Möglichkeit sind Einschweiss-Tauchhülsen entsprechend dem Werkstoff des Rohres oder des Behälters einzubauen.

- Eingeschraubte Tauchhülsen in Chromnickelstahl A2.
- Thermometer müssen mit vertikaler Skala eingebaut werden (Verwendung von Quecksilber ist generell nicht erlaubt).

## **1.5 Kompensatoren**

Sofern nicht genügend grosse Leitungsschenkel angeordnet werden können, hat die Dehnungsaufnahme aller warmgehenden Leitungen mittels mehrfacher Wellrohr-Kompensatoren z.B. "BOA" zu erfolgen. Die Federkörper müssen in vielfachwandiger NR-Stahl-Ausführung, innerste Lage aus austenitischem Stahl AISI 316, bestehen.

Je nach den örtlichen Verhältnissen können sowohl AXIAL-, als auch ANGULAR-Kompensatoren in 2- und/oder 3-Gelenkanordnung eingebaut werden.

Für Kompensatoren von Heisswasser-Rücklaufleitungen sind die Auslegungstemperaturen der Vorlaufleitung massgebend.

Alle Kompensatoren sind entsprechend den Vorschriften des Herstellers einzubauen.

## **1.6 Schlauchverbindungen**

Für flexible Verbindungen von Dampf-, Wasser- und Druckluft-Leitungen mit Pumpen, Aggregaten usw. sind immer Druckschläuche mit Metallgewebeummantelung zu verwenden.

Für flexible Verbindungen von Hydraulik-Leitungen mit Pumpen, Aggregaten usw. sind immer stahl-armierte Hochdruckschläuche zu verwenden.

## **1.7 Brauch- und Kühlwasser**

Geflanschte Armaturen.

Mindestens PN16.

## **1.8 Kaltwassersysteme mit besonderen Werkstoffanforderungen (z.B. Deionat)**

Prinzipiell gelten die Festlegungen der Kühlwasserarmaturen, wobei hinsichtlich der Werkstoffauswahl die aus dem Fördermedium resultierenden Anforderungen Berücksichtigung finden müssen.

Innenauskleidungen von Armaturen und Rohrleitungen sind nicht erwünscht.

Armaturen in kompletter Kunststoffausführung werden nicht zugelassen.

## **1.9 Gassystem**

Es gelten die relevanten Gesetze und Vorschriften, insbesondere die SVGW Normen und die TRD Vorschriften.

Für spezielle Medien (z.B. für Chemikalien, Abwasser etc.)

Hinsichtlich der Werkstoffauswahl müssen die aus dem entsprechenden Fördermedium resultierenden Anforderungen berücksichtigt werden.

## **1.10 Anstriche**

Alle nicht blank bleibenden Lieferteile sind metallisch rein zu entrostern und mit einem Anstrich gemäss Absatz 5.5.7 zu versehen. Nach der Montage sind die beschädigten Anstriche auszubessern.

## **1.11 Abnahme- und Überwachungsprogramm**

Die in der Schweiz geltenden gesetzlichen Vorschriften sind im Auftragsfall zwingend einzuhalten.

Es ist folgendes Abnahme- und Überwachungsprogramm zu berücksichtigen:

- EG-Baumusterprüfung oder EG-Entwurfsprüfung des Armaturengehäuses

- Prüfung der Werkstoffe und Bauteile für drucktragende Gehäuseteile
- Abnahmeprüfung des Armaturengehäuses nach DIN 3230-3
- Prüfung der Dichtheit des Abschlusses

Soweit Prüfungen durch Sachverständige gefordert, können diese durch eine örtliche Benannte Stelle durchgeführt werden.

## 1.12 Sicherheitsventile

Sicherheitsventile sind gemäss DGVO einzustufen.

Neben dem Konformitätsbewertungsverfahren sind folgende Prüfungen erforderlich:

- Einstellen auf den vorgeschriebenen Abblasedruck im Herstellerwerk. Die Einstellung ist von einer Benannten Stelle durch eine Bescheinigung zu belegen.
- Für die Sicherheitsventile ist die EG-Baumusterprüfbescheinigung vorzulegen. Bei Sicherheitsarmaturen, für die keine EG-Baumusterprüfbescheinigung vorliegt, sind gesonderte Abmachungen mit dem Bauüberwacher zu treffen.
- Ansprechdruckprüfung durch den AG während des Betriebes
- Sicherheitsventile müssen abnehmbar sein (z.B. geflanscht)

## 1.13 Vorschriften und Richtlinien

Berechnung, Werkstoffauswahl und Konstruktion sind nach den anerkannten technischen Regeln auszuführen.

Es gelten für die Ausführung der Armaturen folgende Vorschriften bzw. Regeln:

- DGVO
- TRD-Regeln und AD-Merkblätter
- DIN-Vorschriften
- VGB Richtlinien

Bei der Anwendung gilt folgende Reihenfolge:

1. DGVO
2. Bestellung
3. TRD
4. DIN
5. VGB

Bei Widersprüchen gelten die weitergehenden (z.B. auf grössere Sicherheit zielenden) Forderungen.

