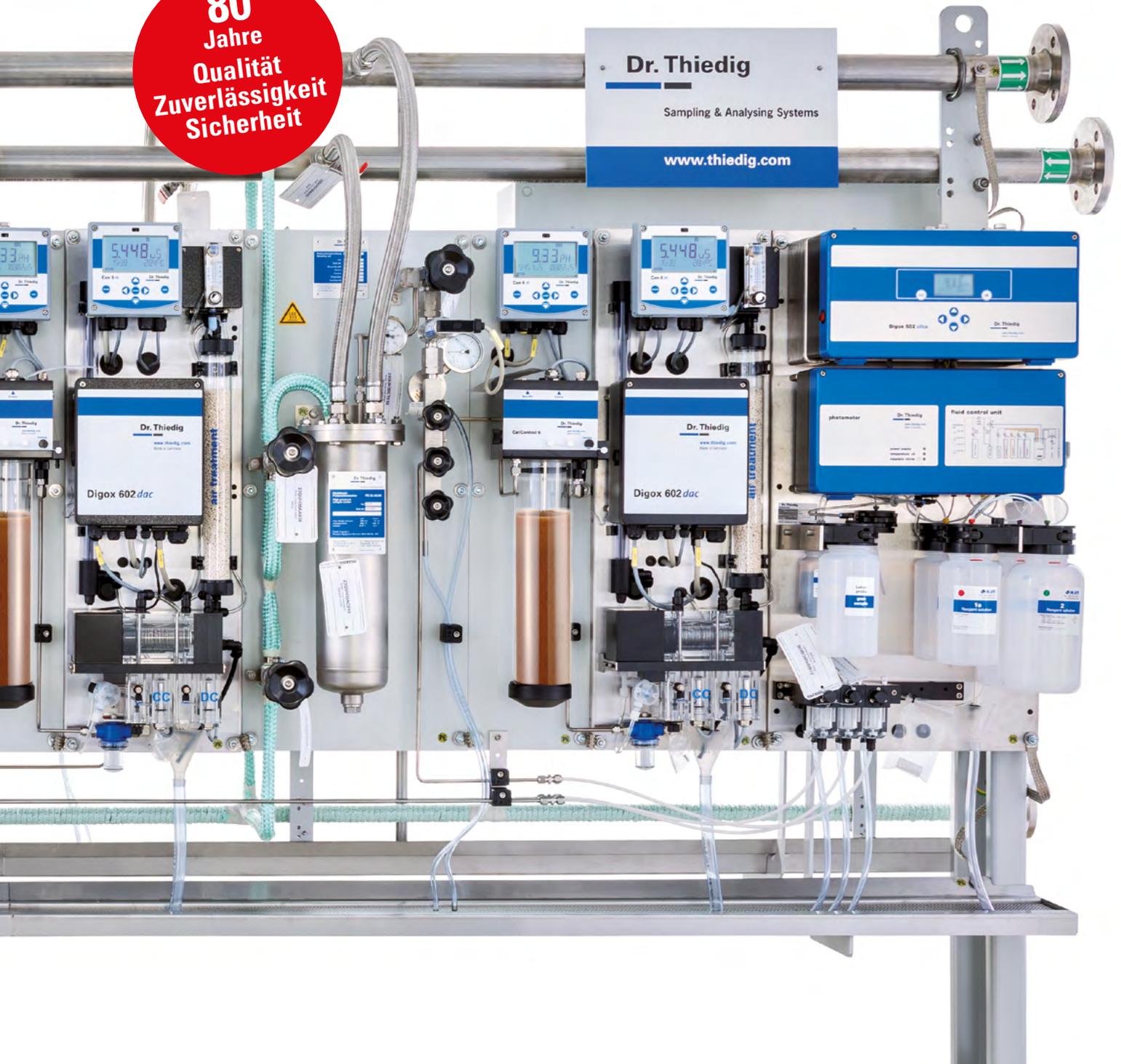


Dr. Thiedig

Sampling & Analysing Systems

80
Jahre
Qualität
Zuverlässigkeit
Sicherheit



Steam and Water Analysing Systems – SWAS

competence and know-how

Das Thiedig-Probenahmesystem ist ein Ergebnis jahrzehntelanger Erfahrung. Zu den Kunden gehören weltweite EPC-Contractors und Betreiber von Kraftwerken. Ständige Weiterentwicklung, individuelles Engineering und höchster Qualitätsstandard bilden die Grundlage, die Dr. Thiedig als zuverlässigen Partner und erfahrenen Spezialisten auszeichnet.

Alle Hochdruck-Komponenten als Herzstück des Probenahme- und Analysensystems werden von Dr. Thiedig am Standort Berlin gefertigt und gewährleisten ein Höchstmaß an Qualität, Zuverlässigkeit und Anlagensicherheit. Vervollständigt wird das Probenahmesystem durch unser umfangreiches Produktportfolio an Analysegeräten. Mit der Erfahrung von 75 Jahren im Anlagen- und Gerätebau sind wir ständig bemüht, unsere Produkte auf die sich ändernden Herausforderungen des Marktes anzupassen und eine höchstmögliche Verfügbarkeit unserer Anlagen zu bieten.



Inhalt

Thiedig-Probenahmesystem (SWAS)	4
– Typische Entnahmestellen und Messaufgaben	5
Systemtechnik	6
Probenahmeeinrichtungen	9
Probenahmekühler	11
Hochdruckventile	14
System-Zubehör Probe	17
System-Zubehör Kühlwasser	24
Probenahmecontainer	25
Probenahme- und Analysensysteme	26
Kondensator Überwachung	28
Sequenzier & Datenübertragung	29
Analysengeräte	30
Qualitätssicherung	40
Technische Informationen	41



Thiedig-Probennahmesystem (SWAS)

Anwendung

Qualitätssicherung im Wasser-Dampf-Kreislauf (W-D-K) von Dampferzeugungsanlagen ist für eine hohe Verfügbarkeit und für einen bestmöglichen Korrosionsschutz von großer Wichtigkeit. Hierzu ist es notwendig, den Kreislauf an verschiedenen Stellen analytisch zu überwachen.

Druck und Temperatur werden auf Umgebungsbedingungen reduziert und die erforderlichen physikochemischen Messungen durchgeführt.



SWAS-Container mit getrenntem Conditioning Analysing Part

Ziel der chemischen Überwachung des Wasser-Dampf-Kreislaufes

- Hohe Anlagenverfügbarkeit
- Gewährleistung eines effizienten Betriebes des gesamten Kraftwerks
- Vermeidung und Reduzierung von Korrosion und Ablagerungen
- Reduzierung von Betriebs- und Reparaturkosten
- Einhaltung von Umweltauflagen und Schonung von Ressourcen



Wichtige Anforderungen an SWAS-Design

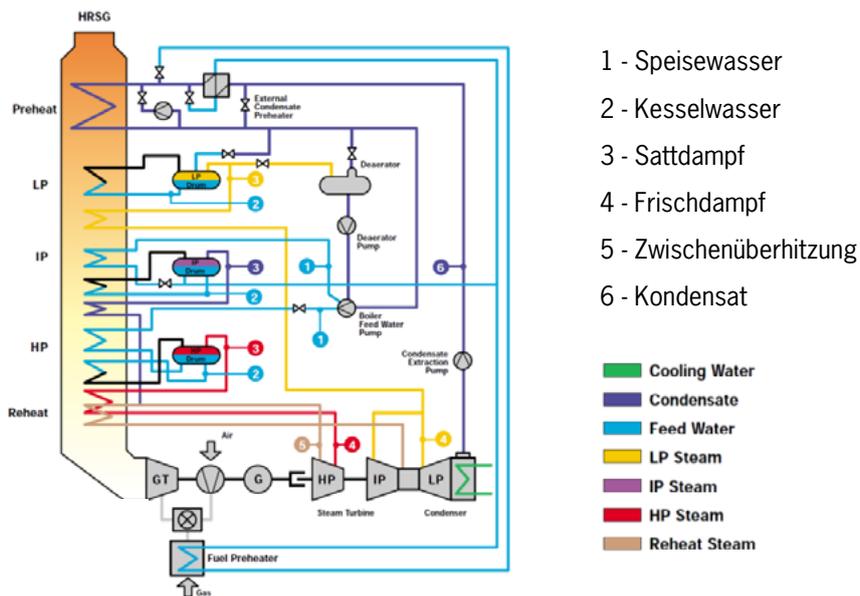
- Entnahme repräsentativer Proben und Probentransport von der Entnahmestelle zur Probenahmeeinrichtung
- Probenaufbereitung durch Reduzierung von Druck und Temperatur sowie Sicherung konstanter Probenströme
- Überwachung der physikochemischen Messparameter mit geeigneten Instrumenten/Analysatoren
- Signalübergabe zur Validierung und Steuerung an das Hauptleitsystem



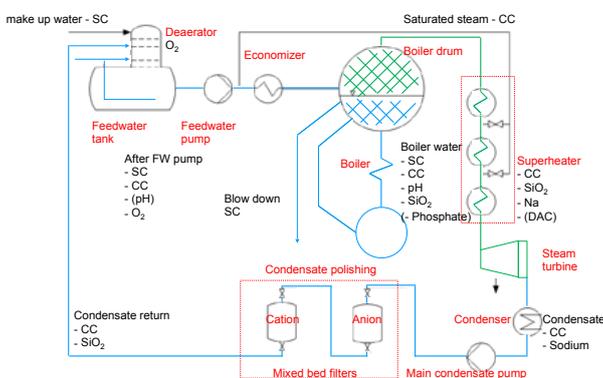
Typische Entnahmestellen und Messaufgaben

Die Entnahmestellen zur Probenahme und deren Instrumentierung zur Erfassung der notwendigen physikochemischen Parameter richten sich nach Anlagentyp, chemischer Fahrweise und eventuell vorhandenen analysenspezifischen Besonderheiten oder Anforderungen. Der Umfang ist in den internationalen Vorschriften und Richtlinien spezifiziert.

Beispiel: Entnahmepunkte einer 3-Druck-GuD-Anlage (CCPP)



Beispiel: Übliche Analysenmessungen eines klassischen Trommelkessels (Drum Boiler)



Legend
 SC - Specific conductivity
 CC - Cation conductivity
 pH - pH value
 O₂ - Oxygen
 SiO₂ - Silica
 Na - Sodium
 DAC - Degassed Acid Conductivity

— water (liquid)
 — steam

Anforderungen an den Wasser-Dampf-Kreislauf(*)

(*) Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Richtwerte.

Diese Werte können in Abhängigkeit von Kesseltyp und Fahrweise variieren.

Trommelkessel - AVT Fahrweise

	Säure LF/DAC	pH-Wert	O ₂	Na	SiO ₂
Speisewasser	< 0,2 µS/cm	ca. 9,5 pH	< 100 ppb	< 5 ppb	< 20 ppb
Kesselwasser	< 3 µS/cm	ca. 9,5 pH	n.a.	n.a.	< 100 ppb
Frishdampf	< 0,2 µS/cm	n.a.	n.a.	< 5 ppb	< 20 ppb

Durchlaufkessel (Benson Type) - AVT Fahrweise

	Säure LF	pH-Wert	O ₂	Na	SiO ₂
Speisewasser	< 0,2 µS/cm	ca. 9,5 pH	< 20 ppb	< 5 ppb	< 20 ppb
Frishdampf	< 0,2 µS/cm	n.a.	n.a.	< 5 ppb	< 20 ppb

Systemtechnik

Systemaufbau

Das Thiedig-Probenahmesystem bietet verschiedene Probenahmeeinrichtungen für unterschiedliche Messaufgaben (Typ A – E) siehe Seite 10. Die Probenahmeeinrichtungen werden in Abhängigkeit der benötigten Kühlung (Typ 1 - 3) – zusätzlich mit dem entsprechenden Probenahmekühler vervollständigt. Ferner steht ein umfassendes Portfolio an Zubehör zur Verfügung.

PE 1_ ohne Probenahmekühler für Temperaturen bis 50 °C

PE 2_ mit Probenahmekühler PE 02 für Dampftemperaturen bis 600 °C

PE 3_ mit Probenahmekühler PE 03 für Wasser bis max. 250 °C

PE 20 Sonderkühler für große Probenmengen (z. B. Ausblasekühler) oder Gasapplikationen

Sonderausführungen

Für spezielle Problemstellungen werden Probenahmeeinrichtungen in Sonderausführung gefertigt, z. B. unter Berücksichtigung spezieller Werkstoffe oder Komponenten.



Sekundärkühlung

Bei Bedarf ist der Einsatz einer zusätzlichen Sekundärkühlung möglich. Die Sekundärkühlung wird in der Regel mit vorgekühltem Kühlwasser betrieben, welches mittels Elektrokühler (Chiller) erzeugt wird. Die Notwendigkeit einer Sekundärkühlung ergibt sich bei Kühlwassertemperaturen > 38 °C, um die Probenaustrittstemperaturen innerhalb der üblichen Temperaturkompensation (bis 45 °C) zu halten. Als Sekundärkühlung stehen Wasserbäder mit eingehängten Kühltangas (Isothermalbad) oder spezielle Axialsegmentkühler zur Verfügung.

Auslegung/Zeugnisbelegung

Zu den Probenahmeeinrichtungen und Hochdruck-Komponenten sind Materialbelegungen und Werksbescheinigungen nach DIN EN 10204 möglich. Die Auslegung der drucktragenden Teile erfolgt auf Grundlage geltender Normen und Vorschriften, z. B. TRD, AD 2000 oder DIN EN 13445 oder alternativ nach ASME.

Angaben für Angebote

Gerne unterbreiten wir Ihnen lösungsorientierte Angebote, welche speziell auf den Kundenbedarf zugeschnitten sind.

→ Folgende Mindestangaben werden zur Angebotserstellung benötigt:

1. Betriebszustand des Mediums
2. Maximale Probeneintritts-temperatur/ maximaler Probeneintrittsdruck
3. Gewünschte Analysenmessungen/ Instrumentierung
4. Beschaffenheit Kühlwasser (Vorlauftemperatur, Chloridgehalt)
5. Gewünschtes Systemzubehör

Gerne unterstützen wir Sie bei der Auswahl der notwendigen Instrumentierung. Bitte spezifizieren Sie hierfür Kesseltyp und chemische Fahrweise.

Analysegeräte/Instrumentierung

Die Probenahmeeinrichtungen und -systeme beinhalten auch die Montage und Verkabelung der Analysegeräte.

