ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | BENUTZERHANDBUCH | IM/AX4CO-D REV. P

AX410, AX411, AX413, AX416, AX418, AX450, AX455 und AX456

Ein- und Zweikanal-Analysatoren für niedrige Leitfähigkeitswerte

Measurement made easy

—

Leitfähigkeits-Analysatoren der Serie AX400 für niedrige Messbereiche

Weitere Informationen

Weitere Veröffentlichungen stehen zum kostenlosen Download zur Verfügung unter:
www.abb.com/analytical

Oder Sie erhalten Sie durch Scannen dieses Codes:

	Suchen Sie nach den folgenden Begriffen, oder klicken Sie auf:
Datenblatt AX410, AX411, AX416, AX450 und AX455 Ein- und Zweikanal-Analysatoren für niedrige Leitfähigkeitswerte	DS/AX4CO-DE
Zusatzhandbuch | PROFIBUS® Serie AX400 Leitfähigkeitsanalysatoren (Ein-/Zweikanal)	IM/AX4/PBS

Elektrische Sicherheit

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der Richtlinie CEI/IEC 61010-1:2001-2 „Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use“ (Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte, die für Mess-, Regel- und Laborzwecke eingesetzt werden). Wenn das Gerät NICHT entsprechend den Herstellerangaben eingesetzt wird, kann der Schutz des Geräts beeinträchtigt werden.

Symbole

Das Gerät ist unter Umständen mit einem oder mehreren der folgenden Symbole gekennzeichnet:

	Warnung – Befolgen Sie die Anweisungen in der Bedienungsanleitung.
	Vorsicht – Gefährliche elektrische Spannung
	Schutzerdungsklemme
	Erdungsklemme
	Nur Gleichstrom
	Wechselstrom
	Mischstrom
	Das Gerät ist schutzisoliert.

Die Informationen in dieser Betriebsanleitung sollen den Anwender lediglich beim effizienten Betrieb unserer Geräte unterstützen. Die Verwendung der Betriebsanleitung zu anderen Zwecken als den angegebenen ist ausdrücklich verboten. Der Inhalt darf weder vollständig noch in Auszügen ohne vorherige Genehmigung durch das Technical Publications Department vervielfältigt oder reproduziert werden.

Gesundheit und Sicherheit

Um sicherzustellen, dass unsere Produkte keine Gefahr für Sicherheit und Gesundheit darstellen, sind folgende Punkte zu beachten:

- Die entsprechenden Abschnitte dieser Betriebsanleitung sind vor dem Betrieb sorgfältig zu lesen.
- Warnhinweise auf Verpackungen und Behältern müssen beachtet werden.
- Installation, Betrieb, Wartung und Reparatur dürfen nur von ausreichend qualifiziertem Personal und in Übereinstimmung mit den vorliegenden Informationen ausgeführt werden.
- Zur Vermeidung von Unfällen während des Betriebs mit Hochdruck und/oder unter hohen Temperaturen sind die üblichen Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.
- Chemikalien dürfen nicht an Stellen gelagert werden, an denen sie hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Pulver müssen trocken gelagert werden. Die üblichen Sicherheitsanweisungen sind zu befolgen.
- Bei der Entsorgung von Chemikalien muss darauf geachtet werden, dass unterschiedliche Chemikalien nicht miteinander vermischt werden.

Sicherheitsanweisungen bezüglich des Betriebs der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Einrichtungen oder relevante Sicherheitsdatenblätter (sofern zutreffend) sowie Reparatur- und Ersatzteilinformationen können unter der auf dem rückseitigen Umschlag angegebenen Adresse bezogen werden.

INHALTSVERZEICHNIS

Abschnitt Seite

1 EINFÜHRUNG 2
1.1 Systembeschreibung 2
1.2 PID-Regelung – Nur Analysatoren AX410 und AX450 2
1.3 Optionen für Analysatoren der Serie AX400 2

2 BETRIEB 3
2.1 Einschalten des Analysators 3
2.2 Anzeige und Bedientasten 3
2.2.1 Funktionen der Membrantasten 3
2.3 Bedienseite 6
2.3.1 Einkanal-Leitfähigkeit 6
2.3.2 Zweikanal-Leitfähigkeit 7

3 BEDIENERANSICHTEN 9
3.1 Anzeigen der Sollwerte 9
3.2 Anzeigen der Ausgänge 10
3.3 Anzeigen der Hardware 11
3.4 Anzeigen der Software 12
3.5 Anzeigen des Logbuchs 13
3.6 Anzeigen der Uhr 16

4 EINSTELLUNG 17
4.1 Sensorkalibrierung 17

5 PROGRAMMIERUNG 19
5.1 Sicherheitscode 19
5.2 Konfigurierung der Anzeige 20
5.3 Konfigurieren der Sensoren 21
5.4 Konfigurierung der Alarme 30
5.5 Konfigurierung der Ausgänge 34
5.6 Ausgangsfunktionen 39
5.6.1 Bilinearer Ausgang 39
5.6.2 Logarithmischer Ausgang (2 Dekaden) 39
5.6.3 Logarithmischer Ausgang (3 Dekaden) 40
5.7 Konfigurierung der Uhr 41
5.8 Konfigurieren der Regelung 42
5.8.1 Konfigurieren eines Einfach-PID-Reglers 43
5.8.2 Konfigurieren des Wiedereinschaltmodus nach Spannungsausfall 46
5.9 Konfigurierung der Sicherheit 47
5.10 Konfigurieren des Logbuchs 47
5.11 Test der Ausgänge und Wartung 48

Abschnitt Seite

6 INSTALLATION 50
6.1 Montageanforderungen 50
6.2 Montage 51
6.2.1 Wand-/rohrmontierte Analysatoren 51
6.2.2 Schalttafelmontierte Analysatoren 52
6.3 Anschlüsse – Allgemein 53
6.3.1 Relaiskontaktschutz und Funkentstörung 54
6.3.2 Kabeleingangsbohrungen, wand-/rohrmontierter Analysator 55
6.4 Anschlüsse bei wand-/rohrmontierten Analysatoren 56
6.4.1 Zugang zu den Anschlussklemmen 56
6.4.2 Anschlüsse 57
6.5 Anschlüsse bei schalttafelmontierten Geräten 58
6.5.1 Zugang zu den Anschlussklemmen 58
6.5.2 Anschlüsse 59
6.6 Anschlüsse der ABB Leitfähigkeitssensorsysteme 60

7 KALIBRIERUNG 61
7.1 Benötigte Ausrüstung 61
7.2 Vorbereitung 61
7.3 Werkseinstellungen 62

8 EINFACHE FEHLERFINDUNG 68
8.1 Fehlermeldungen 68
8.2 Keine Ansprache auf Leitfähigkeitsänderungen 68
8.3 Prüfen des Temperatureingangs 69

TECHNISCHE DATEN 70

ANHANG A 73
A1 Automatische Temperaturkompensation 73
A1.1 Berechnung des Temperaturkoeffizienten 74
A2 Beziehung zwischen Leitfähigkeit und Messung der Gesamtsumme an gelösten Feststoffen (TDS) 74
A3 Berechneter pH aus Differenzleitfähigkeit 75
A3.1 Überwachung von Dampferzeugungsanlagen 75
A3.2 Überwachung auf AVT-Systemen 76
A3.3 Überwachung auf AVT-Systemen mit Verunreinigungen 76
A3.4 Überwachung in Feststoffalkali-Systemen 77

ANHANG B 78
B1 Einfach-PID-Regler 78
B1.1 Einfach-PID-Regler mit umgekehrter Wirkungsweise 78
B1.2 Einfach-PID-Regler mit direkter Wirkungsweise 79
B2 Ausgangszuweisung 79
B3 Einrichten der Dreipunkt-Regel-Parameter (PID) 80
B4 Manuelle Einstellung 80

1 EINFÜHRUNG

1.1 Systembeschreibung

Die Leitfähigkeitsanalysatoren AX410 (Einkanal) und AX411 (Zweikanal) wurden für die kontinuierliche Überwachung und Steuerung niedriger Leitfähigkeitswerte konzipiert.

Die Leitfähigkeitsanalysatoren AX450 (Einkanal) und AX455 (Zweikanal) erfüllen die Anforderungen des USA-Arzneibuchs (USP 645) für die kontinuierliche Überwachung und Steuerung niedriger Leitfähigkeitswerte.

Sie sind in wand-/rohrmontierter bzw. in schalttafelmontierter Ausführung erhältlich und können wahlweise mit einem Sensor oder zwei Sensoren betrieben werden, die jeweils mit einem Temperatureingangskanal ausgestattet sind. Beim Einsatz mit zwei Sensoren können die Messwerte miteinander verglichen werden, sodass ein Bereich von extrapolierten Werten entsteht.

Bei der Durchführung von temperaturkompensierten Messungen wird die Probentemperatur von einem Widerstandsthermometer (Pt100 oder Pt1000) erfasst, das in die Messzelle integriert werden kann.

Der Analysator wird über fünf Membrantasten an der Frontseite bedient und programmiert. Die Programmfunktionen sind durch einen fünfstelligen Sicherheitscode vor unbefugter Änderung geschützt.

1.2 PID-Regelung – Nur Analysatoren AX410 und AX450

Die Einkanal-Leitfähigkeitsanalysatoren AX410 und AX450 verfügen standardmäßig über eine PID-Regelung (PID = proportionale, integrale und differentielle Regelcharakteristik). Eine vollständige Beschreibung der PID-Regelung finden Sie in Anhang B.

1.3 Optionen für Analysatoren der Serie AX400

In Tabelle 1.1, „Optionen für Analysatoren der Serie AX400“, werden die möglichen Konfigurationen für die Analysatoren der Serie AX400 dargestellt. Die eingebaute Eingangsplatine für die einzelnen Eingänge wird im Analysator automatisch erkannt; es werden ausschließlich die Menüs für die Bedienung und Programmierung der betreffenden Eingangsplatine angezeigt. Wenn keine Eingangsplatine für einen zweiten Eingang (Sensor B) eingebaut ist, stehen die Menüs für Sensor B nicht zur Verfügung.

Modell	Beschreibung des Analysators	Sensor A	Sensor B
AX410	Einkanal, 2-Elektroden-Leitfähigkeit (0 bis 10.000 µS/cm)	2-Elektroden-Leitfähigkeit	Nicht zutreffend
AX411	Zweikanal, 2-Elektroden-Leitfähigkeit (0 bis 10.000 µS/cm)	2-Elektroden-Leitfähigkeit	2-Elektroden-Leitfähigkeit
AX413	Zweikanal, 2-Elektroden-Leitfähigkeit und 4-Elektroden-Leitfähigkeit	2-Elektroden-Leitfähigkeit	4-Elektroden-Leitfähigkeit
AX416	Zweikanal, 2-Elektroden-Leitfähigkeit und pH/Redox (ORP)	2-Elektroden-Leitfähigkeit	pH/Redox (ORP)
AX418	Zweikanal, 2-Elektroden-Leitfähigkeit und Gelöstsauerstoff	2-Elektroden-Leitfähigkeit	Gelöstsauerstoff
AX430	Einkanal, 4-Elektroden-Leitfähigkeit (0 bis 2.000 mS/cm)	4-Elektroden-Leitfähigkeit	Nicht zutreffend
AX433	Zweikanal, 4-Elektroden-Leitfähigkeit (0 bis 2.000 mS/cm)	4-Elektroden-Leitfähigkeit	4-Elektroden-Leitfähigkeit
AX436	Zweikanal, 4-Elektroden-Leitfähigkeit und pH/Redox (ORP)	4-Elektroden-Leitfähigkeit	pH/Redox (ORP)
AX438	Zweikanal, 4-Elektroden-Leitfähigkeit und Gelöstsauerstoff	4-Elektroden-Leitfähigkeit	Gelöstsauerstoff
AX450	Einkanal, 2-Elektroden-Leitfähigkeit (USP)	2-Elektroden-Leitfähigkeit	Nicht zutreffend
AX455	Zweikanal, 2-Elektroden-Leitfähigkeit (USP)	2-Elektroden-Leitfähigkeit	2-Elektroden-Leitfähigkeit
AX456	Zweikanal, 2-Elektroden-Leitfähigkeit (USP) und pH/Redox (ORP)	2-Elektroden-Leitfähigkeit	pH/Redox (ORP)
AX460	Einkanal, pH/Redox (ORP)	pH/Redox (ORP)	Nicht zutreffend
AX466	Zweikanal, pH/Redox (ORP)	pH/Redox (ORP)	pH/Redox (ORP)
AX468	Zweikanal, pH/Redox (ORP) und Gelöstsauerstoff	pH/Redox (ORP)	Gelöstsauerstoff
AX480	Einkanal, Gelöstsauerstoff	Gelöstsauerstoff	Nicht zutreffend
AX488	Zweikanal, Gelöstsauerstoff	Gelöstsauerstoff	Gelöstsauerstoff

Tabelle 1.1 Optionen für Analysatoren der Serie AX400

2 BETRIEB

2.1 Einschalten des Analysators

Warnung. Prüfen, ob alle Anschlüsse (insbesondere die Erdung) ordnungsgemäß vorgenommen sind (siehe Abschnitt 6.3).

1) Prüfen, ob die Eingangssensoren fehlerfrei angeschlossen sind.
2) Stromversorgung des Analysators einschalten. Während der internen Prüfungen wird ein Startbildschirm angezeigt. Sobald die Leitfähigkeitsmessung beginnt, wird der Bildschirm für die Leitfähigkeitsmesswerte geöffnet (Bedienseite).

2.2 Anzeige und Bedientasten

Die Anzeige umfasst zwei digitale Anzeigezeilen mit 4½ Stellen und 7 Segmenten, in denen die Istwerte der gemessenen Parameter und die Alarmsollwerte angezeigt werden, sowie eine Punktmatrixanzeige mit 6 Zeichen für die zugehörigen Einheiten. Die untere Anzeigezeile besteht aus einer 16-Zeichen-Punktmatrix für die Programmierdaten.

