

## Basisinformationen

Geltungsbereich/ gültig für	Diese Werknorm gilt für alle Erneuerungen an den Erzeugungsanlagen des Bereiches M4-E.
Ziel und Zweck (2-3 Sätze)	Die Werknorm dient als Leitfaden zur einheitlichen Ausführung von Messkreisen und den daran angeschlossenen Messumformern in den Erzeugungsanlagen der Mainova AG
Inhalt (2-3 Sätze)	Die Werknorm beinhaltet Vorgaben zum Aufbau von Messkreisen und den daran angeschlossenen Messumformern.
Bemerkungen/ Zusatzinformationen	Die Werknorm besteht aus dem eigentlichen Dokument und den dazugehörenden Anlagen 1 und 2
Regelungsersteller	Schlicht, Marco
Ablauf Reviewfrist (Zeitraum)	24 Monate
Prüfung durch:	<input type="checkbox"/> Compliance/ Recht <input type="checkbox"/> ISMS/ Datenschutz <input type="checkbox"/> Personalrecht (Mitbestimmung BR)

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Ziel/Zweck .....	4
Geltungsbereich .....	4
Inkrafttreten .....	4
1. Allgemeines .....	5
1.1 Lieferabgrenzung .....	5
1.2 Messstellenentnahmen .....	5
2. Mechanische Ausführung des Zubehörs von Messwertaufnehmern .....	5
2.1 Entnahmestellen, Einbaustellen, Erstabsperrungen .....	5
2.1.1 Druckmessungen .....	6
2.1.2 Durchflussmessung .....	7
2.1.2.1 Entnahmestellen .....	7
2.1.2.2 Drosselgerät .....	7
2.1.2.3 Werkstoffe der Messaufnehmer .....	8
2.1.2.4 Absperrorgan am Entnahmestutzen .....	9
2.1.2.5 Druck- und Temperaturkorrektur .....	9
2.1.2.6 Allgemeines .....	9
2.1.2.7 Unterlagen .....	10
2.1.3 Höhenstandmessungen .....	10
2.1.3.1 Entnahmestutzen .....	10
2.1.3.2 Absperrorgan am Entnahmestutzen .....	10
2.1.3.3 Anschluss .....	10
2.1.4 Temperaturmessungen .....	10
2.1.4.1 Entnahmestelle .....	10
2.1.4.2 Werkstoff: .....	11
2.1.4.3 Montage .....	11
2.1.5 Gasanalytische Messungen (Betriebsmessungen) .....	12
2.1.5.1 Entnahmestelle Durchführungsrohr .....	12
2.1.5.2 Entnahmestelle Gasentnahmesonden .....	12
2.1.6 Rauchgas-Emissionsmessungen (gesetzlich vorgeschriebene Messungen) .....	13
2.1.6.1 Entnahmestelle Durchführungsrohr .....	13
2.1.6.2 Entnahmestelle Gasentnahmesonden .....	13
2.1.7 Flüssigkeitsanalytische Messungen .....	13
2.1.7.1 Entnahmestelle Entnahmestutzen .....	13
2.2 Entwässerung und Abgleichsgefäße .....	13
2.2.1 Entwässerungsgefäß mit Entwässerungsventil .....	13
2.2.2 Abgleichsgefäße und Füllleitungen .....	14
2.2.2.1 Abgleichsgefäße .....	14
2.2.2.2 Füllleitung für Abgleichsgefäße .....	14
2.3 Wirkdruckleitungen .....	15
2.3.1 Werkstoffe für Speisewasser-/Dampfkreislauf .....	15
2.3.2 Werkstoffe für Luft-/Rauchgasbereich .....	15
2.3.3 Messleitungen bei gasanalytischen Messungen .....	15
2.3.4 Messleitungen für flüssigkeitsanalytische Messungen .....	15
2.3.5 Verlegung der Wirkdruckleitungen .....	15
2.3.5.1 Druckprüfung der Wirkdruckleitungen .....	16
2.3.6 Spülen des Anlagensystems .....	16
3. Generelle Vorschriften und Festlegungen für die Messgeräte .....	16
3.1 Messumformer .....	17

3.2	Druckmessungen .....	18
3.2.1	Wasser, Dampf, Öl .....	18
3.2.2	Luft, Rauchgas .....	18
3.3	Durchflussmesser .....	19
3.3.1	Kühlwasser .....	19
3.3.2	Strömungswächter .....	19
3.3.3	Öl/Propangas .....	19
3.3.4	Wasser/Dampf allgemein: .....	19
3.3.5	Luft/Rauchgas .....	19
3.3.6	Absperrorgan für Wirkdruckmessgerät .....	19
3.3.6.1	Wasser, Dampf .....	19
3.3.6.2	Luft, Rauchgas .....	19
3.3.6.3	Brenngas .....	20
3.4	Höhenstandmessungen .....	20
3.4.1	Örtliche Messungen bei Flüssigkeiten .....	20
3.4.2	Fernmessungen bei Flüssigkeiten .....	20
3.4.3	Absperrorgane für Wirkdruckmessgerät .....	20
3.4.4	Fernmessungen in Silos (Asche, Kohle, Kalk) .....	20
3.5	Temperaturmessungen .....	20
3.5.1	Fernmessungen .....	20
3.5.1.1	Allgemeine Messungen bis 400°C .....	20
3.5.1.2	Allgemeine Messungen über 400 - 800 ° C .....	20
3.5.1.3	Rohrwand-Temperatur-Messung an den Kesselrohren .....	20
3.5.1.4	Wandtemperatur-Differenzmessung an dickwandigen Bauteilen (Sammler, Formstücke, Ventilgehäuse) .....	21
3.5.1.5	Lagertemperatur-Messstellen .....	21
3.5.1.6	örtliche Messungen .....	21
3.5.2	Vergleichsstellen-Kompensation .....	21
3.6	Rauchgas-Emissionsmessung .....	22
3.6.1	Staubkonzentrationsmessung .....	23
3.6.2	Rauchgasanalyse .....	23
3.6.3	Montage .....	23
3.6.4	Emissionsrechner .....	23
3.6.5	Rauchgasüberwachung Abhitzeessel .....	23
3.7	Gasanalytische Messungen .....	23
3.8	Flüssigkeitsanalytische Messungen .....	24
3.8.1	Kühl- und Entspannungseinrichtungen .....	24
3.8.2	Analysengeräte .....	24
3.8.2.1	Durchlaufgefäße .....	24
3.8.2.2	Leitfähigkeit .....	24
3.8.2.3	pH-Wert: .....	24
3.8.2.4	Kieselsäure (SiO <sub>2</sub> ): .....	24
3.8.2.5	Hydrazin (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ): .....	24
3.9	Kriteriengeber .....	25
3.9.1	Allgemeines .....	25
3.9.1.1	Endlagenschalter .....	25
3.9.1.2	Stellungsgeber .....	25
3.9.1.3	Örtliche Druckgrenzwertbildung .....	25
3.9.1.4	Mechanik .....	26
3.9.2	Temperaturgrenzwertbildung .....	26
3.9.3	Durchflussgrenzwertbildung .....	26
3.9.4	Niveaugrenzwertbildung .....	26

3.10	Steckverbindungen .....	26
3.10.1	Allgemeines .....	26
3.10.2	Anforderungen .....	26
3.10.3	Auswahl .....	26
3.10.3.1	Steckverbindungen an Gebern .....	27
3.10.3.2	Steckverbindungen an Stellantrieben .....	27
3.10.4	Anschlusstechnik .....	27
3.10.5	Steckerbelegung .....	27
4.	Messstellenkennzeichnung in der Anlage .....	29

## Werknorm Messgerätevorschrift in Heizkraftwerken der Mainova AG

Stand September 2024

## Regelungseigenschaften

### Ziel/Zweck

Die Werknorm dient als Leitfaden zur einheitlichen Ausführung von Messkreisen und den daran angeschlossenen Messumformern in den Erzeugungsanlagen der Mainova AG

### Geltungsbereich

Diese Werknorm gilt für alle Erneuerungen an den Erzeugungsanlagen des Bereiches M4-E.

### Inkrafttreten

Diese Werknorm tritt mit ihrer Veröffentlichung in Kraft.