Dr. Thiedig bietet ein umfassendes Portfolio eigener Analysegeräte für die für den Wasser-Dampf-Kreislauf benötigten physiochemischen Parameter. Alternativ ist auch der Einsatz von Fremdfabrikaten oder die Beistellung der Geräte möglich.



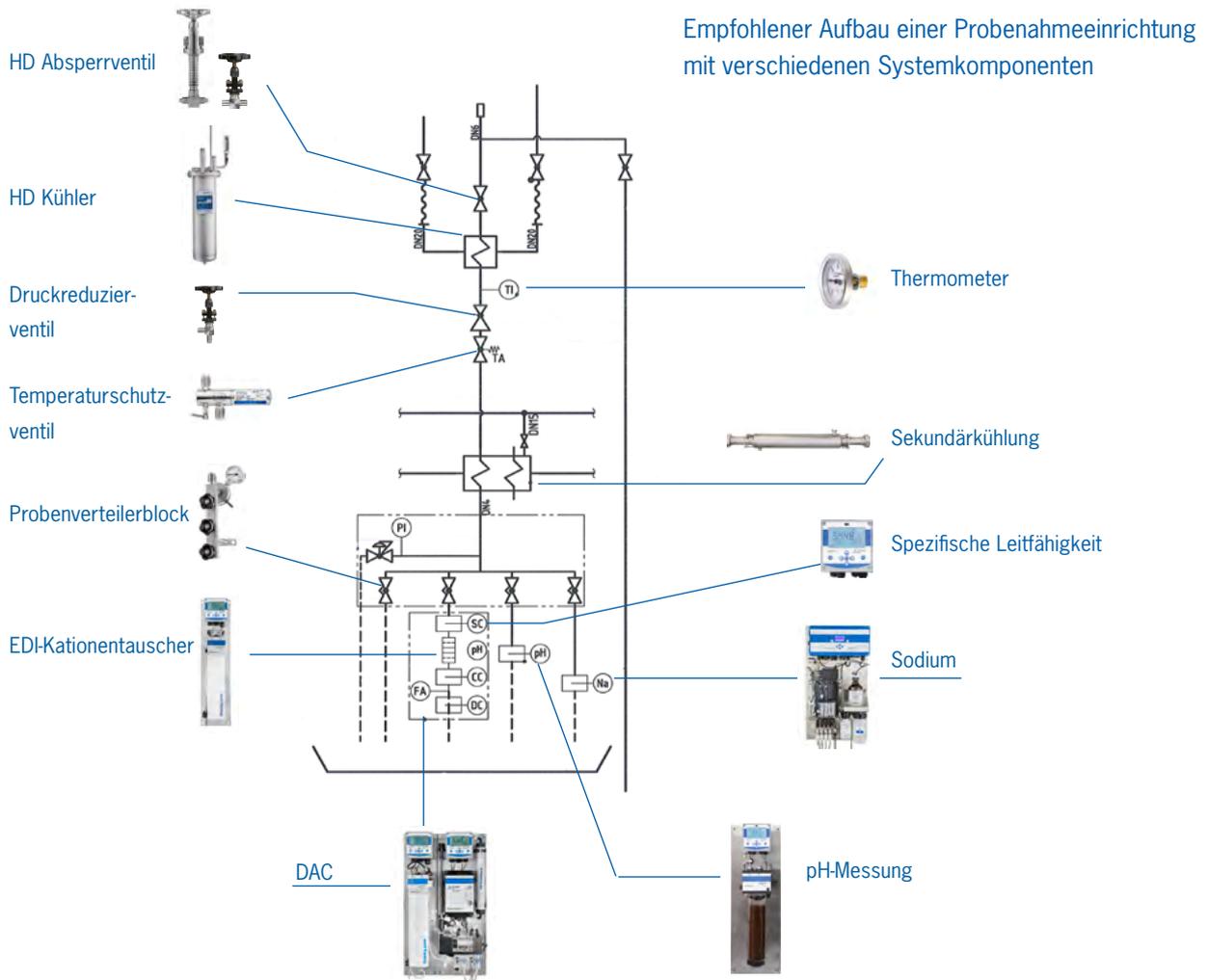
Zusätzliches Systemzubehör

Je nach Bedarf ist die Berücksichtigung von umfassendem Systemzubehör möglich. Dieses umfasst z. B. die Lieferung autarker Kühlstationen (Luft/ Wasser) oder spezieller Wärmetauscher zur Vermeidung von Korrosion im Fall von unbehandeltem oder stark chloridbelastetem Kühlwasser.

Für den Analysenteil sind automatische Sequenzer zur Umschaltung mehrerer Analysenströme auf ein Messgerät möglich.

Zur Erhöhung des Automatisierungsgrades ist ferner die Ausrüstung der Probenahmeeinrichtungen mit elektrisch betriebenen Motorventilen zur automatischen Ausblaseung oder automatischem Zu- und Abschalten der Probenströme möglich.

Systemtechnik



Engineering

SWAS von Dr. Thiedig basieren auf umfassendem Know-how bei Engineering & Service. Als System-Hersteller mit großem Portfolio an eigenen Komponenten und Analysatoren bedient Dr. Thiedig Kraftwerksbauer (EPC) und -betreiber. Die ausgereifte Technologie bietet für jeden Anwendungsfall eine optimale Systemlösung. Erfahrene Mitarbeiter sind ständig bemüht, in Zusammenarbeit mit Kunden und Organisationen, optimale und umfassende Systemlösungen zu entwickeln. Daher bietet Dr. Thiedig Vorteile gegenüber üblichen System-Integratoren.

System – Technik

SWAS von Dr. Thiedig bietet für jeden Anwendungsfall die geeignete Problemlösung, zugleich wirtschaftlich und mit hohem Komfort.

Für die häufigsten Applikationen bietet Dr. Thiedig ein umfangreiches Baukastensystem an Probenahmeeinrichtungen und Zubehör.

Vor allem das Zubehör bietet die Möglichkeit, spezielle Anwendungen und Problemfälle zuverlässig und kostengünstig zu bedienen.

SWAS von Dr. Thiedig entspricht der überwiegenden Anzahl internationaler Richtlinien und Empfehlungen, so z. B. den VGB-Standards, der ASTM - Designation und den EPRI-Guidelines.

Service

- Beratung bei der Erstellung von Ausschreibungsunterlagen
- Beratung für Anlagenbauer und -betreiber rund um das Probenahmesystem (SWAS)
- Unterstützung bei Montage und Inbetriebnahme
- Training, Fehlersuche und Problemlösung
- Anlagenservice
- Präventive Inspektionen
- Ersatzteile und Verbrauchsmittel

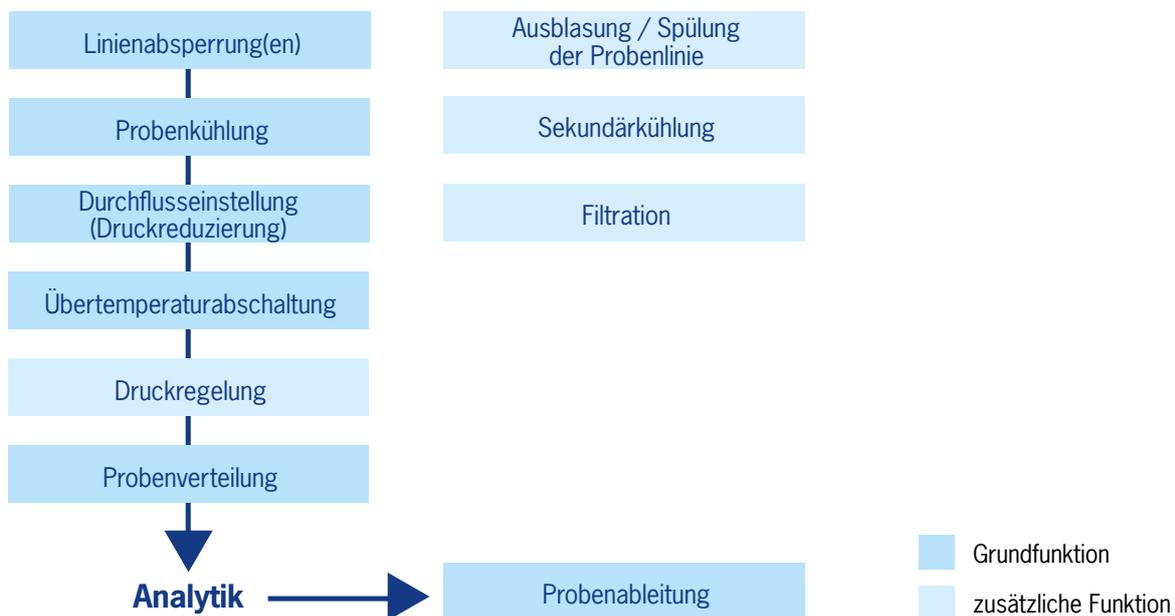
Probenahmeeinrichtungen

Der Aufbau einer Probenahmeeinrichtung richtet sich nach der Messstelle (Auswahl Kühlertyp) und der vorgesehenen Instrumentierung. Der prinzipielle Aufbau der Probenaufbereitung ist im nachfolgenden Blockschaltbild dargestellt.

Die Grundfunktionen und Zusatzfunktionen sind im Baukastensystem bei Dr. Thiedig klar strukturiert. Zur Probenkühlung stehen drei Kühlertypen (PE1 - PE3) – in Abhängigkeit des Messmediums – zur Verfügung. Vervollständigt wird die Probenahmeeinrichtung durch die Auswahl des Probenverteilerblockes – in Abhängigkeit der benötigten Analysenströme – und der Berücksichtigung der Messaufgabe(n).

Funktionsblöcke der Probenaufbereitung

*) Auszug aus VGB-S-006



→ Probenaufbereitung bestehend aus:

- Probenahmekühler PE 02 für Dampfmesstelle
- Probenverteilerblock mit integriertem Vordruckregler
- Instrumentierung bestehend aus pH-Wert-Messung
- Leitfähigkeitsmessung mit vorgeschaltetem Kationentauscher
- Laborprobenahme

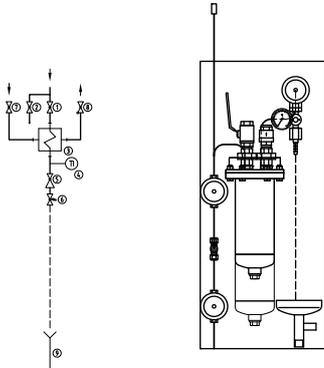
Konfigurationsbeispiel für Probenahmeeinrichtung



Auswahl Probenahmeeinrichtungen

Typ A

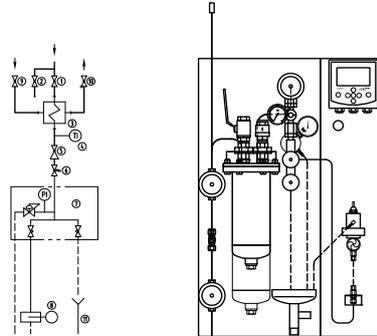
Einfache Laborprobenahme



1. Eingangsventil VD 50
2. Ausblaseventil
3. Probenahmekühler
4. Temperaturmessstelle
5. Druckreduzierventil VE 50
6. Temperaturschutzventil PE 74
7. Kugelhahn
8. Rückschlagventil
9. Ablauftrichter PE 21

Typ B

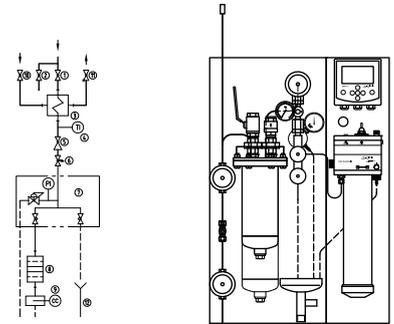
Leitfähigkeits- oder pH-Wert-Messung und separate Laborprobe



1. Eingangsventil VD 50
2. Ausblaseventil
3. Probenahmekühler
4. Temperaturmessstelle
5. Druckreduzierventil VE 50
6. Temperaturschutzventil PE 74
7. Ventilblock mit Vordruckregler
8. Lf-Messung
9. Kugelhahn
10. Rückschlagventil
11. Ablauftrichter PE 21

Typ C

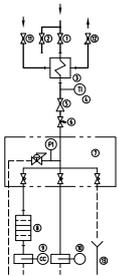
Leitfähigkeitsmessung mit vorgeschaltetem Kationentauscher und separater Laborprobe



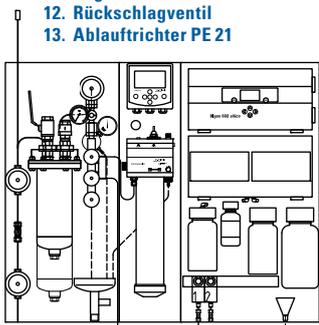
1. Eingangsventil VD 50
2. Ausblaseventil
3. Probenahmekühler
4. Temperaturmessstelle
5. Druckreduzierventil VE 50
6. Temperaturschutzventil PE 74
7. Ventilblock mit Vordruckregler
8. Kationentauscher CatControl
9. Lf-Messung
10. Kugelhahn
11. Rückschlagventil
12. Ablauftrichter PE 21

Typ D

Leitfähigkeitsmessung mit vorgeschaltetem Kationentauscher, pH-Wert-Messung und separater Laborprobe

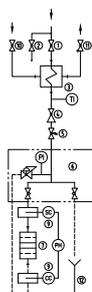


1. Eingangsventil VD 50
2. Ausblaseventil
3. Probenahmekühler
4. Temperaturmessstelle
5. Druckreduzierventil VE 50
6. Temperaturschutzventil PE 74
7. Ventilblock mit Vordruckregler
8. Kationentauscher CatControl
9. Lf-Messung
10. Silica-Messung
11. Kugelhahn
12. Rückschlagventil
13. Ablauftrichter PE 21

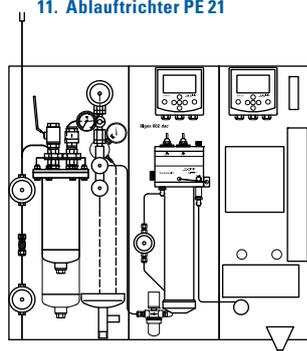


Typ E

Leitfähigkeitsmessung, dahinter Leitfähigkeitsmessung mit vorgeschaltetem Kationentauscher und separater Laborprobe



1. Eingangsventil VD 50
2. Ausblaseventil
3. Probenahmekühler
4. Temperaturmessstelle
5. Druckreduzierventil VE 50
6. Temperaturschutzventil PE 74
7. Ventilblock mit Vordruckregler
8. DAC-Messung
9. Kugelhahn
10. Rückschlagventil
11. Ablauftrichter PE 21



Weitere Konfigurationen VD sind durch Auswahl zusätzlicher Probenverteilerblöcke (bis zu 6 Probenströme) und Berücksichtigung weiterer Analysenmessungen (z. B. Sauerstoff, Natrium und Kieselsäure) möglich. Standardmäßig werden die Probenahmeeinrichtungen auf Montage- tafeln aus Aluminium, pulverbeschichtet in RAL 7035 aufgebaut.