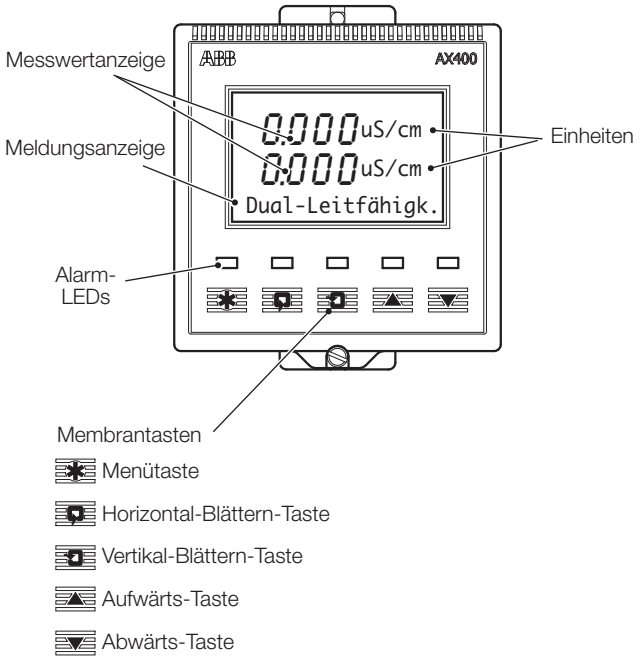


Abb. 2.1 Anordnung der Bedientasten und Anzeige

2.2.1 Funktionen der Membrantasten – Abb. 2.2

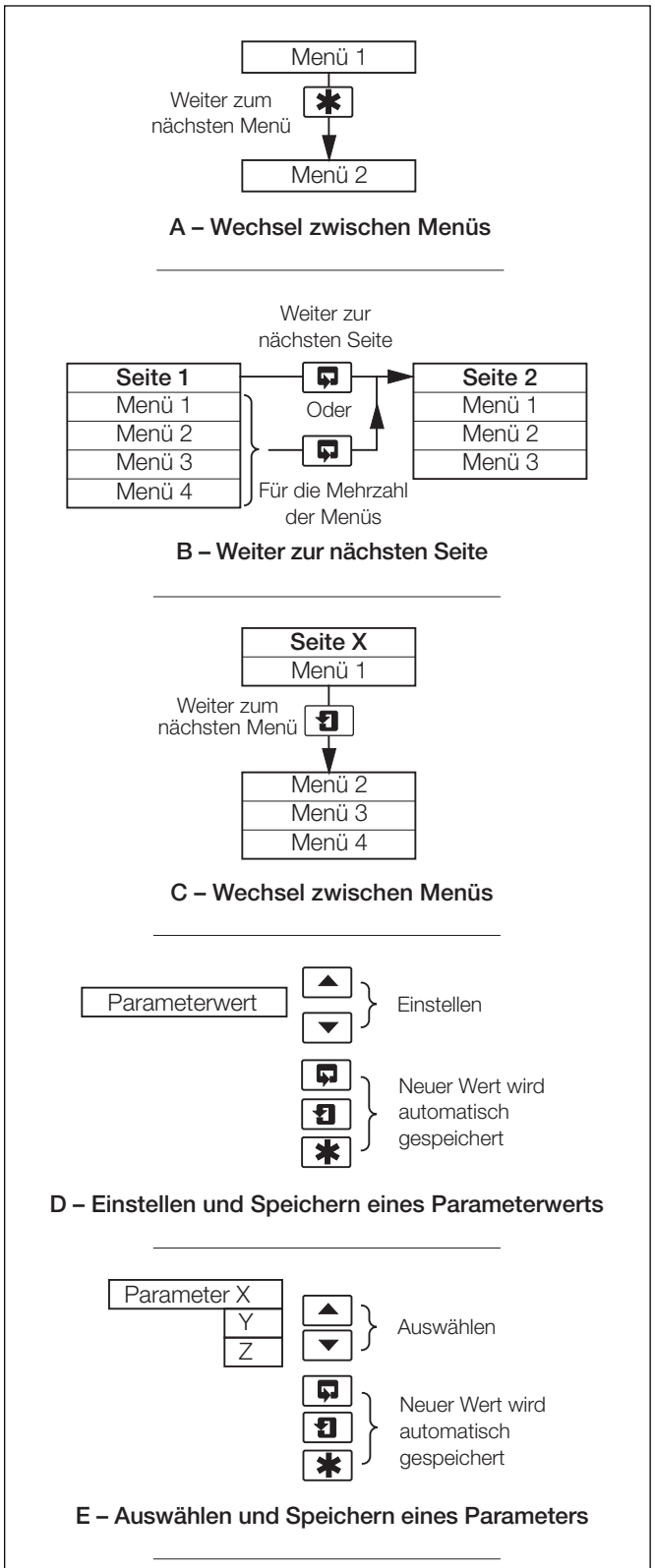


Abb. 2.2 Funktionen der Membrantasten

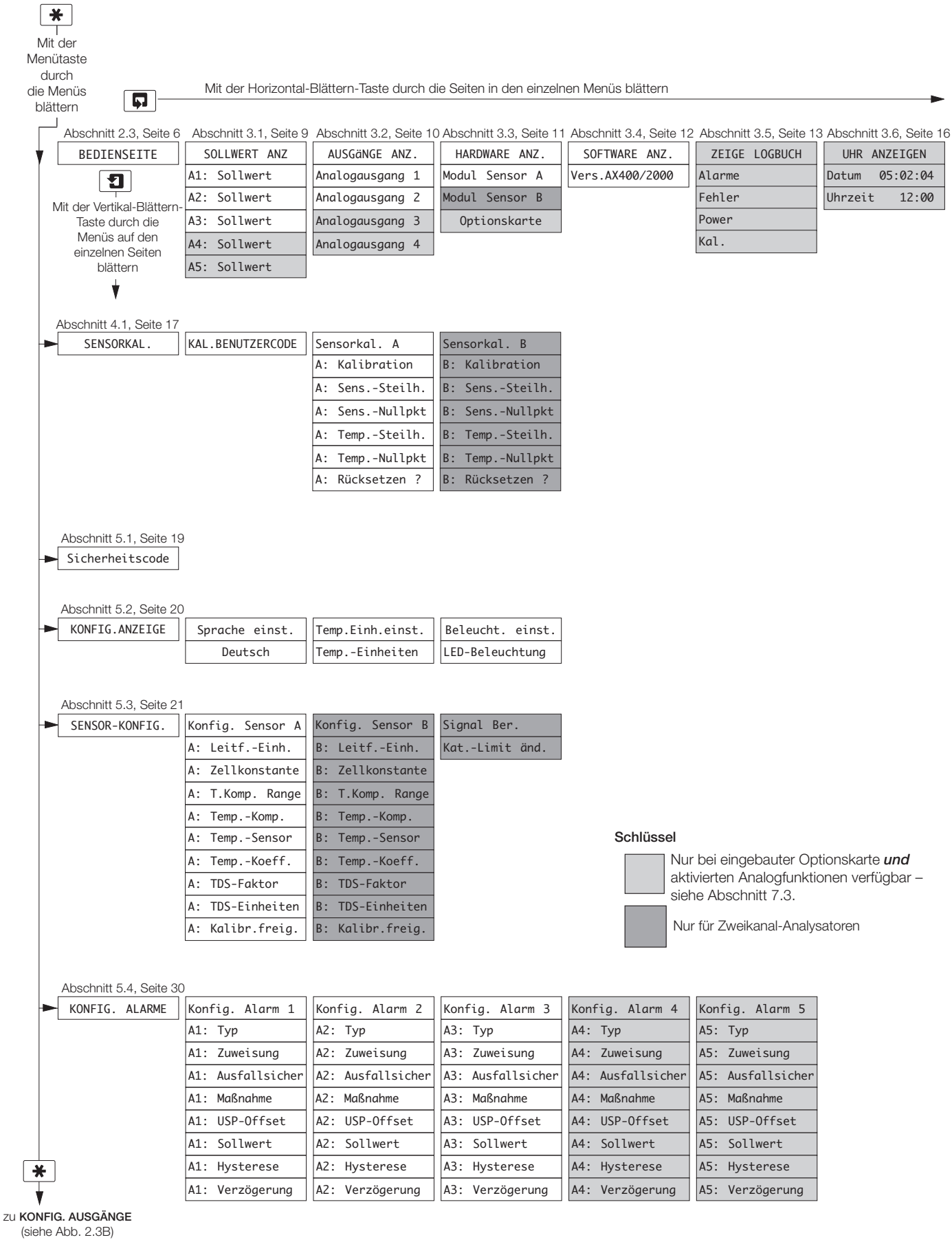


Abb. 2.3A Gesamtdiagramm für Programmierung

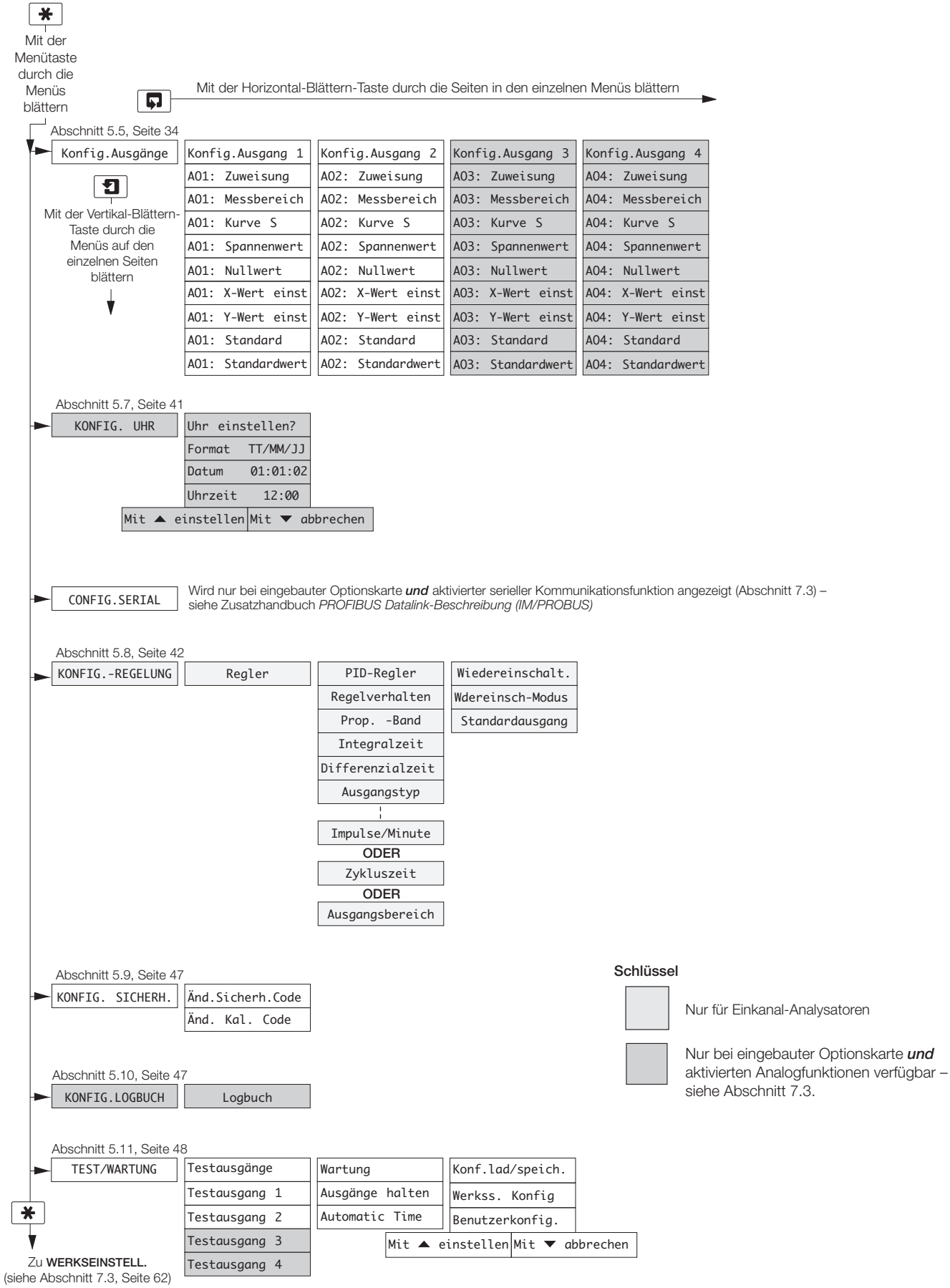
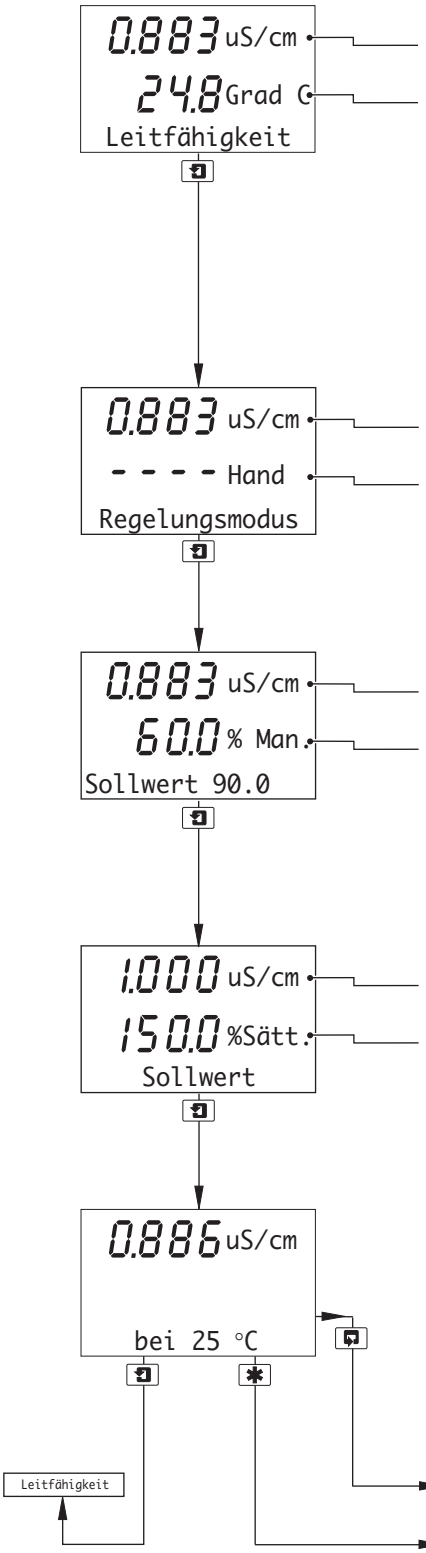


Abb. 2.3B Gesamtdiagramm für Programmierung

2.3 Bedienseite

2.3.1 Einkanal-Leitfähigkeit



Messwerte
Leitfähigkeit

Temperatur

Hinweise:
- Die angezeigten Leitfähigkeits- und Temperaturwerte sind die tatsächlich gemessenen Werte der Probe.
- Nur bei Analysatoren AX450 – wenn **A: Leitf.-Einh.** auf **USP645** gesetzt wurde (Abschnitt 5.3), ist der angezeigte Leitfähigkeitswert der nicht kompensierte Leitfähigkeitswert der Probe, d. h. deren Wert bei der angezeigten Temperatur.

Regelungsmodus
Leitfähigkeitswert.

Regelungsmodus.
Wechseln Sie mit den Tasten ▲ und ▼ zwischen der manuellen Regelung (**Hand**) und der automatischen Regelung (**Auto**).

Hinweis: Wird nur angezeigt, wenn **Regler** auf **PID** gesetzt wurde – siehe Abschnitt 5.7.

Regelausgang
Leitfähigkeitswert.

Regelausgang (%), manuell (**Hand**) oder automatisch (**Auto**).
Wenn der **Regelungsmodus** auf **Hand** eingestellt ist (siehe oben), stellen Sie den Regelausgang mit den Tasten ▲ und ▼ auf einen Wert zwischen 0 und 100 % ein.

Hinweis: Wird nur angezeigt, wenn **Regler** auf **PID** gesetzt wurde – siehe Abschnitt 5.7.

Sollwert
Leitfähigkeitswert.

Regelsollwert.
Stellen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den Regelsollwert auf einen Wert zwischen 0 und 250 % der Leitfähigkeit ein.

Hinweis: Wird nur angezeigt, wenn **Regler** auf **PID** gesetzt wurde – siehe Abschnitt 5.7.

Temperaturkompensierter Leitfähigkeitswert – nur bei Analysatoren AX450

Hinweise:
- Dieses Menü wird nur angezeigt, wenn **A: Leitf.-Einh.** auf **USP645** gesetzt wurde – siehe Abschnitt 5.3.
- Der angezeigte Wert ist der temperaturkompensierte Leitfähigkeitswert, d. h. der Wert, der bei der Probentemperatur von 25 °C vorliegen würde.

SOLLWERT ANZ — Siehe Abschnitt 3.1.

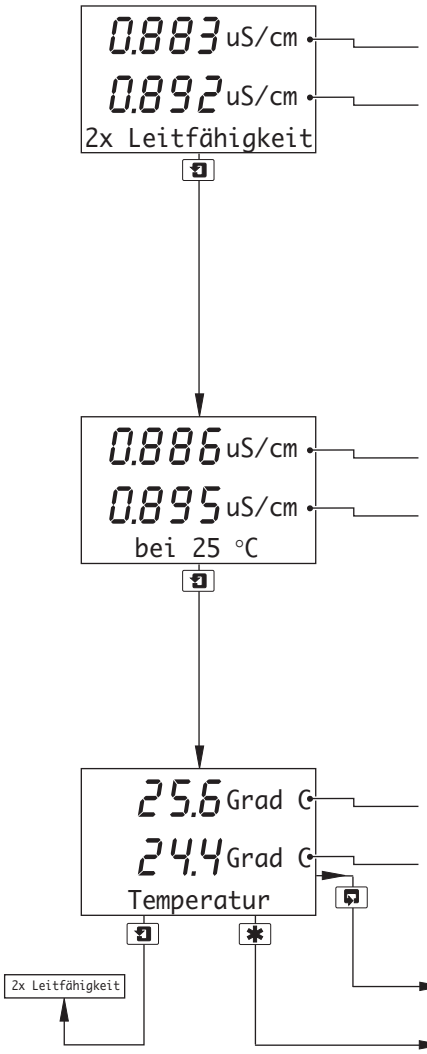
SENSORKAL. — **Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt (Abschnitt 5.3) – siehe Abschnitt 4.1.

Sicherheitscode — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.

KONFIG.ANZEIGE — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.

…2.3 Bedienseite

2.3.2 Zweikanal-Leitfähigkeit



Leitfähigkeitswerte
Sensor A.

Sensor B.

Hinweise:
- **2x Leitfähigkeit** wird nur angezeigt, wenn **Signal Ber.** auf **Keine Berechnung** gesetzt wurde – siehe Abschnitt 5.3. Im Folgenden werden die Berechnungen erläutert.
- Die angezeigten Leitfähigkeitswerte sind die tatsächlichen Werte der Probe.
- Nur bei Analysatoren AX455 – Wenn **Leitf.-Einh.** für einen Sensor auf **USP645** gesetzt wurde (Abschnitt 5.3), ist der angezeigte Leitfähigkeitswert für diesen Sensor der nicht kompensierte Leitfähigkeitswert der Probe, d. h. deren Wert bei der gemessenen Probentemperatur (siehe unten).

Temperaturkompensierte Leitfähigkeit – Nur bei Analysatoren AX455
Sensor A.

Sensor B.

Hinweise:
- Dieses Menü wird nur angezeigt, wenn **Leitf.-Einh.** bei einem Sensor oder beiden Sensoren auf **USP645** gesetzt wurde – siehe Abschnitt 5.3.
- Wenn **Leitf.-Einh.** für einen Sensor auf **USP645** gesetzt wurde (Abschnitt 5.3), ist der angezeigte Leitfähigkeitswert für diesen Sensor der temperaturkompensierte Wert, d. h. der Wert, der bei einer Probentemperatur von 25 °C vorliegen würde.

Temperaturwerte
Sensor A.

Sensor B.

Hinweis: Die angezeigten Temperaturwerte sind die tatsächlichen Werte der Probe.

SOLLWERT ANZ — Siehe Abschnitt 3.1.

SENSORKAL. — **Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt (Abschnitt 5.3) – siehe Abschnitt 4.1.

Sicherheitscode — **Kalibr.freig.** auf **Nein** (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.

KONFIG.ANZEIGE — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.

…2.3 Bedienseite

…2.3.2 Zweikanal-Leitfähigkeit

Berechnungen

Es ist möglich, einen Bereich von berechneten Messwerten für die Zweikanal-Leitfähigkeit abzurufen, für die jeweils das Ergebnis der Berechnung durch den Analysator angezeigt wird. In allen Fällen wird die Berechnungsart in der unteren Anzeigezeile angezeigt, gefolgt vom Ergebnis der Berechnung.

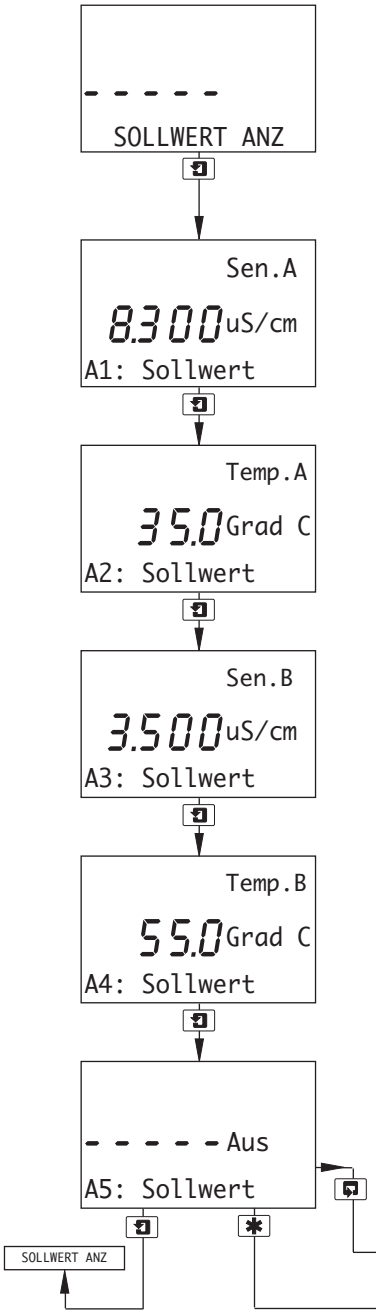
Die folgenden Berechnungen werden vorgenommen:

Differenz	=	A – B
% Rückhaltevermögen	=	(1–B/A) x 100
% Durchlass	=	B/A x 100
Verhältnis	=	A/B
Abgeleiteter pH	=	Der pH-Wert der Lösung wird im Bereich 7,00 bis 11,00 pH mit Hilfe eines Algorithmus aus der Leitfähigkeit berechnet. Anhang A3 enthält weitere Informationen zum berechneten pH.

Hinweis: Wird der Analysator mit einer Harzsäule im Kationenaustauscher eingesetzt, **muss** Sensor A **vor** der Säule und Sensor B **nach** der Säule installiert werden, damit die Berechnungen, insbesondere die des berechneten pH, korrekt sind.

3 BEDIENERANSICHTEN

3.1 Anzeigen der Sollwerte



Anzeigen der Sollwerte
Auf dieser Seite werden die Alarmsollwerte angezeigt. Der Wert für die einzelnen Sollwerte wird gemeinsam mit dem Namen des Parameters aufgeführt, dem der Wert jeweils zugewiesen ist.

Die Alarmzuweisungen, Sollwerte und Relais-/LED-Zustände sind programmierbar – siehe Abschnitt 5.4. Die Werte in den folgenden Masken dienen lediglich als Beispiele.

Sensor A (Leitfähigkeit), Sollwert für Alarm 1

Sensor A (Temperatur), Sollwert für Alarm 2

Sensor B (Leitfähigkeit), Sollwert für Alarm 3 – Nur bei Zweikanal-Leitfähigkeit

Sensor B (Temperatur), Sollwert für Alarm 4 – Nur bei Zweikanal-Leitfähigkeit

Hinweis: Alarm 4 ist nur bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen verfügbar – siehe Abschnitt 7.3.

Sollwert Alarm 5

Hinweis: Alarm 5 ist nur bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen verfügbar – siehe Abschnitt 7.3.

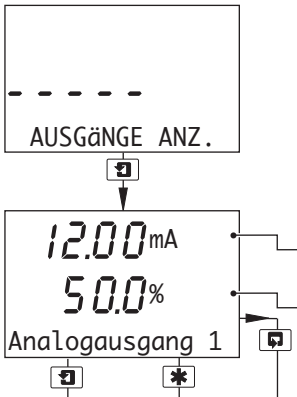
AUSGäNGE ANZ. — Siehe Abschnitt 3.2.

SENSORKAL. — **Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt (Abschnitt 5.3) – siehe Abschnitt 4.1.

Sicherheitscode — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.

KONFIG.ANZEIGE — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.

3.2 Anzeigen der Ausgänge



Analogausgänge
Es stehen bis zu vier Analogausgänge zur Auswahl, die jeweils die Daten für einen Sensor anzeigen.

Hinweis: Die Analogausgänge 3 und 4 sind nur bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen verfügbar – siehe Abschnitt 7.3.

Weitergeführter Analogausgangswert (stromführender Ausgang).