Als technische Regeln für Handhabung der Bauüberwachung gelten die Richtlinien für den Bau und die Bestellung von Heissdampfrohrlösungen und Speisewasserdruckleitungen der VGB in der jeweilig neusten Ausgabe.

## 1.14 Abnahmezeugnis

Aus allen amtlichen und werksseitigen Werkstoffbescheinigungen über Endabnahmen müssen eindeutig die Positionen der jeweils erfassten Armaturen ersichtlich sein. In den Abnahmezeugnissen sind die entsprechenden Kennzeichnungs-Nummern der Armaturen anzuführen. Die Ausführung hat den Dokumentationsvorschriften zu entsprechen.

## 1.15 Armaturenliste

Sämtliche Armaturen sind in die entsprechenden Armaturenlisten einzutragen bzw. sind die entsprechenden Typendatenblätter auszufüllen.

## 1.16 Bedienbarkeit, Wartung von grossen Armaturen

Es muss die Zugänglichkeit, die Bedienbarkeit und die Wartung von grossen Armaturen gewährleistet sein. Schienen für das Einhängen von transportablen Hebezeugen sind vorzusehen.

# 2. Rohrleitungen

Der AN verpflichtet sich, den Auftrag nach diesen vorliegenden technischen Spezifikationen auszuführen.

## 2.1 Vorschriften und Normen

Für die Lieferung, Ausführung, Herstellung, Berechnung und Montage gelten die am Standort gültigen Vorschriften, Normen und Richtlinien, und zwar die letzten Ausgaben am Tage der Auftragserteilung.

## 2.2 Auslegungsdaten

Für die Auslegung der einzelnen Rohrleitungen sind die jeweils maximalen Beanspruchungsverhältnisse massgebend. Das betrifft insbesondere:

- Berechnungsdruck
- Berechnungstemperatur
- max. Bewegungen mit Berücksichtigung von Störfällen

## 2.3 Ausführungsnormen

Für die Abmessungen gelten die DIN Normen.

### Rohre

- DIN 1629 Blatt 3
- DIN 2448 für nahtlose Rohre
- DIN 17175

### Rohrbogen

- nahtlose Rohrbogen  $R \geq 1,5 D$

### Reduzierungen

- möglichst nach DIN 2616

### Flansche nach DIN

Die Flansche erhalten glatte Dichtleisten:

- bis PN 40 Form C
- ab PN 64 Form E

Die Innendurchmesser der Flansche müssen auf Mass gearbeitet oder glatt gezogen sein. Die Anschweissenden der Flansche müssen mit den anschliessenden Rohrleitungsdimensionen übereinstimmen. Die DIN-Werkstoffbezeichnungen sind auf dem Rand einzuschlagen.

## **2.4 Unterstützung und Halterung**

### Allgemeines

Material, Auslegung und Anbringung der Rohrhalterungen müssen den einschlägigen Regelwerken in ihrer geltenden Fassung entsprechen. Bei der Auslegung der Rohrhalterungen ist gebührendes Augenmerk auf Faktoren wie thermische Ausdehnung, Gewicht, Reaktion der tragenden Strukturen und Reaktion von Kompensatoren zu legen. Durch Halterungen dürfen keine übermässigen Spannungen in der Verrohrung, den angeschlossenen Anlagen oder in baulichen Strukturen induziert werden.

Festpunkte, Führungen, Unterstützungen und Aufhängungen sind in Übereinstimmung mit den VGB-Richtlinien so anzuordnen und auszubilden, dass sie allen aus dem Betrieb bzw. der Inbetriebnahme (z.B. Druckproben) der Rohrleitung auftretenden Belastungen sicher standhalten und beim ordnungsgemässen Betrieb keine unzulässigen Beanspruchungen, Schläge oder Schwingungen in der Rohrleitung auftreten.

Die Aufhängungen, Halterungen, Unterstützungen und dgl. werden überprüft. Diese Überprüfung umfasst eine Ausführungs-, Mass- und Schweissarbeitskontrolle.

Unterstützungen für HD-Rohrleitungen sind aus Stählen garantierter Schmelzschweisbarkeit (St 37-2) mit Werkstoffzeugnis DIN 50049/EN 10204/2.2 auszuführen. Es sind zum Schweißen geprüfte Schweisser einzusetzen, wobei auch eine Bescheinigung des Schweisstecnologen der Herstellerfirma über die Eignung des Schweissers ausreicht (mindestens B I).

Der AG behält sich eine stichprobenweise Oberflächenrissprüfung im Rahmen der Montageüberwachung vor.

### Auslegung und Befestigung

Festlegung von Lage, Belastungen und Konstruktion der Unterstützungen, Hänger und insbesondere der Festpunkte sollen unter weiterzugehender Berücksichtigung der geplanten konstruktiven und statischen Möglichkeiten der Bauwerke getroffen werden und in enger Zusammenarbeit mit dem AG bzw. den ausführenden Firmen erfolgen.

Für die Befestigung der Rohrhalterung in den Betonkonstruktionen werden Gasrohre eingelegt. Bei Dübelbefestigungen dürfen nur "Liebig-Dübel" oder "Sicherheitsdübel" anderer Fabrikate vergleichbarer Qualität verwendet werden.