## 1. Allgemeines

### 1.1 Lieferabgrenzung

- Alle örtlichen Messungen (z.B. Manometer, Thermometer, usw.) und alle binären Messgeber (Kontaktgeber, wie z.B. Druckwächter, Niveauwächter, usw.) sowie deren Montage einschließlich Absperrarmaturen gehören zum Lieferumfang der Lieferanten der Groß- und Maschinenbau-Komponenten (inkl. Rohrleitung).  
Ferner gehören zu diesem Leistungsumfang auch die Einschweißstutzen, der Einbau des Schutzrohres für Temperaturmessstellen sowie Entnahme und Absperrarmatur aller Messstellen für analoge Geber der zentralen Leittechnik.  
Für die elektrische Verkabelung sind von den Lieferanten rechtzeitig Geräteanschlusspläne zu liefern.
- Analoggeber, die durch konstruktive Gegebenheiten von Maschinen und Anlagenteilen an die Entnahmestellen anzupassen sind bzw. Spezialausführung erfordern, liefert der Komponentenlieferant (z.B. Lagerüberwachung).  
Die Verkabelung und Inbetriebnahme dieser Geräte gehört zum Leistungsumfang der zentralen Leittechnik in Zusammenarbeit mit dem Komponentenlieferant.
- Zum Lieferumfang des Gebers gehören die mechanischen Befestigungsmaterialien (z.B. Dichtung, Schrauben, Gegenflansch) und die einheitliche elektrische Steckverbindung mit Gegenstecker ([siehe Kapitel 3.10](#)).

Spezielle Auswertegeräte bzw. elektrische Umformer - soweit der Geber nicht durch das zentrale Leittechniksystem direkt abgefragt werden kann - gehören zum Lieferumfang des Gebers.

### 1.2 Messstellenentnahmen

Bei Fernmessungen von Druck, Temperatur und Niveau sind örtliche Anzeigen über separate Entnahmestellen vorzusehen.

## 2. Mechanische Ausführung des Zubehörs von Messwertaufnehmern

### 2.1 Entnahmestellen, Einbaustellen, Erstabsperrungen

Der Entnahmestutzen bzw. die Einbaustelle gehört zum Lieferumfang des entsprechenden Anlagenteils (Systemlieferung).

Das Material, die Wandstärke und die konstruktive Ausführung werden vom Lieferer der Rohrleitungen bzw. Behälter, entsprechend den Systemspezifikationen vorgesehen. Die in dieser Vorschrift vorgegebenen Anschlussmaße müssen eingehalten werden. Die Entnahmen sind nach **DIN** auszuführen.

Der Entnahmestutzen ist gut zugänglich und in entsprechender Entfernung zur Wand oder zu anderen Rohrleitungen zu montieren, damit für die anzuschließenden Messeinrichtungen genügend Platz vorhanden ist.

Die Anordnungsplanung ist so auszuführen, dass durch messtechnische Einrichtungen Verkehrswege in der Anlage nicht beeinträchtigt werden.

Die Armaturen für die Erstabspernung an den Entnahmestellen (auch für Blenden und Abgleichgefäße) gehören zur Systemlieferung.  
Sie müssen den Spezifikationen für Armaturen entsprechen und ausgangsseitig für das Anschweißen der Wirkdruckleitung ([siehe Kapitel 2.3](#)) mit einer entsprechenden Reduzierung und einem freien Anschweißende versehen sein.  
Die Rohrleitung zwischen Entnahmestutzen und Erstabspernung (DN 15 bzw. DN 25) gehört ebenfalls zur Systemlieferung.

Die Absperrorgane sind gut zugänglich und bedienbar, möglichst nahe der Entnahmestelle zu montieren.

Die Spindel ist waagrecht anzuordnen, um Luft- bzw. Wassereinschlüsse zu vermeiden.

Sind Ausgleichsgefäße für die Messung nötig, so müssen die Erstabspernungen gemäß **DIN19216**, hinter den Ausgleichsgefäßen eingeschweißt werden.

Grundsätzlich wird für jede Messstelle eine getrennte Erstabspernung benötigt.

Bei verunreinigten und dickflüssigen Medien, sowie in frostgefährdeten Bereichen sind durch besondere Maßnahmen Verschmutzungen und Verstopfungen der Impulsleitungen zu verhindern.

Für die zur Anwendung kommenden Maßnahmen (Schmutzfänger, Trennmembran, Beheizung der Impulsleitungen, Kondensationsbehälter, Ölvorlage, Perlluftverfahren, Durchspülen mit Wasser/Luft, etc.) sind dem Besteller Vorschläge zu unterbreiten.

Als Erstabspernung sind bis PN 100 ein (1) Ventil und über PN 100 zwei Ventile einzubauen.

Für die Anordnung und den Aufbau der Messungen gelten die Richtlinien der **DIN 19216 bzw. Anlage 2**.

Jedem Messgerät ist ein getrennter Entnahmestutzen zuzuordnen, Ausnahmen sind nur bei Gebern gestattet, die der gleichen Auswahlhaltung dienen.

Aus der nach DIN verlegten Isolierung soll der Entnahmestutzen 100 mm hervorragen.

## 2.1.1 Druckmessungen

Entnahmestelle für

a) Dampf, Wasser, Öl sowie nicht verunreinigte Gase

- Schweißstutzen im Normalfall 100 mm lang, mit entsprechender Verlängerung bei Isolierung bzw. nicht zugänglicher Erstabspernung;

**Werkstoff entsprechend der Entnahmestelle**

- Als Erstabspernungen dienen Ventile DN 15 mit Schweißenden zum Anschweißen an den Entnahmestutzen (für Leichtöl DN 6);

Die Armatur ist entsprechend vorbereitet für den Anschluss der Messleitung;

Die Nenndruckstufe ist entsprechend dem Nenndruck an der Entnahmestelle zu wählen.

Flansch- oder Muffenventile sind nur nach Absprache erlaubt, wenn Anschweißen nicht möglich ist, z.B. bei Entnahmen an Gussteilen.

Bei Messungen im Vakuumbereich und bei Brenngasen sind Faltenbalgventile einzusetzen. Im Kühlwasserbereich sind Entnahmen aus 1.4571 mit Kugelhahn R1/2" vorzusehen. Es ist eine Entnahmeanordnung zu treffen, die bei Verstopfung eine mechanische Reinigung ermöglicht.

Nähere Angaben **siehe Messanordnung Anlage 2**

b) Luft, Rauchgas, Brüden

- Entnahmeeinrichtung:  
**nach Messanordnung Anlage 2**  
Anschlussgewinde R  $\frac{3}{4}$ "
- Kugelhahn an der Druckentnahmesonde mit  
Anschlussgewinde R  $\frac{3}{4}$ " innen.
- Spezielle Entnahme bei Verstopfungsgefahr  
**Anlage 2**

## 2.1.2 Durchflussmessung

Für die Durchflussmessung können unterschiedliche Messverfahren zum Einsatz kommen. Hierzu gehören u.a.:

- Magnetisch Induktiv
- Ultraschall
- Schwebekörper
- Coriolis Masse
- Wirbel und Drall
- Gas Masse
- Drosselgerät

Welches Messverfahren zum Einsatz kommt obliegt dem AN mit Rücksicht auf geforderte Genauigkeit und Praktikabilität.

Dabei sind auch der mögliche Druckverlust und die Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen.

### 2.1.2.1 Entnahmestellen

#### **Dampf, Wasser, Öl, Luft, Gas**

Ein- und Auslaufstrecken sind dem Messverfahren anzupassen bzw. das Messverfahren dem Platzangebot anzupassen. Das Einlaufteil des jeweiligen Drosselgerätes ist größer oder gleich dem Auslaufteil gehalten.

**Im Dampfbereich sind prinzipiell geschweißte Systeme einzusetzen.**

Das Messverfahren soll so wenig Einfluss wie möglich auf das Verfahren haben.

### 2.1.2.2 Drosselgerät

Normalventuridüse  
Normdüse  
Normblende  
Staudrucksonde  
Venturirohr (Herschelrohr)  
Germerdüse  
Rotations-, Verdrängungszähler  
Strömungswächter

## Vorbereitung der Rohrleitung zum Einbau des Drosselgerätes / Messwertaufnehmers:

Beim Einbau von Drosselgeräten sind die Ein- und Auslaufrohrstücke dem Hersteller des Drosselgerätes anzuliefern. Es müssen ausgesuchte Rohrstücke mit geringster Unrundheit und gleichmäßiger Wandstärke sein.

Die Ein- und Auslaufrohrstücke werden vom Lieferer der Drosselgeräte im Innendurchmesser angepasst. Hierbei darf die Mindestwandstärke nicht unterschritten werden.

Als zweckmäßig für das Beidrehen auf den Innendurchmesser des Drosselgerätes hat sich ein Winkel von 1° herausgestellt.

Je nach Unrundheit der angelieferten Rohre ergibt sich somit eine kürzere oder längere Ausdehnung.

Der Hersteller des Drosselgerätes liefert die zusammengebaute Messstrecke in der genauen Länge von 2.000 mm.

Die Rohrenden sind mit Schweißkanten nach DIN 2559 oder nach zu vereinbarten Werknormen auszuführen.