Die Probenahmekühler sind wichtigster Bestandteil der Probenahmeeinrichtungen.

Als drucktragender Wärmetauscher entsprechen diese den notwendigen Auslegungskriterien (AD 2000, TRD, DIN EN 13445) und Richtlinien (z. B. VGB, ASTM).

Die Prüfung der Probenahmekühler erfolgt gemäß DGRL, Kategorie SEP. Alternativ ist die Auslegungsprüfung nach ASME möglich.

Die thermodynamische Auslegung richtet sich nach dem zu kühlenden Medium. Im Wesentlichen wird hierbei nach den Aggregatzuständen (Wasser oder Dampf) unterschieden. Die Probengutmenge beträgt gemäß internationalen Richtlinien/Empfehlungen 60 kg/h. Bei Bedarf an höheren Durchflüssen (z. B. bei Ausblasekühlern) sind Probenmengen von bis zu 250 kg/h möglich. Für den Einsatz in überkritischen Kraftwerken mit Dampftemperaturen > 600 °C stehen ebenfalls speziell für diese Parameter gefertigte Probenahmekühler zur Verfügung.



Merkmale der Dr. Thiedig-Probenahmekühler

- Hohe thermodynamische Effizienz durch (Kreuz-) Gegenstromprinzip
- Geringe Grädigkeit, Probenaustrittstemperatur nur 3 K über Kühlwassereintritt
- Auslegung der Kühlwendel für maximalen Druck und maximale Temperatur
- Leicht abnehmbarer Kühlmantel für geringen Wartungsaufwand
- Aufbau komplett in Edelstahl
- Kühlschlange in hochkorrosionsfesten Werkstoffen lieferbar
- Kühlleistung bis 60 kW

Thermodynamische Eckdaten

Typische Kühloberfläche	ca. 0,2 - 0,5 m ²
Typische Volumen Rohrwendel	ca. 0,2 - 0,5 Liter
Typische Volumen Mantelseite	ca. 1,5 - 5 Liter
Typische Kühlleistung	ca. 15 - 60 kW
Probenaustrittstemperatur	ca. 3 K über Kühlwasser Eintritt
Kühlwasserbedarf	ca. 20 x Probendurchsatz bei Wasser ca. 40 x Probendurchsatz bei Dampf
Druckverlust mantelseitig	ca. 0,3 bar

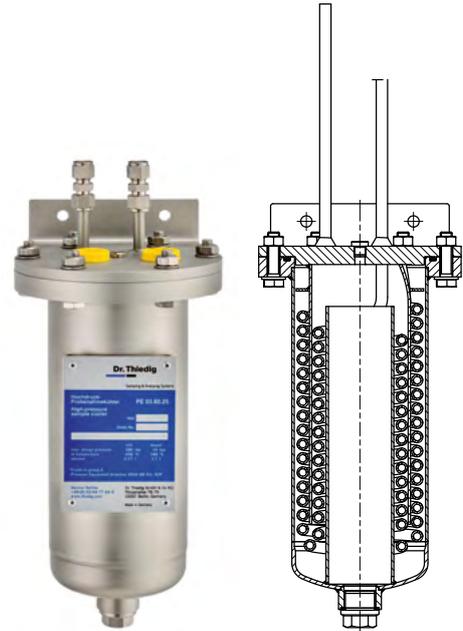
Typen Probenahmekühler

Der Probenahmekühler **PE 02** ist im Wesentlichen für Dampfmesstellen ausgelegt. Konstruktiv besteht der Probenahmekühler **PE 02** aus einer Außen- und einer Innenschlange. In Abhängigkeit der Medientemperatur und der Kühlwasserbeschaffenheit können die Rohrwendel in verschiedenen Werkstoffen ausgeführt werden.

PE 02



PE 03



Der Probenahmekühler **PE 03** deckt überwiegend die Wassermeßstellen (Ausnahme Kesselwasser > 250 °C) ab. Die übrigen konstruktiven Merkmale entsprechen im Wesentlichen dem des Typs **PE 02**, jedoch mit verkürzten Kühlschlangenlängen. Der Probenahmekühler **PE 03** ist ebenfalls in verschiedenen Materialien für die Rohrwendel verfügbar.

PE 20

Der Probenahmekühler **PE 20** ist für höhere Kühlleistungen ausgelegt. Typische Anwendungsfälle für den Typ **PE 20** sind Verwendungen als Ausblasekühler oder Einsatz von Anlysemessungen mit höherem Probengutbedarf.

Entgegen dem Design der Typen **PE 02** und **PE 03** ist der Probenaustritt unten, wodurch eine Kondensatsammlung vermieden wird (z. B. für den Einsatz bei der Kühlung von Kohlenwasserstoffen). Eine weitere konstruktive Besonderheit ist der mögliche Austausch der Kühlschlange ohne Schweißen.





Der Axialsegmentkühler **PE 04** ist zur Kühlung von Messstellen < 120 °C oder für den Einsatz als Sekundärkühler ausgelegt. Jeder Segmentkühler besitzt in sich autarke Kühlschlangen, so dass jeweils 2 Messstellen pro Segment gekühlt werden können. Das spezielle Design des Axialsegmentkühlers erlaubt es, mehrere Segmente nacheinander zu schalten, ohne dass sich die gemeinsame Kühlwasserverlaufstemperatur in den Segmenten durch die Reihenschaltung erwärmt.

PE 04



Das **Isothermalbad** ist ausschließlich für den Einsatz als Sekundärkühlung konzipiert. In das Bad kann die benötigte Anzahl an Sekundärkühlschlangen montiert werden. Auch ist das spätere Verschließen nicht benötigter Messstellen mit Blind-Flanschplatte möglich. Der speziell gestaltete Düsenboden gewährleistet die gleichmäßige Verteilung des Kaltwassers im gesamten Bad.

Isothermalbad



Übersichtstabelle Kühlertypen

Typ	PE 02	PE 03	PE 20	PE 04 ⁽³⁾	Iso-Bad ⁽³⁾
max. Probedruck (bar)	268	268	268/580	64	16
max. Probertemperatur (°C)	450/580	250	600	120	100
Prüfdruck ⁽¹⁾ bei RT (bar)	600	600	600	100	-
Rohrdurchmesser Kühlwendel (mm)	3/8" oder 10 mm	3/8" oder 10 mm	3/8"	1/4" oder 6 mm	1/4" oder 10 mm
Länge Kühlwendel (m)	15	9	24	3	12
Material Kühlwendel ⁽²⁾	1.4404/1.4571 1.4563/Liga 625	1.4404/1.4571 1.4563/Liga 625	1.4404/1.4571 1.4563/Liga 625	1.4404 (316 L)	1.4404 (316 L)
Probengutmenge (kg/h)	60	60	250	60	60
Kühlleistung (kW)	60	20	115	3	3
PN Kühlwasser (bar)	16	16	16	10	drucklos
Prüfdruck Kühlwasser ⁽¹⁾ (bar)	24	24	24	15	-
Volumen Kühlwendel (L)	0,47	0,27	0,55	0,04	0,04
Volumen Mantelseite (L)	2,4	1,7	11,8	1,9	-

- (1) Prüfdruck nach DIN EN/Prüfdruck nach ASME geringer
- (2) Standardwerkstoffe/Sonderwerkstoffe verfügbar
- (3) pro Kühlschlange

Hochdruckventile

Neben den Probenahmekühlern sind die Hochdruckventile Herzstück der Probenahmeeinrichtungen. Dr. Thiedig-Hochdruckventile sind hochpräzise und besonders robuste Nadelventile. Die Ventile eignen sich hervorragend für den Kraftwerksbetrieb auch unter extremen, überkritischen Betriebsbedingungen.

Besondere konstruktive Merkmale sorgen für eine leichte Bedienung auch bei hohen Systemdrücken und Schutz gegen vorzeitigen Verschleiß.

Das Lieferprogramm von Dr. Thiedig umfasst für die verschiedenen Probenahme- und Messaufgaben Absperr-, Ausblase-, Druckreduzier- und Feinregulierventile.

Alle Ventile werden mit entsprechender Materialbelegung und Funktionsprüfung nach DIN EN 10204 belegt.

VD 65 HT



Merkmale Dr. Thiedig-Hochdruckventile

- Geschmiedeter Ventilkörper aus hochwarmfesten Edelstahl
- Differentialgewinde und nichtdrehende Ventilspindel
- Einfaches Abdichten über Stopfbuchsbrille
- Kühlrippenaufsatz bei Temperaturen > 450 °C
- Konstruktive Auslegung der Ventile auf die gewünschte Funktion
- Mediumberührte Teile aus Edelstahl

Typ	VD 30	VD 50	VD 65	VD 65 HT	VE 50	VC 50
Betriebsdruck (bar)	268	268	200	260	320	400
Betriebstemperatur (°C)	400	400	600	630	200	150
Prüfdruck ⁽¹⁾ (bar)	600	600	600	900	600	600
Nennweite (mm)	3	6	6	5	2 (3)	4
Mediumberührte Teile	1.4571	1.4571/1.4401 (SS 316)	1.4988 (Super Alloy)	1.4988 (Super Alloy)	1.4571/1.4404 (316 L)	1.4404
Differentialgewinde	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Anschluss ⁽²⁾	VS 3/8"	VS 3/8" oder SZ 10 mm	SZ 3/8" SZ 10 mm	SZ 3/8" oder SZ 10 mm	R 1/2"	1/4" NPT

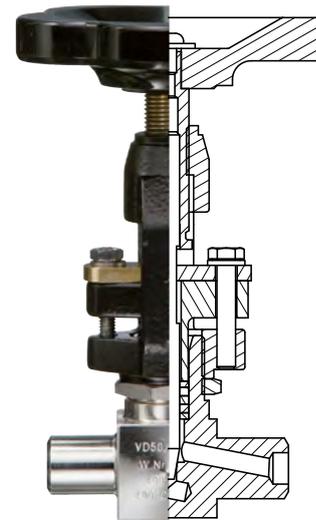
(1) Prüfdruck nach DIN EN/Prüfdruck nach ASME geringer

(2) Standardanschluss/alternative Anschlüsse möglich



Absperrventil

Dr. Thiedig-Absperrventile dienen zum Absperrn des Proben-gutes vor dem Probenahmekühler. Die Ventile besitzen einen geraden Durchgang im Ventilkörper und müssen entweder voll geöffnet oder voll geschlossen sein. Ein Androsseln der Probe ist nicht erlaubt und würde zur Beschädigung des Ventils führen. Neben dem Differentialgewinde für eine leichte Bedienbarkeit auch bei hohen Systemdrücken werden die Absperrventile ab Betriebstemperaturen $> 400\text{ °C}$ mit einem Kühlrippenaufsatz zum thermischen Schutz der Stopfbuchspackung versehen. Eine weitere Anwendung der Absperrventile ist der Einsatz als Erstabspernung bei Probenahmesonden.



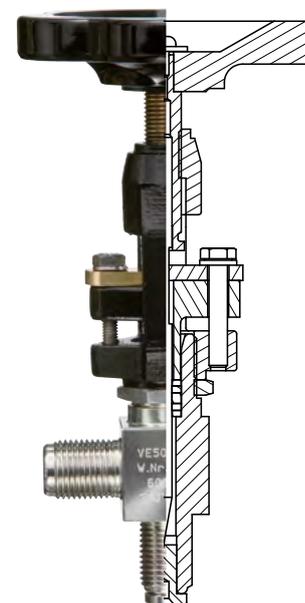
VD 50

VD 65



Ausblaseventil

Das Ausblaseventil dient zum Freiblasen der Probenahmeleitung bei der Inbetriebnahme und bei längeren Stillständen. Konstruktiv entspricht das Ausblaseventil weitestgehend dem Absperrventil, jedoch eignet es sich durch die spezielle Spindelgeometrie auch zum Ausblasen. Bei höheren Betriebsdrücken empfiehlt sich der Einsatz einer Doppelabspernung mit der Kombination aus Absperr- und Ausblaseventil. Der Ausblasestrang ist fest verrohrt abzuführen.



VE 50

Druckreduzierventil

Das Druckreduzierventil ist als Feinregulierventil mit Eckdurchgang ausgeführt. Die Druckreduzierung hat nach der Probenkühlung zu erfolgen, um Messwertverfälschungen und Phasenwechsel von flüssig zu gasförmig zu vermeiden. Zu beachten ist, dass mit Hilfe des Druckreduzierventils der gewünschte Probenstrom eingestellt wird. Die Druckreduzierung erfolgt nur bei freiem Austritt der Probe in die atmosphärische Umgebung. Daher sind das Druckreduzierventil und die vorgeschalteten Komponenten in jedem Fall für den vollen Systemdruck auszulegen. Konstruktiv besitzt das Druckreduzierventil neben dem Differentialgewinde zusätzlich einen austauschbaren Ventilsitz.

Hochdruckventile

Linear-Reduzierventil

Das Linear-Reduzierventil **VC 50** ist als Kapillarventil ausgeführt. Über einen verstellbaren Schlitten lassen sich die Kapillarlänge und somit der Durchfluss sehr genau einstellen. Dieses Design eignet sich hervorragend zur Reduzierung hoher Systemdrücke, dabei ist der Verschleiß aufgrund der laminaren Strömungsverhältnisse in der Kapillare gering. Ein weiterer Vorteil ist der langzeitstabile Durchfluss bei typischen Verschmutzungen im Wasser-Dampf-Kreislauf im Vergleich zu einem Nadelventil. Die Ventilkapillare kann zur Entfernung von Ablagen in einer Spülstellung ganz geöffnet werden, ebenso kann das Ventil ganz geschlossen werden.



VC 50

Probenverteilerblöcke/Manifolds

Die Absperrventilblöcke und Manifolds dienen zur Verteilung der gekühlten und druckreduzierten Probe für die Laborprobenahme und Versorgung der Analysegeräte. Je nach Anwendungsfall stehen Absperrventilblöcke mit Auslegung auf den Systemdruck oder Manifolds mit integriertem Vordruckregler zur Verfügung.