Analogausgang als Prozentsatz des Skalenendwerts für den unter **KONFIG. AUSGÄNGE** festgelegten Ausgabebereich – siehe Abschnitt 5.5.

HARDWARE ANZ. — Siehe Abschnitt 3.3.

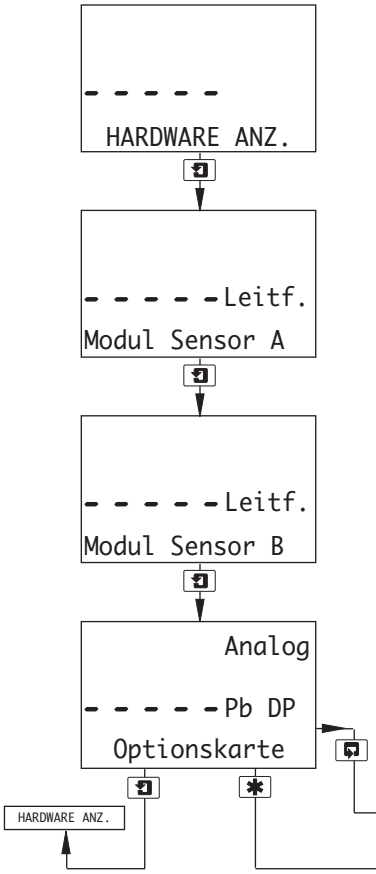
SENSORKAL. — **Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt (Abschnitt 5.3) – siehe Abschnitt 4.1.

Sicherheitscode — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.

KONFIG.ANZEIGE — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.

Analogausgang 2 — Weiter zu Analogausgang 2 (und Ausgängen 3 und 4, bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen – siehe Abschnitt 7.3).

3.3 Anzeigen der Hardware



Modul Sensor A
Typ des Sensors, der mit dem Eingang Sensor A am Analysator verbunden ist.

`Leitf.` – 2-Elektroden-Leitfähigkeit

Modul Sensor B – Nur bei Zweikanal-Leitfähigkeit
Typ des Sensors, der mit dem Eingang Sensor B am Analysator verbunden ist.

Optionskarte
Hinweis: Wird nur bei eingebauter Optionskarte angezeigt.

Anzeige der optionalen, auf der Seite für die **Werkseinstellungen** aktivierten Funktionen – siehe Abschnitt 7.3.

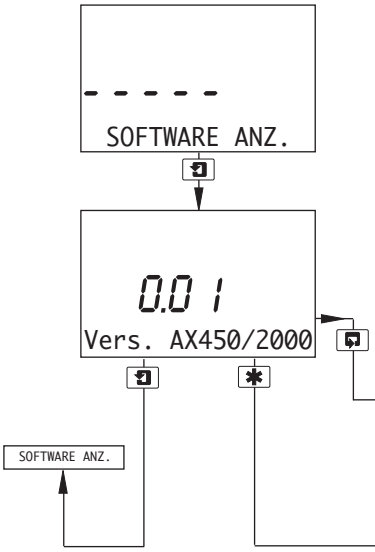
SOFTWARE ANZ. Siehe Abschnitt 3.4.

SENSORKAL. **Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt (Abschnitt 5.3) – siehe Abschnitt 4.1.

Sicherheitscode **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.

KONFIG.ANZEIGE **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.

3.4 Anzeigen der Software



Version
Versionsnummer der Betriebssoftware.

ZEIGE LOGBUCH — Optionskarte eingebaut ***und*** Analogfunktionen aktiviert (Abschnitt 7.3) ***und*** Option **Logbuch** auf **Ein** gesetzt (Abschnitt 5.10) – siehe Abschnitt 3.5.

Leitfähigkeit / 2x Leitfähigkeit — *Bedienseite* (Optionskarte nicht eingebaut) – siehe Abschnitt 2.3.

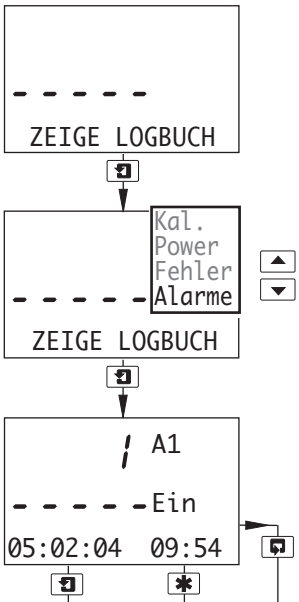
SENSORKAL. — **Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt (Abschnitt 5.3) – siehe Abschnitt 4.1.

Sicherheitscode — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.

KONFIG.ANZEIGE — **Kalibr.freig.** auf **Nein** (gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.

3.5 Anzeigen des Logbuchs

Hinweis: Die Funktion ZEIGE LOGBUCH ist nur verfügbar, wenn die Optionskarte eingebaut ist ***und*** die Analogfunktionen aktiviert sind (Abschnitt 7.3) ***und*** die Option **Logbuch** auf **Ein** gesetzt wurde (Abschnitt 5.10).



Das Logbuch enthält Einträge über Alarmereignisse, Sensorfehler, Spannungsausfälle und Sensorkalibrierungen.

Zeige Logbuch
Mit den Tasten ▲ und ▼ zum Logbuch **Alarme** wechseln.

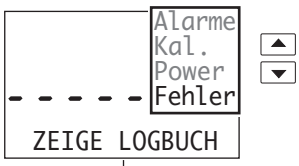
Hinweis: Wenn im Logbuch **Alarme** keine Einträge vorhanden sind, wird die Meldung `Kein Eintrag` angezeigt.

Alarme
Das Logbuch **Alarme** enthält bis zu 10 Einträge, in denen jeweils die Alarmnummer, der Alarmstatus (Ein oder Aus) sowie das Datum und die Uhrzeit des Alarms festgehalten sind. (Der Eintrag Nr. 1 bezeichnet den neuesten Alarm.)

UHR ANZEIGEN	Optionskarte eingebaut ***und*** Analogfunktionen aktiviert (Abschnitt 7.3) – siehe Abschnitt 3.6.
SENSORKAL.	**Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt (Abschnitt 5.3) – siehe Abschnitt 4.1.
Sicherheitscode	**Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.
KONFIG.ANZEIGE	**Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.
2 A1	Weiter zu den Einträgen 2 bis 10.

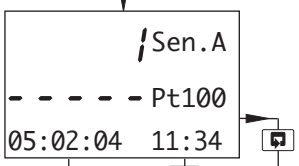
Hinweis: Wenn keine weiteren Einträge mehr vorhanden sind, wird die Meldung `Kein Eintrag` angezeigt.

…3.5 Anzeigen des Logbuchs



Zeige Logbuch
Mit den Tasten ▲ und ▼ zum Logbuch **Fehler** wechseln.

Hinweis: Wenn im Logbuch **Fehler** keine Einträge vorhanden sind, wird die Meldung `Kein Eintrag` angezeigt.



Fehler
Das Logbuch **Fehler** enthält bis zu 5 Einträge, in denen jeweils der Sensorbuchstabe, die Fehlernummer sowie das Datum und die Uhrzeit des Fehlers festgehalten sind. (Der Eintrag Nr. 1 bezeichnet den neuesten Fehler.)

UHR ANZEIGEN — Optionskarte eingebaut ***und*** Analogfunktionen aktiviert (Abschnitt 7.3) – siehe Abschnitt 3.6.

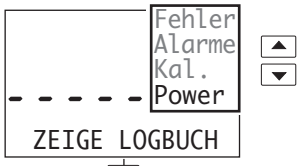
SENSORKAL. — **Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt (Abschnitt 5.3) – siehe Abschnitt 4.1.

Sicherheitscode — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3) ***und*** **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.

KONFIG.ANZEIGE — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3) ***und*** **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.

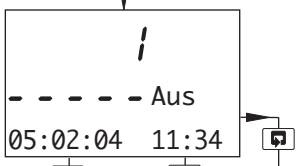
2 Sen.A — Weiter zu den Einträgen 2 bis 5.

Hinweis: Wenn keine weiteren Einträge mehr vorhanden sind, wird die Meldung `Kein Eintrag` angezeigt.



Zeige Logbuch
Mit den Tasten ▲ und ▼ zum Logbuch **Power** wechseln.

Hinweis: Wenn im Logbuch **Power** keine Einträge vorhanden sind, wird die Meldung `Kein Eintrag` angezeigt.



Power (Stromversorgung)
Das Logbuch **Power** enthält bis zu 2 Einträge, in denen jeweils der Status der Stromversorgung (Ein oder Aus) sowie das Datum und die Uhrzeit des Zustands festgehalten sind. (Der Eintrag Nr. 1 bezeichnet den neuesten Zustand.)

UHR ANZEIGEN — Optionskarte eingebaut ***und*** Analogfunktionen aktiviert (Abschnitt 7.3) – siehe Abschnitt 3.6.

SENSORKAL. — **Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt (Abschnitt 5.3) – siehe Abschnitt 4.1.

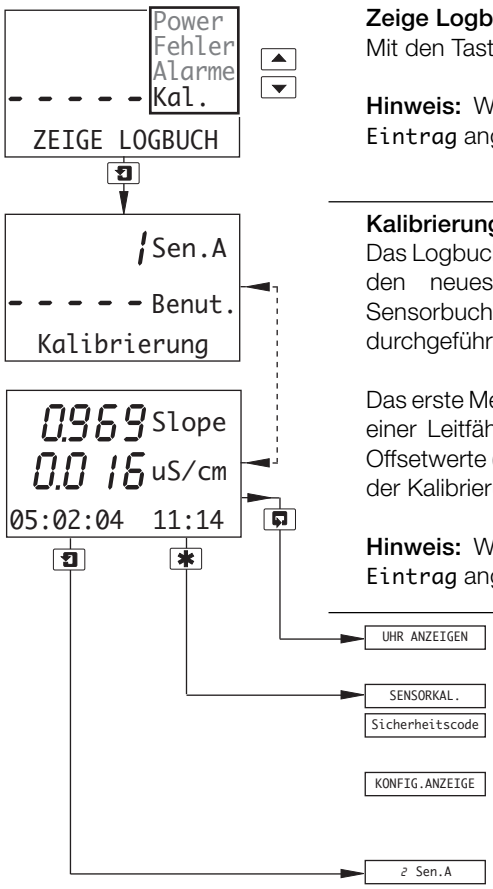
Sicherheitscode — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.

KONFIG.ANZEIGE — **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.

2 — Weiter zu Eintrag 2.

Hinweis: Wenn keine weiteren Einträge mehr vorhanden sind, wird die Meldung `Kein Eintrag` angezeigt.

…3.5 Anzeigen des Logbuchs



Zeige Logbuch
Mit den Tasten ▲ und ▼ zum Logbuch **Kal.** wechseln.

Hinweis: Wenn im Logbuch **Kal.** keine Einträge vorhanden sind, wird die Meldung `Kein Eintrag` angezeigt.

Kalibrierung
Das Logbuch **Kal.** enthält bis zu 5 Einträge mit je zwei Menüs. (Der Eintrag Nr. 1 bezeichnet den neuesten Eintrag.) Das erste Menü umfasst die Eintragsnummer, den Sensorbuchstaben und den Benutzernamen (Benut.), um eine vom Benutzer durchgeführte Kalibrierung anzuzeigen.

Das erste Menü umfasst entweder die Sensorsteilheit in % und die Sensor-Offsetwerte (bei einer Leitfähigkeitskalibrierung) oder die Temperatursteilheit in % und die Temperatur-Offsetwerte (bei einer Temperaturkalibrierung), zusammen mit dem Datum und der Uhrzeit der Kalibrierung.

Hinweis: Wenn keine weiteren Einträge mehr vorhanden sind, wird die Meldung `Kein Eintrag` angezeigt.

`UHR ANZEIGEN` Optionskarte eingebaut ***und*** Analogfunktionen aktiviert (Abschnitt 7.3) – siehe Abschnitt 3.6.

`SENSORKAL.` **Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt (Abschnitt 5.3) – siehe Abschnitt 4.1.

`Sicherheitscode` **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.

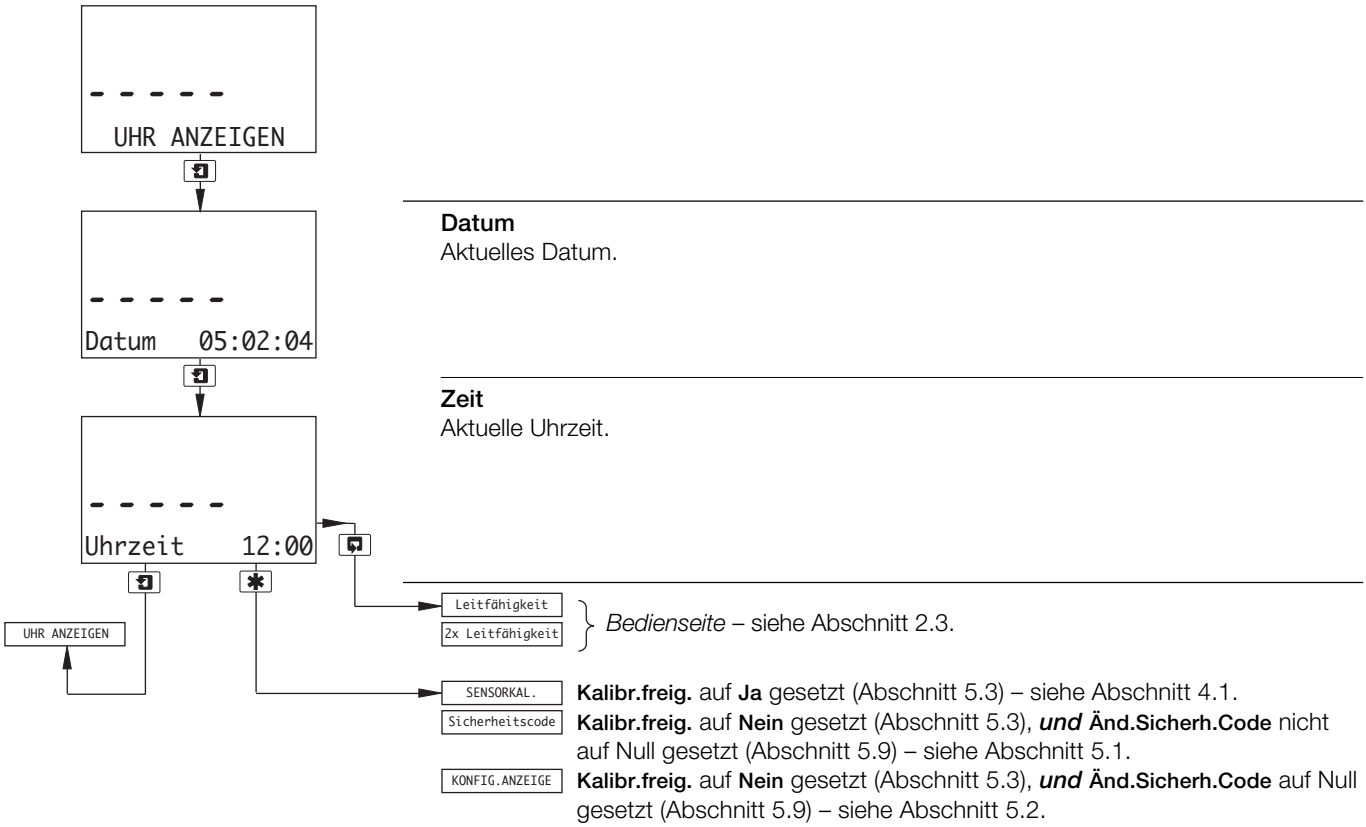
`KONFIG.ANZEIGE` **Kalibr.freig.** auf **Nein** gesetzt (Abschnitt 5.3), ***und*** **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.

`2 Sen.A` Weiter zu den Einträgen 2 bis 5.

Hinweis: Wenn keine weiteren Einträge mehr vorhanden sind, wird die Meldung `Kein Eintrag` angezeigt.

3.6 Anzeigen der Uhr

Hinweis: Die Funktion UHR ANZEIGEN ist nur bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen verfügbar – siehe Abschnitt 7.3.

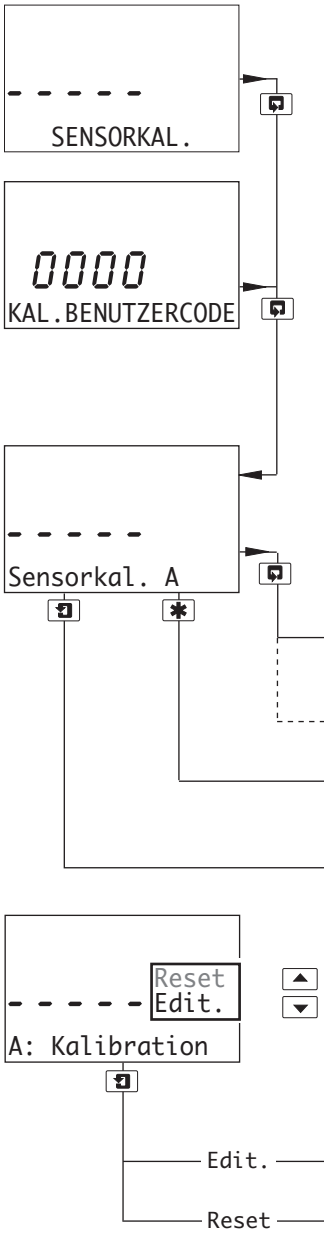


4 EINSTELLUNG

4.1 Sensorkalibrierung

Hinweise:

- Eine Sensorkalibrierung ist in der Regel nicht erforderlich, da die einer Zelle zugewiesene Zellkonstante „K“ für die meisten Anwendungen ausreichend genau ist.
- TB2-Zellen sind mit Zweidraht-Temperaturkompensatoren ausgestattet, daher können Temperaturfehler bei Anwendungen erwartet werden, bei denen die Länge der Verbindungskabel 10 m überschreitet. Es sollte eine In-situ-Temperaturkalibrierung durchgeführt werden, um diese Fehler zu beseitigen.



Sensorkalibrierung

Hinweis: Dies gilt nur, wenn **Kalibr.freig.** auf **Ja** gesetzt ist (siehe Abschnitt 5.3).

Sicherheitscode für Sensorkalibrierung

Hinweis: Dies gilt nur, wenn **And. Kal. Code** nicht auf Null gesetzt ist (siehe Abschnitt 5.9.)

Für den Zugriff auf die Sensorkalibrierung muss der erforderliche Sicherheitscode (zwischen 0000 und 19999) eingegeben werden. Bei Eingabe eines ungültigen Werts wird der Zugriff auf die Kalibrierungsseiten verweigert, und die Anzeige kehrt zum Menü **SENSORKAL.** zurück.

Kalibrieren von Sensor A

Sensorkal. B — Die Kalibrierung des Sensors B (nur bei Zweikanal-Analysatoren) erfolgt auf dieselbe Weise wie bei Sensor A.

SENSORKAL. — Nur bei Einkanal-Analysatoren – zurück zum Hauptmenü.

Sicherheitscode — **Änd.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.1.

KONFIG.ANZEIGE — **Änd.Sicherh.Code** auf Null gesetzt (Abschnitt 5.9) – siehe Abschnitt 5.2.

A: Kalibration — Fortsetzung unten.

Bearbeiten oder Zurücksetzen der Kalibrierung

Mit **Edit.** wird der Steilheits- und Offsetwert für die Prozess- und Temperatursensoren manuell eingestellt.

Mit **Reset** werden die Sensorkalibrierungsdaten auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt:
Sensor- und Temperatursteilheit = 1,000
Sensor- und Temperaturoffset = 0,0

Edit. — A: Sens.-Steilh. — Wenn **Edit.** ausgewählt wird – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Reset — A: Rücksetzen ? — Wenn **Reset** ausgewählt wird – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

…4.1 Sensorkalibrierung

A: Kalibrierung
auf Edit. gesetzt

11.08 mS/cm
1.000
A: Sens.-Steilh.