### Ausführung und Anordnung

Unterstützungen und Hänger sind so anzuordnen, dass sie für Kontrolle und Wartung gut zugänglich sind und der Zugang zu anderen Anlagenteilen nicht behindert wird.



Der Wärmeübergang auf die Konstruktion soll gering bleiben. Die Rohrleitungsisolierung ist zu berücksichtigen.

Bei den Heissdampfleitungen sind für Schellen und Schrauben und andere rohrnahe Halterungsteile ausreichend warmfeste (kriechfeste) Werkstoffe zu verwenden.

Für Federhänger, Federunterstützungen und Konstantfederhänger sind nach Absprache mit dem AG nur Fabrikate einer einzigen, anerkannten Lieferfirma zu verwenden.

#### Dokumentation

Der AN hat eine Auflistung der Typen mit den Einstellwerten sowie Typenblätter mit Lastweg Diagramm zu erstellen. Diese Unterlagen sind der Betriebsdokumentation beizulegen.

Die Kalt- und Betriebsstellung ist an den Hängern selbst und in den Dokumentationszeichnungen zu kennzeichnen.

## **2.5 Messeinrichtungen (Messblenden, Tauchhülsen und dgl.)**

Die Anschlüsse sind in Dimension, Werkstoff und Wärmebehandlung mit den Hauptleitungen abzustimmen. Werden Messeinrichtungen nach der Druckprobe eingeschweisst, sind sie einer 100 %igen Schweissnahtprüfung zu unterziehen.

## **2.6 Werkstoffprüfungen und Abnahmen**

#### Rohre, Formstücke, Flansche und Schrauben

Diese sind gemäss des Bau- und Montageüberwachungsplanes auszuführen (siehe Kapitel 5: Technische Leistungs- und Lieferbedingungen – 7.4: Bau- und Montageüberwachung vor Ort.).

#### Schweissungen und Schweissnahtprüfungen

Diese sind gemäss des Bau- und Montageüberwachungsplanes auszuführen (siehe Kapitel 5: Technische Leistungs- und Lieferbedingungen – 7.4: Bau- und Montageüberwachung vor Ort.).

#### Schweissspläne

Für die Hauptleitungen sind Schweissspläne in isometrischer Darstellung anzufertigen, aus denen alle notwendigen Angaben für jede zu prüfende bzw. geprüfte Schweissnaht hervorgehen:

- Rohrwerkstoff
- Kontrollzeichen des Schweissers
- Schweissart

Vor Montagebeginn sind die Schweissspläne und eine Aufstellung für die verschiedenen Abmessungen und Materialien der vorgesehenen Schweissarten und Wärmebehandlungen beim Bauüberwacher ein-zureichen.

## **2.7 Durchführung der Schweissung**

Die Rohrschweisssenden sind sorgfältig vorzubereiten, wobei die Schweisskanten spanabhebend oder gleichwertig zu bearbeiten sind. Die Rohre sind ohne Achsverschiebung zu schweissen. Für die

Schweissfugenform gilt DIN 2559. Die verwendeten Elektroden müssen den jeweiligen Grundwerkstoffen entsprechen.

Die fertigen Schweissnähte sind entsprechend den Vorschriften einer fachkundigen Wärmenachbehandlung zu unterziehen. Die Temperaturdiagramme der Widerstands-Glühung sind auf Verlangen vorzulegen.

Die Arbeiten dürfen nur durch geprüfte Schweisser ausgeführt werden. Die Prüfsertifikate der Schweisser sind dem AG vorzulegen.

Alle Schweissnähte sind röntgensicher zu schweissen. Bei Temperaturen unter 0°C sind die Schweissarbeiten wegen der Spannungen einzustellen.

## **2.8 Schweissnahtprüfungen**

Diese sind gemäss des Bau- und Montageüberwachungsplanes auszuführen (siehe Kapitel 5: Technische Leistungs- und Lieferbedingungen – 7.4: Bau- und Montageüberwachung vor Ort.).

## **2.9 Berechnungen und Berechnungsnachweise**

Der Lieferer übernimmt die Berechnung der Rohrleitungen unter Beachtung der bestehenden Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen.

# **3. Wärmedämmung, Frostschutz**

Falls aus verfahrenstechnischen Gründen keine Isolation erwünscht ist, muss bei Oberflächentemperaturen > 40°C ein Berührungsschutz vorgesehen werden.

Es sind folgende Vorschriften anzuwenden: AGI-Arbeitsblätter, DIN 1951, VDI 2055 in ihren aktuellen Fassungen.

## **3.1 Ausführung der Isolierung**

- Alle dampf-, gas-, luft- oder flüssigkeitsführenden Anlagenteile, die eine Oberflächentemperatur von > 50° C oder < 20° C erreichen sind zu isolieren.
- Es ist sicherzustellen, dass alle Bauteile, die im Betrieb Temperaturen von > 50° C annehmen können (z.B. Wärmebrücken) mit Berührungsschutz versehen werden.
- Besonderes Augenmerk ist auf die Frostschutzsicherheit bei aussenliegenden Rohren zu legen.