Beim Einbau in gummierte Leitungen werden Flanschverbindungen zur Lieferung vorgesehen.

Für Rohrnennweiten < DN 50 sind Messstrecken einzusetzen.

Die Auslegung, Ausführung und der Einbau des Drosselgerätes erfolgt gemäß DIN EN ISO 5167-1 und VDI 2040; die Angaben über Schweißform bzw. Flansche erfolgt nach Messstellenliste.

Für den Einbau des Drosselgerätes zwischen den Flanschen gilt:

- Dichtart nach DIN EN 1092-1 (Vorsprung und Rücksprung).  
Das Drosselgerät soll beidseitig mit Rücksprung, die Gegenflansche mit Vorsprung ausgeführt werden.
- Die Gegenflansche sollen passend zum Drosselgerät (D) vom selben Hersteller bezogen werden.

Grundsätzlich werden die Drosselgeräte mit Einzelanbohrung geliefert.

Bei Dampfmessung sind Abgleichgefäße einzusetzen.

(Lieferung vom LT-Lieferanten, angeschweißt an Drossel vom Rohrleitungslieferer.)

Beim Einbau von Staudrucksonden ist entsprechend vorzugehen.

### **2.1.2.3 Werkstoffe der Messaufnehmer**

Das Material der Messaufnehmer muss dem Rohrleitungswerkstoff gleich sein bzw. dessen Qualität entsprechen.

Die Blendenscheibe muss im Bereich der Blendenbohrung "d" edelstahlgepanzert sein.



## 2.1.2.4 Absperrorgan am Entnahmestutzen

### Dampf, Wasser

Als Erstabsperungen dienen Ventile DN 15 (für Öl DN 6) mit Schweißenden zum Anschweißen an den Entnahmestutzen.

Nenndruckstufe entsprechend Nenndruck an der Entnahmestelle.

Bei senkrechter Rohrleitungsführung müssen die versetzten Entnahmen an den Wirkdruckgebern durch entsprechende Bögen auf gleiche Höhe gebracht werden (Höhendifferenz = 0).

- alternative Messentnahmen in Kühlwasserleitung über Flanschanschluss (nach DIN) zum Einbau magnetisch induktiver Messgeräte in die Rohrleitung
- in Öl über Flanschanschluss (nach DIN) zum Einbau von Volumenzähler in die Rohrleitung

## 2.1.2.5 Druck- und Temperaturkorrektur

- getrennte Ausführung
  - Einbau der Entnahme für Druckgeber vor Wirkdruckgeber
  - Einbau der Entnahme für Temperaturgeber vor oder hinter Wirkdruckgeber (hierbei ungestörte Messstrecke gemäß DIN EN ISO 5167-1 beachten).
- integrierte Ausführung
  - Bei Einsatz von Messungen, bei denen die Korrektur integriert ist, ist darauf zu achten, dass der Temperatur- und Druckgeber im Fehlerfall ohne Komplettdemontage der Messeinrichtung zu tauschen ist.

## 2.1.2.6 Allgemeines

Drosselgeräte und Abgleichgefäße im Hochdruckbereich sind einer Abnahme nach **DIN EN 10204, 3.2** (s. auch Bau- und Prüfungsvorschrift für Rohrleitungen), unter Berücksichtigung der technischen Richtlinien zu unterziehen.

Absperr- und Ausblasventile sollen nach **DIN EN 10204, 3.1** abgenommen werden.

### Die Prüfung der Drosselgeräte beinhaltet:

- Zeichnungskontrolle
- Röntgen der Rundnaht bzw. Farbdring- oder Ultraschallprüfung
- Prüfung auf Maßhaltigkeit für Abnahmemessstellen mit Durchflussprüfung

### Auf dem Durchflussmessgerät sollen aufgeschlagen sein:

- Messstellennummer (KKS)
- Durchflussrichtung
- Plus- und Minus-Entnahme bei Drosselgerät
- Werkstoffangabe
- Die Ist-Maße von "D" und "d" des Drosselgerätes sind auf dem Typenschild anzugeben.

## 2.1.2.7 Unterlagen

Folgende Unterlagen sind vom Auftragnehmer KKS sortiert beizustellen:

- Konstruktionszeichnung des Drosselgerätes
- Durchflussberechnung
- Prüfprotokolle und Prüfzeugnisse

## 2.1.3 Höhenstandmessungen

### 2.1.3.1 Entnahmestutzen

Es sind normalerweise Standrohre mit Entnahmestutzen DN 25 vorzusehen.  
Zwischen Behälter und Standrohr sind grundsätzlich Absperrarmaturen anzuordnen. Außerdem sind an Standrohren Füll- und Entleerungsstutzen mit Absperrorganen und Schlauchanschlüssen vorzusehen.  
Die Entnahmestutzen für örtliche Wasserstandmessungen sind direkt am Behälter redundant zu den elektrischen Messungen am Standrohr anzuordnen.

### 2.1.3.2 Absperrorgan am Entnahmestutzen

Ventil DN 25 mit Schweißenden zum Anschweißen an den Entnahmestutzen des Behälters bzw. Ventil DN 15 mit Schweißenden zum Anschweißen an den Entnahmestutzen des Standrohres; Nenndruckstufe entsprechend der Behälter PN-Stufe.  
Bei Messungen im Vakuumbereich sind Faltenbalgventile vorzusehen.

### 2.1.3.3 Anschluss

Zum Anschluss von Höhenstandwächtern und Ultraschallsonden an Behältnissen sind Flansche vorzusehen.  
Soweit ausführbar sollen binäre Geber über die örtliche Standanzeige abgegriffen werden (**s. Anlage 1**).  
Ausnahmen bilden baumustergeprüfte Geräte.

## 2.1.4 Temperaturmessungen

### 2.1.4.1 Entnahmestelle

#### a) Dampf, Wasser, Öl

- Normalausführung:  
Einbaustutzen und Schutzrohr in Rohrleitung bzw. Behälter eingeschweißt.
  - Form: 4 (D4 alt)  $\leq$  DN 200    L= 200    U= 65
  - Form: 4 (D5 alt)  $>$  DN 200    L= 260    U= 125
- Für Rohrwandtemperaturen:  
An Rohr angeschweißte, geschlitzte Mutter mit Schraube M 10,  
(siehe Anlage 2 Punkt 5.7.1)

#### b) Luft, Rauchgas

Stutzen mit Außengewinde R 1 1/2" und Verschlusskappe  
(Angaben über die Länge der einzubauenden Messelemente sind vom Lieferer der Entnahmestelle zu machen.)

## 2.1.4.2 Werkstoff:

HD- und HZÜ-Bereich 10CrMo910  
MD- und ND-Bereich 15 Mo3

In besonderen Anwendungsfällen, z.B. Kesselbereich, sind höher legierte Werkstoffe erforderlich.

Alle Schutzrohre sind mit eingeschlagener Werkstoffkennzeichnung zu liefern.

Für Schutzrohre sind die zulässigen Grenzen der Belastbarkeit aus Druck, Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit des Messstoffes zu beachten.

Die Ausführung von Schutzrohren für Betriebs-, Reserve-, Abnahme-, Kontroll- und örtliche Messstellen sind, bezogen auf den jeweiligen Anwendungsfall, gleich auszuführen.

Material der Halsrohre: V 4 A

Anschlusskopf aus Leichtmetall-Druckguss mit Klappdeckel, Form BUZ, und Schraubverschluss; beim Einsatz von Kopftransmittern mit Anschlusskopf Form BUZH, Schutzart IP 54.

Abnahme- und Kontroll-Messstellen werden nicht mit Halsrohr und Anschlusskopf ausgerüstet. An Einbauorten, an denen mit Demontagen der Temperaturfühler (z.B. Revision von Maschinen) zu rechnen ist, sollen nach Absprache Temperaturfühler mit Steckeranschluss eingesetzt werden.

## 2.1.4.3 Montage

Bei Messorten, an denen eine Gefährdung des Messeinsatzes mit Halsrohr und Messkopf besteht, sind zusätzlich äußere Schutzrohre mit ca. 80 mm Ø bis zur unteren Höhe des Anschlusskopfes vorzusehen und am Rohr, Sammler oder Apparat zu verschweißen.

In der Isolierung der Rohrleitung, Behälter und Apparate sind für die belegten und auch nicht belegten Betriebs-, Abnahme- und Kontrollmessstellen entsprechende Taschen bzw. Abdeckungen anzubringen. Von der Isolierung, dem Isolierblech oder der Abdeckung dürfen keine Kräfte auf das Halsrohr oder die Messeinrichtung ausgeübt werden.