Sensorsteilheit
Gemessener Leitfähigkeitswert.

Sensorsteilheitswert.

Ändern Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den Sensorsteilheitswert im Bereich 0,200 bis 5,000, bis der gemessene Leitfähigkeitswert korrekt ist.

11.08 mS/cm
0.00 uS/cm
A: Sens.-Nullpkt

Sensor-Offset
Gemessener Leitfähigkeitswert.

Sensor-Offsetwert.

Ändern Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den Sensor-Offsetwert im Bereich –20,00 bis 20,00, bis der gemessene Leitfähigkeitswert korrekt ist.

25.0 Grad C
1.000
A: Temp.-Steilh.

Temperatursteilheit
Gemessener Temperaturwert.

Temperatursteilheitswert.

Ändern Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den Temperatursteilheitswert im Bereich 0,200 bis 1,500, bis der gemessene Temperaturwert korrekt ist.

25.0 Grad C
0.0 Grad C
A: Temp.-Nullpkt

Temperaturoffset
Gemessener Temperaturwert.

Temperatur-Offsetwert.

Ändern Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den Temperatur-Offsetwert im Bereich –40,0 bis 40,0 °C, bis der gemessene Temperaturwert korrekt ist.

Sensorkal. B — Die Kalibrierung des Sensors B (nur bei Zweikanal-Analysatoren) erfolgt auf dieselbe Weise wie bei Sensor A.

Sensorkal. A — Nur bei Einkanal-Analysatoren – zurück zum Seitenanfang.

A: Kalibrierung
auf Reset gesetzt

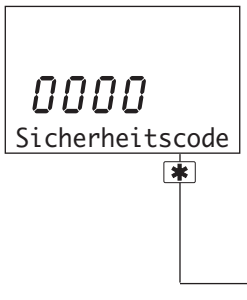
- - - - - Ja
Nein
A: Rücksetzen ?

Zurücksetzen der Kalibrierung
Ja wählen und ⏎ drücken. Die Kalibrierungsdaten werden zurückgesetzt.
Nein wählen und ⏎ drücken, wenn der Vorgang abgebrochen werden soll.

Sensorkal. A — Zurück zum Seitenanfang.

5 PROGRAMMIERUNG

5.1 Sicherheitscode

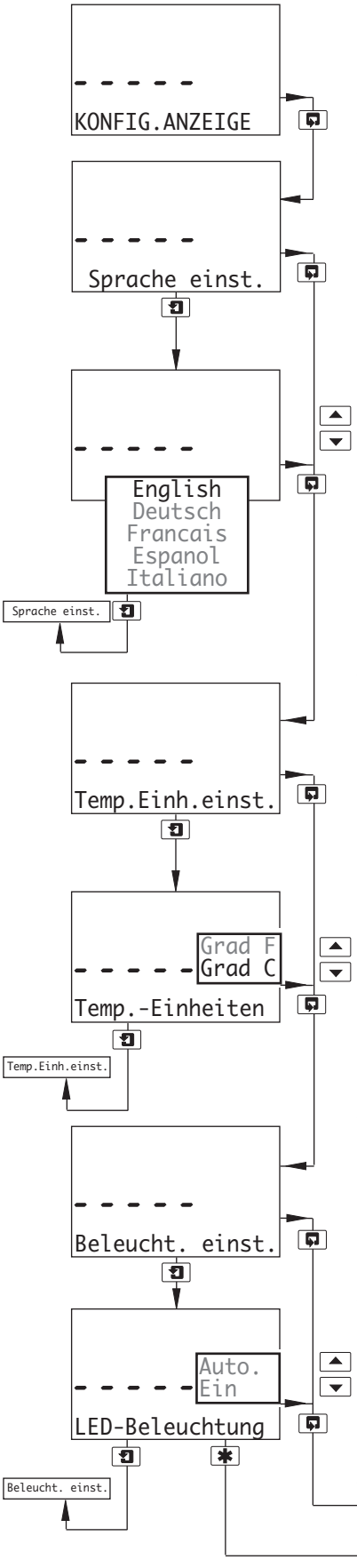


Hinweis: Dieser Punkt wird nur dann angezeigt, wenn **And.Sicherh.Code** nicht auf Null gesetzt ist (siehe Abschnitt 5.9.)

Für den Zugriff auf die Code-abgesicherten Parameter muss die erforderliche Kodierungsnummer (zwischen 0000 und 19999) eingegeben werden. Bei Eingabe eines ungültigen Werts wird der Zugriff auf die nachfolgenden Programmierseiten verweigert, und die Anzeige kehrt zur *Bedienseite* zurück (siehe Abschnitt 2.3).

Siehe Abschnitt 5.2.

5.2 Konfigurierung der Anzeige



Seite für die Spracheinstellung
Sprache auswählen, die auf allen nachfolgenden Seiten verwendet werden soll.

Sprache
Wählen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ die gewünschte Sprache aus.

Festlegen der Temperatureinheiten

Temperatureinheiten
Wählen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ die Anzeigeeinheiten für die Probentemperatur aus.

Einstellen der Display-Hintergrundbeleuchtung

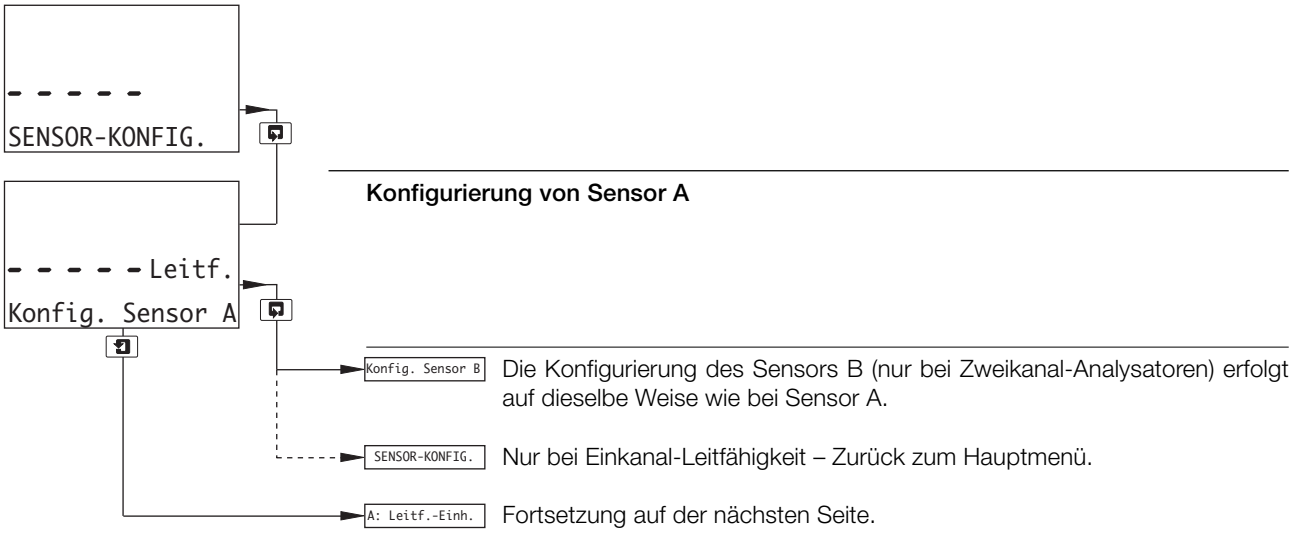
Beleuchtung
Wählen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ die gewünschte Option für die Hintergrundbeleuchtung aus.

- `Auto.` – Die Beleuchtung wird bei jedem Tastendruck eingeschaltet und eine Minute nach dem letzten Tastendruck wieder ausgeschaltet.
- `Ein` – Die Beleuchtung ist stets eingeschaltet.

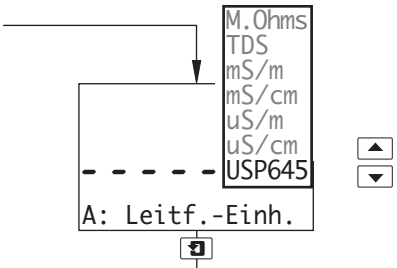
KONFIG.ANZEIGE Zurück zum Hauptmenü.

SENSOR-KONFIG. Siehe Abschnitt 5.3.

5.3 Konfigurieren der Sensoren



…5.3 Konfigurieren der Sensoren



Leitfähigkeitseinheiten
Die Einheiten können je nach Messbereich und Anwendung programmiert werden. Gewünschte Einheiten auswählen; dabei darauf achten, dass der Messbereich nicht das Anzeigelimit von 10.000 µS/cm⁻¹ übersteigt:

- `M.Ohms` – Megohms-cm
- `TDS` – Gesamtmenge der gelösten Feststoffe (siehe Tabelle 5.1)
- `mS/m` – MilliSiemens m^{-1} (0,1µS cm^{-1})
- `mS/cm` – MilliSiemens cm^{-1} (1000µS cm^{-1})
- `uS/m` – MikroSiemens m^{-1} (100µS cm^{-1})
- `uS/cm` – MikroSiemens cm^{-1}
- `USP645` – MikroSiemens cm^{-1}

(siehe Tabelle 5.2)

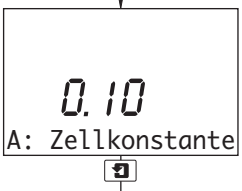
Hinweis: USP645 nur bei den Analysatoren AX450 und AX455 verfügbar.

Leitfähigkeits-zellkonstante (K)	Maximaler Leitfähigkeits-messbereich (µS cm^{-1})	Maximaler effektiver TDS-Messbereich (ppm, mg/kg und mg/l)				
		TDS-Faktor (Beispiele)				
		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80
0,1	0 bis 1.000	0 bis 400	0 bis 500	0 bis 600	0 bis 700	0 bis 800
1,0	0 bis 10.000	0 bis 4.000	0 bis 5.000	0 bis 6.000	0 bis 7.000	0 bis 8.000

Tabelle 5.1 Grenzwerte des TDS-Messbereichs für verschiedene Zellkonstanten (K)

Leitfähigkeitszellkonstante (K)	Leitfähigkeitsmessbereich
0,01	0 bis 100,0 µS cm^{-1} 0 bis 10.000 µS m^{-1}
0,05	0 bis 500,0 µS cm^{-1} 0 bis 10.000 µS m^{-1}
0,10	0 bis 1.000 µS cm^{-1} 0 bis 10.000 µS m^{-1} 0 bis 100,0 mS m^{-1}
1,00	0 bis 10.000 µS cm^{-1} 0 bis 10.000 µS m^{-1} 0 bis 10 mS cm^{-1} 0 bis 1.000 mS m^{-1}

Tabelle 5.2 Leitfähigkeitsmessbereichs für verschiedene Zellkonstanten (K)



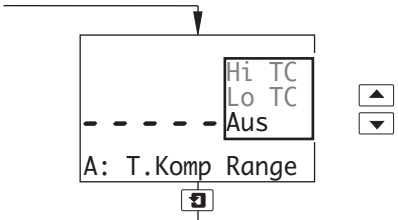
Zellkonstante
Zellkonstante für den Typ der verwendeten Messzelle eingeben (siehe relevantes Zellenhandbuch).

Hinweis: Wenn **A: Leitf.-Einh.** auf **USP645** gesetzt wurde (nur bei den Analysatoren AX450 und AX455), hat die maximale Zellkonstante den Wert 0,10.

`A: T.Comp Range` Analysatoren AX410 und AX411 oder **A: Leitf.-Einh.** nicht auf **USP645** gesetzt (nur bei den Analysatoren AX450 und AX455) – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

`A: Temp.-Sensor` **A: Leitf.-Einh.** auf **USP645** gesetzt (nur bei den Analysatoren AX450 und AX455) – Fortsetzung auf Seite 26.

...5.3 Konfigurieren der Sensoren



Temperaturkompensationsbereich

Wählen Sie einen der Probentemperatur entsprechenden Temperaturkompensationsbereich aus:

`Aus` – Leitfähigkeitsrohmessung ohne Temperaturkompensation.

Beispiele

- Wasser zur Injektion für USP-Anwendungen (United States Pharmacopeia)
- Gereinigtes Wasser für USP-Anwendungen.

`Lo TC` – Niedrigbereich-Temperaturkompensation – Niedr. Temperaturkompensation bei Medium-Temperaturen zwischen 0 und 100 °C. Diese Einstellung eignet sich für die meisten Anwendungen.

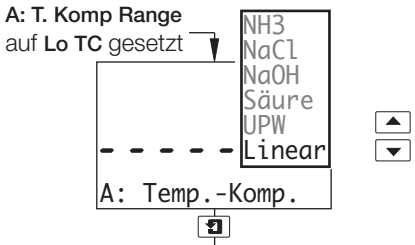
`Hi TC` – Hochbereich-Temperaturkompensation – Hohe Temperaturkompensation bei Medium-Temperaturen zwischen 0 und 200 °C. Diese Einstellung wird nur für spezielle Hochtemperaturanwendungen benötigt.

`Lo TC` → `A: Temp.-Komp.` Fortsetzung auf der nächsten Seite.

`Hi TC` → `A: Temp.-Komp.` Fortsetzung auf Seite 25.

`Aus` → `A: Temp.-Sensor` Fortsetzung auf Seite 26.

…5.3 Konfigurieren der Sensoren



Niedrigbereich-Temperaturkompensation
Wählen Sie den gewünschten Niedrigbereich-Temperaturkompensationstyp aus (0 bis 100 °C):

`Linear` – Lineare Temperaturkompensation basierend auf einem manuell eingegebenen Temperaturkoeffizienten (siehe Anhang A1) – siehe Menü **Temp.-Koeff.** auf Seite 26.
Beispiel
- Nicht standardmäßige Anwendungen.

`UPW*` – Temperaturkompensation basierend auf dem Temperaturkoeffizienten von Reinwasser. Die Quelldaten beruhen auf der internationalen IEC-Norm 60746-3.

Ermöglicht auch die manuelle Eingabe eines Temperaturkoeffizienten (siehe Menü **Temp.-Koeff.** auf Seite 26) für Anwendungen, bei denen Reinwasser eine unbekannte Verunreinigung enthält. In diesem Fall muss der Temperaturkoeffizient berechnet werden – siehe Anhang A1.1.

`Säure**` – Temperaturkompensation basierend auf dem Temperaturkoeffizienten von Reinwasser mit Spuren von Säuren.
Beispiele
- Kationenfilter.
- Leitfähigkeit nach Entgaser.

`NaOH***` – Temperaturkompensation basierend auf dem Temperaturkoeffizienten von Reinwasser mit Spuren von Laugen.
Beispiel
- Berechneter pH in Anwendungen für Wasser mit Laugenanteil.

`NaCl*` – Temperaturkompensation basierend auf dem Temperaturkoeffizienten von Reinwasser mit Spuren von Salzen.
Beispiele
- Allgemeine Überwachungsanwendungen.
- Mischbettfilter-Anwendungen.
- Anwendungen nach Kondensataufbereitung.
- Kationenfilter.
- Anionenfilter.
- Umkehrosmose-Anwendungen.

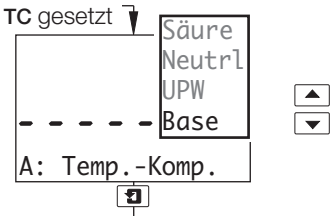
NH3** – Temperaturkompensation basierend auf dem Temperaturkoeffizienten von Reinwasser mit Spuren von Ammoniak.
Beispiele
- Kesselspeisewasserkonditionierung.
- Kondensator.
- Probenüberwachung Hot Well.
- Vorkationensäulen-Anwendungen.
- Berechneter pH in Anwendungen für Wasser mit Ammoniakanteil.

* Nur bei einer Leitfähigkeit von maximal 10 µS cm^{-1}
** Nur bei einer Leitfähigkeit von maximal 25 µS cm^{-1}
*** Nur bei einer Leitfähigkeit von maximal 100 µS cm^{-1}

`A: Temp.-Sensor` Fortsetzung auf Seite 26.

…5.3 Konfigurieren der Sensoren

A: T. Komp Range
auf **Hi TC** gesetzt



Hochbereich-Temperaturkompensation
Wählen Sie den gewünschten Hochbereich-Temperaturkompensationstyp aus (0 bis 200 °C):

`Base*` – Temperaturkompensation basierend auf dem Temperaturkoeffizienten von Reinwasser mit Spuren von Laugen.

`UPW*` – Temperaturkompensation basierend auf dem Temperaturkoeffizienten von Reinwasser. Die Quelldaten beruhen auf der internationalen IEC-Norm 60746-3.

Ermöglicht auch die manuelle Eingabe eines Temperaturkoeffizienten (siehe Menü **Temp.-Koeff.** auf Seite 26) für Anwendungen, bei denen Reinwasser eine unbekannte Verunreinigung enthält. In diesem Fall muss der Temperaturkoeffizient berechnet werden – siehe Anhang A1.1.

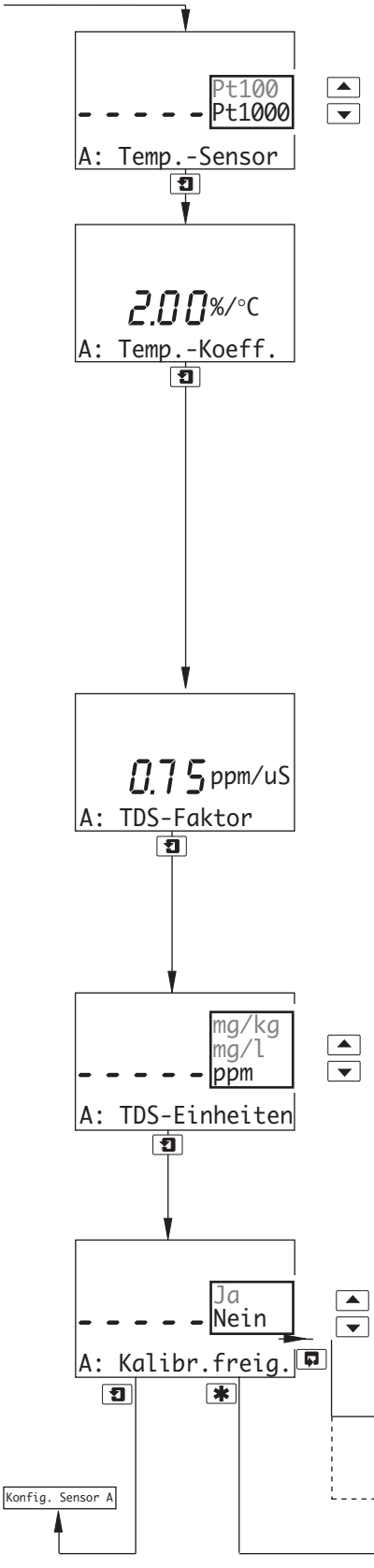
`Neutrl*` – Temperaturkompensation basierend auf dem Temperaturkoeffizienten von Reinwasser mit Spuren von neutralen Salzen.

`Säure*` – Temperaturkompensation basierend auf dem Temperaturkoeffizienten von Reinwasser mit Spuren von Säuren.
Beispiele
- Kationenfilter.
- Leitfähigkeit nach Entgaser.

* Nur bei einer Leitfähigkeit von maximal 10 µS cm^{-1}

A: Temp.-Sensor Fortsetzung auf der nächsten Seite.

…5.3 Konfigurieren der Sensoren



Temperatursensor
Typ des verwendeten Temperatursensors auswählen (Pt100 oder Pt1000).