## **3.2 Rohrleitungen**

An den Rohrleitungen sind wärmedämmende Stützkonstruktionen aus Flachstahl anzubringen. Die Dämmung selbst erfolgt mit Mineralfasermatten auf Drahtflechtgitter versteppt. Bei Dämmstärken über 120 mm sind mehrlagige Mineralfasermatten mit verzinkten Mattenhaken untereinander befestigt, vorzusehen.

Bei vertikal verlaufenden Rohrleitungen sind Vorkehrungen zu treffen, sodass ein Abrutschen der Dämmung nicht möglich ist. Auf Dehnungen entsprechend der maximalen Temperaturdifferenzen (insbesondere beim An- und Abfahren) ist besonders zu achten.

Die Verkleidung erfolgt mittels Alu-Blechen, welche fachgerecht vorgefertigt, gerundet, gesickt und überlappt zu verlegen sind. Die Verbindung der Verkleidungsbleche erfolgt mit VA-Blechtreibschrauben.

Die minimale Blechdicke lautet wie folgt:

- |   |        |
|---|--------|
| • Bis zu einem äusseren Isolierdurchmesser von 400 mm:  | 0,6 mm |
| • Bis zu einem äusseren Isolierdurchmesser von 1250 mm: | 0,7 mm |
| • Für Isolierdurchmesser von mehr als 1250 mm:          | 1,0 mm |
| • Profilbleche (ebene Wände, Kesselsverschalung)        | 1,0 mm |

An den Enden der Isolierung sind eingesprengte Blechabschlüsse vorzusehen.

Bei Sicherheitsventilabblaseleitungen ist gegebenenfalls eine kombinierte Wärme-Schallisolierung vorzusehen. In diesen Bereichen wird die Stützkonstruktion aus elastischen Stahlfederdämmbügeln gefertigt. Die Isolierung erfolgt mit schweren Steinwollmatten (min. 100 kg/m<sup>3</sup>).

Die Blechverkleidung wird im Bedarfsfalle innen mit einer temperaturbeständigen, selbstklebenden Schalldämmfolie versehen. Sämtliche Durchdringungen der Isolierung (z.B. Auflager, Geber etc.) sind sauber auszuschneiden und mit Blech auszulegen.

### 3.3 Bogen

Die Isolierung erfolgt analog den Rohrleitungen. Die Matten sind segmentförmig auszuschneiden, um einen einwandfreien dichten Fugenverschluss zu erreichen. Werden bei kleineren Rohrdurchmessern die Rohrbogen mit loser Wolle gedämmt, muss gewährleistet sein, dass die Stopfdichte mindestens die Grösse des Raumgewichtes der Dämmmatten, bezogen auf die fertige Isolierung, erreicht.

Die Verkleidung besteht aus einzelnen, spenglermässig vorgefertigten Segmenten.

Armaturen, Schweissnähte, Inspektionsöffnungen

Armaturen und wiederholungsprüfpflichtige Schweissnähte sowie Messblenden erhalten mehrteilige Isolierkappen mit eingesprengten Stirnwänden und einer Dämmkisseneinlage aus Mineralfasermatten mit verzinktem Drahtgeflecht verstept.

Die Ausführung der abnehmbaren Teile hat so zu erfolgen, dass eine öftere De- und Wiedermontage ohne Verformung der Kappenteile möglich ist.

Die Verbindung der Kappenteile erfolgt mittels rostfreien Klemmhebelverschlüssen (keine Spannbänder) um eine rasche und leichte De- und Wiedermontage zu gewährleisten. Die Stopfbuchsen bei Armaturen mit Wärmedämmung müssen ohne Demontage der Dämmkappen nachgezogen werden können. Kondensatableiter sind nicht zu isolieren.

Bei Sicherheitsventilen ist die Isolievorschrift des Sicherheitsventil-Herstellers unbedingt einzuhalten.

Bei sämtlichen Deckeln und Inspektionsöffnungen ist die Isolierung grosszügig abnehmbar auszuführen, sodass diese Deckel geöffnet und auch wieder geschlossen werden können, ohne die Isolierung zu beschädigen.

### **3.4 Druck-, Temperaturmessstellen**

Die Druckmessstelle beinhaltet die Isolierung, Abzweig und die Isolierung der Erst- bzw. Doppelsperrung.

Bei Temperaturmessungen ist die Blechverkleidung passgenau anzufertigen, damit die Anschlussköpfe der Thermoelemente nicht überhitzt werden.

### **3.5 Behälter**

Der Aufbau der Stützkonstruktion erfolgt analog denen der Rohrleitungen. Bei gewölbten Behälterböden wird die Verkleidung im Zeppelinschnitt gefertigt.

### **3.6 Schwitzwasserisolierung**

Rohrleitungen und Messleitungen, an denen Schwitzwasser und Eis auftreten können, sind dagegen entsprechend zu schützen, und zwar durch Antifeuchtigkeitsbehandlung und anschliessende Isolierung.