Probenverteilerblock VB 1x

Der Verteilerblock dient zur Aufteilung der benötigten Probenmenge zu den einzelnen Analysegeräten. Hierzu besitzt der Verteilerblock für jeden Probenstrom ein eigenes Regulierventil zum Einstellen der gewünschten Probenmenge. Ein weiterer, separater Abgang dient zur Laborprobenahme. Zur Konstanzhaltung der Probenflüsse zu den einzelnen Analysegeräten ist ein Vordruckregler mit federbelasteter Membran integriert. Der Regler lässt sich in Abhängigkeit des gewünschten Vordrucks mittels Manometer zwischen 0,2 - 2 bar einstellen und schützt die nachgeschaltete Analysetechnik vor Druckstößen.



Technische Merkmale

- Übersichtliche Ventilanordnung
- Variable Anzahl von Ventilabgängen
- Einsatz von Feinregulierventilen
- Konstante Probenströme
- Integrierter Vordruckregler mit Manometer

Typ	Auslegungsdruck (bar)	Auslegungstemperatur (°C)	Nennweite (mm)	Anzahl Probenströme	Einstelldruck BPR (bar)	Druckanzeige (bar)
VB 12	10	100	3	2	0,2 - 2,5	0 - 4
VB 13	10	100	3	3	0,2 - 2,5	0 - 4
VB 14	10	100	3	4	0,2 - 2,5	0 - 4
VB 15	10	100	3	5	0,2 - 2,5	0 - 4
VB 22	320	200	3	2	-	-
VB 23	320	200	3	3	-	-
VB 24	320	200	3	4	-	-

Temperaturschutzsysteme

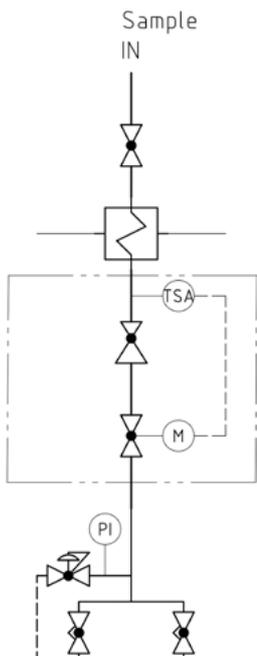
Je nach Anwendung und Auslegung sind verschiedene Temperaturschutzsysteme verfügbar. Der Einsatz dieser Systeme wird in allen gängigen Richtlinien und Standards zum Schutz von Personen und Messgeräten empfohlen. Aus Sicherheitsgründen sind alle Temperaturschutzsysteme mit einer Reset-Funktion ausgestattet und müssen für den vollen Systemdruck ausgelegt werden.

Mechanischer Temperaturschutz Autosafe

Bei dem Autosafe handelt es sich um ein rein mechanisches System, welches keine Hilfsenergie benötigt. Ausgelöst wird der Temperaturschutz durch ein Thermoelement, welches das Auslösen im Bereich zwischen 45–70 °C ermöglicht (Einstellung der Ansprechtemperatur erfolgt werkseitig). Als Option lässt sich das Auslösen mittels potentialfreiem Kontakt überwachen.



Auslegungsdruck: 400 bar bei 120 °C



Elektrischer Temperaturschutz

Beim elektrischen Temperaturschutz wird ein fremdgesteuertes Ventil vom Temperatur-Schaltgerät TEMP CONTROL angesteuert, die Ansprechtemperatur ist bei diesem System frei wählbar. Je nach Systemdruck wird als Schließventil ein Magnetventil (Auslegung < 40 bar) oder Motorventil (Auslegung bis 250 bar) verwendet. Während beim Einsatz eines Magnetventils dieses im stromlosen Zustand schließt, ist beim Motorventil eine Versorgung mit USV empfehlenswert. Alternativ ist der Einsatz pneumatischer Ventile möglich.

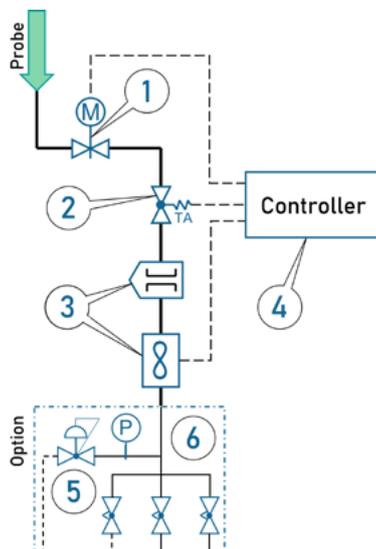
System-Zubehör Probe

AutoFlow

Automatische Durchflussregelung für Probenahmesysteme

Bei Kraftwerken mit häufigen Lastwechseln und schwankenden Drücken müssen TechnikerInnen den Probenfluss meist manuell mit einem Druckreduzierventil einstellen. Das Dr. Thiedig AutoFlow ermöglicht es den BedienerInnen, bei wechselnden Drücken automatisch eine konstante Durchflussmenge aufrechtzuerhalten. Das AutoFlow ist Voraussetzung für die Automatisierung von neuen oder vorhandenen Probenahmeeinrichtungen.

Der Durchfluss kann bei einem Prozessdruck von bis zu 400 bar auf einen eingestellten Sollwert zwischen 15 und 65 l/h konstant gehalten werden.



TECHNISCHE MERKMALE

- *Komplett vormontiert*
- *Schnelle Reaktion beim Anfahren und bei Druckänderungen*
- *Eingebauter Regler für konstanten Durchfluss, Statusanzeige und Alarme*
- *Maßgeschneiderte Lösungen für Hoch- und Niederdruckanwendungen*
- *Interne Anzeige für Durchflussmenge und Alarme*
- *Automatischer Betrieb, Vorgabe für Durchfluss vor Ort oder über Analogeingang (Option)*
- *Optionaler Analogausgang für Ist-Durchfluss*
- *Integrierter Alarm beim Auslösen des Übertemperaturventils*
- *Integrierter Magnetfilter zum Schutz der Messgeräte*

Filtersysteme

Zum Schutz des Entnahmesystems und der Analysegeräte können bei starker Partikelfracht Filter im Probenstrom vorgesehen werden. Je nach Partikelmenge und Material sind verschiedene Filter verfügbar. Bei der Auswahl der Filter ist auf die System-Parameter im Auslegungsabschnitt zu achten und es ist die Entnahme einer repräsentativen Laborprobe vor dem Filterelement sicherzustellen.

Mechanischer Partikelfilter PE 23

Der mechanische Filter lässt sich mit Maschenweiten zwischen 1 µm bis 120 µm ausstatten. Aufgrund seiner Druckfestigkeit bis 400 bar (bei 120 °C) und dem großen Filtrervolumen eignet sich der Filter PE 23 hervorragend für den Einsatz vor der Druckreduzierung, die häufig den geringsten Querschnitt im Entnahmesystem besitzt. Das Öffnen des Filters lässt sich ohne Werkzeug (nur Rändelmutter) vornehmen.



Magnetfilter PE 25

Der Magnetfilter PE 25 dient zum Entfernen vorwiegend ferritischer Partikel (Eisen) und ist mit einem sehr starken Magnetstab (ca. 0,9 T) ausgestattet. Eine spezielle Strömungsführung im Inneren des Filters gewährleistet eine gleichmäßige Verteilung auf dem Magnetstab. Die Säuberung des Magnetstabes erfolgt mechanisch. Hierzu lässt sich der Magnetstab leicht entfernen. Die Filterauslegung beträgt 250 bar (bei 120 °C) und somit ist der Magnetfilter ebenfalls vor der Druckreduzierung einsetzbar. Besonders geeignet ist der Filter zur Entfernung von Eisen und ferritischen Korrosionsrückständen, welche beim häufigen An- und Abfahren durch Aufspringen der Schutzschicht entstehen.

System-Zubehör Probe

Kationentauscher

Der Kationentauscher dient zur Messung der Säureleitfähigkeit, welche die häufigste Messung im Wasser-Dampf-Kreislauf eines Dampferzeugers ist. Im Kationentauscher werden die Einflüsse der Alkalisierungsmittel (z. B. NH_3) auf die Leitfähigkeitsmessung ausgeschaltet und die Ansprechempfindlichkeit der Leitfähigkeitsmessung durch die Umwandlung der Salze in Säuren – durch Austausch des Metallions gegen ein Wasserstoffion – erhöht. Die Kationentauscher sind leicht zu handhaben und gegen unzulässigen Überdruck abgesichert. Durch die Verwendung transparenter Gefäße und Austauschmasse mit Farbumschlag lässt sich der Erschöpfungsgrad des Tauschers leicht erkennen. Das Volumen der Kationentauscher beträgt 1,5 Liter (alternativ 3 Liter).



Kationentauscher PE 15/16

Der Kationentauscher PE 15 zeichnet sich durch die einfache Handhabung durch den Einsatz von Schlauchkupplungen am Ein- und Austritt aus. Die Entlüftung des Kationentauschers beim Füllen erfolgt über das Überdruckventil. Die Regeneration der Austauschmasse kann bei Verwendung entsprechender Regeneriereinrichtungen direkt im Kationentauscher erfolgen.

CatControl PE 14

Der CatControl PE 14 besitzt gegenüber PE 15 einige Zusatzfunktionen, wodurch sich dieser hervorragend für den Einsatz in (teil)automatisierten Systemen eignet. Die Leitfähigkeitselektrode(n) sind im Kopf des CatControls integriert und ermöglichen bei Einsatz von Thiedig-Leitfähigkeitsmessgeräten die Bestimmung des pH-Wertes und des Erschöpfungsgrades, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

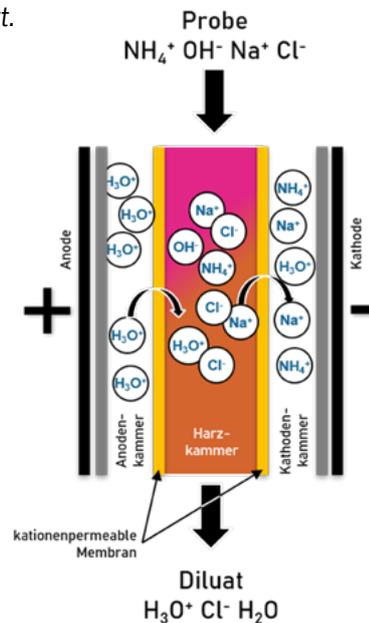
- Verwendung nur eines Alkalisierungsmittels
- Hauptverunreinigung durch NaCl
- pH -Wert > 8
- Geringe Phosphatkonzentration ($< 0,5 \text{ mg/l}$)

Ferner besitzt der CatControl eine Durchflussanzeige und Überwachung und ist mit einer automatischen Entlüftung ausgestattet. Der CatControl ist in Panelbauweise zusammen mit der Leitfähigkeitsmessung Con 6 m delta erhältlich.



CatControl edi

- Die Elektro-Deionisation von Kationen wird durch ein elektrisches Feld ausgelöst, das durch eine angelegte Spannung zwischen Anode und Kathode erzeugt wird.
- An der Anode werden durch anodische Oxidation H_3O^+ -Ionen erzeugt und an der Kathode OH^- -Ionen.
- Die H_3O^+ -Ionen wandern über die kationendurchlässige Membran in die Harzkammer und regenerieren das Harz durch Verdrängung von Kationen aus der Harzmatrix.
- Die Kationen in der Harzkammer, ausgetauscht oder in der Probe befindlich, migrieren zur Kathode über die kationendurchlässige Membran.
- Die Wanderung von Anionen in die oder aus der Harzkammer wird durch die kationendurchlässigen Membranen blockiert. Zusammen mit den H_3O^+ -Ionen werden diese im Diluat als Säureleitfähigkeit gemessen.
- Das Harz wirkt auch als Puffer bei starken Änderungen.



Automatisches Regeneriersystem RS4

Bei der automatischen Regenerierstation können 4 Kationentauscher gleichzeitig automatisch regeneriert werden. Die Abläufe „Auflockern, Regenerieren und Spülen“ werden automatisch gesteuert. Auch die Verarbeitung unterschiedlicher Erschöpfungszustände ist für dieses System im Parallelbetrieb möglich. Die Säuredosierung erfolgt hochgenau mittels Injektorpumpe. Als Option ist eine Spülergebniskontrolle mit einer Leitfähigkeitsmessung möglich. Das Regeneriersystem RS4 ist gemäß WHG mit einer säurefesten Auffangwanne ausgerüstet, die bei Bedarf auch mit einem Niveaugeber für automatischen Alarm bei Säureverlust sorgt.

System-Zubehör Probe

Vordruckregler VR 50

Der Vordruckregler arbeitet mit einer federbelasteten Membran und dient zum Konstanthalten des Probenflusses auch bei schwankenden Betriebsbedingungen. Der Regler wird nach der Druckreduzierung – parallel zu den Feinregulierventilen zu den einzelnen Analysenströmen – angeordnet. Durch das geregelte Abführen der überschüssigen Probenmenge sichert der Regler eine konstante Probenzufuhr zu den Analysegeräten bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen. Der Einstellbereich des Reglers beträgt zwischen 0,2 - 2 bar. Der Regler kann sowohl einzeln, als auch im Verteilerblock integriert, angeordnet werden.

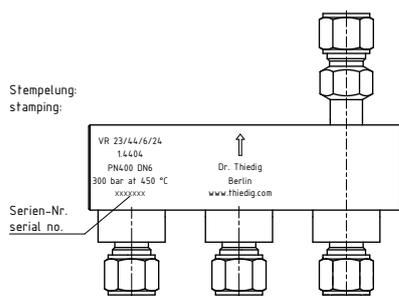
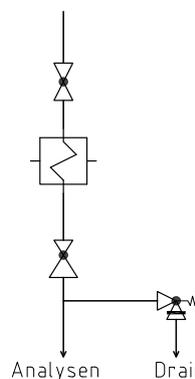


Druckminderer PE 27

Bei sehr stark schwankenden Vordrücken kann der Einsatz eines Druckminderers sinnvoll sein. Der Druckminderer hält den Ausgangsdruck – auch bei schwankendem Vordruck – konstant. Im Gegensatz zum Vordruckregler VR 50 regelt dieser aber nicht Druckschwankungen im Niederdruckteil aus. Zum Schutz des Druckminderers empfiehlt sich der Einsatz eines vorgeschalteten Partikelfilters und eines nachgeschalteten Sicherheitsventils.