Temperaturkoeffizient

Hinweise:
- Wird nur angezeigt, wenn **T. Komp Range** auf **Lo TC** gesetzt ***und*** **Temp.-Komp.** auf **Linear** oder **UPW** gesetzt wurde ***oder*** wenn **T. Komp Range** auf **Hi TC** gesetzt ***und*** **Temp.-Komp.** auf **UPW** gesetzt wurde – siehe Seiten 23 bis 25.
- Wenn **A: Leitf.-Einh.** auf **USP645** esetzt wurde (nur bei den Analysatoren AX450 und AX455 – siehe Seite 22), ist der Temperaturkoeffizient automatisch auf 2,00 %/°C festgelegt.

Geben Sie den Temperaturkoeffizienten (α x 100) der Lösung ein (0,01 bis 5,0 %/°C). Falls der Temperaturkoeffizient (α) der Lösung nicht bekannt ist, muss dieser berechnet werden – siehe Anhang A1.1.

Falls der Wert noch nicht berechnet wurde, muss er vorläufig auf 2 %/°C gesetzt werden.

TDS-Faktor

Hinweis: Dieser Punkt wird nur dann angezeigt, wenn **Leitf.-Einh.** auf **TDS** gesetzt ist (siehe Seite 22).

Der TDS-Faktor muss für die jeweilige Anwendung programmiert werden (siehe Anhang A2).

Erforderlichen TDS-Faktor zwischen 0,4 und 0,8 eingeben.

Bei Salzgehaltanwendungen den Wert 0,6 für den TDS-Faktor festlegen.

TDS-Einheiten

Hinweis: Dieser Punkt wird nur dann angezeigt, wenn **Leitf.-Einh.** auf **TDS** gesetzt ist (siehe Seite 22).

TDS-Einheiten auswählen (ppm, mg/l oder mg/kg).

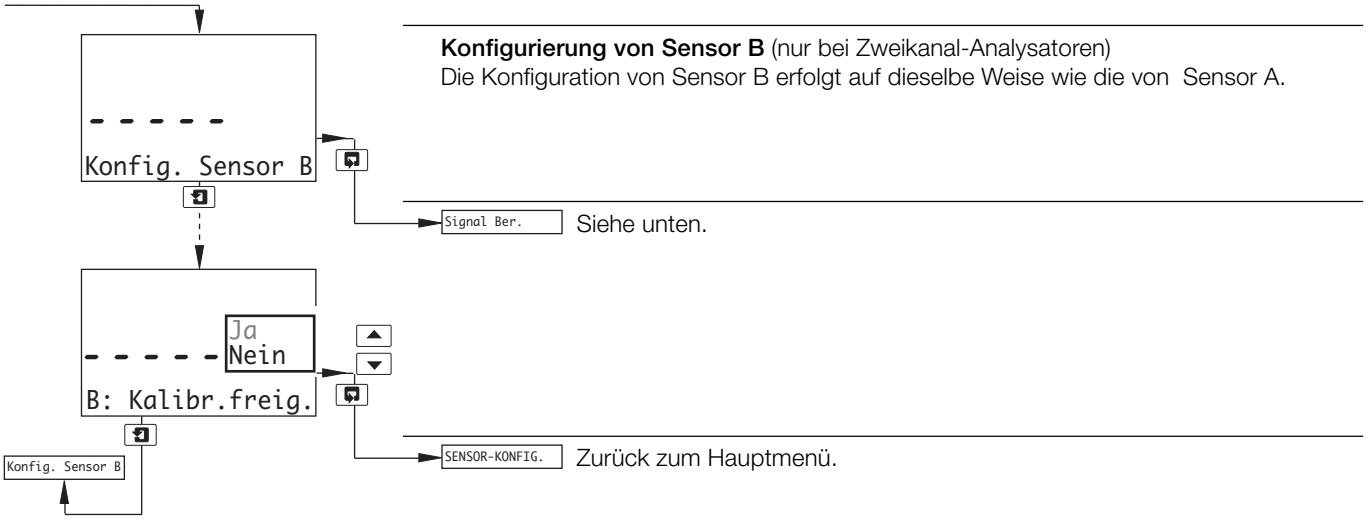
Aktivieren der Kalibrierung
Mit **Ja** wird die Sensorkalibrierung aktiviert – siehe Abschnitt 4.1.
Wird **Nein** gewählt, werden das Kalibrierungsmenü, die Seiten und die Menüs für den betreffenden Sensor nicht angezeigt.

Konfig. Sensor B — Die Konfigurierung des Sensors B (nur bei Zweikanal-Analysatoren) erfolgt auf dieselbe Weise wie bei Sensor A.

SENSOR-KONFIG. — Nur bei Einkanal-Analysatoren – zurück zum Hauptmenü.

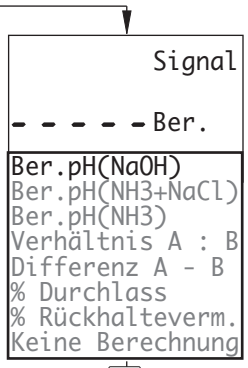
KONFIG. ALARME — Siehe Abschnitt 5.4.

...5.3 Konfigurieren der Sensoren



Konfigurierung von Sensor B (nur bei Zweikanal-Analysatoren)
Die Konfiguration von Sensor B erfolgt auf dieselbe Weise wie die von Sensor A.

…5.3 Konfigurieren der Sensoren



Signalberechnung (nur bei Zweikanal-Analysatoren)

Hinweise.

- Sind die für **A: Leitf.-Einh.** und **B: Leitf.-Einh.** gewählten Einheiten nicht identisch (Seite 22), werden keine Berechnungen vorgenommen und in der unteren Anzeigezeile abwechselnd die Meldungen **Keine Berechnung** und **Ungl. Einheiten** angezeigt.
- Damit die Berechnungen für den berechneten pH richtig sind, **muss** Sensor A **vor** und Sensor B **nach** der Kationensäule installiert werden.

Die Berechnungen werden anhand der Eingänge von beiden Sensoren vorgenommen. Erforderliche Berechnung aus den folgenden Optionen auswählen:

`Ber.pH(NaOH)` – Berechnung des pH-Werts im Bereich 7,00 bis 11,00 pH auf Grundlage der Chemikaliendosierung und der Leitfähigkeitsmesswerte.

Hinweis. **Ber.pH(NaOH)** ist nur verfügbar, wenn
A: Leitf.-Einh. ***und*** **B: Leitf.-Einh.** auf µS/cm (Seite 22) gesetzt
und
A: T.Komp.-Bereich ***und*** **B: T.Komp.-Bereich** auf **Lo TC** (Seite 23) gesetzt
und
A: Temp. Komp. auf **NaOH** ***und*** **B: Temp. Komp.** auf **Säure** (Seiten 24 und 25) gesetzt sind.

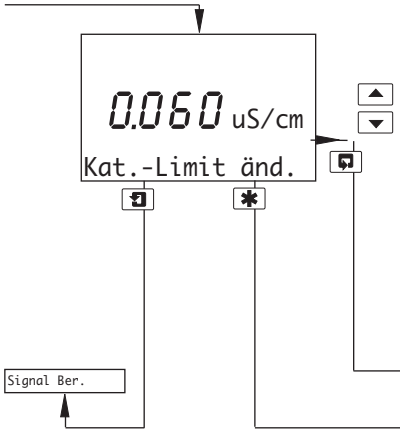
`Ber.pH(NH3+NaCl)` –
`Ber.pH(NH3)` –
} Berechnung des pH-Werts im Bereich 7,00 bis 10,00 auf Grundlage der Art der Chemikaliendosierung und der Leitfähigkeitsmesswerte.

Hinweis. **Ber.pH(NH3+NaCl)** und **Ber.pH(NH3)** sind nur verfügbar, wenn
A: Leitf.-Einh. ***und*** **B: Leitf.-Einh.** auf **µS/cm** (Seite 22) gesetzt
und
A: T.Komp.-Bereich ***und*** **B: T.Komp.-Bereich** auf **Lo TC** (Seite 23) gesetzt
und
A: Temp. Komp. auf **NH3** ***und*** **B: Temp. Komp.** auf **Säure** (Seiten 24 und 25) gesetzt sind.

`Verhältnis A : B` – Berechnung des Verhältnisses der beiden Leitfähigkeitseingänge
`Differenz A - B` – Berechnung der Differenz zwischen den beiden Leitfähigkeitseingängen.
`% Durchlass` – Berechnung der Leitfähigkeit, die den Kationenfilter durchläuft, als Prozentsatz.
`% Rückhalteverm.` – Berechnung der Leitfähigkeit, die im Kationenfilter absorbiert wird, als Prozentsatz.
`Keine Berechnung` – Es werden keine Berechnungen vorgenommen und die Leitfähigkeitsmesswerte werden direkt angezeigt.

Kat.-Limit änd. Fortsetzung auf der nächsten Seite.

...5.3 Konfigurieren der Sensoren



Nach Kationenfilter Limit

Hinweis. Wird nur angezeigt, wenn **Signal Ber.** auf **Ber.pH(NH3)**, **Ber.pH(NH3+NaCl)** oder **Ber.pH(NaOH)** gesetzt ist.

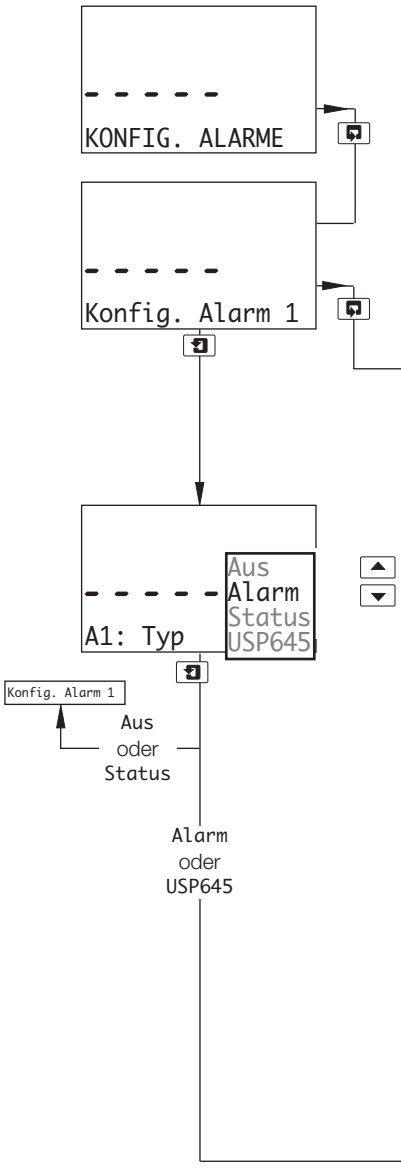
Die erforderliche Grenze der Nach Kationenfilter-Leitfähigkeit kann auf folgende Werte festgelegt werden:

- 0.060 und 10,00 µS cm^{-1} – **Signal Ber.** auf **Ber.pH(NH3)**
- 0.060 und 25,00 µS cm^{-1} – **Signal Ber.** auf **Ber.pH(NH3+NaCl)**
- 1.000 und 100,0 µS cm^{-1} – **Signal Ber.** auf **Ber.pH(NaOH)**

SENSOR-KONFIG. Zurück zum Hauptmenü

KONFIG. ALARME Siehe Abschnitt 5.4.

5.4 Konfigurierung der Alarme



Konfigurierung von Alarm 1

Konfig. Alarm 2 — Die Konfigurierung der Alarme 2 und 3 (und der Alarme 4 und 5 bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen – siehe Abschnitt 7.3) erfolgt auf dieselbe Weise wie bei Alarm 1.

Alarmtyp 1

Gewünschten Alarmtyp auswählen.

- `Aus` – Der Alarm ist deaktiviert, die Alarm-LED ist ausgeschaltet und das Relais ist deaktiviert.
- `Alarm` – Der Analysator wird mit Hilfe des Parameters **Zuweisung** (siehe unten) konfiguriert, damit ein Alarm als Reaktion auf einen bestimmten Sensormesswert erfolgt.
- `Status` – Der Bediener wird durch den Analysator auf einen Stromausfall oder einen sonstigen Zustand hingewiesen, der die Anzeige einer Fehlermeldung verursacht (siehe Tabelle 8.1Seite 68).
- `USP645` – Der Alarmsollwert wird automatisch auf den der Probentemperatur entsprechenden Wert aus Tabelle 5.3 gesetzt und bei Änderungen der Probentemperatur automatisch geändert. Liegt die Probentemperatur zwischen den Tabellenwerten, wird der Alarmsollwert auf den der nächstniedrigeren Temperatur entsprechenden Wert gesetzt. Beträgt die Probentemperatur z. B. 29 °C, wird der Alarmsollwert automatisch auf 1,3 µS cm^{-1} gesetzt.

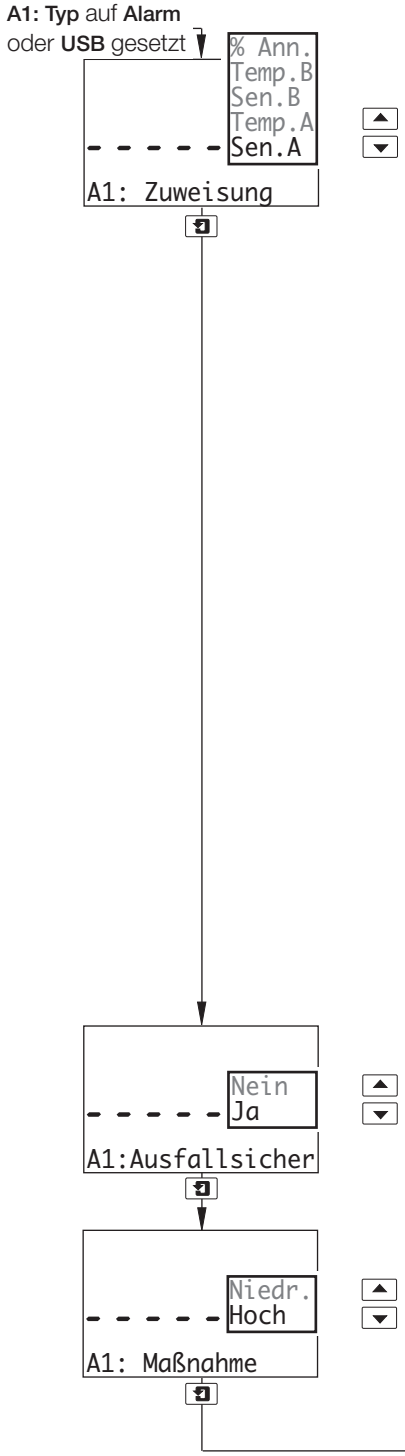
Hinweis:. Der Alarmtyp **USP645** steht nur bei den Analysatoren AX450 und AX455 zur Verfügung und nur dann, wenn **A: Leitf.-Einh.** auf **USP645** gesetzt wurde – siehe Abschnitt 5.3.

A1: Zuweisung — Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Probentemperatur (°C)	USP645-Alarmsollwert (µS cm^{-1})	Probentemperatur (°C)	USP645-Alarmsollwert (µS cm^{-1})	Probentemperatur (°C)	USP645-Alarmsollwert (µS cm^{-1})
0	0,6	35	1,5	70	2,5
5	0,8	40	1,7	75	2,7
10	0,9	45	1,8	80	2,7
15	1,0	50	1,9	85	2,7
20	1,1	55	2,1	90	2,7
25	1,3	60	2,2	95	2,9
30	1,4	65	2,4	100	3,1

Tabelle 5.3 USP645-Alarmsollwerte

…5.4 Konfigurierung der Alarme



Alarm 1: Zuweisung
Wählen Sie die gewünschte Alarmzuweisung:

`Sen.A` – Der Analysator aktiviert einen Alarm, wenn die von dem ausgewählten
`Sen.B` Sensor gemessene Leitfähigkeit der Prozessflüssigkeit den für den Parameter **A1: Sollwert** eingestellten Wert (siehe nächste Seite) über- oder unterschreitet, abhängig von dem ausgewählten Typ für **A1: Maßnahme** – siehe unten.

`Temp.A` – Der Analysator aktiviert einen Alarm, wenn die von dem ausgewählten
`Temp.B` Sensor gemessene Temperatur der Prozessflüssigkeit den für den Parameter **A1: Sollwert** eingestellten Wert (siehe nächste Seite) über- oder unterschreitet, abhängig von dem ausgewählten Typ für **A1: Maßnahme** – siehe unten.

Hinweise:
- Wenn **A1: Typ** auf **USP645** gesetzt wurde, kann der Alarm nur **Sen.A** zugeordnet werden (und **B1: Typ/Sen.B.** bei Zweikanal-Analysatoren).
- Die Alarmzuweisungstypen **Sen.B** und **Temp.B** stehen nur bei Zweikanal-Analysatoren zur Verfügung.
- Wenn **Signal Ber.** (nur bei Zweikanal-Analysatoren) nicht auf den Parameter **Keine Berechnung** gesetzt wurde (Seite 28), wird der ausgewählte Parameter angezeigt:

  `% Ann.` – **Signal Ber.** ist auf **% Durchlass** gesetzt
  `% Abl.` – **Signal Ber.** ist auf **% Rückhaltevermögen** gesetzt
  `A – B` – **Signal Ber.** ist auf **Differenz A – B** gesetzt
  `A : B` – **Signal Ber.** ist auf **Verh. A:B** gesetzt
  `pH` – **Signal Ber.** ist auf **Inf.pH(NH3)**, **Inf.pH(NH3+NaCl)** oder **Inf.pH(NaOH)** gesetzt (Anhang A3 enthält weitere Informationen zum berechneten pH)

Der Analysator aktiviert einen Alarm, wenn der berechnete Wert den Wert im Parameter **A1: Sollwert** über- bzw. unterschreitet (siehe nächste Seite), abhängig von dem ausgewählten Typ für **A1: Maßnahme** – siehe unten.

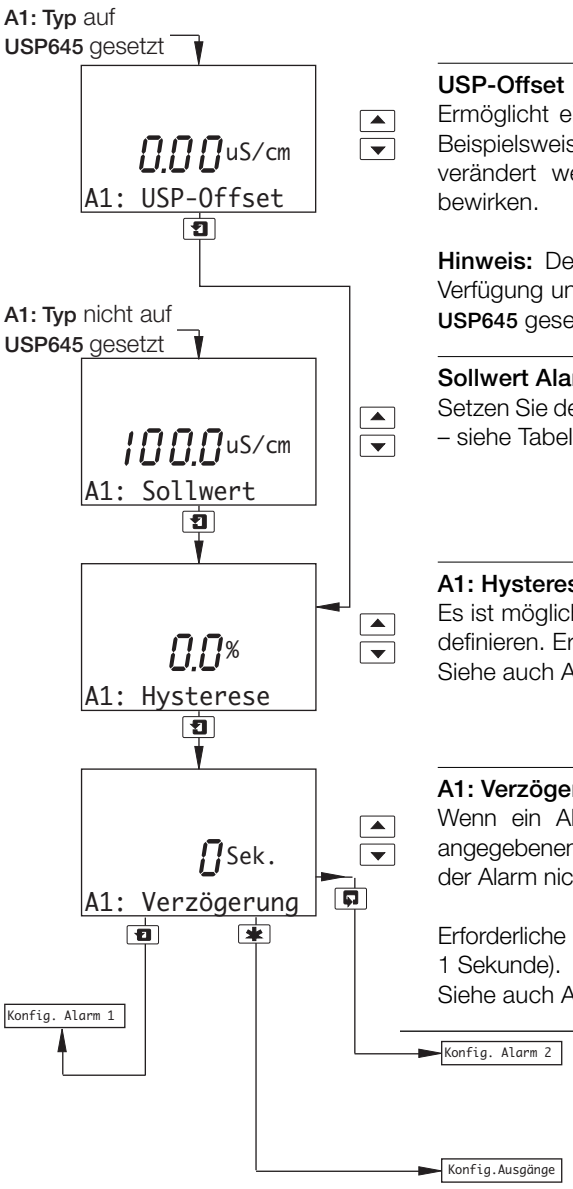
A1:Ausfallsicher
Wenn eine ausfallsichere Maßnahme erforderlich ist, **Ja** auswählen, ansonsten **Nein**.
Siehe auch Abb. 5.1 bis 5.5 (Seite 33).