Die Deionat- und Kaltwasserleitungen erhalten eine Schwitzwasserisolierung aus Polystyrolhalbschalen mit Stufenfalz. Die Halbschalen werden nur an den Falzteilen verklebt. Im Bereich von Abschottungen ist das Polystyrol durch Polyurethan Schutzklasse B1 auf einer Länge von 1 m zu ersetzen. Die Rohrleitungen sind mit verzinktem Blech im Bereich der Abschottung zu verkleiden.

### **3.7 Kompensatoren**

Bei den Kompensatoren sind um die Balgwellen gleitfähige Folien oder eine Hülse zu legen. Die Folien sollen in geringem Abstand zu den Balgwellen angebracht werden. Durch die Hülle soll verhindert werden, dass sich Isoliermaterial zwischen den Flanken festsetzt und durch mechanische Beanspruchung mit der Zeit verrottet. Die Schutzhülle ist ausreichend lang auszuführen, sodass kein Isoliermaterial bis zum Kompensator vordringen kann. Sonstige Ausführung wie bei geraden Leitungen.

### **3.8 Farbkennzeichnung**

Im Abstand von ca. 10 m sind auf die Aussenmäntel der Isolierung Farbkennzeichnungen nach dem IWB Bezeichnungs- und Beschilderungskonzept anzubringen. Diese beinhalten Farbkennzeichnungen, Flussrichtungsanzeige und eine Bezeichnung, die eng an das KKS-System angelehnt ist. Die Kennzeichnungsbänder müssen selbstklebend, temperaturbeständig und ölfest sein. Die Art der Kennzeichnung ist dem AG zur Genehmigung vorzulegen.

### **3.9 Brandabschnitte**

Alle Mauerdurchbrüche unabhängig der jeweiligen Medien, müssen gemäss den Brandschutzplänen geschottet werden. Kunststoffrohre wie „PE Abläufe“ müssen mit Brandschutzmanschetten versehen sein.

Die Schotts, müssen gemäss neuer Verordnung Böden und Decken „EI 90“, Wände „EI 30“ geschottet werden.

Alle Durchbrüche die geschottet sind müssen dokumentiert werden. Alle Schotte sind mit einem QR-Code Kleber zu markieren und erst anschliessend zu fotografieren und dokumentieren. Die Dokumentation erfolgt mit dem „Hilti CFS-DM Brandschutz Dokumentation Manager“ der von IWB zur Verfügung gestellt wird

### **3.10 Rauchgaskanäle**

Für die zugehörigen Rauchgaskanäle ist eine komplette kombinierte Wärme- und Schallisolierung, bestehend aus mehrschichtigen schweren Steinwollematten (min. 100 kg/m<sup>3</sup>) mit Alu-Trapezblechverschalung vorzusehen. Die in den Arbeitsschutzvorschriften festgelegten Höchstwerte für den Schalldruckpegel am Arbeitsplatz sind einzuhalten.

Durch Inanspruchnahme aller technisch durchführbaren und wirtschaftlich vertretbaren Primär- und Sekundärmassnahmen zur Minderung von Geräuschabstrahlung sowie zur Verminderung von Körperschallübertragung und Resonanzen, muss den Erfordernissen des Schutzes von Nachbarschaft und Betriebspersonal gegen die Belästigung durch Lärm entsprochen werden.

Allen einschlägigen und am Standort anwendbaren Richtlinien, Vorschriften und gesetzlichen Bestimmungen ist im erforderlichen Umfang zu genügen.

Dem Wand- respektive Dachdurchtritt der Rauchgaskanäle und den übrigen Rohrdurchführungen, sowie allen im Freien liegenden Isolierungen ist im Hinblick auf die dort herrschenden Witterungseinflüsse und Windkräfte besonders Rechnung zu tragen. Die Konstruktion ist so zu wählen, dass eine dauerhafte Haltbarkeit gewährleistet ist.

Bei Deckeln und Inspektionsöffnungen ist die Isolierung abnehmbar auszuführen. Die im Schwenkbereich der Deckel liegende Verblechung muss so ausgeführt sein, dass die Deckel geöffnet werden können, ohne die Isolierung zu beschädigen.

Einsteigtüren sind grundsätzlich auf der rauchgasberührten Seite mit einem wieder verwendbaren Isolierstopfen zu versehen. (Oberflächentemperatur der Einsteigtüren darf 50°C nicht überschreiten).

Die Kompensatoren des Rauchgassystems sind vor der ersten warmen IBS gründlichst zu reinigen und sofort anschliessend (damit die Dehnungsmöglichkeit durch Fremdkörper oder Verschmutzung nicht behindert wird) auf allen Seiten durch Aufbringen einer Blechhaube zu schützen und zu isolieren. Die Blechhaube muss auch das Eindringen von Isoliermaterial in den Kompensator verhindern. Bei der Isolierung der Kompensatoren muss besonderes Augenmerk auf die Bewegung des Kompensators gelegt werden.

Dürfen Kompensatoren aus Gründen der freien Wärmeabgabe nicht isoliert werden, sind diese durch Anbringen eines einfach zu de- und wiedermontierenden Schutzgitters vor mechanischen Beschädigungen zu schützen. Die Isolievorschriften des Kompensatorherstellers sind einzuhalten.