### Für die Einbaustelle gilt:

- der Messeinsatz muss sich ohne Behinderung auswechseln lassen
- darf keinen starken Erschütterungen ausgesetzt sein
- muss gegen äußere Einflüsse (z.B. Wärmeleitung oder Wärmestrahlung) geschützt sein, durch die Messfehler entstehen können.

Mehrere Temperaturaufnehmer am gleichen Ort sind gestaffelt einzubauen.

Für den Einbau in Rohre mit der Nennweite DN > 65 und mit der Wanddicke < 35 mm sind Schweißstutzen erforderlich.

In Rohre mit der Wanddicke > 35 mm kann das Schutzrohr direkt eingeschweißt werden (**siehe Anlage 2**).

Für den Einbau in Rohre mit der Nennweite DN < 65 ist eine Rohrerweiterung erforderlich.

Das Maß zwischen dem Schutzende und dem Schutzrohrende muss mindestens 40 mm betragen, da sonst beim Einschweißen des Schutzrohres das Innengewinde beschädigt werden kann.

Die Schutzrohre der Temperaturfühler sind gegen Verschmutzung mit Verschlusschrauben M18 x 1,5 zu versehen. Die Blindverschraubungen des Einschweisschutzrohres dürfen erst beim Einbau des Halsrohres entfernt werden.

Vor dem Einschrauben des Aufnehmers sind die dazugehörige Dichtung und das Gewinde mit trockenem Graphit oder Molykote-Paste G allseitig zu bestreichen.

Bei Rohrisolierungen, die über das Schutzrohrende reichen, ist eine Aussparung vorzusehen, damit das Halsrohr mit einem Schraubenschlüssel festgedreht werden kann. Die Isolierung muss so bemessen sein, dass die Temperatur des Aufnahmekopfes unter 200° C bleibt.

Für eine einwandfreie Funktion der Aufnehmer sind die Hinweise in den Betriebsanleitungen zu beachten.

Beim Einbau der Schutzrohre ist darauf zu achten, dass der zylindrische Teil der Schutzrohre nicht in den Innenraum der Rohrleitung bzw. des Behälters ragt. Die Kante zwischen zylindrischem und konischem Teil soll 3 - 5 mm hinter der Innenwand liegen.

## **2.1.5 Gasanalytische Messungen (Betriebsmessungen)**

### **2.1.5.1 Entnahmestelle Durchführungsrohr**

Es ist entsprechend der gewählten Entnahmesonde auszuführen.

### **2.1.5.2 Entnahmestelle Gasentnahmesonden**

Es sind Gasentnahmesonden, Fabrikat ABB, Typ FE 2 mit unregelmäßiger Beheizung des Außenfilters oder gleichwertig vorzusehen; Temperatur der Sondenrohrheizung einstellbar bis 250 °C, mit angebautem Schutzkasten für Temperaturregler, Sondenkopf mit zweitem Gasanschluss und Spezialfilter (vorgesehen für Sondenreinigung mit Druckluft).

Die Entnahme ist durch entsprechende Filtration staubfrei zu halten. Darüber hinaus sind konstruktive Maßnahmen zu treffen, um Reinigungsmaßnahmen leicht vornehmen zu können (u.a. entsprechend große Wahl der Nennweite). Vor Ausführung dieser Messentnahmen ist eine Abstimmung mit dem Auftraggeber erforderlich.

Alle mit Messgas in Berührung kommenden Innenteile der Sonde sind mit einer korrosionsbeständigen Beschichtung zu versehen.

Bei Gasentnahme im Feuerraum ist die Entnahmesonde wassergekühlt auszuführen. In Rauchgaskanälen sind netzförmige Entnahmestellen vom Lieferanten der Rauchgaskanäle vorzusehen.

Wenn keine kontinuierlichen Messungen erforderlich sind, sollen in Abstimmung mit der Kesseltechnik Probeentnahmen für Laboranalysen an zugänglichen Stellen festgelegt werden.

## 2.1.6 Rauchgas-Emissionsmessungen (gesetzlich vorgeschriebene Messungen)

### 2.1.6.1 Entnahmestelle Durchführungsrohr

Entsprechend der Entnahmesonde sind die Durchführungsrohre auszuführen

### 2.1.6.2 Entnahmestelle Gasentnahmesonden

Es sind Entnahmesonden, Fabrikat ABB, Typ FE 2 oder gleichwertig, abgestimmt auf Bedingungen des Einbauortes, vorzusehen (s. Kap. [2.1.5.2](#)).

Bei Messungen im Feuerraum ist die Entnahmesonde wassergekühlt zum Anschluss an den Kondensat-Kreislauf, Eintauchtiefe mindestens 1500 mm, auszuführen.

## 2.1.7 Flüssigkeitsanalytische Messungen

### 2.1.7.1 Entnahmestelle Entnahmestutzen

Schweißstutzen, im Normalfall 100 mm lang, mit entsprechender Verlängerung bei Isolierung bzw. nicht zugänglicher Erstabspernung.

Werksstoff entsprechend der Entnahmestelle.

Als Erstabspernungen dienen Ventile DN 15 mit Schweißenden zum Anschweißen an den Entnahmestutzen. Nenndruckstufe entsprechend Nenndruck an der Entnahmestelle.

Flansch- oder Muffenventile sind nur nach Absprache erlaubt, wenn Anschweißen nicht möglich ist, z.B. bei Entnahmen an Gussteilen.

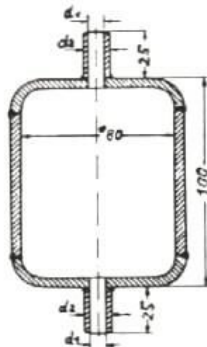
## 2.2 Entwässerung und Abgleichsgefäße

### 2.2.1 Entwässerungsgefäß mit Entwässerungsventil

Bei Gas-Messstellen von Druck und Durchfluss ist das Messgerät über der Entnahmestelle anzuordnen. Der ganze Leitungszug ist dann von der Entnahme aus steigend zu verlegen.

Ist die Anordnung wegen baulicher Gegebenheit nicht möglich, muss an der tiefsten möglichen Stelle zum Sammeln des Kondensats ein Entwässerungsgefäß mit Entwässerungsventil (Bild 2) angeordnet werden. Die Entwässerung muss dann turnusmäßig erfolgen (**s. auch Anlage 2, F2B**).

Das Gefäß muss in Material und Wandstärke dem Anlagensystem entsprechen und soll mindestens 0,5 l fassen.

**Bild 2**

Rohr	d1	d2	Material
12 x 1,5	9	12	St. 35
14 x 2,6	8,8	14	13CrMo
14 x 2,5	9	14	15Mo3

Festlegung von Werkstoff und Wandstärke, sowie die Lieferung wird von der die Wirkdruckleitung verlegenden Firma vorgenommen.

## 2.2.2 Abgleichsgefäße und Füllleitungen

### 2.2.2.1 Abgleichsgefäße

Es werden Abgleichsgefäße entsprechend DIN 19211 Form C vorgeschrieben. Größe der Abgleichsgefäße nach Absprache, Anschlussstutzen entsprechend den Messanordnungen (**Anlage 2**).

Die Werkstoffe sind entsprechend dem Betriebsdruck und der Betriebstemperatur auszuwählen.

Für die Abgleichsgefäße sind dem Auftraggeber Abnahmezeugnisse auszuhändigen. Für den Betriebsbereich A und B Zeugnisse nach DIN EN 10204 – 3.1 (alt 3.1.B), für den Bereich C nach DIN EN 10204 – 3.2 (alt 3.1.C).

### 2.2.2.2 Füllleitung für Abgleichsgefäße

Bei hydrostatischer Füllstandsmessung sind bei folgenden Gegebenheiten Füllleitungen erforderlich:

Die Füllflüssigkeit kann ausdampfen.

Die Wirkdruckleitung kann sich nicht durch Kondensation füllen.

An der Entnahmestelle der Füllleitung ist ein Erstabsperrenteil und ein Entnahmestutzen entsprechend Zeichnung **Messanordnung (Anlage 2)**, wie bei der Messeinrichtung zu verwenden. Die Füllleitung wird mit dem gleichen Rohr wie die Wirkdruckleitung verlegt und wird zwischen die Erstabspernung und dem Ausgleichsgefäß bzw. bei hohem Betriebsdruck unter der Erstabspernung in die Wirkdruckleitung eingebunden. Die Dosiereinrichtung besteht aus einem Durchflussregler mit Anzeige, der zum Lieferumfang der Messeinrichtung gehört und in Zuordnung zur Geräteabspernung montiert wird.

Hierzu ist das gleiche Medium wie der Messstoff zu verwenden.