A1: Maßnahme
Erforderlichen Alarmzustand auswählen: **Hoch** oder **Niedr.**.
Siehe auch Abb. 5.1 bis 5.5 (Seite 33).

`A1: USP-Offset` **A1: Typ** auf **USP645** gesetzt (nur bei den Analysatoren AX450 und AX455) – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

`A1: Sollwert` Analysatoren AX410 und AX411 oder **A1: Typ** nicht auf **USP645** gesetzt (nur bei den Analysatoren AX450 und AX455) – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

…5.4 Konfigurierung der Alarme



USP-Offset
Ermöglicht eine Einstellung des USP645-Alarmsollwerts für erhöhte Prozesssicherheit. Beispielsweise kann der USP-Alarmsollwert aus Tabelle 5.3 um den eingegebenen Wert verändert werden (Tabellenwert – Offsetwert), um eine frühere Alarmauslösung zu bewirken.

Hinweis: Der Parameter **USP Offset** steht nur bei den Analysatoren AX450 und AX455 zur Verfügung und nur dann, wenn **A: Leitf.-Einh.** auf **USP645** (Abschnitt 5.3) und **A1: Typ** auf **USP645** gesetzt wurde.

Sollwert Alarm 1
Setzen Sie den Alarmsollwert auf einen Wert innerhalb des angezeigten Eingangsbereichs – siehe Tabelle 5.2 (Seite 22).

A1: Hysterese
Es ist möglich, einen abweichenden Sollwert zwischen 0 und 5 % des Alarmsollwerts zu definieren. Erforderliche Hysterese bestimmen (in Schritten von 0,1 %).
Siehe auch Abb. 5.1 bis 5.5 (Seite 33).

A1: Verzögerung
Wenn ein Alarmzustand eintritt, wird die Aktivierung der Relais und LEDs um den angegebenen Zeitraum verzögert. Wird der Alarm innerhalb dieses Zeitraums behoben, wird der Alarm nicht ausgelöst.

Erforderliche Verzögerung zwischen 0 und 60 Sekunden bestimmen (in Schritten von 1 Sekunde).
Siehe auch Abb. 5.1 bis 5.5 (Seite 33).

Konfig. Alarm 2 — Die Konfigurierung der Alarme 2 und 3 (und der Alarme 4 und 5 bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen – siehe Abschnitt 7.3) erfolgt auf dieselbe Weise wie bei Alarm 1.

Konfig.Ausgänge — Siehe Abschnitt 5.5.

…5.4 Konfigurierung der Alarme

Hinweis: Die folgenden Beispiele veranschaulichen **Übersollwertmaßnahmen**, d. h. der Alarm wird aktiviert, wenn die Prozessvariable den definierten Sollwert überschreitet. **Untersollwertmaßnahmen** sind vergleichbar, nur wird der Alarm aktiviert, wenn die Prozessvariable unter den definierten Sollwert fällt.

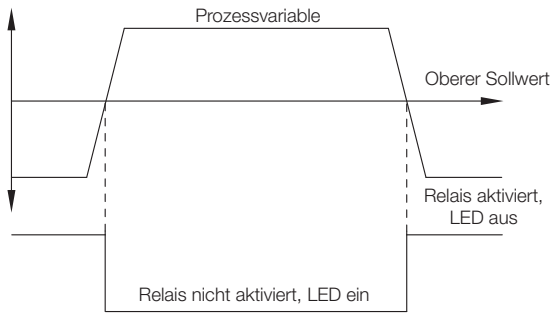


Abb. 5.1 Ausfallsicherer Hoch-Alarm ohne Hysterese und Verzögerung

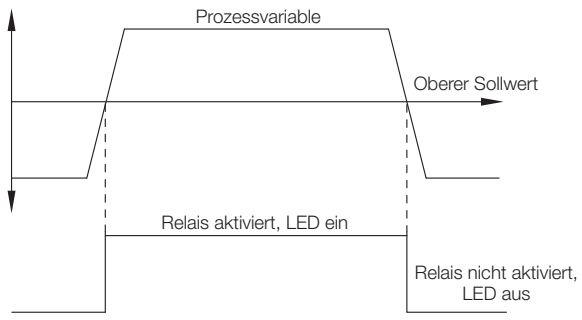


Abb. 5.4 Nicht ausfallsicherer Hoch-Alarm ohne Verzögerung und Hysterese

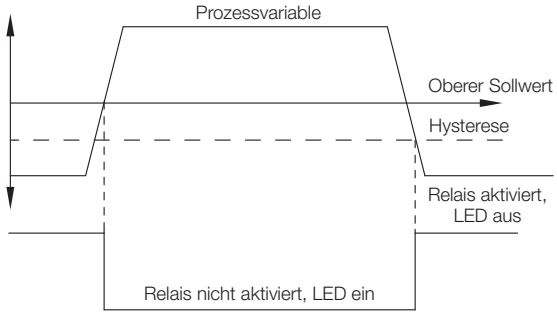


Abb. 5.2 Ausfallsicherer Hoch-Alarm mit Hysterese, jedoch ohne Verzögerung

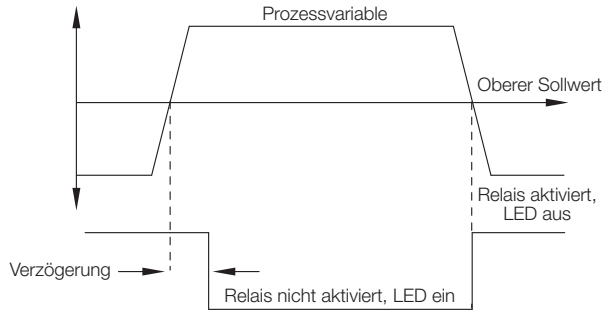


Abb. 5.5 Ausfallsicherer Hoch-Alarm mit Verzögerung, jedoch ohne Hysterese

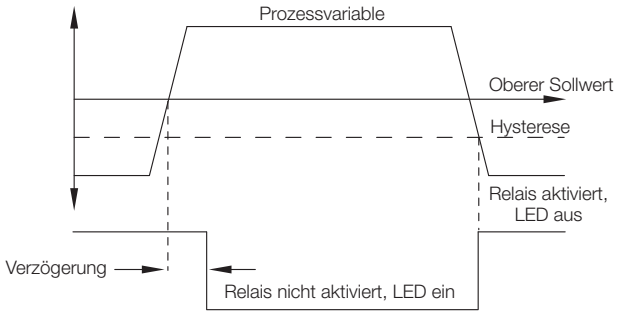
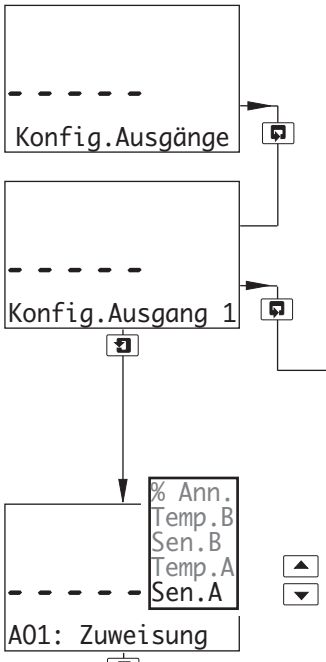


Abb. 5.3 Ausfallsicherer Hoch-Alarm mit Hysterese und Verzögerung

5.5 Konfigurierung der Ausgänge



Konfigurierung von Ausgang 1

Konfig.Ausgang 2 — Die Konfigurierung von Ausgang 2 (sowie der Ausgänge 3 und 4 bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen – siehe Abschnitt 7.3) erfolgt auf dieselbe Weise wie bei Ausgang 1.

Zuweisung

Sensor und erforderlichen Analogausgang auswählen:

- `Sen.A` / `Sen.B` – Leitfähigkeit für den ausgewählten Sensor.
- `Temp.A` / `Temp.B` – Temperatur für den ausgewählten Sensor.

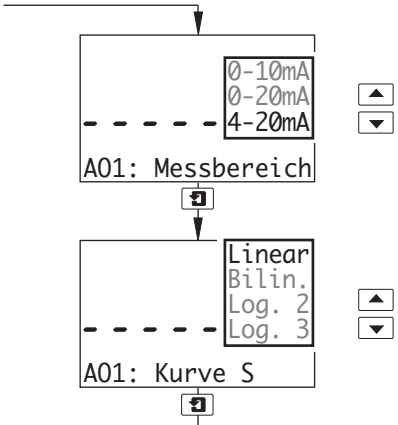
Hinweise:

- **Sen.B** und **Temp.B** stehen nur bei Zweikanal-Analysatoren zur Verfügung.
- Wenn **Signal Ber.** (nur bei Zweikanal-Analysatoren) nicht auf den Parameter **Keine Berechnung** gesetzt wurde (Seite 28), wird der ausgewählte Parameter angezeigt:

  `% Ann.` – **Signal Ber.** ist auf **% Annahme** gesetzt
  `% Abl.` – **Signal Ber.** ist auf **% Ablehnung** gesetzt
  `A – B` – **Signal Ber.** ist auf **Differenz A - B** gesetzt
  `A/B` – **Signal Ber.** ist auf **Verh. A:B** gesetzt
  `pH` – **Signal Ber.** ist auf **Inf.pH(NH3)**, **Inf.pH(NH3+NaCl)** oder **Inf.pH(NaOH)** gesetzt (Anhang A3 enthält weitere Informationen zum berechneten pH).

A01: Messbereich — Fortsetzung auf der nächsten Seite..

…5.5 Konfigurierung der Ausgänge



Messbereich
Analogausgangsstrombereich für den ausgewählten Ausgang bestimmen.

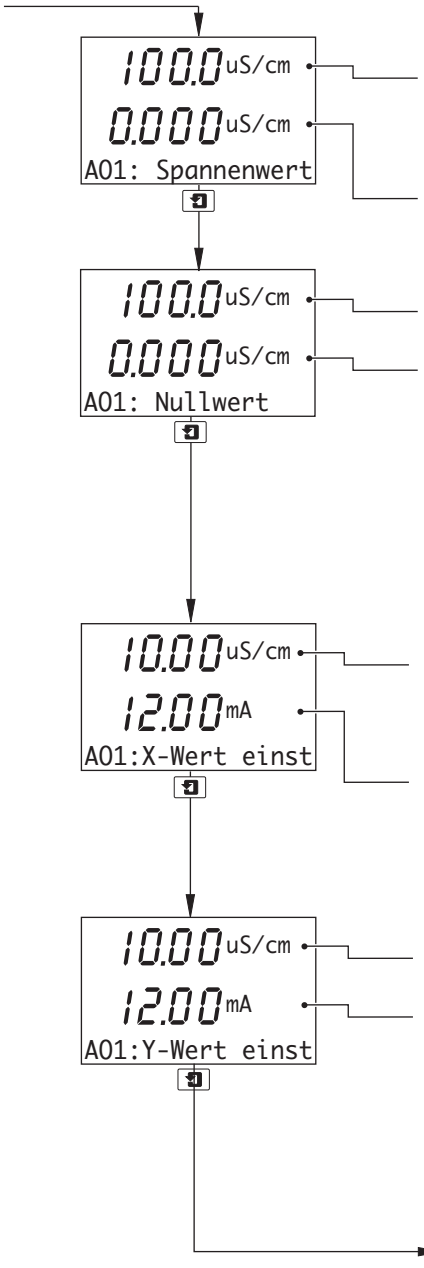
Kurve
Erforderliche Skalierung für den Analogausgang auswählen.

`Linear` – Gerade Linie zwischen Null und Messbereichsendwert
`Bilin.` – Bilinear (siehe Abb. 5.6 auf seite 39)
`Log. 2` – Logarithmisch, 2 Dekaden (siehe Abb. 5.7 auf seite 39)
`Log. 3` – Logarithmisch, 3 Dekaden (siehe Abb. 5.8 auf seite 40)

Hinweis: Die Kurve ist auf **Linear** festgelegt, wenn Folgendes gilt:
a) Der Analogausgang ist der Temperatur zugewiesen
oder
b) Der Analogausgang ist dem Sensor A oder Sensor B (nur bei Zweikanal-Eingangsleitfähigkeit) zugewiesen **und** **Leitf.-Einh.** ist auf **M.Ohm** gesetzt (siehe Abschnitt 5.3).

A01: Spannenwert Fortsetzung auf der nächsten Seite.

…5.5 Konfigurierung der Ausgänge



Messbereichsendwert
In der oberen Anzeigezeile wird abwechselnd **uS/cm** und **Setzen** angezeigt. Stellen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den angezeigten Wert auf die erforderliche Spanne ein.
Dies ist Punkt A in Abb. 5.6.

Nullwert.

Nullwert
Spannenwert.

In der mittleren Anzeigezeile wird abwechselnd **uS/cm** und **Setzen** angezeigt. Stellen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den angezeigten Wert auf den erforderlichen Nullwert ein. Dies ist Punkt D in Abb. 5.6.

Hinweis: Dies gilt nur dann, wenn der Parameter **Kurve** auf **Linear** oder **Bilin** gesetzt wurde (siehe vorherige Seite).

Bei den Optionen **Log. 2** und **Log. 3** wird der Nullwert automatisch festgelegt.

Einstellen des Knickpunkt-X-Werts
In der oberen Anzeigezeile wird abwechselnd **uS/cm** und **Setzen** angezeigt. Stellen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den angezeigten Wert auf den erforderlichen Leitfähigkeits-Knickpunktwert ein. Dies ist Punkt B in Abb. 5.6.

Strom, bei dem der Knickpunkt erreicht wird.

Hinweis: Dies gilt nur dann, wenn der Parameter **Kurve** auf **Bilin.** gesetzt ist – siehe vorherige Seite.

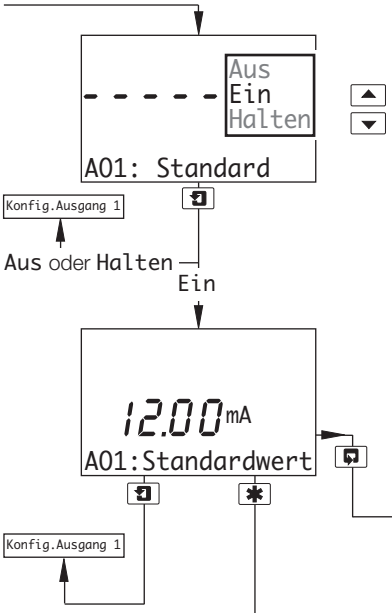
Einstellen des Knickpunkt-Y-Werts
Leitfähigkeit, bei der der Knickpunkt erreicht wird.

In der mittleren Anzeigezeile wird abwechselnd **mA** und **Setzen** angezeigt. Stellen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den angezeigten Wert auf den erforderlichen Strom-Knickpunktwert ein. Dies ist Punkt C in Abb. 5.6.

Hinweis: Dies gilt nur dann, wenn der Parameter **Kurve** auf **Bilin.** gesetzt ist – siehe vorherige Seite.

A01: Standard Fortsetzung auf der nächsten Seite.

…5.5 Konfigurierung der Ausgänge



Standardausgang

Systemreaktion auf einen Fehler bestimmen:

- `Aus` – Fehler ignorieren und normalen Betrieb fortsetzen.
- `Ein` – Bei Fehler anhalten. Hiermit wird der Analogausgang auf den Pegel eingestellt, der im nachstehenden Parameter **Standardwert** festgelegt ist.
- `Halten` – Der Analogausgang wird auf dem Wert gehalten, der vor Auftreten des Fehlers vorlag.

Standardwert

Pegel, auf den der Analogausgang bei einem Fehler gebracht wird.

Legen Sie den Wert zwischen 0,00 und 22,00 mA fest.

`Konfig.Ausgang 2` Die Konfiguration von Ausgang 2 (sowie der Ausgänge 3 und 4 bei eingebauter Optionskarte ***und*** und aktivierten Analogfunktionen – siehe Abschnitt 7.3) erfolgt auf dieselbe Weise wie bei Ausgang 1.

`KONFIG. UHR` Optionskarte eingebaut ***und*** Analogfunktionen aktiviert (Abschnitt 7.3) – siehe Abschnitt 5.7.

`CONFIG. SERIAL` Optionskarte eingebaut ***und*** serielle Kommunikationsfunktion aktiviert (Abschnitt 7.3) – siehe Zusatzhandbuch *PROFIBUS Datalink-Beschreibung (IM/PROBUS).*

`KONFIG.-REGELUNG` Einkanal-Analysator ***und*** Optionskarte nicht eingebaut – siehe Abschnitt 5.8.

`KONFIG. SICHERH.` Zweikanal-Analysator ***und*** Optionskarte nicht eingebaut – siehe Abschnitt 5.9.