Überströmventil PE 30

Zum Schutz des Entnahmesystems kann der Sekundärdruck mit einem einstellbaren Sicherheitsventil überwacht werden. Es wird hinter der Druckreduzierung aufgebaut, um einen unzulässigen Druckaufbau zu verhindern.



Rückschlagventil VR 11/VR 2x

Bei mehreren, parallelen Eingangsventilen am Probeneintritt ist der Einsatz von Rückschlagventilen empfehlenswert. Diese verhindern bei Fehlbedienungen oder Undichtigkeiten Kurzschlussströmungen mit unzulässigem Druckanstieg. Die Rückschlagventile können einzeln oder als Block ausgeführt werden und sind für die vollen Systemparameter auszulegen.

Durchflussmesser PE 47

Der Durchflussmesser (auch Flowmeter genannt) dient zum Einregeln des Probenstroms. Dieser kann sowohl zum Einregeln des Gesamtstroms als auch zum Einregeln der einzelnen Ströme zu den Messgeräten verwendet werden. Durchflussmesser sind mit und ohne integriertem Nadelventil verfügbar und können bei vorhandenem Nadelventil auch zur Probenverteilung dienen. Als zusätzliche Option läßt sich der Minstdurchsatz durch Einsatz von Ringinitiatoren als Alarmkontakt überwachen.



Entnahmesonde PE 61 und Dosiersonde PE 62

Die Entnahmesonde dient zur Entnahme einer repräsentativen Probe aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf und ist gleichzeitig als Erstabsperung am Kessel ein drucktragendes Bauteil. Der Aufbau der Entnahmesonde besteht aus dem Anschweißstutzen (äquivalent zum Kesselwerkstoff) mit Entnahmerohr und der Systemabsperung (Einfach- oder Doppelabsperung). Das spezielle Design der Entnahmesonde mit der Flanschverbindung ermöglicht den Austausch des Entnahmerohrs und vereinfacht den Materialübergang zwischen Anschweißstutzen und austenitischer Systemabsperung. Für Auslegungsdrücke > PN63 ist die Entnahmesonde mit einer Doppelabsperung ausgeführt. Die Absperrventile sind in Abhängigkeit von Druck und Temperatur ausgelegt.

Alternativ sind auch andere Ausführungen möglich. Die Absperrventile sind für die vollen Systemparameter auszulegen. Ab Drücken > 40 bar ist die Entnahmesonde mit einer Doppelabsperung auszuführen. Durch den Einsatz eines zusätzlichen Rückschlagventils kann die Entnahmesonde auch in umgekehrter Durchflussrichtung als Dosiersonde betrieben werden.



Technische Merkmale

- *Verschiedene Stutzenwerkstoffe möglich*
- *Stutzenlänge und Länge Entnahmerohr frei wählbar*
- *Flanschverbindung zur Vermeidung einer Mischnaht*
- *Mediumberührte Teile aus austenitischem Werkstoff*
- *Absperrventile mit Differentialgewinde und Kühlrippenaufsatz (> 400 °C)*
- *Auch als Dosiersonde mit Rückschlagventil lieferbar*



Intelligente Lösungen – anschlussfertig

Eine besondere Bauweise von Probennahmesystemen sind die Probenahme- und Analysencontainer. Sie werden für den Betrieb anschlussfertig vorbereitet und enthalten ein komplettes Probennahmesystem mit Kühlwasserversorgung, Probenkühlung, Druckreduzierung und allen Analysegeräten. Die elektrische Versorgung und die Signale werden durch einen zentralen Schaltschrank bereitgestellt. Die Container sind mit einer Klimatisierung ausgestattet, um die Messgeräte vor den klimatischen Verhältnissen am Aufstellungsort zu schützen. Auf Wunsch liefern wir Analysencontainer mit autarkem Kühlsystem, um eine Probenkühlung ohne externe Wasserversorgung zu ermöglichen.



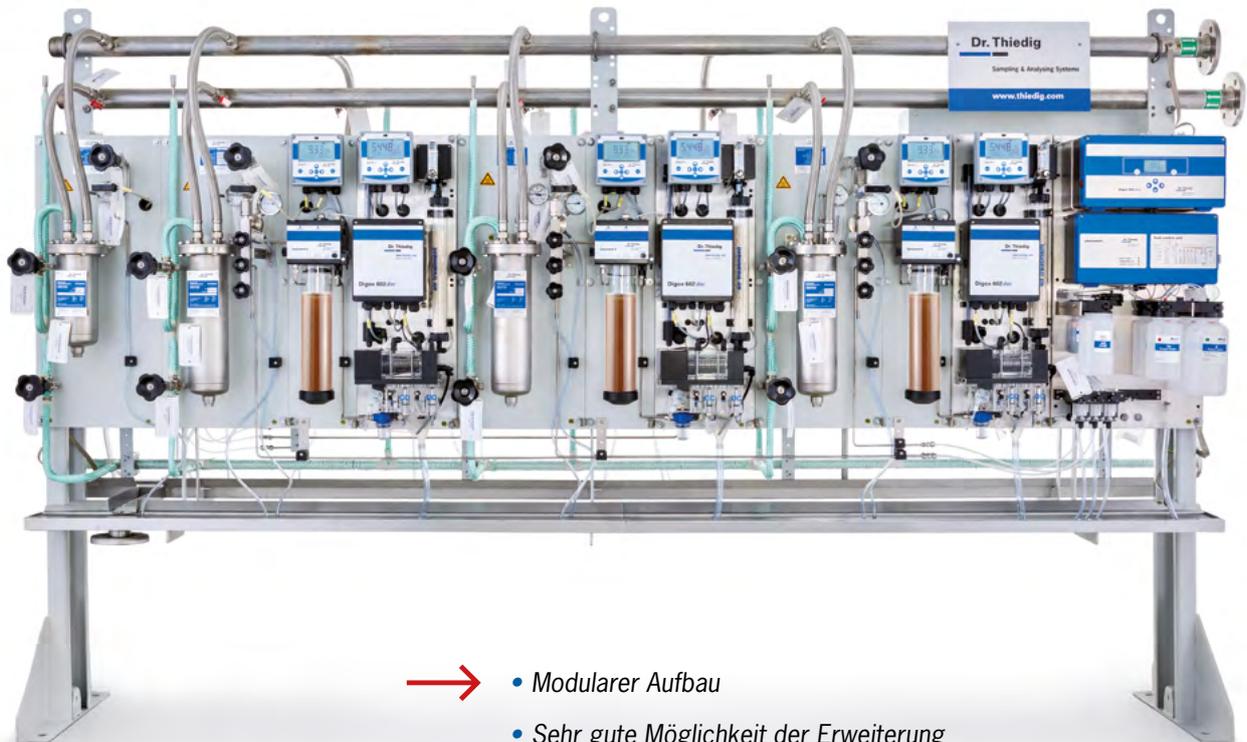
Probenahmecontainer mit separat angeordneten Hochdruck-Komponenten (Conditioning Part)

Probenahme- und Analysensysteme

Gestellkonstruktion

Intelligente Lösungen – anschlussfertig

Die Probenahme-Racks dienen der zentralen Zusammenfassung der einzelnen Probenahmeeinrichtungen. Sie werden für den Betrieb anschlussfertig vorbereitet und enthalten neben den Probenahmeeinrichtungen die zentrale Kühlwasserversorgung, die Ablaufwanne und die interne Verkabelung auf den elektrischen Anschlusskasten.



- Modularer Aufbau
- Sehr gute Möglichkeit der Erweiterung
- Servicefreundlich durch gute Zugangsmöglichkeit



Die Probenahme-Racks können für ein- und doppelseitige Bedienung ausgeführt werden. Auf Wunsch kann die Aufteilung der Probenahmeeinrichtung in Nass- und Trocken- teil realisiert werden.



Elektrischer Schaltschrank

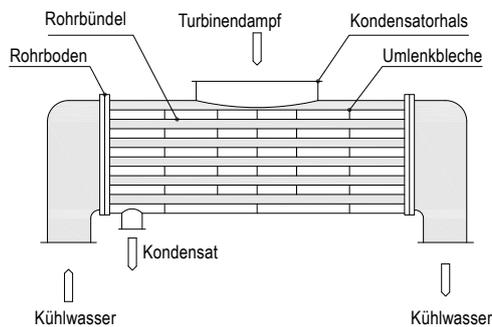
Die elektrische Übergabe erfolgt durch einen elektrischen Anschlusskasten. Dieser benötigt eine zentrale Stromversorgung, die Unterverteilung erfolgt im Anschlusskasten. Zusätzlich enthalten sind die Signalübergabe der Messwerte und Signale sowie eventuell notwendige Steuerungsfunktionen und Schnittstellen.



Schrankausführung

Für Außen- oder dezentrale Aufstellung ist die Einbringung des Probenahmesystems im Schrank möglich. Die Ausführung der Schränke ist sowohl in GFK als auch in Edelstahl möglich und können je nach Anforderung auch klimatisiert ausgeführt werden. Die Schrankausführung ist auch für Ex-Zonen verfügbar.

Kondensator Überwachung



Kondensator Überwachung

Üblicherweise erfolgt die Überwachung des Dampf Kondensats auf der Druckseite der Kondensatpumpe, da im Kondensator der Dampf aus Wirkungsgradgründen unter Vakuum gekühlt wird. Somit lässt sich die Probenahme nur mit einer Vakuumentnahmepumpe durchführen. Ansonsten ist die Überwachung mit Inline-Messungen möglich.

Online Probenahme mit Vakuumentnahmepumpe

Mittels einer Vakuumentnahmepumpe, welche direkt unter dem Kondensator angeordnet wird, wird eine Probe aus dem Kondensator entnommen und mit Überdruck der Probenahmeeinrichtung den Analysemessungen zugeführt. Vorteil dieser Anordnung ist die Messung der aussagefähigen Säureleitfähigkeit (mit Kationentauscher) und die Möglichkeit einer Laborprobenahme. Übliche Messungen an der Kondensatormessstelle sind die Säureleitfähigkeit und Natrium, welche beide sehr schnell einen Kühlwassereinbruch durch Undichtigkeiten im Kondensator detektieren. Sinnvoll ist auch eine Sauerstoffmessung um Lufteinbrüche in den Kondensator zu erkennen. Zur Überwachung mehrerer Kammern ist eine Mischstrecke oder der Einsatz mehrerer Eingangsventile möglich.



Vakuumentnahmepumpe mit Mischstrecke zur Überwachung mehrerer Kammern eines Kondensats

Inline Überwachung

Die Inline Überwachung des Kondensators dient in der Regel nur dazu, den Ort des Kühlwassereinbruchs im Kondensator zu detektieren. Hierzu wird in jede Kammer des Kondensators eine spezifische Leitfähigkeitsmessung installiert, wobei der Sensor mittels spezieller Wechselarmatur eingebracht wird. Die Messung mit der höchsten Leitfähigkeit zeigt die von der Undichtigkeit betroffene Kammer an.

Sequenzer & Datenübertragung

Sample Sequenzer

Der Sample Sequenzer erlaubt es, verschiedene Probenströme nach frei wählbaren Zeitintervallen auf ein nachgeschaltetes Messgerät zu schalten. Der Sequenzer basiert auf einer mikroprozessorbasierten Steuerung, welche 3/2-Wege-Magnetventile ansteuert. Durch die Verwendung der 3/2-Wege-Ventile ist sichergestellt, dass immer frische Probe am Messgerät anliegt. Durch das Einfrieren nicht aktuell verwendeter 4-20 mA Signale stehen alle Messwerte ständig zur Verfügung, wobei die Zuordnung über die Ventilsteuerung erfolgt. Der Sample Sequenzer kann sowohl kontinuierlich als auch im Batch-Modus betrieben werden.



→ Vorteile

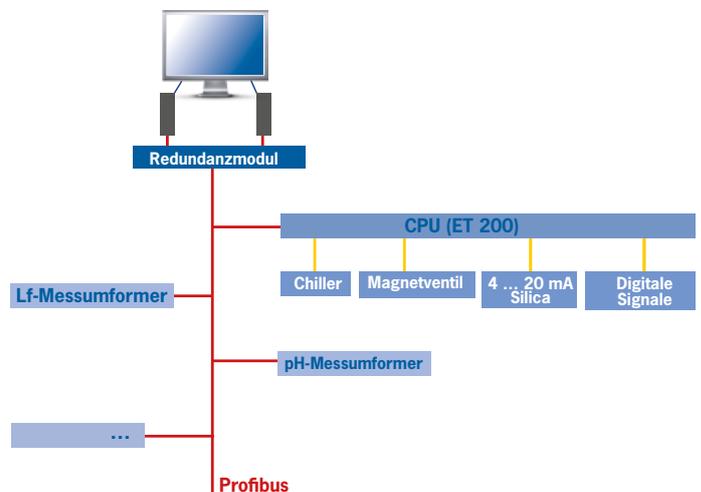
- Höhere Effektivität
- Umschaltung von mehreren Probenströmen
- Einsparung von Reagenzien
- Vereinfachte Überwachung von Diagnoseparametern
- Freie Programmierung der Schaltfrequenzen



Signalaustausch

Weit verbreitet im Kraftwerk ist der Signalaustausch analoger Signale per 4...20 mA (hardwired). Diese Signale wurden entweder direkt am Messumformer abgegriffen oder auf eine Klemmbrücke im Schaltschrank gelegt. Gleiches gilt dann für eventuelle Alarmer oder Statusmeldungen. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, die Signale und Statusmeldungen mit Hilfe eines Feldbusses (z.B. Profibus DP) zu übertragen. Dies kann autark oder parallel zur Übertragung der analogen Signale erfolgen. Die Übertragung per Feldbus besitzt den Vorteil, neben dem Messwert auch zusätzliche Statusinformationen übertragen zu können, wenn diese am Messgerät bereitgestellt werden. Für Messgeräte ohne Feldbus Schnittstelle lassen sich die analogen Signale digital umwandeln. Die Verkabelung von Bussystemen erfolgt in Reihe und minimiert daher den Verkabelungsaufwand.

Nachstehende Abbildung zeigt den Signalaustausch via "Redundant Serial Data Link mit Modbus". Hierbei wurden in diesem Fall sowohl Profibus fähige Messgeräte als auch digital gewandelte Signale in den Bus eingebunden. Zur sicheren Übertragung stellt ein Redundanzmodul zwei redundante Schnittstellen der DCS zur Verfügung.