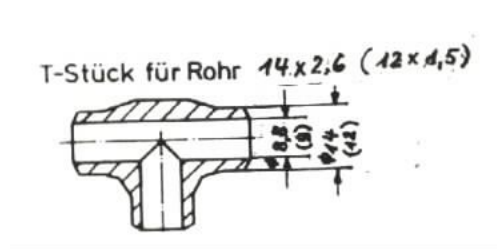
Der Druck muss über dem Behälterdruck liegen. Die Temperatur soll nicht wesentlich von der Raumtemperatur abweichen. Sie muss auf jeden Fall unterhalb der Sättigungstemperatur liegen. Die Fülleinrichtung gehört zu Lieferumfang der Leittechnik.

## 2.3 Wirkdruckleitungen

Die Wirkdruckleitungen sind korrosionsfest auszuführen und erhalten eine Muffenschweißung.

Verzweigungen der Wirkdruckleitungen sind jeweils mit Formstücken entsprechend Bild 3 zu verwirklichen.

Die erforderlichen Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 3.1 (alt 3.1B) sind durch den Komponentenlieferant mit der Dokumentation zu übergeben.



**Bild 3**  
**Verzweigungen für Wirkdruckleitungen**

### 2.3.1 Werkstoffe für Speisewasser-/Dampfkreislauf

13CrMo44	14 x 2,6 mm, HD-Kreislauf
15M03	14 x 2,5 mm, ND-Kreisläufe

### 2.3.2 Werkstoffe für Luft-/Rauchgasbereich

St 35.8	12 x 1,5 mm
---------	-------------

### 2.3.3 Messleitungen bei gasanalytischen Messungen

Verbindungen zwischen Entnahmesonde und Analysenschrank sind - soweit möglich - in geeignetem Teflonschlauch auszuführen. Falls erforderlich, ist für eine Beheizung der Messleitung zu sorgen. Sollten Beheizungsprobleme oder chemische Auswirkungen auf das Schlauchmaterial andere Materialien erforderlich machen, so ist dies mit dem Besteller abzuklären.

Die Messleitungen sollten mit einer lichten Weite von 6 mm ausgeführt werden (alternativ Mehrfachinnenleitung aus Teflon).

Bei Gefahr von Taupunktunterschreitung muss auch der Entnahmestutzen entsprechend isoliert werden.

Bei der NO<sub>x</sub>-Anlage ist eine Beheizung der Messleitung bis 180° C grundsätzlich erforderlich.

Fluor- und Chlor-Analysengerät sind grundsätzlich über separate Messleitungen anzuschließen.

### 2.3.4 Messleitungen für flüssigkeitsanalytische Messungen

Messleitungen für flüssigkeitsanalytische Messungen werden geschweißt.

### 2.3.5 Verlegung der Wirkdruckleitungen

Die Angaben in den Zeichnungen der Messanordnungen in **Anlage 2** über minimale Steigungen und Gefälle der Leitungen (> 7,5 %) sind einzuhalten. Luftblasen in Flüssigkeit und Wassertropfen im Gas führen sonst zu einer Verfälschung der Messergebnisse.

Rohrleitung	zulässiger Biegeradius	zulässiger Biegeradius	Werkstoff
12 x 1,5	$r_{\min} = 30 \text{ mm}$	90°	St 35.8
14 x 2,6	$r_{\min} = 45 \text{ mm}$	90°	13CrMo44
14 x 2,5	$r_{\min} = 45 \text{ mm}$	90°	15Mo3

### 2.3.5.1 Druckprüfung der Wirkdruckleitungen

Die Wirkdruckleitungen sind möglichst zusammen mit dem Anlagensystem einer Druckprüfung zu unterziehen

### 2.3.6 Spülen des Anlagensystems

Beim Spülen des Anlagensystems sind die Wirkdruckleitungen abzusperren, um Verstopfungen sowie Ablagerungen im Ventilsitz zu vermeiden.

## 3. Generelle Vorschriften und Festlegungen für die Messgeräte

- Alle einschlägigen gesetzlichen, behördlichen und technischen Vorschriften, wie z.B. des VDE, VDI, TÜV, der BGV, der DIN-Normen und der Gewerbeaufsicht sind zu beachten.
- Skalenbezeichnungen von Messgeräten sind nach dem "Gesetz über Einheiten im Messwesen und die Zeitbestimmung, kurz Einheiten- und Zeitgesetz sowie nach der Ausführungsverordnung zu diesem Gesetz vorzunehmen.
- Alle Beschriftungen für die gesamte Instrumentierung, sowie für alle Zeichnungen und die Betriebsvorschriften sind in deutscher Sprache und in der jeweiligen deutschen Norm auszuführen.
- **Alle Überdrücke sind in bar bzw. mbar anzugeben, z.B.  $P_e = 0,4 \text{ bar}$ . Unterdrücke sind durch Minuszeichen zu kennzeichnen, z.B.  $P_e = -0,3 \text{ bar}$ .**
- Die Messbereiche örtlich anzeigender Geräte (z.B. Manometer, Thermometer) sollen so gewählt werden, dass nur 2/3 der Skala ausgenutzt wird.
- Der Einsatz von Kontaktmanometern oder -thermometern mit Springkontakten oder induktivem Zeigerabgriff erfolgt nur nach Rücksprache.
- Es erfolgt ein Einbau von Antivalenz-Abfragewiderständen an Binärgebern, soweit dies für die Abfrage aus der zentralen Leittechnik erforderlich wird.
- Grundsätzlich sind Wechslerkontakte als prellarme Springkontakte einzusetzen, die die angegebene Leistung (24V, 3mA) sicher schalten.  
Für nicht Schutzgas gekapselte Kontakte sind goldlegierte Werkstoffe zu benutzen.  
(Gold-Nickellegierung)
- Bei korrosiven Messmedien sind entsprechend erforderliche Werkstoffe einzusetzen, in Abstimmung mit dem Besteller.



- Für Fernmessungen von Druck bzw. zur Erfassung von Messgrößen nach dem Wirkdruckverfahren werden zur Signalübertragung zur Zentralwarte Messumformer eingesetzt.

**Hinweis: Wenn Gebertypen eingesetzt werden sollen, die nicht spezifiziert sind, muss eine Freigabe durch den Auftraggeber erfolgen.**

- Nur spezielle Messeinrichtungen werden in Ausnahmefällen mit 24 V AC versorgt. Soweit es sich nicht um autarke Messeinrichtungen handelt, werden diese Geber in einem Hilfsschrank zentral abgesichert.
  - Die Messwertgeber und Messumformer sollen möglichst einheitlich mit einer Hilfsspannung von 24 DC arbeiten.  
Sie werden aus dem zentralen Leittechniksystem jeweils mit 24 DC versorgt und einzeln abgesichert.  
Die Messumformer sollen für einen Spannungsbereich von 18 - 32 V DC ausgelegt sein.

### 3.1 Messumformer

Es kommen keine Messumformer für Feldbustechnik (ProfiBus) zum Einsatz. Mindestanforderung ist Hart-Protokoll. Ansonsten gilt folgendes:

- Messwertumformer sollen einheitlich in Zweileitertechnik ausgeführt werden, das Einheitssignal ist 4 - 20 mA (life-zero) mit Hart-Protokoll.  
Die Auslegung erfolgt entsprechend den Betriebsdrücken mit den Stufen PN 400, PN 100, PN 6.  
Metallteile, die mit dem Messstoff in Berührung kommen, müssen aus entsprechenden Werkstoffen sein (Edelstahl 1.4401 bzw. 1.4571).

Anschluss mechanisch:	Bei Druckmessungen mittels Überwurfmutter Verschraubung R1/2" mit Cu-Flachdichtung
Anschluss elektrisch:	Bei Temperaturmessung mittels BUZ bzw. BUZH-Kopf Harting-Stecker HAN 8U Hilfsspannung 24 V DC mit Prüfbuchse für Ausgangssignal Signalbereich: 4 - 20 mA Elektrische Bürde > 750 Ohm, Toleranz < ± 0,5 %, bei Durchfluss > 10 % Kennlinie - durchflusslinear (radizierend)

- Alle örtlichen Geber sollen einen Steckeranschluss erhalten (siehe [3.10.5](#)).
- Örtliche Anzeige des physikalischen Wertes

**Temperaturmessungen sind vom Steckeranschluss und der örtlichen Anzeige ausgenommen!**

Abweichungen hiervon sind mit dem AG abzustimmen.