…5.5 Konfigurierung der Ausgänge

Leitfähigkeits-zellkonstante (K)	Maximaler Leitfähigkeitsmessbereich (µS cm⁻¹)	Maximaler effektiver TDS-Messbereich (ppm, mg/kg und mg/l)				
		TDS-Faktor (Beispiele)				
		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80
0,1	0 bis 1000	0 bis 400	0 bis 500	0 bis 600	0 bis 700	0 bis 800
1,0	0 bis 10000	0 bis 4000	0 bis 5000	0 bis 6000	0 bis 7000	0 bis 8000

Tabelle 5.4 Analogausgänge – TDS-Messbereiche

Leitfähigkeitszellkonstante (K)	Minimaler Leitfähigkeitsmessbereich	Maximaler Leitfähigkeitsmessbereich
0,01	0 bis 0,1 µS cm^{-1} 0 bis 10,00 µS m^{-1}	0 bis 100,0 µS cm^{-1} 0 bis 10.000 µS m^{-1}
0,05	0 bis 0,5 µS cm^{-1} 0 bis 50,00 µS m^{-1}	0 bis 500,0 µS cm^{-1} 0 bis 10.000 µS m^{-1}
0,10	0 bis 1 µS cm^{-1} 0 bis 100 µS m^{-1} 0 bis 0,1 mS m^{-1}	0 bis 1.000 µS cm^{-1} 0 bis 10.000 µS m^{-1} 0 bis 100,0 mS m^{-1}
1,00	0 bis 10 µS cm^{-1} 0 bis 1.000 µS m^{-1} 0 bis 0,01 mS cm^{-1} 0 bis 1 mS m^{-1}	0 bis 10.000 µS cm^{-1} 0 bis 10.000 µS m^{-1} 0 bis 10 mS cm^{-1} 0 bis 1.000 mS m^{-1}

Tabelle 5.5 Analogausgänge – Leitfähigkeitsbereiche

Zuweisung für Analogausgang	Spanne für den Analogausgang
Temperatur (°C)	150 (max.), –10 (min.) – Mindestbereich 20 °C
Temperatur (°F)	302 (max.), 14 (min.) – Mindestbereich 36 °F

Tabelle 5.6 Analogausgänge – Temperaturmessbereiche

5.6 Ausgangsfunktionen

5.6.1 Bilinearer Ausgang (Abb. 5.6)

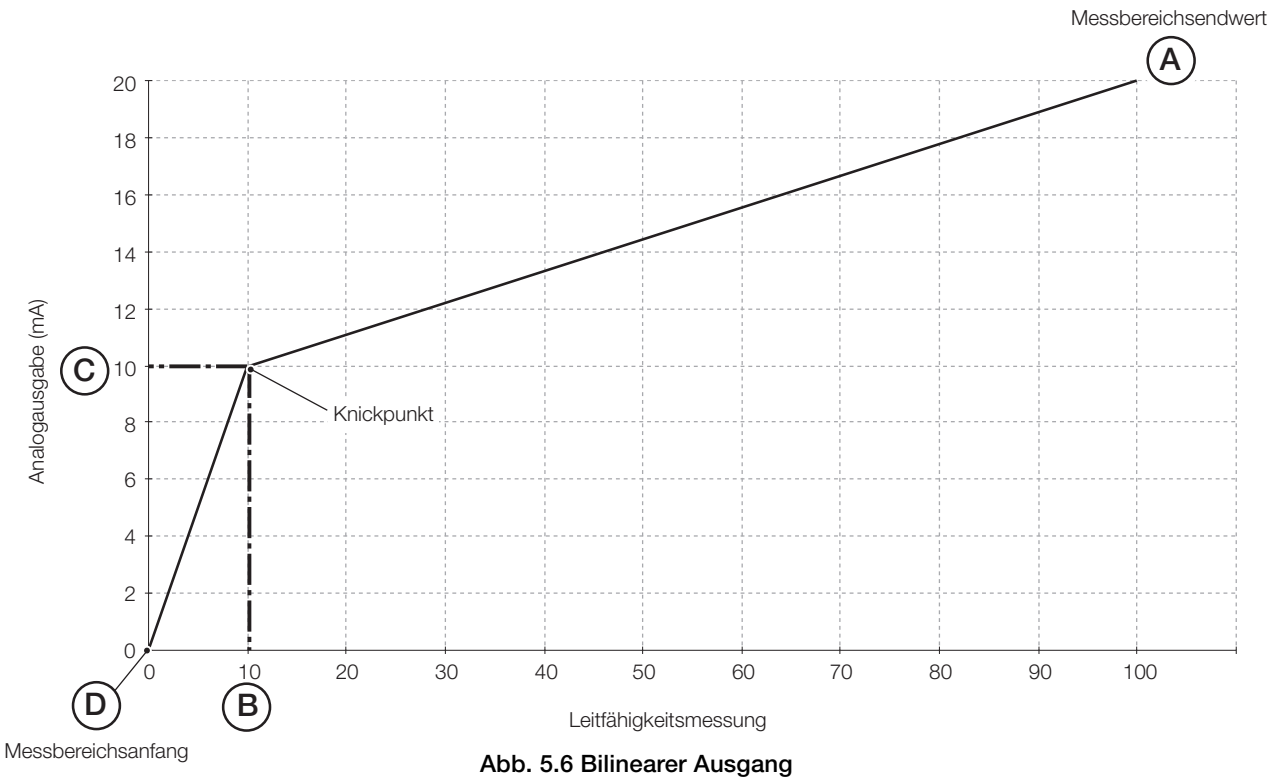


Abb. 5.6 Bilinearer Ausgang

5.6.2 Logarithmischer Ausgang (2 Dekaden; Abb. 5.7)

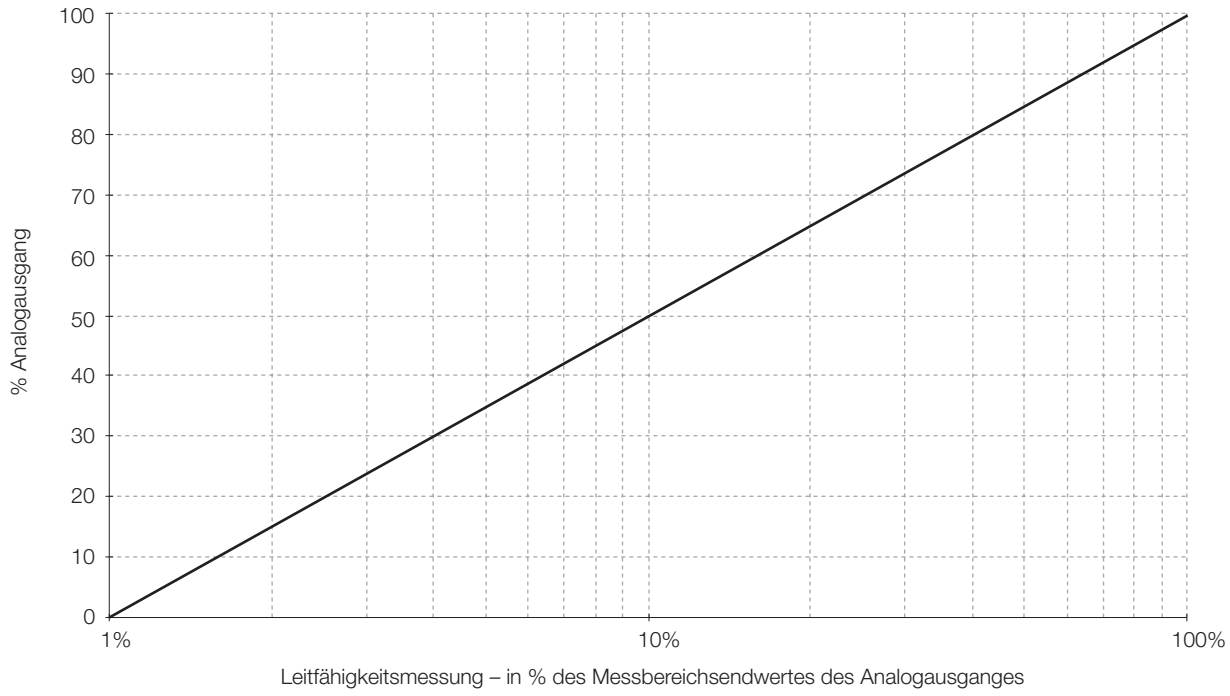


Abb. 5.7 Logarithmischer Ausgang (2 Dekaden)

…5.6 Ausgangsfunktionen

5.6.3 Logarithmischer Ausgang (3 Dekaden; Abb. 5.8)

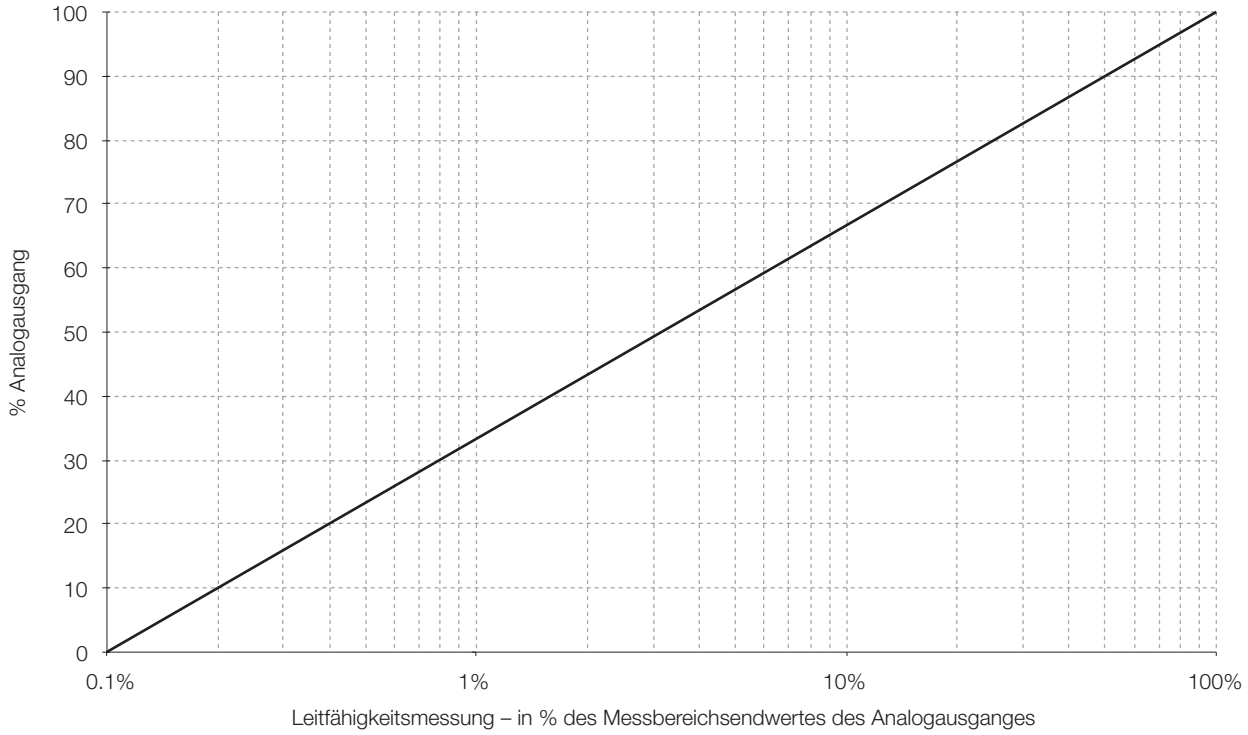
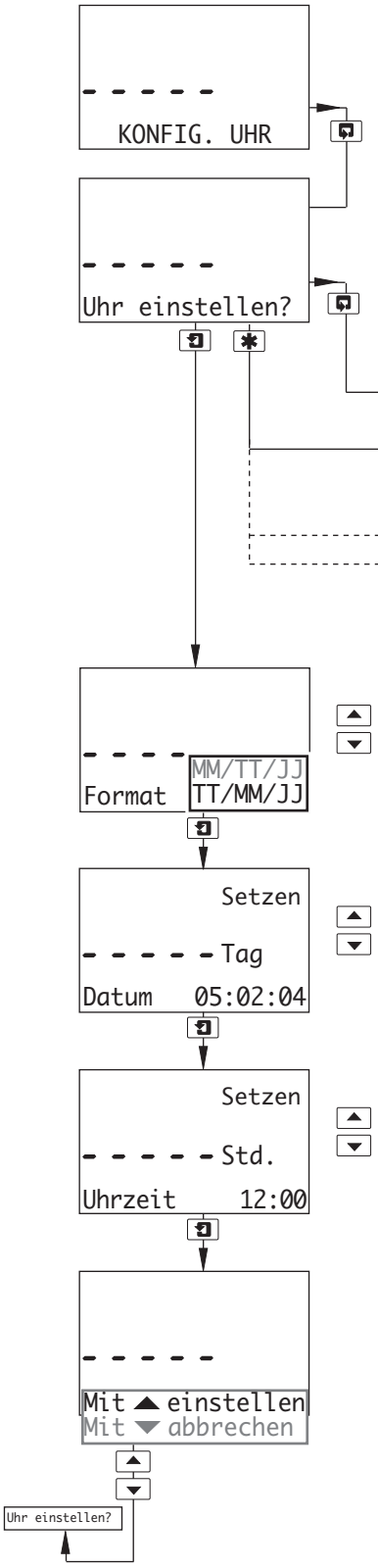


Abb. 5.8 Logarithmischer Ausgang (3 Dekaden)

5.7 Konfigurierung der Uhr

Hinweis: Die Funktion KONFIG. UHR ist nur bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen verfügbar – siehe Abschnitt 7.3.



Einstellen der Uhr
Systemuhr einstellen.

KONFIG. UHR — Zurück zum Hauptmenü.

CONFIG. SERIAL — Optionskarte eingebaut ***und*** serielle Kommunikationsfunktion aktiviert (Abschnitt 7.3) – siehe Zusatzhandbuch *PROFIBUS Datalink-Beschreibung (IM/PROBUS).*

KONFIG.-REGELUNG — Einkanal-Analysator ***und*** Optionskarte nicht eingebaut – siehe Abschnitt 5.8.

KONFIG. SICHERH. — Zweikanal-Analysator ***und*** Optionskarte nicht eingebaut – siehe Abschnitt 5.9.

Datumsformat
Wählen Sie das gewünschte Datumsformat aus.

Datum
Geben Sie das Datum im oben gewählten Format ein.

Mit ⏎ zwischen den Feldern für Tag, Monat und Jahr wechseln.
Mit ▲ und ▼ die einzelnen Felder anpassen.

Zeit
Uhrzeit im Format SS:MM eingeben.

Mit ⏎ zwischen den Feldern für Stunden und Minuten wechseln.
Mit ▲ und ▼ die einzelnen Felder anpassen.

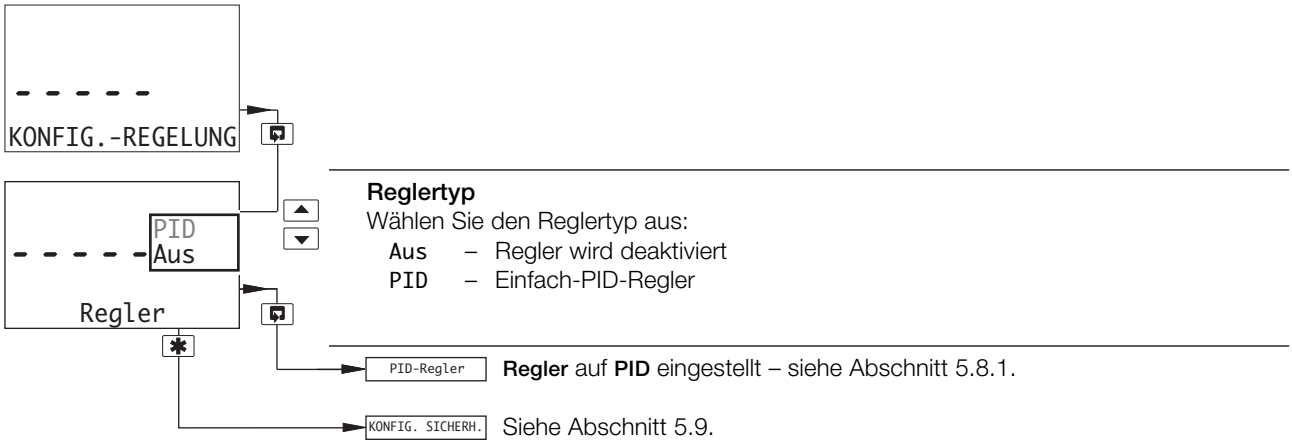
Mit▲einstellen und **Mit▼abbrechen** werden abwechselnd in der unteren Anzeigezeile angezeigt.

Drücken Sie auf die gewünschte Taste, um die Uhrzeit einzustellen oder den Vorgang abzubrechen.

5.8 Konfigurieren der Regelung

Hinweise:

- Die PID-Regelung steht nur bei Einkanal-Analysatoren zur Verfügung.
- Bevor Sie den PID-Regler konfigurieren, beachten Sie die weiteren Informationen in Anhang B.



Reglertyp
Wählen Sie den Reglertyp aus:

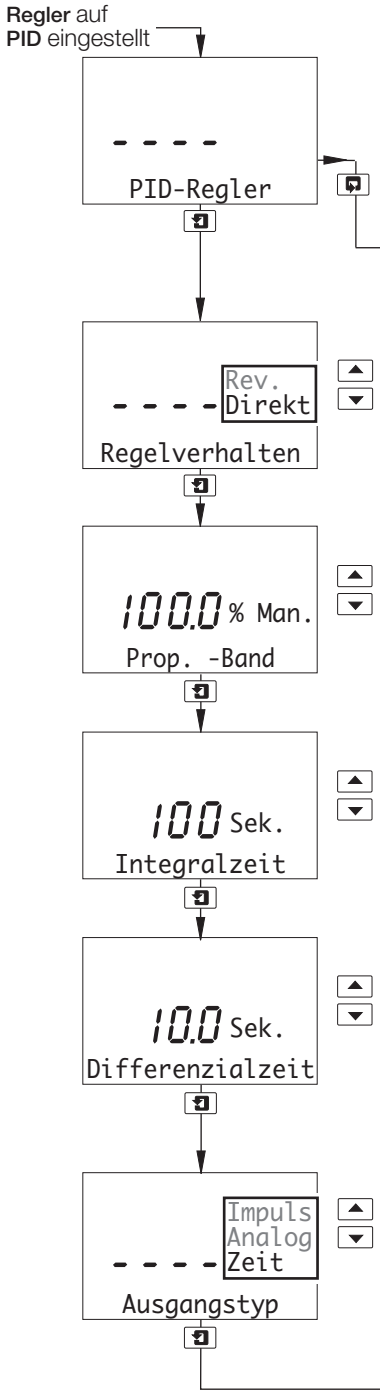
`Aus`	–	Regler wird deaktiviert
`PID`	–	Einfach-PID-Regler

Regler auf **PID** eingestellt – siehe Abschnitt 5.8.1.

Siehe Abschnitt 5.9.

...5.8 Konfigurieren der Regelung

5.8.1 Konfigurieren eines Einfach-PID-Reglers



Wiedereinschalt. Siehe Abschnitt 5.8.2.

Regelverhalten
Stellen Sie das gewünschte Regelverhalten ein:

- `Rev.` – Umgekehrte Wirkungsweise – siehe Anhang B, Abb. B2.
- `Direkt` – Direkte Wirkungsweise – siehe Anhang B, Abb. B3.

Proportionalband
Stellen Sie den erforderlichen Wert für das Proportionalband in Schritten von 0,1 % auf einen Wert zwischen 0,0 und 999,9 % ein.

Integralanteil
Stellen Sie den Integralanteil in Schritten von 1 Sekunde auf einen Wert zwischen 1 und 7200 Sekunden ein.
Mit der Einstellung **AUS** wird der Integralanteil deaktiviert.

Differenzialanteil
Stellen Sie den Differenzialanteil in Schritten von 0,1 Sekunde auf einen Wert zwischen 0,1 und 999,9 Sekunden ein.
Mit der Einstellung **AUS** wird der Differenzialanteil deaktiviert.

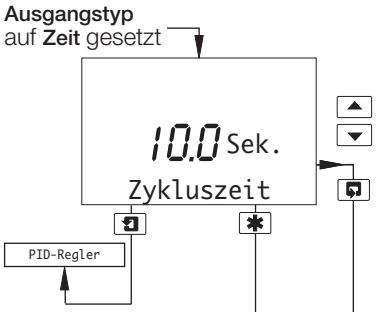
Ausgangstyp
Wählen Sie den gewünschten Ausgangstyp aus:

- `Zeit` – zeitproportionale Regelung (Relais 1)
- `Analog` – Analogausgang (Analogausgang 1)
- `Impuls` – Impulsfrequenz (Relais 1)

Zykluszeit **Ausgangstyp** auf **Zeit** gesetzt – Fortsetzung auf der nächsten Seite.
Ausgangsbereich **Ausgangstyp** auf **Analog** gesetzt – Fortsetzung auf der nächsten Seite.
Impulse/Minute **Ausgangstyp** auf **Impuls** gesetzt – Fortsetzung auf Seite 45.

…5.8 Konfigurieren der Regelung

…5.8.1 Konfigurieren eines Einfach-PID-Reglers



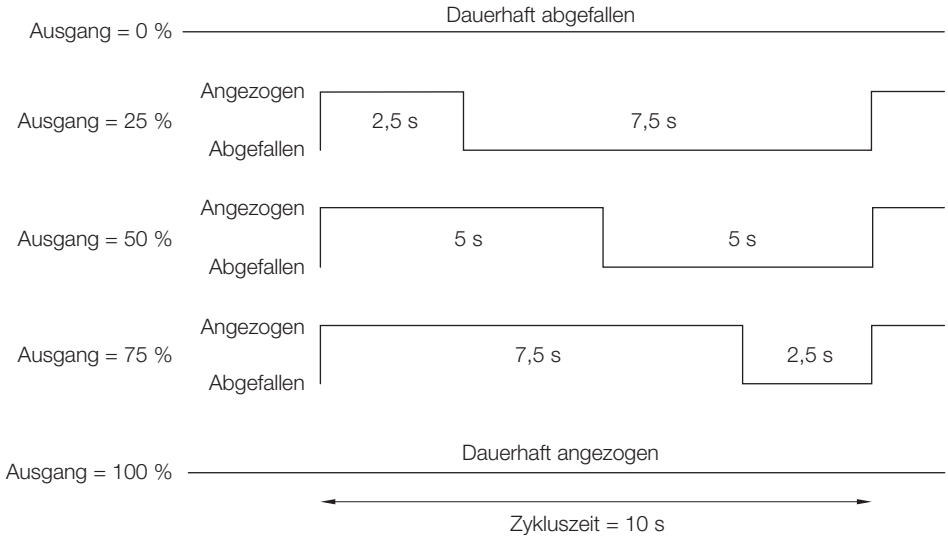
Zeitproportionaler Ausgang
Der zeitproportionale Ausgang steht in wechselseitiger Beziehung zur Verweildauer im Behälter und zum Chemikalienzufluss und wird experimentell angepasst. So wird sichergestellt, dass die Dosierung der Chemikalie auch unter maximaler Last geregelt werden kann. Es wird empfohlen, den zeitproportionalen Ausgang vor dem Einrichten der PID-Parameter im manuellen Modus auf 100 % Ventilausgabe einzustellen.