Im Zuge der Digitalisierung bieten wir verschiedene Lösungen der Datenübertragung an.

Analysengeräte

Das Lieferprogramm der Firma Dr. Thiedig umfasst neben den Komponenten für die Probenahme auch das komplette Sortiment der notwendigen Analysegeräte zur Überwachung des Wasser-Dampf-Kreislaufs. Diese Geräte sind speziell auf die Anforderungen im Kraftwerk zugeschnitten und erfüllen die Anforderungen internationaler Vorgaben und Richtlinien.

Somit ist es möglich, das Probenahme- und Analysensystem komplett mit eigenem Know-how aus einer Hand anzubieten.

Auf Wunsch setzen wir gerne andere Messgeräte namhafter Hersteller ein.

Messloop Con 6 m

Kompakte Analysen-Messtechnik für pH, Redox, konduktiver und induktiver Leitfähigkeit. Das „m“ steht für Multiparamter. Das Con 6 m ist in 2-Leiter und 4-Leiter Technik verfügbar und ermöglicht die Verwendung von Analogen- und Digitalen Sensoren (Memosens).

Die digitale Plattform von Con 6 m erlaubt eine störungsunempfindliche Verarbeitung von Messsignalen, die bereits im Sensor digitalisiert werden. Bei der Verwendung analoger Sensoren erkennt das Gerät bereits beim Stecken des erforderlichen Messmoduls den Parameter vollautomatisch.

-
- Intuitive Bedienung mit farbgeleiteter Benutzerführung
 - Für digitale Memosens und analoge Sensoren
 - Diagnosefunktionen für Memosens-Sensoren
 - Leistungsfähiges Highpower-Weitbereichsnetzteil
 - Speisung von externen 2-Leiter-Messumformern
 - Ex-Schutz Zone 2 (Option)
 - Digitale Kommunikation
 - PROFIBUS-DP
 - HART



Red blinking:
Alarm, error



Orange:
HOLD mode



Green:
Information texts



White:
Measuring mode



Magenta:
Maintenance request



Turquoise:
Diagnostics



Differenz-Leitfähigkeit: CatCon 6 delta

Messgerät zur Erfassung der

- direkten Leitfähigkeit
- Säure-Leitfähigkeit
- Differenz-Leitfähigkeit (pH-Wert-Berechnung)



- Berechnung des pH-Wertes im Bereich von 7,5 bis 10,5 pH (VGB-S-006)
- Berechnung der Konzentration des Alkalisierungsmittels, bspw. Ammoniak von 0,01 bis 10 ppm



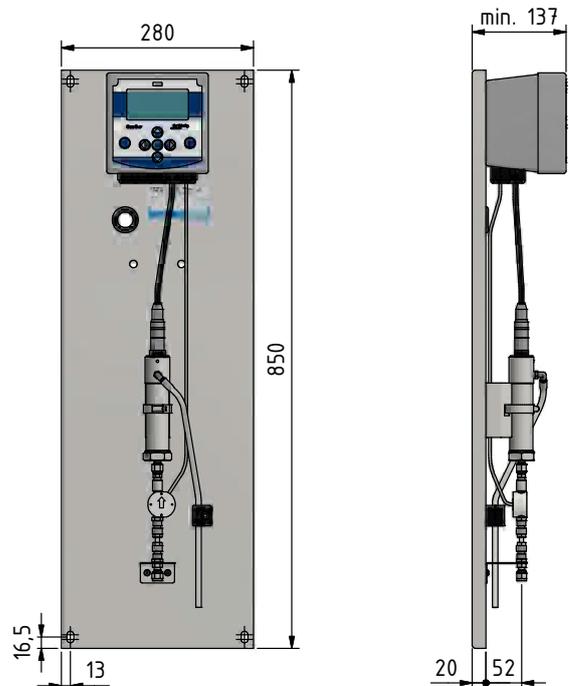
Bedingungen für die pH-Wert-Berechnung

- Verwendung von nur einem Alkalisierungsmittel
- Hauptverunreinigung durch NaCl
- Phosphat < 0,5 mg/l
- pH-Wert > 7,5
- Wenn der pH-Wert < 7,5 beträgt, muss die Konzentration der Verunreinigung im Vergleich zum Alkalisierungsmittel klein sein

pH-Wert: Con 6 m pH

Messgerät zur Erfassung des

- pH-Wertes



Messbereich

Leitfähigkeit 0 – 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH-Wert-Berechnung von 7,5 – 10,5 pH

Messbereich pH-Wert

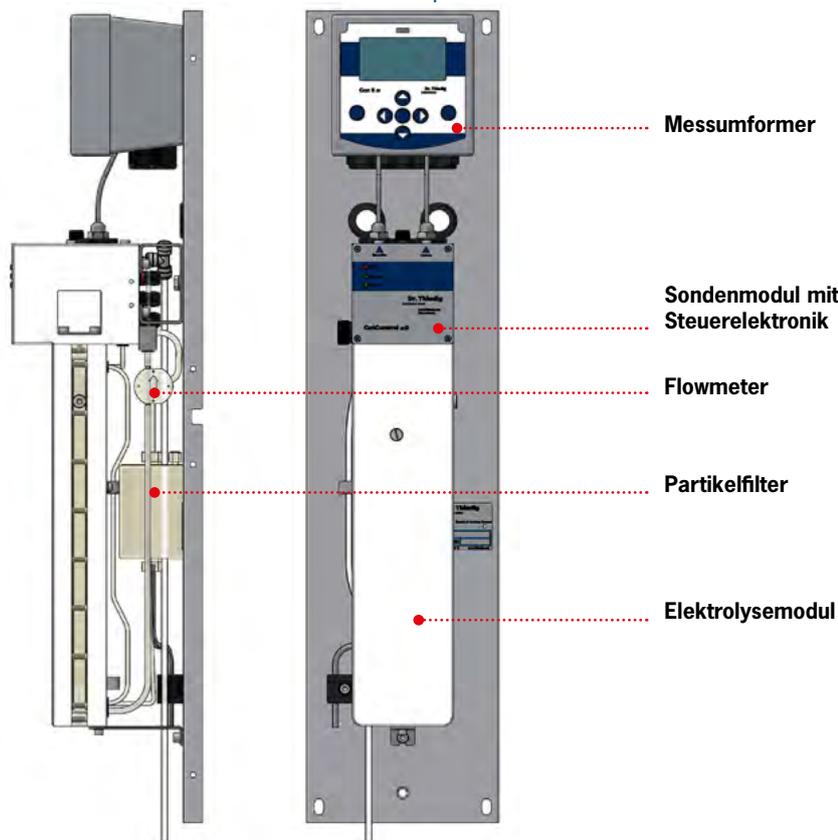
0 – 14 pH

Analysengeräte

CatControl edi

Mit unserem CatControl *edi* haben unsere Kunden die Möglichkeit, ihre vorhandene Messtechnik für Säure- und/oder entgaste Säureleitfähigkeit auf den neuesten technischen Standard zu heben. Der Vorteil der EDI-Technologie ist die „in-situ“ Harzregeneration.

Die in den CatControl *edi* eingebaute intelligente Steuerung ermöglicht eine einfache Integration des Moduls in vorhandene Messsysteme auch anderer Hersteller zur Bestimmung der Säure- und/oder entgasten Säureleitfähigkeit.



Besondere Merkmale des CatControl *edi*

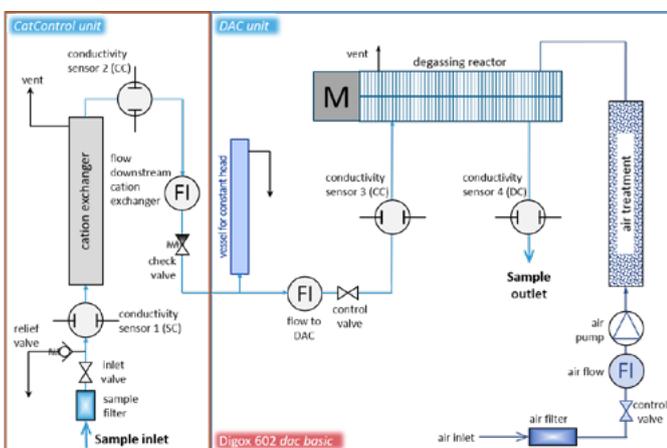


- Einfache Integration in bestehende Messsysteme und kompatibel mit Messgeräten von Drittanbietern
- Eingebaute intelligente Steuerung mit Durchflussüberwachung, Statusanzeige und Alarm
- Komplett vormontierter Kationentauscher mit Montagebügel oder Modul für eine einfache Installation
- Austauschbares Elektrolysemodul
- Einstellungen für niedrige und hohe Leitfähigkeit für höchste Genauigkeit
- Niedrige Betriebskosten, da Harzaustausch und/oder Regeneration entfallen

Entgaste Säureleitfähigkeit: Digox 602 dac



Aufbau mit Überlaufbypass und Gegenstromverfahren



Die DAC-Messung ist ein wichtiger Basisparameter im heutigen Wasser-Dampf-Kreislauf geworden. Besonders bei Gas- und Dampfkraftwerken mit Spitzenlastbetrieb ist die DAC-Messung als Standard im Speisewasser und Frischdampf empfohlen.

Durch die DAC-Messung, die den Leitfähigkeitswert ohne den Einfluss von CO_2 wiedergibt, kann die Anlaufzeit des Kraftwerkes stark verringert werden. Dies hat somit nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische Vorteile für den Kraftwerksbetreiber.

Das DAC ermöglicht die Messung der

1. Spezifischen bzw. direkten Leitfähigkeit
2. Säure- bzw. Kationenleitfähigkeit nach starksaurem Kationentauscher
3. Entgaste Säureleitfähigkeit

Zudem kann der pH-Wert und die Konzentration des Alkalisierungsmittels durch die Leitfähigkeitsdifferenz berechnet werden.

Neben der erheblichen Reduzierung kann auch generell der CO_2 Einfluss im System kontrolliert werden. Somit kann folgendes detektiert werden:

- Luft- und Kühlwasserleckagen
- Organische Zersetzung im W-D-K
- Qualität des Speisewassers
- Effizienz der Entgasung im Gesamtsystem

Besondere Merkmale des DAC

- Revolutionäre Methode der Extraktion des CO_2 – kein Erhitzen der Probe, sondern Entfernung durch Ausstrippen mit Natronkalk. Bereits seit über 10 Jahren erfolgreich am Markt mit vielen Referenzen!
- Hohe Ausbeute an entgastem CO_2 von > 90 %
- Sehr kurze Ansprechzeit und höchste Messgenauigkeit
- Basierend auf ASTM D 4519-16 und VGB-S-006

Wir bieten den DAC auch als Nachrüstoption an, DAC basic. Hierbei wird die reine „Entgasungseinheit“ im vorhandenen System einfach hinter der Säure- bzw. Kationenleitfähigkeit nachgerüstet. Durch anschlussfertige und kompakte Bauart sowie den geringen Stromverbrauch ist die nachträgliche Einbringung mit geringem Aufwand möglich.

Messbereich

Leitfähigkeit 0 – 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH-Wert-Berechnung von 7,5 – 10,5 pH

Analysengeräte

Natrium: Digox 602 sodium

Die Messung von Natrium in geringen Konzentrationen ist im Wasser-Dampf-Kreislauf von Kraftwerken von großer Bedeutung. Das beruht einerseits darauf, dass die Bedeutung von Natrium bei Korrosionsvorgängen in den letzten Jahren immer deutlicher erkannt wurde. Andererseits erlaubt diese Messung eine schnelle Überwachung einer Leckage z. B. im Kondensator oder den Durchbruch eines Kationen- oder Mischbetttauschers. Nicht zuletzt deshalb steht die Natrium-Messung bei der Revision der VGB-Richtlinie (S-006 / S-010) stärker im Vordergrund.

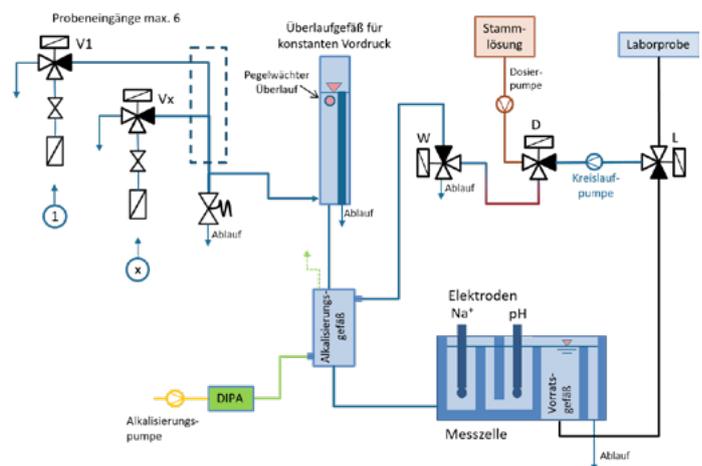
Der Digox 602 sodium ist ein Analysator für die kontinuierliche Messung von gelöstem Natrium bis zum Spurenbereich, ideal zum Einsatz im Wasser-Dampf-Kreislauf von Kraftwerken, zur Kontrolle von Vollentsalzungsanlagen, Meerwasserentsalzung und in der Halbleiter- und Elektronikindustrie.

Um eine Messung ohne Einfluss der Hydronium-Ionen zu ermöglichen, wird die Probe auf einen Wert von pH 11 +/- 0,02 pH konditioniert. Die Messung erfolgt potentiometrisch durch eine spezielle Messkette mit Na-sensitiver Elektrode in Verbindung mit einer Ag/AgCl-Ableitelektrode:

Ag/AgCl(S) – Puffer – Na⁺-sensitive Glasmembran - alkalisierte Messlösung - Diaphragma - KCl-Elektrolyt-Gel - AgCl(S)/Ag.