## 3.2 Druckmessungen

- Der Einsatz von Druckwächtern ist grundsätzlich nur in Verbindung mit einem Manometer (Kontrolle des Schaltdruckes!) erlaubt, wobei separate Entnahmestellen vorzusehen sind.
- Der Einsatz von Differenzdruckmanometern sollte möglichst vermieden werden. Einsatz nur nach Rückfrage, wenn die eingesetzten Geräte einseitig überdrucksicher sind.
- Für Druckmessumformer und Druckwächter sind Absperrventile nach DIN 16 272 mit absperrbarem Prüfanschluss (M20 x 1,5) einzusetzen.
- Für Manometer genügen Absperrventile nach DIN 16270:2004-07
- Manometerdurchmesser max. 100mm in Solid front-Ausführung
- Einsatz von Messumformern für Druck und Differenzdruck mit drucklinearer Kennlinie

### 3.2.1 Wasser, Dampf, Öl

Für den Anschluss von Differenzdruckmessumformern werden Ventilkombination in den Druckstufen PN 100, PN 400 und PN 620 bestehend aus 3fach Ventilblock mit 2 Prüfanschlüssen M 20 x 1,5 mit Blindkappe obenliegend, flanschartiger Anschluss für Messumformer unten, Verrohrung 2fach mit obenliegenden Anschweißungen (T-Muffen) eingesetzt.

Ausblasventile mit R 1/2", Anschlussnippel ausgangsseitig.

#### **Besonderheit:**

Ventile mit außenliegendem Spindelgewinde.

### 3.2.2 Luft, Rauchgas

Bei sehr kleinen Differenzdrücken werden folgende Absperrorgane eingesetzt. Umschalhahnkombination (Klingerhahn) mit separaten Ausblasventilen

Die Kombination besteht aus einem Dreiwegehahn mit Prüfanschlüssen und Ein-Hebel-Bedienung.

## 3.3 Durchflussmesser

### 3.3.1 Kühlwasser

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser (IDM),  
Flanschanschluss  
Fabrikat: Krone (Altometer) oder gleichwertiges  
Alternativ Ultraschall- oder Drall-Messung etc.

Messwertgeber aus V4A, mit Auskleidung aus Hartgummi oder Neoprene, in Schutzart IP 66,  
einsetzbar bei Medien > 5 µs/cm Leitfähigkeit,  
Temperaturen von - 60° C bis 120° C, max. DN 800

Ausgangssignal: Messumformer für Wandmontage 4...20 mA,  
Spannungsversorgung 24 V AC, 50 Hz, Bürde ca. 1000 Ohm, Schutzart IP 65

### 3.3.2 Strömungswächter

Im Haupt- und Nebenkühlwasserbereich sollen ausschließlich Strömungswächter  
(Auftriebskörper in Metallrohr, Hilfsenergie 24 V DC), mit Reedkontaktwechsler (**s. Kap.3.9.1**)  
verwendet werden

### 3.3.3 Öl/Propangas

Ovalradzähler, Fabrikat: Bopp & Reuther oder gleichwertig, mit doppeltem elektronischem Abgriff

### 3.3.4 Wasser/Dampf allgemein:

Über Drosselgerät nach dem Wirkdruckverfahren bzw. Wirbel- / Drallmessung, Ultraschall etc.

### 3.3.5 Luft/Rauchgas

Über Drosselgerät nach dem Wirkdruckverfahren.  
Besondere Anforderungen **siehe Punkt 2.1.2.2**

### 3.3.6 Absperrorgan für Wirkdruckmessgerät

#### 3.3.6.1 Wasser, Dampf

Ventilkombinationen in den Druckstufen PN 100, PN 400 und PN 620, entsprechend warmfest  
bestehend aus:

Dreifach-Ventilblock mit Prüfanschlüssen M 20 x 1,5 mit Blindkappe obenliegend und  
flanschartigem Anschluss für Messumformer unten.  
Ausblasventil mit R 1/2" - Anschlussnippel ausgangsseitig.

**Besonderheit:** Prüfanschluss besonders gekennzeichnet,  
Ventile mit außenliegendem Spindelgewinde

#### 3.3.6.2 Luft, Rauchgas

Umschalhahnkombination (Klingerhahn) mit separaten Ausblasventilen  
Die Kombination besteht aus einem Dreiwegehahn mit Prüfanschlüssen und Ein-Hebel-  
Bedienung

### 3.3.6.3 Brenngas

Absperrarmaturen mit Faltenbalgventilen

## 3.4 Höhenstandmessungen

### 3.4.1 Örtliche Messungen bei Flüssigkeiten

- Alternativ:  
Magnetwasserstandanzeige, Schwimmermessprinzip mit Drehrohrschalter,  
Verdrängermessprinzip auch für Unterdruckbereich

### 3.4.2 Fernmessungen bei Flüssigkeiten

- nach dem Wirkdruckverfahren bei geschlossenen Behältern mit Dampfpolster fallende Kennlinie
- Magnetostriktion, Ultraschall, Radar

### 3.4.3 Absperrorgane für Wirkdruckmessgerät

- s. Kap. 3.2

### 3.4.4 Fernmessungen in Silos (Asche, Kohle, Kalk)

- Echolot oder Ultraschallsonde mit Verstärker. Fabrikat: E & H oder gleichwertig alternativ Druckmessdose oder Dehnungsmessstreifen (Gewichtsmessung/konstruktiv bei Silo-/Behälterbau vorzusehen).
- Radar

Die einzusetzenden Messverfahren sind mit dem AG abzustimmen.

## 3.5 Temperaturmessungen

Zur Fernübertragung sind Messumformer mit eingepprägtem Ausgangsstrom

4 ... 20 mA einzusetzen.

Diese sind getrennt im Anschlusskopf des Thermometers zu installieren (BUZH-Kopf).

### 3.5.1 Fernmessungen

Einsatz von Kopftransmittern im BUZH-Kopf in getrennter Ausführung.

Auf die Vor-Ort-Anzeige des physikalischen Wertes wird verzichtet, da eine örtliche Messung vorhanden sein muss (siehe Punkt 3.5.1.6).

#### 3.5.1.1 Allgemeine Messungen bis 400°C

Pt 100 bis 400° C, Vierleiter- / Dreileiterschaltung, Klasse AA  
zwei Messwiderstände biegsam und erschütterungsfest (Mantelleitung)

#### 3.5.1.2 Allgemeine Messungen über 400 - 800 ° C

Doppelthermoelement NiCr-Ni, Klasse 1, biegsam und erschütterungsfest (Mantelleitung).

#### 3.5.1.3 Rohrwand-Temperatur-Messung an den Kesselrohren

Mantelthermoelemente 3,2mmØ, NiCr-Ni-Einfach-Thermoelemente mit isolierter Spitze, Klasse 1,

Anschluss der Ausgleichsleitung außerhalb der Durchführung aus der Kesselisolierung als Schweißverbindung des Thermoelementes mit Ausgleichsleitung in einem hermetisch vergossenen Verbindungsstück.

### **3.5.1.4 Wandtemperatur-Differenzmessung an dickwandigen Bauteilen (Sammler, Formstücke, Ventilgehäuse)**

Die Differenztemperatur "Innen/Mitte" der Wand wird mittels Mantelthermoelementen NiCr-Ni 3,2 mm Ø erfasst.

Hierfür werden besondere Schutzhülsen unterschieden nach Kesselbereich bzw. für alle übrigen Bereiche eingesetzt.

### **3.5.1.5 Lagertemperatur-Messstellen**

Die Gleitlager von Vollast- und Halblastaggregaten sind mit Lagertemperaturgebern (im Weißmetall) auszurüsten. Für jedes Lager sind zwei Doppelthermoelemente NiCr-Ni 3,2 mm vorzusehen.

In Ausnahmefällen können Widerstandsthermometer in 3- oder 4-Leiterschaltung eingesetzt werden.

Steckverbindung: als Steckertype Lemo Größe 3.

### **3.5.1.6 örtliche Messungen**

Glasthermometer (quecksilberfrei) oder alternativ Bimetallthermometer???

### **3.5.2 Vergleichsstellen-Kompensation**

Falls der Einsatz von Kopftransmittern bei Thermoelementmessungen nicht möglich ist, muss für eine Vergleichsstellen-Kompensation gesorgt werden.

Bei Einsatz von Leitsystemen kann die Kompensation im Leitsystem mit Hilfe von Rechenbaugruppen oder ähnlichem erfolgen.

Ansonsten sind Thermostate mit Bezugstemperatur + 50° C, elektronisch geregelt, einzusetzen; Temperaturkonstante + 0,5 K mit Überwachungs-Kontakten für Max.- und Min.-Temperaturen; in Blechgehäuse, Schutzart IP 55, für 12 bzw. 24 Messstellen. Galvanische Trennung der Messstellen untereinander und gegen das Netz.

Bei Doppelthermoelementen sind beide Thermopaare in den Thermostat zu führen; eines wird aufgelegt, das andere aufgerollt.

Stromversorgung 24 V DC.

Es sind Ausgleichsleitungen mit thermoelektrischer Konstanz bis 200° C mit Teflonisolierung in abgeschirmter Ausführung einzusetzen.