Bei beweglichen Teilen wie Klappenhebel, Gestängen und dergleichen ist die Isolierung so anzupassen, dass die Bewegung der Verstellmechanismen gewährleistet wird. In Sonderfällen (bei konstruktiv bedingten geringeren Isolierstärken usw.) muss unter Umständen zu höherwertigen Dämmstoffen übergegangen werden.

### **3.11 Vorschriften, Richtlinien, Normen**

Es sind nachstehend angeführte Ausführungsvorschriften und Richtlinien verbindlich einzuhalten:

#### Gesetzliche Vorschriften

Die Isolierungen sind nach den derzeit in der Schweiz geltenden gesetzlichen und behördlichen Vorschriften und Bestimmungen und nach dem aktuellen Stand der Technik herzustellen, wobei auch sämtliche Bedingungen hinsichtlich Betriebssicherheit, wirtschaftlichem Arbeiten und guten Anpassungsvermögen an Belastungsschwankungen zu berücksichtigen sind.

#### Richtlinien und Normen

In gleicher Weise werden u.a. nachstehend angeführte Richtlinien und Normen zu beachten sein:

- Die einschlägigen DIN-Normen
- Die VDE-Bestimmungen, -Richtlinien und -Leitsätze
- Die einschlägigen VDI-Regeln und -Richtlinien, insbesondere VDI 2055
- Die einschlägigen AGI-Arbeitsblätter (Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V.)
- Die Richtlinien und Merkblätter der VGB

Bezüglich der angeführten Vorschriften, Richtlinien und Normen gilt im Zweifelsfall die jeweils strengere Forderung.

## **4. Wiederkehrende Prüfungen**

Wiederkehrende Prüfungen sind nach den geltenden schweizerischen Gesetzen durchzuführen.

Vom AN wird dazu eine Liste mit Aufzählung der betroffenen Teile erstellt, die auch zu beinhalten hat:

- KKS-Nummer (gemäss IWB Bezeichnungskonzept)
- Klartext
- Fabriknummer
- Vereinsnummer
- Örtlichkeit
- Prüfungsart
- Prüfungsjahr

## **5. Systemreinigung**

Vom AN sollen die möglichen Reinigungen aufgezählt werden. Ebenso hat der AN für die Entsorgung belasteter Reinigungsabwässer zu sorgen.

## **5.1 Spülen**

Alle Wasserleitungen werden gespült. Beim Spülen ist auf eine ausreichende Spülgeschwindigkeit zu achten. Wo Montage- und Installationsarbeiten am Bestand gemacht werden, sind auch diese Leitungen in den Spülprozess mit einzubeziehen.

## **6. Mannlöcher**

Mannlöcher müssen nach den einschlägigen Vorschriften errichtet und dimensioniert sein. Auf die Zugängigkeit ist zu achten. Es sind Scharniere- oder Vorkehrungen zu treffen, dass Montage / Demontage mit einer Person möglich ist.

## **7. Inbetriebsetzung und Abnahmeversuche**

Mit den Abnahmeversuchen wird der AG eine autorisierte Prüfstelle beauftragen.

Der AN hat die erforderlichen Vorkehrungen zum Anschluss der Messgeräte vorzusehen.

Nachbesserungen und Änderungen, die zur Erreichung der garantierten Tauglichkeitsmerkmale allenfalls erforderlich sind, hat der AN auf eigene Kosten vorzunehmen. Notwendige Nachbesserungen oder Änderungen bei der Einheit und das daraufhin erforderliche neuerliche Testen hat der AN vor Weiterführung der Leistungstest vorzunehmen.

## **8. Lebensdauer**

Die Komponenten der Neu-Anlage sind für mindestens 25 Jahre auszulegen.

## **9. Laufruhe von Aggregaten**

Es ist die VDI-2056 einzuhalten (Güteklasse "gut"). Der AG behält sich eine entsprechende Überprüfung vor, wobei der AN verpflichtet ist, alle Informationen und Daten zur Verfügung zu stellen, um eine entsprechende schwingungstechnische Beurteilung vornehmen zu können.

Im Rahmen dieser Überprüfungen behält sich der AG auch die Überprüfung der Aggregateausrichtung vor, wobei im Fehlerfalle uneingeschränkte Nachbesserungspflicht besteht, bis eine ordnungsgemässe Ausrichtung vorliegt.

## **10. Pumpen**

Pumpen sind mit Mindestmengeneinrichtungen auszurüsten, falls diese Einrichtung vom Pumpenhersteller als erforderlich erachtet wird.

## 11. Stahlkonstruktionen, Podeste, Treppen

### 11.1 Bemessungsgrundlage

Allgemein gelten die Angaben in den Projektplänen sowie die Berechnungsgrundlagen nach SIA (DIN 1066).

Minimale Verkehrslast für Podestkonstruktionen 5 kN/ m<sup>2</sup>

Minimale Verkehrslasten für Treppenwangen 10 kN/m<sup>2</sup>

Für Kraftübertragungen auf anschliessende Konstruktionen wird mit 5 kN/m<sup>2</sup> gerechnet.