- Key-Parameter in VGB-S-010
- Potentiometrische Messung mit Na-selektiver Elektrode
- Automatische 3-Punkt-Kalibrierung
- Automatische Regenerierung der Natriumelektrode
- Sequenzer für bis zu 6 Probenkanäle
- Geringer Verbrauch an Konditionierungsmitteln durch PID-Regler
- Wartungsfreie, hochgenaue Mikrodosierpumpe für die Stammlösung



Fließschema zum Natrium-Analysator Digox 602 sodium

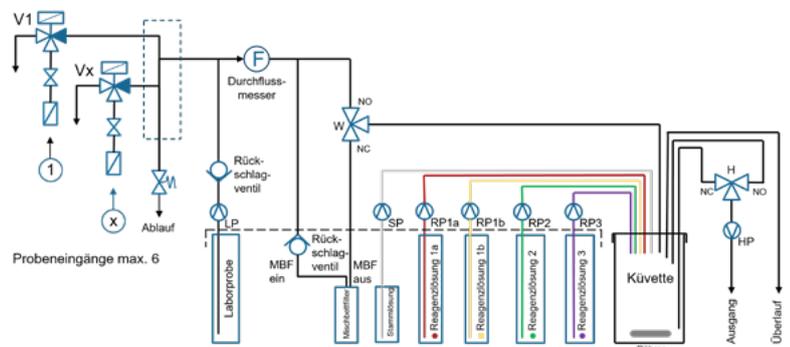
Messbereich	0,1 – 2000 ppb N ^a
--------------------	-------------------------------

Kieselsäure: Digox 602 silica



Für die Betriebs- und Anlagensicherheit von Kraftwerken ist die Bestimmung der gelösten Kieselsäure (ortho-Silikat) im Wasser-Dampf-Kreislauf von großer Bedeutung. Neben der Kontrolle des ortho-Silikats im Frischdampf zur Vermeidung von Ablagerungen oder Kristallbildungen in der Turbine kann mit dem Messverfahren auch ein Durchbruch im Anionen- oder Mischbetaustauscher nachgewiesen werden.

Der Digox 602 silica ist weiterentwickelt worden und entspricht mit der physikalisch chemischen Messmethode der neuen VGB-Richtlinie S-006 zum quantitativen Nachweis der gelösten Kieselsäure. Es wird ein fotometrisches Verfahren mit einer Detektionsgrenze von 0,5 ppb eingesetzt, das sich hervorragend zur Bestimmung von Kieselsäure in ionen-armem Wasser eignet. Für die Ermittlung der Messwerte kommt das Lambert-Beersche Gesetz zur Anwendung in Verbindung mit einer Zusatzkalibrierung und -berechnung für den nichtlinearen Bereich bei höheren Konzentrationen.



Fließschema zum Kieselsäure-Analysator Digox 602 silica

- Kontrolle des ortho-Silikats im Frischdampf und Überwachung des Ionentauschers
- Fotometrisches Messverfahren mit Detektionsgrenze von 0,5 ppb
- Automatische Kalibrierung
- Sequencer für bis zu 6 Probenkanäle
- Wartungsfreie, hochgenaue Mikrodosierpumpen für Chemikalien und Stammlösung

Messbereich 0 – 5000 ppb SiO₂

Analysengeräte

Sauerstoff: Digox 6.1 K

Zuverlässig und robust

Das Messprinzip des Digox 6.1 beruht auf der kathodischen Reduktion gelösten Sauerstoffs an einer polarisierten Elektrode. Der Thiedig-Sensor funktioniert mittels einer potentiostatisch geregelten Anordnung von drei Elektroden. Im Gegensatz zu anderen Messverfahren dient das zu analysierende Medium gleichzeitig als Elektrolyt und ist nicht durch eine Membran vom Sensor getrennt.

Jeder elektrochemische oder optische Sensor muss außerhalb des Messmediums kalibriert werden, was umständlich ist und Zeit kostet. Der Thiedig-Sensor kann während der laufenden Messung „insitu“ kalibriert werden. Die Kalibrierung erfolgt dabei unter den tatsächlichen Messbedingungen; der Kalibrierpunkt liegt innerhalb des Messbereichs.

Anwendung Digox 6.1 KS/K-LC (stationär/tragbar)

- Zur Kontrolle des Sauerstoffgehalts in Kesselspeisewasser, Kondensat und Prozesswasser
- Zur Überwachung von Prozessdampf- oder Fernheiznetzen auf Sauerstoffeinbrüche
- Als Regelgröße für Sauerstoffdosieranlagen
- Aufspüren von Sauerstoffeinbrüchen
- Periodische Sauerstoffmessung an Stellen ohne stationäre Messung
- Überprüfung stationärer Messgeräte



- Der Sensor arbeitet driftfrei und zuverlässig
- Die Ansprechzeit ist durch den direkten Kontakt mit dem Medium extrem kurz
- Kein Verbrauchsmaterial
- Das System besitzt eine exakte Temperatur- und Durchfluss-Kompensation über einen weiten Bereich
- Es gibt systembedingt keine Nullpunktdrift
- Die Messempfindlichkeit des Sensors ist durch die eingebaute Kalibrierzelle jederzeit auch während der Messung überprüfbar

Messbereich 0 – 1000 ppb O₂

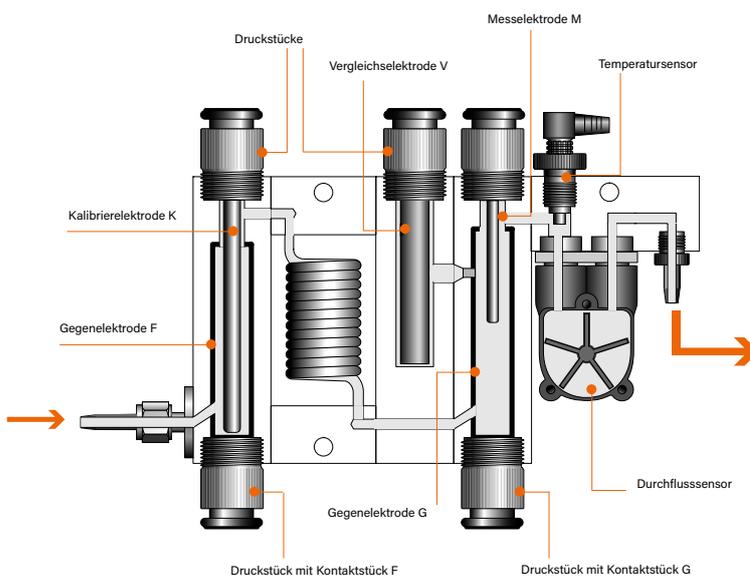
Hydrazin: Digox 6.1 HY-S

Mit dem Digox 6.1 wird die im Medium gelöste Hydrazinkonzentration mittels eines amperometrischen Messverfahrens bestimmt. Dabei wird Hydrazin an einer Goldelektrode oxidiert, die direkt vom Medium umspült wird. So werden kurze Ansprechzeiten und höchste Genauigkeit gewährleistet.

Ein Merkmal des Digox 6.1 ist der robuste Sensor, der nur geringen Wartungsaufwand erfordert. Ist der Bereich um den Sensor zu reinigen oder zu warten, ermöglicht der modulare Aufbau leichten Zugang zu den Komponenten.

Das Hydrazinmessgerät findet Anwendung in Kraftwerken, die zur Reduzierung des Sauerstoffgehaltes noch Hydrazin dosieren. Übliche Messstellen sind hier besonders im Entgaser, Kondensat und Kesselspeisewasser.

- *Einzigartige Messtechnik mit offenem Elektroden-system ohne Membran. Hierdurch entstehen keine Verbrauchsmaterialien und die Betriebskosten sowie Wartungsaufwand sind entsprechend gering.*
- *Hohe Genauigkeit, kurze Ansprechzeit, driftfreies Messprinzip*
- *Robuster Sensor, wartungsarm und wartungsfreundlich*



- Hydrazinmessung in Flüssigkeiten
- In Kraftwerken und chemischer Industrie
- Einzigartige Messtechnik mit offenem Elektroden-system ohne Membran

Messbereich

0 – 1000 ppb N_2H_4

Analysengeräte

Wasserstoff: Digox 6.1 H2-S

Mit dem Digox 6.1 H2-S wird die im Medium gelöste Wasserstoffkonzentration kontinuierlich bestimmt. Der gelöste Wasserstoff geht durch eine gasdurchlässige Membran in den Sensorraum über und wird an einer Brennstoffzelle in ein Stromsignal umgewandelt. Dadurch ist ein zuverlässiger, langlebiger und wartungsfreier Betrieb gewährleistet.

Der Digox 6.1 H2-S besteht aus Sensor und Anzeigeeinheit. Der Sensor ist für den Betrieb im geschlossenen Kreislauf von Kühlwasser konzipiert. Er misst selektiv das hindurch tretende Wasserstoffgas. Die Anzeigeeinheit bereitet das Sensorsignal auf, zeigt es an und stellt weitere Signalausgänge zur Verfügung. Ein Referenzwert, ermittelt mit einer Labormethode, kann zum Abgleich des Analysators verwendet werden. Kabellängen bis 50 m für die Verbindung zwischen Anzeigeeinheit und Sensor sind kein Problem.

Für den Betrieb im Reaktorkreislauf von Kraftwerken steht eine Sonderausführung des Digox 6.1 H2-S zur Verfügung.



- • bewährtes und erprobtes Messverfahren
- zuverlässiger, langlebiger und praktisch wartungsfreier Sensor ohne Verschleißteile
- geringe Störanfälligkeit durch Vermeidung integrierter Bauelemente im Sensor, analoger Datenübertragung und eingebauter Sensorselbst-Funktion
- kein Einfluss durch Leitfähigkeit und andere gelöste Gase

Analysencontainer



Analysencontainer mit umfassender Instrumentierung im 1-Kanal Design

Qualitätssicherung

Arbeitssicherheit und Produktqualität für Ihre Produkte – was für Sie/uns wichtig ist

Ein Probenahmesystem ist ein sehr komplexes System mit Hochdruck-Komponenten. Am Ende treten Probenströme bei Raumtemperatur im entspannten Zustand aus. Was jedoch vor dem Ventilverteilerblock passiert, ist im Inneren der Komponenten hoch energetisch und nur so lange nicht gefährlich, solange es dort gekapselt bleibt. Zu vermeiden sind jegliche Form eines Dampfaustritts.

Dampf, der hoch energetisch und unsichtbar ist, kann eine Gefahr für Leib und Leben darstellen.

Daher ist auf korrekte Auslegung, Prüfung und regelmäßige Wartung zu achten.

Maßnahmen Dr. Thiedig

- Einhaltung der Druckgeräterichtlinie und Maschinenrichtlinie
 - Zulassung gem. AD 2000 HPO
 - Belegung gem. Druckgeräterichtlinie
 - Einkauf der Materialien mit Belegung gem. DIN EN 10204-3.1 oder höherwertig

Mögliche Einhaltung internationaler Standards:

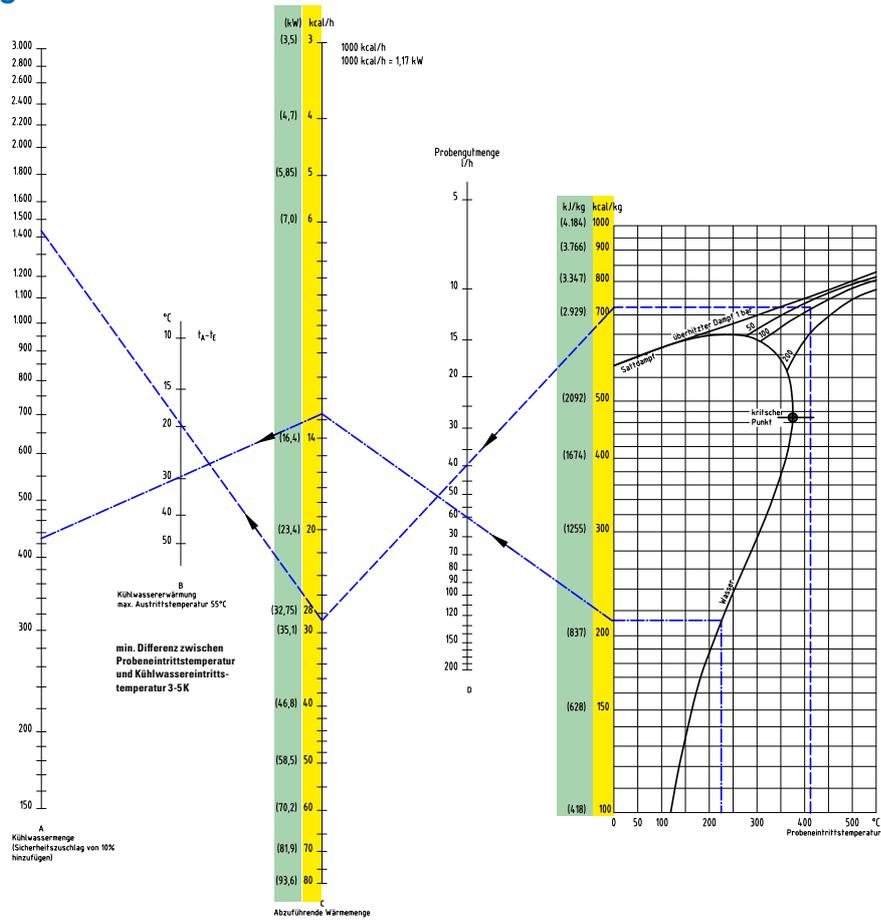
wir bieten an:	AD 2000, TRD, RCC-M, KTA 1401, DIN EN 13445, DIN EN 13480, ASME
QS beim Material:	Belegung aller drucktragenden Teile 3.1 oder höher (DIN EN 10204)
QS beim Schweißen:	DIN EN ISO 3834 Teil 2 Schweißerprüfung nach DIN EN ISO 9606 Teil 1 (EN 287) Bedienerprüfung nach DIN EN ISO 14732 (EN 1418)
QS beim Prüfen:	Personal in den Stufen 1-3 nach DIN EN 9712
QS beim Engineering	Anlagen konform nach VGB-S-006 und VGB-S-010 alternativ: ASME PTC 19.11-2008 / ASTM D 1066

Komponentenspektrum

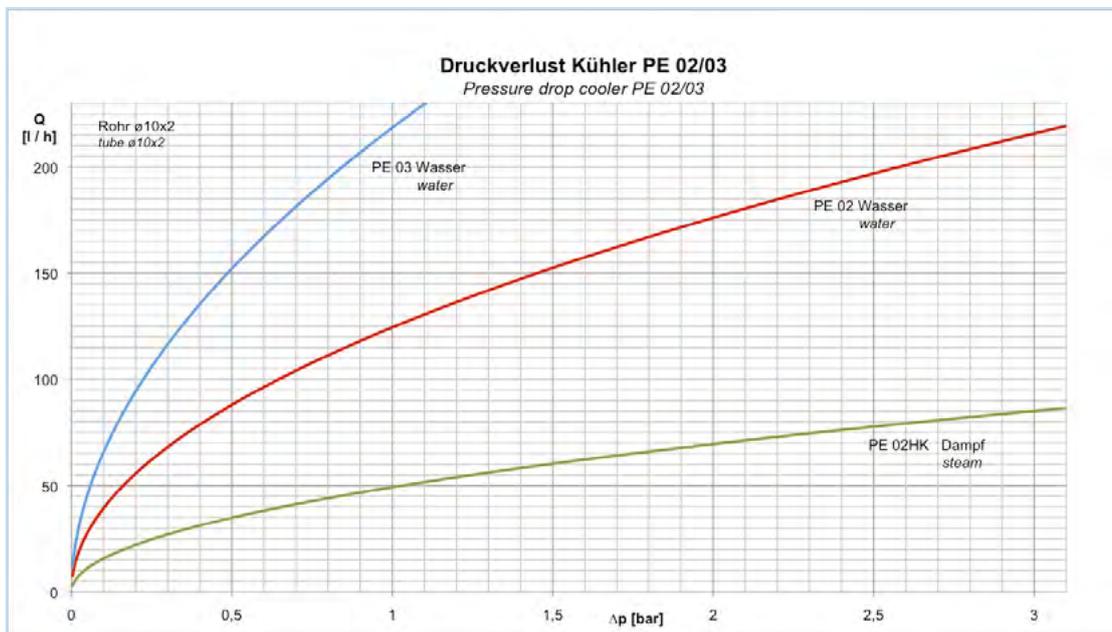
Medientemperaturen	bis 630 °C
Mediendrucke	bis 400 bar
Probenströme	bis 250 l/h
Medienleitungen	bis von 4,0 x 1,0 bis 400 x 16 mm

Fachgerechte Medienisolierung mit hochwertigem Material (Delta T 300 K)
zzgl. mechanischem Berührungsschutz.