## 3.6 Rauchgas-Emissionsmessung

- Für die Messeinrichtungen sind nur eignungsgeprüfte und nach der 13. BImSchG zugelassene Einrichtungen einzusetzen.

Die Analysenmessungen und Staubkonzentrationsmesseinrichtungen sind komplett als autarkes Anlagenteil zu liefern. Umfang und Ausführung richten sich nach dem behördlichen Genehmigungsbescheid.

Hierzu gehören u.a.

- Entnahmesonde Typ FE 2 mit Prüfstutzen
- Filter außen ungeregelt beheizt
- Gaskühler EC-1G
- Rauchgastemperaturmessung (Pt100)
- Membranpumpe CGMF1 mit Kondensatüberwachung
- Mehrwege Kugelhahn aus PVDF 1/8 " NPT
- Kondensatablauf CGKA2
- Feuchtigkeitswächter CGMF11
- Prüfgas, inkl. Verschraubung
- Durchflussmesser mit und ohne Kontakte Typ DK800 R
- Analysatoren: Uras 14 inkl. Kalibrierküvetten
- Messkomponenten O<sub>2</sub>, CO, NO, wenn erforderlich NOX Konverter
- Stromverteilung mit Einzelabsicherung
- Umschalter Wartung Betrieb
- Buchsenplatte: Messen und Geben
- Signalaufbereitung Simatic S7-300
- Fernwartung der EMI-Anlage

Die Messeinrichtung muss in einem geschlossenen Container oder Schrank mit Klimatisierung aufgestellt werden. Die Luftabsaugung muss für entsprechende Luftwechselzahl sorgen. Der Container soll Überdruck gegenüber dem Aufstellungsort haben. Für eine kontinuierliche Messung sind Gasanalysatoren einzusetzen für:

O<sub>2</sub>

CO

SO<sub>2</sub> (nur bei Kohle oder Öl als Brennstoff)

NO (evtl. mit Konverter für NO<sub>2</sub>)

Folgende Messungen sind planerisch als eventuelle Nachrüstung zu berücksichtigen:

- Feuchtemessung im Rauchgas (Stutzen)
- HF
- HCl

### 3.6.1 Staubkonzentrationsmessung

Zur kontinuierlichen Staubkonzentrationsmessung im Rauchgas ist eine gesonderte Entnahme vorzusehen. Eine zusätzliche rauchgasfreie Vergleichsmessstrecke zur Kalibrierung ist zu installieren, die in der Nähe der Betriebsmessung liegt und wie diese zugänglich ist. Die Vergleichsmessstelle muss in der Länge der Messstrecke im Rauchgaskanal entsprechen.

### 3.6.2 Rauchgasanalyse

Durch

- Staubkonzentrationsmessung durch Photometermessung der im durchstrahlten Gas enthaltenen Staubmenge  
Typ: KTNR Fabrikat: Sigrist oder gleichwertig
- Sauerstoffanalysator  
Typ: URAS; Fabrikat: ABB oder gleichwertig
- SO<sub>2</sub>- und CO-Messung.  
Typ: Uras Fabrikat: ABB oder gleichwertig
- Messgerät zur Stickoxydbestimmung.  
Typ: Uras Fabrikat: ABB oder gleichwertig  
Typ: Uras Fabrikat: ABB oder gleichwertig
- NOX Konverter  
Fabrikat: ABB oder gleichwertig
- Messgerät zur Rauchgasgeschwindigkeitsmessung mit Ultraschall nach dem Laufzeitdifferenzverfahren zur Bestimmung von Volumenstrom bzw. Massenstrom.  
Fabrikat: Sick, Typ Flowsick oder gleichwertig

### 3.6.3 Montage

Vor Beginn der Montage sind Messorte und Messanordnung mit dem TÜV-Rheinland abzustimmen.

### 3.6.4 Emissionsrechner

Alle Schadstoffe werden zentral über einen amtlich zugelassenen Emissionsrechner ausgewertet. Vorzugsweise Typ Talas der Firma NIS oder gleichwertig.  
Die Messgeräte werden in **Anlage 1** beschrieben.

### 3.6.5 Rauchgasüberwachung Abhitzeessel

Eine Multiwarnmessenanlage mit örtlichem Alarm ist zur Begehung des Kessels im Bypass Betrieb erforderlich. Entsprechend sind Konzentrationsmessungen von O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, evtl. SO<sub>2</sub> auszuführen. Die Ausführung der Messeinrichtung und die Fabrikatewahl sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

## 3.7 Gasanalytische Messungen

Wenn kontinuierliche Messungen zur Betriebsüberwachung erforderlich sind, sollen diese in Fabrikat und Aufbau den Emissionsmesseinrichtungen entsprechen. Soweit die Lage der

Entnahmestellen es erlaubt, sollen diese Messeinrichtungen in den Messhäusern für Emissionsmessung (Kap. 3.5) integriert werden.

## 3.8 Flüssigkeitsanalytische Messungen

### 3.8.1 Kühl- und Entspannungseinrichtungen

Fabrikat: geeignet für chloridhaltiges Kühlwasser;  
Entnahmestellen für Laborproben sind getrennt vorzusehen.  
Die Kühlleistung muss ausreichend groß sein, mit und ohne Hydrazineinfluss.  
Ablaufende Kondensate sollen über korrosionsfeste Ablaufrinnen abgeführt werden.

### 3.8.2 Analysengeräte

#### 3.8.2.1 Durchlaufgefäße

aus Plexiglas, zur Aufnahme der Messelektrode

#### 3.8.2.2 Leitfähigkeit

Geber für entsprechende Konzentration, mit allem Zubehör, wie Temperaturmessung und -korrektur, Einheitsmesssatz, etc.  
säure-/laugenbeständige Ausführung

#### 3.8.2.3 pH-Wert:

grundsätzlich mittels Einstabelektrode (Einstabmesskette für ionenarme Medien), sonst wie vor beschrieben.

Fabrikat: E+H oder gleichwertig

Sauerstoff (O<sub>2</sub>) im Kreislauf:

Auslegung für entsprechende Konzentration, komplett mit Messwertaufnehmer, Messzusatz, Korrekturaufschaltungen usw.,

Die Sauerstoffmessung soll nach dem Prinzip der Thalliumoxidation mit vorgeschaltetem Kationenfilter durch in Wasser gelösten Sauerstoff erfolgen.

#### 3.8.2.4 Kieselsäure (SiO<sub>2</sub>):

Diese Messungen sollen im Labor vorgenommen werden.  
Es sind Probeentnahmestellen vorzusehen.

#### 3.8.2.5 Hydrazin (N<sub>2</sub> H<sub>4</sub>):

s. Kieselsäure



## 3.9 Kriteriengeber

### 3.9.1 Allgemeines

Für jeden Kriteriengeber sind Fabrikat, Typ, Einbaustelle sowie Ausführung von mechanischem und elektrischem Anschluss mit dem Auftraggeber abzustimmen, soweit keine Festlegung in den Richtlinien besteht.

- Für wichtige Schutzfunktionen sind in Absprache mit dem Auftraggeber Auswahlhaltungen vorzusehen.
- Für verschiedene Funktionen (z.B. Voralarm, Einschaltverriegelung, Schutzauslösung, etc.) sind grundsätzlich getrennte Kriteriengeber vorzusehen.
- Verknüpfungen von Gebern sind nicht zulässig. Geber sind immer potentialfrei und unverknüpft zur Verfügung zu stellen.
- Alle Kriteriengeber sind vor mechanischer Beschädigung und Beeinflussung durch die Umwelt zu schützen.
- Die Schutzart aller örtlichen Kriteriengeber muss gleich oder besser IP 55 sein.
- Der elektrische Anschluss ist mit warm- und ölfestem Kabel und einer Steckverbindung auszuführen.
- Die komplette Steckverbindung ist mitzuliefern (siehe Kapitel [3.10.](#))
- Die Kontakte sind als Wechsler auszuführen bzw. als Reedkontakte.

#### 3.9.1.1 Endlagenschalter

Es sollen Endlagenschalter des Fabrikats Honeywell (s. Anlage 1) oder gleichwertiges Verwendung finden. Bei der Montage sind folgende Punkte zu beachten:

- Vom Aggregate- bzw. Armaturenlieferer ist eine mechanische Hubbegrenzung vorzusehen, die sicherstellt, dass der Schalter nicht zerstört wird.
- Die Schalter müssen auf Grundplatten derart montiert werden, dass die Justierung in mindestens 2 Ebenen möglich ist.
- Die eingesetzten Schalter sollen eine möglichst kleine Rückschaltdifferenz aufweisen.

#### 3.9.1.2 Stellungsgeber

An allen nicht elektrischen Antrieben ist eine einheitliche Ausführung vorzusehen.