### 11.2 Allgemeines

Normroste und Normtritte aus Stahl: Eberspächer AG (WEMA), Affoltern a. A.,  
oder gleichwertig

Stahlqualität minimal: St 37

Min. zul. Flächenlast (GFK) bei 1000 mm Spannweite: 5 kN/m<sup>2</sup>

Maschenweite: Stahl 30/30 mm  
GFK 40/40 mm

Füllstäbe (Stahl): 11/2 mm

Tragstäbe bis 800 mm Spannweite (Stahl): 40/2 mm

Tragstäbe bis 1200 mm Spannweite (Stahl): 40/3 mm

Rosthöhe (GFK): 38 mm

Max. Spannweite: Stahl 1200 mm  
GFK 1000 mm

Bei Spannweiten über 1200 mm (Stahl) bzw. 1000 mm (GFK) sind die Roste in Elemente zu unterteilen.

Tragstäbe von Rosten mit spezieller Belastung sind für max. 5 mm elastischer Durchbiegung bei 1200 mm (Stahl) bzw. 1000 mm (GFK) Spannweite zu bemessen.

### 11.3 Allgemeine Konstruktionskriterien

Im Hinblick auf den Verwendungszweck der Konstruktionen und Verhinderung von Schmutzablagerungen ist folgendes zu beachten:

- Stützen, Haupt- und Nebenträger in Walzprofilen.
- Verbände, Konsolen, usw. in MSH- und L-Profilen immer dachförmig angeordnet (45°).

Nicht vertikal liegende Profile dürfen keine offenen Bereiche bilden, in denen sich Schmutz und Wasser ablagern können.

Anschlüsse von MSH- und MSH-Profilen sind mittels vertikaler 1/2- MSH- oder T-Laschen zu erstellen.

Anschlüsse an Stützen sind offen auszuführen.

Trägeranschlüsse im Bodenbereich dürfen keine Verschraubungen oberhalb des Druckflansches aufweisen.

Knotenbleche in Vertikal- und in Horizontalverbänden sind immer vertikal anzuordnen.

Stützenstösse sind stumpf mit Laschen auszuführen.

Nicht durch Roste abgedeckte Träger in Gitterrostebenen sind am Oberflansch mit durchgehend dicht aufgeschweisstem Lupenblech 5/7 mm abzudecken.

Das nachträgliche Anschweissen von Befestigungslaschen an Trägern ist nicht zugelassen. Falls Rohrleitungen oder andere Installationen an Trägern befestigt werden müssen, wird entweder lokal



eine passende Befestigungsmöglichkeit (Lasche usw.) am Träger vorgesehen oder die Installation wird mittels Klemmplatten am Träger befestigt.

Kopfplatten, Aussteifungsrippen, usw. an geschlossenen Profilen sind immer vollständig dicht zu schweissen.

Montageschweissungen sind nicht zugelassen.

Für die auftretenden Toleranzen in Fertigung und Montage sind geeignete Massnahmen zu treffen.

Bemerkung: „MSH-Profil“ steht allgemein für Rechteck-Profilrohre (Mannesmann Stahlbau Hohlprofil)

## **11.4 Treppen und Podestkonstruktionen aus Stahl**

Treppen sind einheitlich mit der folgenden Steigung auszuführen: Höhe 20cm, Tiefe 23cm. Steilere Treppen sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung des AGs zugelassen.

Leitern sind nur als Zugang zu lokalen Wartungspodesten (kein Durchgang) zugelassen. Ausnahmen bei eingeeengten Platzverhältnissen sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung des AGs zugelassen.

Stegpodeste dürfen nur bis 1'800 mm Breite ausgeführt werden.

Flächenpodeste sind mit Nebenträgern zu unterteilen.

## **11.5 Geländer**

Geländer werden grundsätzlich nach DIN 24533 (Ausgabe April 1984) Form B-500 ausgeführt, wobei die folgenden Vorgaben unbedingt eingehalten werden sollen: Höhe 1,10m, 2 Traversen, Fussleiste 100mm.

Geländer sind grundsätzlich mit den Podestkonstruktionen zu verschrauben, bei Montageöffnungen mit Steckhülsen auszuführen.

Geländer sind nach Beendigung der Montage bei Bedarf zu richten.

Geländer, die als dichte Abschlüsse montiert werden, sind mit durchgehendem L-Profil 100/100/5 mm, mit Endplatten und Kittunterlage auszuführen.

## **11.6 Stützfuss-Ausbildung**

Stützenfüsse von Hauptkonstruktionen auf den Beton sind nach den Details der schweizerischen Zentralstelle für Stahlbau (SZS) auszuführen:

- für gelenkige Stützen, Detail SZS 610
- für eingespannte Stützen, Detail SZS 615

Es werden keine anderen Stützenfuss-Ausbildungen akzeptiert.

Stützenfüsse, die in Bereichen mit Dachisolationen versetzt werden, sind unten zu schliessen, mit bündig und dicht eingeschweissten Blechen, 10 mm stark; Abdeckbleche unter 45°.

Abstützungen von Nebenkonstruktionen auf Beton sind mit Gegenplatten mit Anschweisstützen und Unterstützung auf den rohen Beton zu festigen; sie werden nachträglich bauseitig einbetoniert.