Kühlwassertabelle

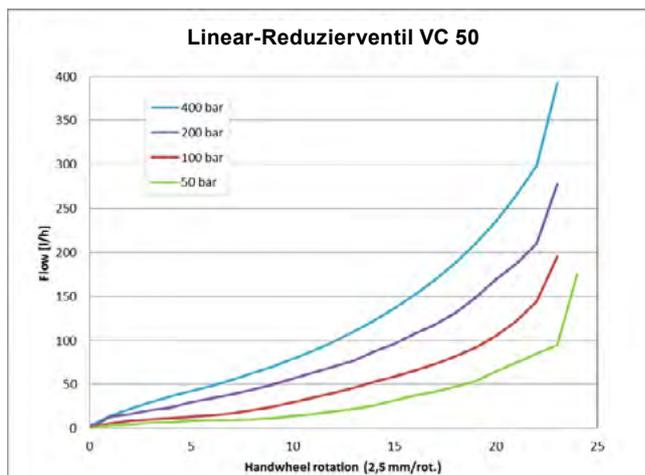
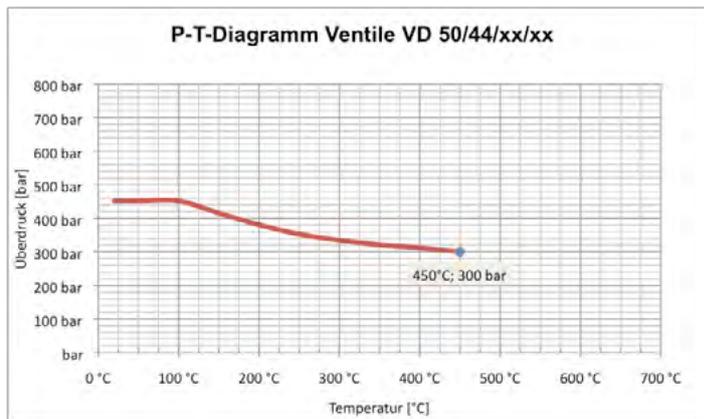
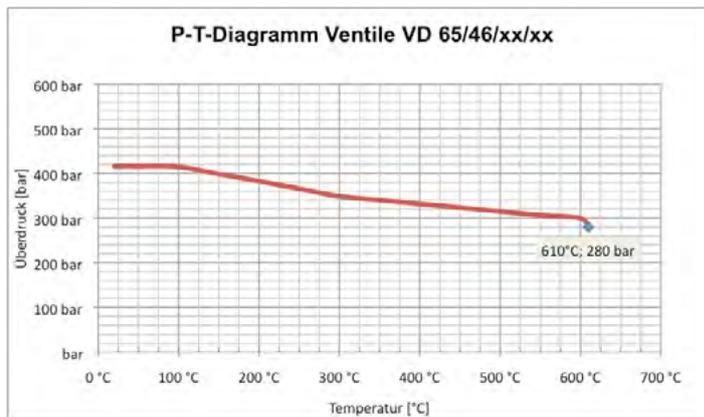
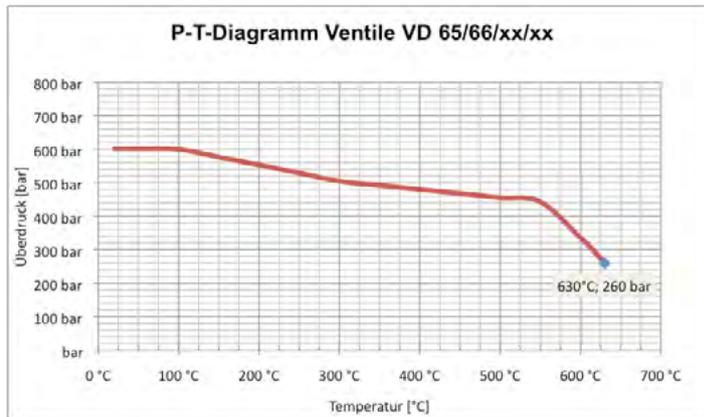


Druckverlust Kühler (Probenseitig)

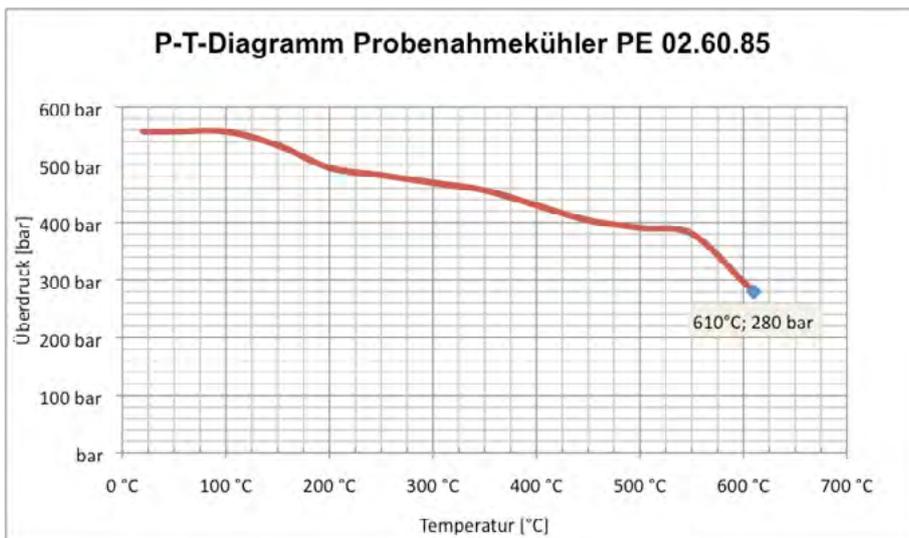
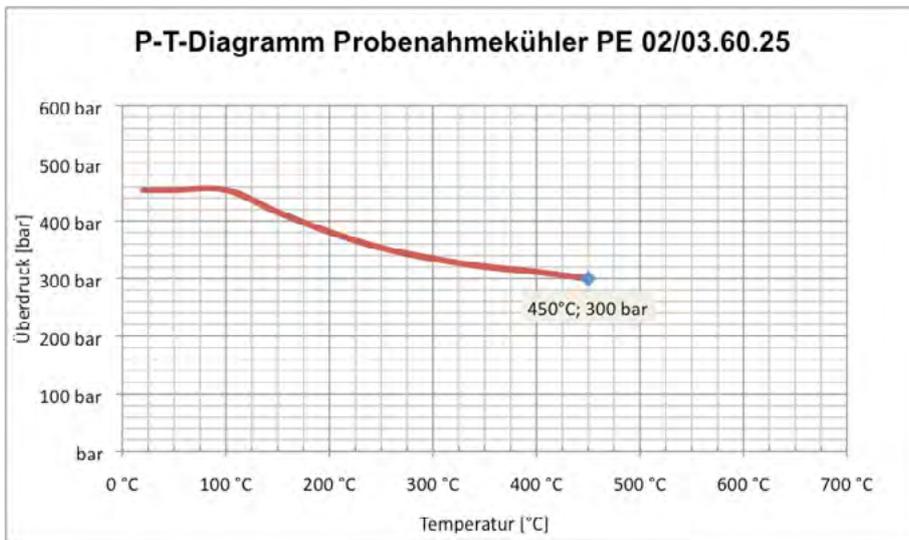


Technische Informationen

Festigkeitswerte der Hochdruckventile



Festigkeitswerte der Probenahmekühler

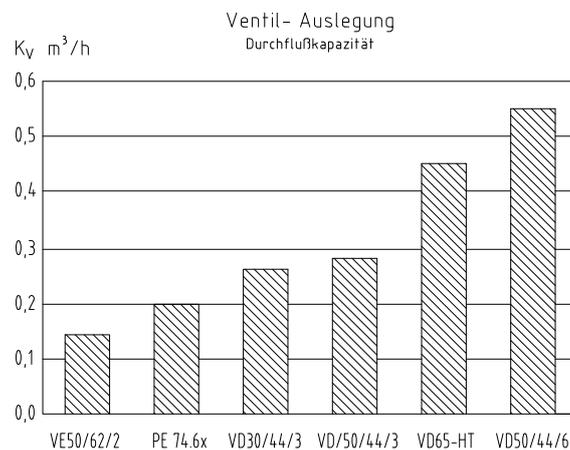


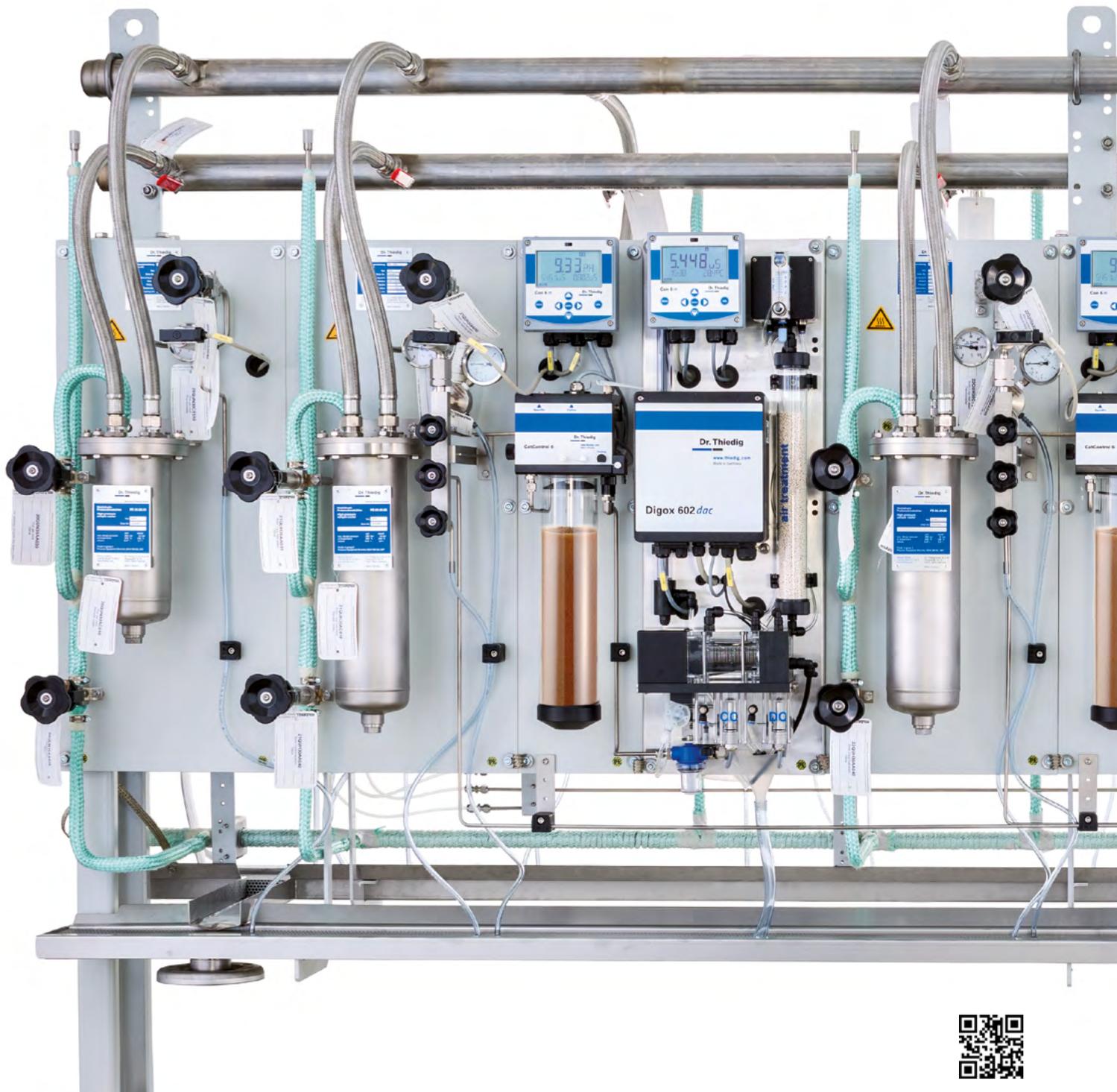
Ventilauslegung Durchflusskapazität

Der Durchfluß Q errechnet sich hiermit aus:

$$Q = 31,6 \times K_v \times \sqrt{\Delta p / \rho}$$

- ρ: Dichte des Durchflußmediums [kg m³]
- Δp: Druckverlust über dem Ventil [bar]
- Q: Durchflußmenge [m³ h⁻¹]
- K_v: Durchflußkapazität [m³ h⁻¹]





Dr. Thiedig

Sampling & Analysing Systems

Dr. Thiedig GmbH & Co KG
Prinzenallee 78-79
13357 Berlin | Germany

Tel. +49(0)30/497769-0
Fax +49(0)30/497769-25

info@thiedig.com
www.thiedig.com