#### 3.9.1.3 Örtliche Druckgrenzwertbildung

Soll ausschließlich durch Druckwächter erfolgen.

### 3.9.1.4 Mechanik

Für den mechanischen Anschluss gelten sinngemäß die Richtlinien 2.1.1 bis 2.1.7.

Die Einstellvorrichtung muss von außen verdeckt und gesichert sein.

### 3.9.2 Temperaturgrenzwertbildung

Diese erfolgt vorzugsweise über Messumformer und Grenzwertbildung im Leittechnik-System. In Ausnahmefällen ist eine Abstimmung mit dem Auftraggeber erforderlich.

### 3.9.3 Durchflussgrenzwertbildung

Diese erfolgt vorzugsweise über Messumformer und Grenzwertbildung im Leittechnik-System. In den Ausnahmefällen ist eine Abstimmung mit dem Auftraggeber erforderlich.

### 3.9.4 Niveaugrenzwertbildung

Als Niveaufächter sollen vorzugsweise die in Kap. 3.3 genannten Geräte eingesetzt werden. Es dürfen nur quecksilberfreie Schalter verwendet werden.

## 3.10 Steckverbindungen

### 3.10.1 Allgemeines

Im Kraftwerk werden die peripheren Geräte, wie z.B. Geber, Wächter, Messumformer sowie Stell-/Regelantriebe und Magnetventile über Steckverbindungen mit den flexiblen Stickschabeln vom Unterverteilernetz oder ggf. Zwischenklemmenkasten verbunden.

Hierdurch entsteht eine montagegünstige Trennstelle zwischen Gerät und Kabel. Die Steckverbindungen werden in der Regel direkt am Gerät angebaut und gehören zur Gerätelieferung.

### 3.10.2 Anforderungen

Zur Standardisierung werden im Rahmen des Gerätekatalogs einheitliche Steckverbindungen für alle Geräte vorgeschrieben. Kennzeichnend für alle ausgewählten Steckverbindungen ist:

- Wahl des Steckergehäuses angepasst an die Umweltbedingungen
- Einfache Bedienung
- Kontaktträger grundsätzlich aus Durethan oder vergleichbarem hitzebeständigem Werkstoff
- Vergoldete Kontaktstifte und Kontaktbuchsen bei Steckern für Signale
- Versilberte Kontaktstifte und Kontaktbuchsen bei Leistungssteckern
- Crimptechnik für den Kabelanschluss
- Kabelverschraubung mit Zugentlastung und Knickschutz (s. Ausführungsvorschriften elektr. Schaltanlagen, - Steuern, Messen, Regeln – für Heizkraftwerke der Mainova AG, Frankfurt am Main)

### 3.10.3 Auswahl

## 3.10.3.1 Steckverbindungen an Gebern

Für alle analogen und binären Geber im Spannungs- bzw. Signalbereich < 42 V wird verwendet:

- Harting-Steckverbindung Han 8U, z.B. an allen Messumformern, Druck- und Niveaufächtern, Grenztastern. Ausgenommen davon sind Temperaturgeber.
- Bei Lagertemperaturgebern sind Lemo-Stecker Größe 3 einzusetzen.
- Die Steckverbindung wird direkt am Gerät angebaut. Die wichtigsten Steckerbelegungen sind in Steckerbelegungsskizzen (siehe 3.10.5.) dargestellt.

## 3.10.3.2 Steckverbindungen an Stellantrieben

Für Stellantriebe wird verwendet:

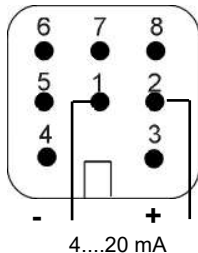
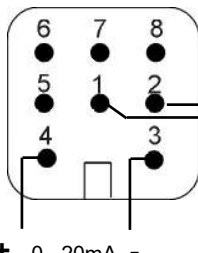
- Kopfstecker mit Harting-Steckverbindung Han 10 E für den Leistungsteil
- Kopfstecker mit Harting-Steckverbindung Han 24 E für den Rückmeldeteil. (s. Technische Richtlinie für Drehantriebe)

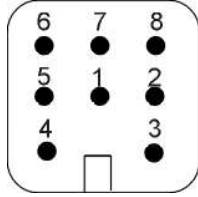
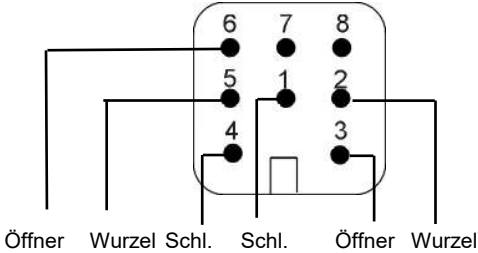
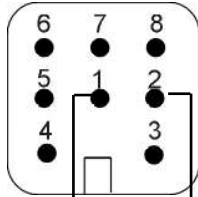
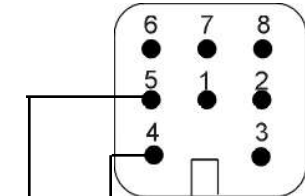
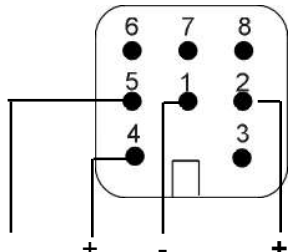
## 3.10.4 Anschlussstechnik

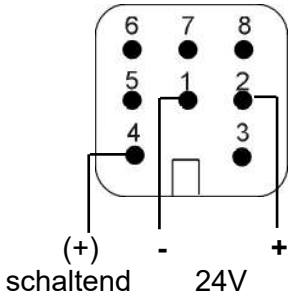
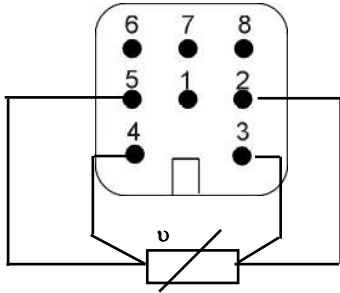
Für Stickschalter mit Stecker werden ausschließlich solche mit flexiblen Leitern verwendet. Der Anschluss der Kabel an die Kontaktbuchsen in den Gehäuseoberteilen erfolgt daher ausschließlich durch Crimpen (Quetschverbindung).

Auch die Kontaktstifte in den Gehäuseunterteilen an den Geräten sollen möglichst in Crimptechnik angeschlossen werden. Die Anschlussstechnik bleibt jedoch dem Gerätehersteller überlassen.

## 3.10.5 Steckerbelegung

<b>Analoggeber</b> Elektrischer Anschluss <b>2-Leiter Messumformer</b> Stecker HAN 8U (24V)  Crimpanschluß 0,5mm Kontakte vergoldet	
<b>Analoggeber</b> Elektrischer Anschluss <b>4-Leiter Messumformer</b> Stecker HAN 8U (24V)  Crimpanschluß 0,5mm Kontakte vergoldet	

<b>Binärgeber</b> Wechsler Stecker HAN 7D (230V) HAN 8U (24V)  Crimpanschluß 0,5mm Kontakte vergoldet	 <p>Schließer    Öffner    Wurzel</p>
<b>Binärgeber</b> 2-fach-Wechsler Stecker HAN 7D (230V) HAN 8U (24V)  Crimpanschluß 0,5mm Kontakte vergoldet	 <p>Öffner    Wurzel    Schl.    Schl.    Öffner    Wurzel</p>
<b>Binärgeber</b> Einfachkontakte Stecker HAN 7D (230V) HAN 8U (24V)  Crimpanschluß 0,5mm Kontakte vergoldet	 <p>Schließer    Wurzel</p>
<b>Geber nach Namur</b> Elektrischer Anschluss Stecker HAN 8U (24V)  Crimpanschluß 0,5mm Kontakte vergoldet	 <p>Namur +</p>
<b>Stellungsregler mit Namur und Analoggeber</b> Stecker HAN 8U (24V)  Crimpanschluß 0,5mm Kontakte vergoldet	 <p>Namur    4....20 mA</p>

<p><b>Induktive Näherungsschalter</b> Stecker HAN 8U (24V)</p> <p>Crimpanschluß 0,5mm Kontakte vergoldet</p>	
<p><b>Widerstandsthermometer</b> (Vierleiterschaltung) Stecker HAN 8U (24V)</p> <p>Crimpanschluß 0,5mm Kontakte vergoldet</p>	

## 4. Messstellenkennzeichnung in der Anlage

Nähere Angaben hierzu stehen in der Werknorm - Erzeugung Wärme und Strom, Werknorm KKS Beschilderung in Heizkraftwerken und Heizwerken.