Abstützungen von Nebenkonstruktionen auf Gussasphalt-Dachbeläge sind mit Gegenplatten mit Anschweisstützen, Unterstützung und geeigneter Trennlage auf den Gussasphalt abzustellen; sie dürfen auf keinen Fall verdübelt werden. Sie werden nachträglich bauseitig einbetoniert.

## **11.7 Rostbefestigung**

Die Roste werden auf die Tragkonstruktion aufgelegt und mit geeigneten Befestigungselementen fixiert.

Die Breite der Rostauflage muss mind. 30 mm betragen.

## 11.8 Sockelrand

Bei freitragenden Lastkanten, um Rostaussparungen, usw. sind Sockelränder erforderlich. Diese müssen 100 mm über den Rost vorstehen.

## 11.9 Treppentritte

Alle Treppentritte und die freien Podestkanten sind mit Sicherheitsantrittskanten auszubilden.

### 11.10 Ausführungsplanung, Plangenehmigung

Die Ausführungspläne, mit Angabe der Belastungsannahmen, Durchbiegung und den detaillierten Massen, sind durch den AN zu erstellen und dem AG vor Ausführungsbeginn zur Genehmigung vorzulegen.

Abstützungen mit Momentenübertragung auf Dächern sind mit vergrößerter Fussplatte mit umlaufendem Rand aus Flacheisen 50/6 mm, durchgehend dicht geschweisst, zu versehen und mit Klebeankern in vorgängig betonierte Sockel zu versetzen.

Sämtliche Fussplatten sind mit 2 Löchern, Durchmesser 40 mm für das Einfüllen des Fleissmörtels und für die Entlüftung beim Eingiessen zu versehen.

### 11.11 Korrosionsschutz

Ausführung gemäss Aufstellungsort und den detaillierten Angaben in Kapitel 5: Technische Leistungs- und Lieferbedingungen Anhang 7 – 2.1.3 Allgemeine Ausführungsrichtlinie Korrosionsschutz.

## 12. Unterstützungen, Rohrbrücken

Unterstützungen, Rohrbrücken und Halterungen sind so auszulegen, dass alle Belastungen und Bewegungen sicher und dauerhaft mit geringen Rückstellkräften aufgenommen werden. Wo nötig, sind Zwangsführungen und zweckmässige Sicherungen gegen das Abheben der Rohrleitungen vorzusehen.

Gewichtsveränderungen durch Wasserdruckproben und Laständerungen durch das statische und dynamische Verhalten der Rohrleitungen sind zu berücksichtigen. Die Auslegung der Hänger muss so erfolgen, dass eventuell auftretende Schwingungen keine Beeinträchtigung der Funktionstüchtigkeit bedeuten.

Bei der Auslegung ist auf eine Reservehaltung von min. 20% Rücksicht zu nehmen.

Alle Stahlkonstruktionen werden mit Fertiganstrich montiert. Für Schraubbefestigungen (bevorzugte Befestigungsart) sind vor Ort die Schraublöcher zu bohren und mit Korrosionsschutz zu versehen.

Die Befestigung von Rohrhalterungen ist in der Regel mit Klemmen vorzunehmen. Die Befestigung der Rohrunterstützungen an die Hauptkonstruktion des Stahlbaues darf nur in Ausnahmefällen durch Schweissungen erfolgen. Die Befestigung durch Schweissungen ist im Einzelfall vom AG zu genehmigen. Nach Schweissungen am Stahlbau ist ein einwandfreier Korrosionsschutz vorzusehen.

Die Montage der Stahlträger kann auch bei Profilträgern mittels geeigneter Klemmsysteme, bei Hohlprofilen mittels durchgehend verschraubter Laschen erfolgen. Die entsprechenden Ausführungsdetails sind mit dem AG abzustimmen.

Alle Befestigungselemente in direktem Kontakt mit dem Beton oder feuerverzinkten und gestrichenen Stahlkonstruktionen sind in feuerverzinkter Ausführung zu erstellen, wenn erforderlich als zweiteilige Elemente.

Alle Abstützungen auf Betonböden erhalten Betonsockel. Diese werden erst nach der Montage der entsprechenden Installationen und Bauteile betoniert. Geeignete Unterstützungen mit Gegenplatten in Stahl und dem vollständigen Korrosionsschutz sind mitzuliefern und einzubauen.

Alle Durchführungen durch Dachdecken erfordern spezielle Futter- oder Sockelrohre sowie Regenabdichthauben.

Alle Lagerstellen sind so auszuführen, dass auch nach längerer Betriebszeit Korrosion und Verschmutzung keine unzulässigen Lastabweichungen verursachen.

Die Schraubverbindungen sind gegen unbeabsichtigtes Lösen dauerhaft zu sichern.

Bei der Inbetriebnahme ist die Anbringung, die Lage und freie Arbeitsbewegung der Rohrhalterung zu prüfen.

Rrohrhalterungen müssen wartungsfrei sein.

Die Durchgangswege und sonstige Betriebseinrichtungen dürfen durch die Rohrleitungen und Unterstützungsstrukturen nicht behindert werden.