Der Wert für den zeitproportionalen Ausgang wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Zeitgenau} = \frac{\text{Regelausgang x Zykluszeit}}{100}$$

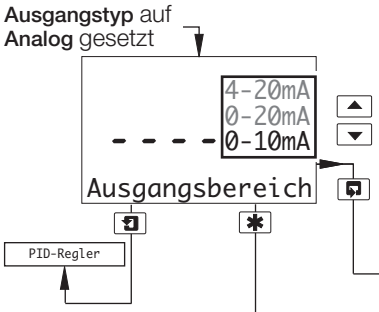
Stellen Sie die Zykluszeit in Schritten von 0,1 Sekunde auf einen Wert zwischen 1,0 und 300,0 Sekunden ein – siehe Anhang B, Abb. B4, Modus C.

Hinweis: Änderungen an der Zykluszeit treten erst zu Beginn eines neuen Zyklus in Kraft.



Wiedereinschalt. Siehe Abschnitt 5.8.2.

KONFIG. SICHERH. Siehe Abschnitt 5.9.



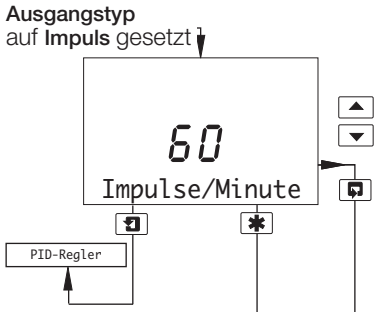
Analogausgang
Stellen Sie den Analogausgangsstrombereich ein.

Wiedereinschalt. Siehe Abschnitt 5.8.2.

KONFIG. SICHERH. Siehe Abschnitt 5.9.

…5.8 Konfigurieren der Regelung

…5.8.1 Konfigurieren eines Einfach-PID-Reglers



Impulsfrequenzausgang
Der Impulsfrequenzausgang ist die Anzahl der Relais-Impulse pro Minute, die für einen Regelausgang von 100 % erforderlich sind. Der Impulsfrequenzausgang steht in wechselseitiger Beziehung zu Chemikalienstärke und Durchflussmenge der Lösung. Die Durchflussmenge der Chemikalie und die Impulsfrequenz werden experimentell angepasst. So wird sichergestellt, dass die Dosierung der Chemikalie auch unter maximaler Last geregelt werden kann. Stellen Sie den Impulsfrequenzausgang vor dem Einrichten der PID-Parameter im manuellen Modus auf 100 % Ventilausgabe ein.

Beispiel: Beträgt der am Display angezeigte Ist-Wert 6 und der Sollwert liegt bei 5, muss die Frequenz erhöht werden.

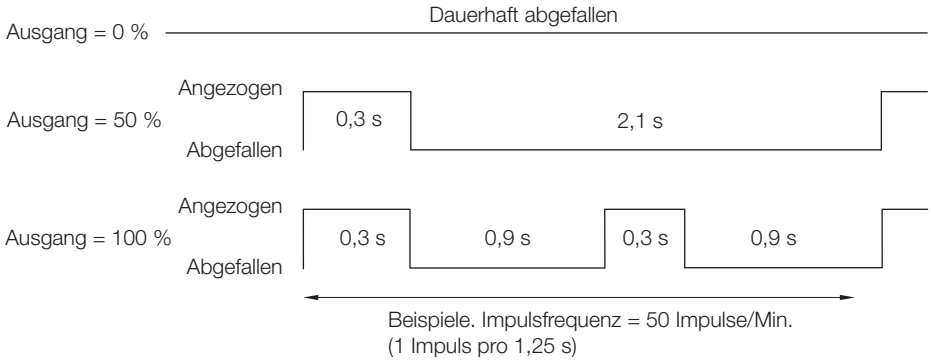
Die tatsächliche Anzahl der Impulse pro Minute wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Tatsächliche Anzahl der Impulse pro Minute} = \frac{\text{Regelausgang (\%) x Impulsfrequenzausgang}}{100}$$

Stellen Sie die Impulsfrequenz in Schritten von 1 Impuls pro Minute auf einen Wert zwischen 1 und 120 Impulsen pro Minute ein.

Regel-ausgang	Impulsfrequenzausgang/Minute 1	10	50	120
0	0	0	0	0
25	0,25	2,5	12,5	30
50	0,50	5,0	25	60
75	0,75	7,5	37,5	90
100	1,00	10,0	50	120

Hinweis: Wird eine Impulsfrequenz von 120 erreicht, muss die Chemikalienkonzentration erhöht werden.

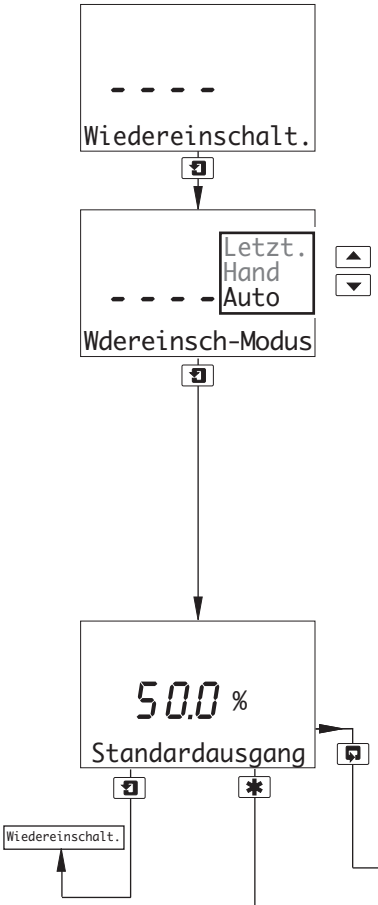


Wiedereinschalt. Siehe Abschnitt 5.8.2.

KONFIG. SICHERH. Siehe Abschnitt 5.9.

…5.8 Konfigurieren der Regelung

5.8.2 Konfigurieren des Wiedereinschaltmodus nach Spannungsausfall



Wiedereinschaltmodus nach Spannungsausfall
Sobald die Stromversorgung des Analysators wiederhergestellt ist, wird der **Regelungsmodus** (siehe Abschnitt 2.3) automatisch gemäß dem in diesem Menü ausgewählten Wiedereinschaltmodus nach Spannungsausfall eingestellt.

Wählen Sie den erforderlichen Modus aus.

- `Auto` – **Regelungsmodus** wird auf **Auto** gesetzt, ungeachtet der Einstellung vor dem Spannungsausfall.
- `Hand` – **Regelungsmodus** wird auf **Hand** gesetzt, ungeachtet der Einstellung vor dem Spannungsausfall. Der **Regelausgang** (siehe Abschnitt 2.3) wird auf den Wert aus dem nachstehenden Menü **Standardausgang** gesetzt.
- `Letzt.` – Der **Regelungsmodus** und der **Regelausgang** werden auf die Einstellungen gesetzt, die vor dem Spannungsausfall vorlagen.

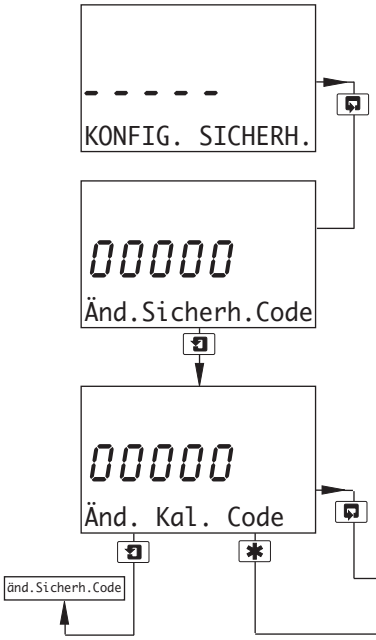
Standardausgang
Stellen Sie den erforderlichen Standardausgang nach Spannungsausfall in Schritten von 0,1 % auf einen Wert zwischen 0 und 100 % ein.

Hinweis: Eine Einstellung von 0 % entspricht keinem Ausgang.

KONFIG.-REGELUNG Zurück zum Hauptmenü.

KONFIG. SICHERH. Siehe Abschnitt 5.9.

5.9 Konfigurierung der Sicherheit



Ändern des Sicherheitscodes
Sicherheitscode auf einen Wert zwischen 00000 und 19999 setzen.

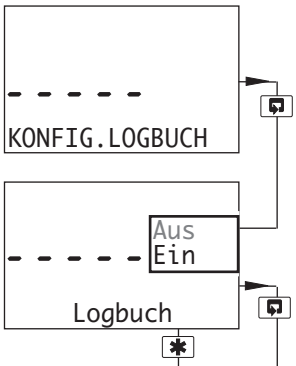
Ändern des Kalibrierungscodes
Zugriffscode für die Sensorkalibrierung auf einen Wert zwischen 0000 und 19999 setzen.

KONFIG. SICHERH. Zurück zum Hauptmenü.

KONFIG.LOGBUCH Optionskarte eingebaut ***und*** Analogfunktionen aktiviert (Abschnitt 7.3) – siehe Abschnitt 5.10.

5.10 Konfigurieren des Logbuchs

Hinweis: Die Ausgänge 3 und 4 sind nur bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen verfügbar – siehe Abschnitt 7.3.

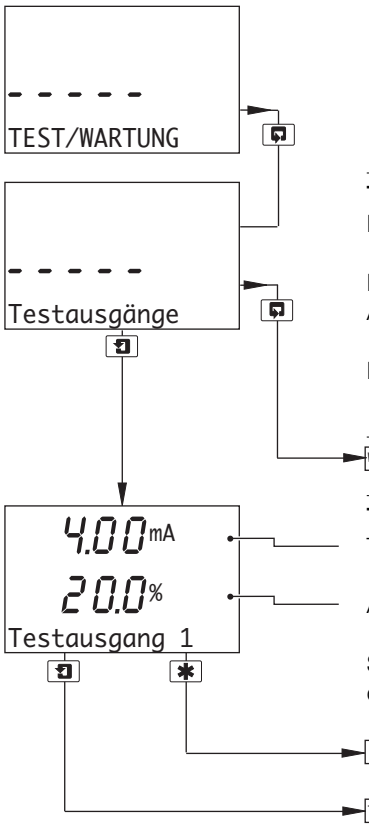


Logbuch konfigurieren
Aktivieren (**Ein**) oder deaktivieren (**Aus**) Sie das Logbuch mit den Tasten ▲ und ▼.
Bei **Aus** werden alle Einträge aus dem Logbuch gelöscht.

KONFIG.LOGBUCH Zurück zum Hauptmenü.

TEST/WARTUNG Siehe Abschnitt 5.11.

5.11 Test der Ausgänge und Wartung



Test der Ausgänge
Details der Ausgabetests für die vier Analogausgänge.

Hinweis: Die Ausgänge 3 und 4 sind nur bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen verfügbar – siehe Abschnitt 7.3.

Hier wird lediglich **Test Ausgang 1** angezeigt; die verbleibenden Ausgänge sind identisch.

Wartung — Siehe unten.

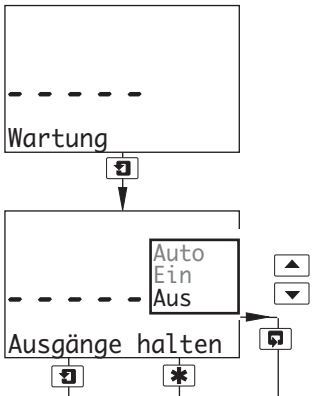
Testausgang 1
Theoretischer Ist-Ausgangsstromwert.

Ausgangsstrom als Prozentsatz des gesamten Strombereichs.

Stellen Sie den angezeigten Soll-Analogausgangswert mit den Tasten ▲ und ▼ so ein, dass der erforderliche Ausgang erzielt wird.

WERKSEINSTELL. — Siehe Abschnitt 7.3.

Testausgang 2 — Weitere Ausgänge testen.



Wartung

Halten der Ausgänge
Ermöglicht die Einstellung des Relaiszustands und der Analogausgänge.

- `Auto.` – Änderungen an Relaiszustand und Analogausgängen sind während der Sensorkalibrierung gesperrt.
- `Ein` – Änderungen an Relaiszustand und Analogausgängen sind gesperrt.
- `Aus` – Änderungen an Relaiszustand und Analogausgängen sind freigegeben.

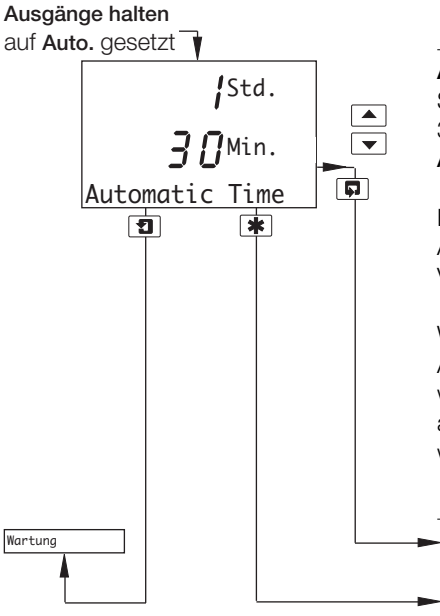
Hinweis: Die LEDs blinken, solange sich der Analysator im Haltemodus befindet.

Konf.lad/speich. — Fortsetzung auf der nächsten Seite.

WERKSEINSTELL. — Siehe Abschnitt 7.3.

Wartung — **Ausgänge halten** auf **Aus** oder **Ein** gesetzt – zurück zum Hauptmenü.
Automatic Time — **Ausgänge halten** auf **Auto.** gesetzt – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

…5.11 Test der Ausgänge und Wartung



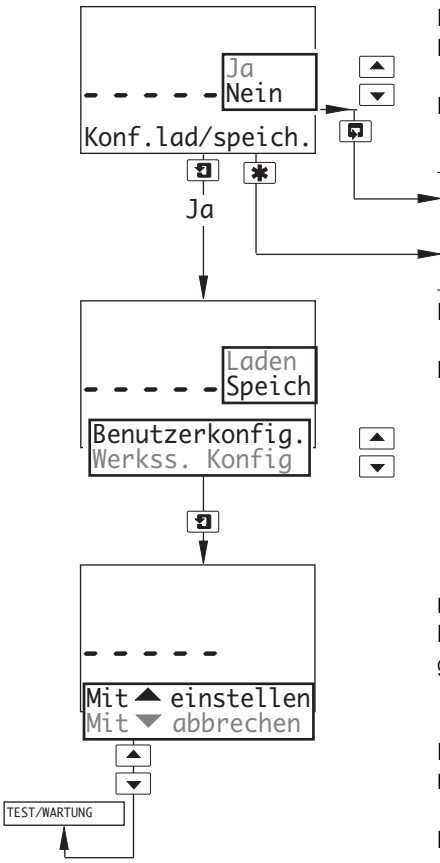
Autom. Zeit
Stellen Sie, falls erforderlich, eine Zeitspanne zwischen 1 und 6 Stunden in Schritten von 30 Minuten ein, während der die Ausgänge gehalten werden, wenn **Ausgänge halten** auf **Auto.** gesetzt wurde.

Bei der Standardeinstellung **Keine** werden Änderungen an Relaiszustand und Analogausgängen während der Sensorkalibrierung gesperrt und nach Abschluss des Vorgangs automatisch freigegeben.

Wenn eine Zeitspanne festgelegt ist, werden Änderungen an Relaiszustand und Analogausgängen während der Sensorkalibrierung gesperrt. Ist die Kalibrierung jedoch während der festgelegten Zeitspanne nicht abgeschlossen, wird die Kalibrierung abgebrochen, die Anzeige kehrt zur *Bedienseite* zurück und die Meldung **KAL. ABGEBR.** wird angezeigt.

Konf.lad/speich. Fortsetzung unten.

WERKSEINSTELL. Siehe Abschnitt 7.3.



Laden/Speichern der Konfiguration
Legen Sie fest, ob eine Konfiguration geladen oder gespeichert werden soll.

Hinweis: Bei **Nein** ist die Taste [⏎] wirkungslos.

TEST/WARTUNG Fortsetzung unten.

WERKSEINSTELL. Siehe Abschnitt 7.3.

Laden der Benutzer-/Werkskonfiguration

Hinweis: Dies gilt nur, wenn **Konf.lad/speich.** auf **Ja** gesetzt wurde.

`Werks. Konfig.`	–	Setzt alle Parameter auf den **Konfigurationsseiten** auf die Werkseinstellungen zurück.
`Benutzerkonfig. Speich.`	–	Legt die aktuelle Konfiguration im Speicher ab.
`Benutzerkonfig. Laden`	–	Lädt die gespeicherte Benutzerkonfiguration in den Speicher.

Benutzerkonfig. und **Werks. Konfig.** werden abwechselnd angezeigt, wenn bereits eine Benutzerkonfiguration gespeichert wurde. Wählen Sie mit den Tasten [▲] oder [▼] die gewünschte Option aus.

In der unteren Anzeigezeile werden abwechselnd die Meldungen **Mit▲einstellen** und **Mit▼abbrechen** angezeigt.

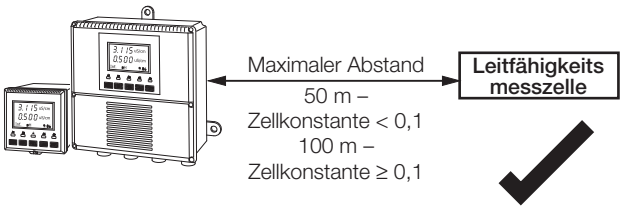
Drücken Sie die gewünschte Taste, um die Konfiguration zu laden bzw. zu speichern oder den Vorgang abzubrechen.

6 INSTALLATION

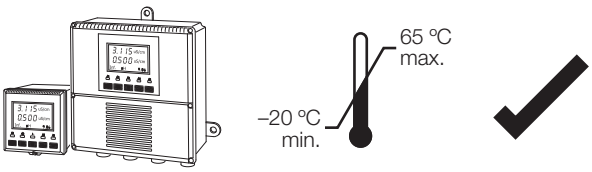
6.1 Montageanforderungen

Hinweise:

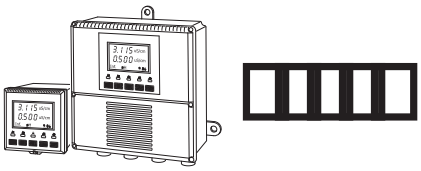
- Montieren Sie das Gerät nicht an Standorten mit starken Erschütterungen, und achten Sie darauf, dass die gerätespezifischen Temperatur- und Feuchtigkeitsvorgaben nicht überschritten werden.
- Setzen Sie das Gerät keinen aggressiven Dämpfen und/oder tropfenden Flüssigkeiten aus. Vergewissern Sie sich außerdem, dass das Gerät am Aufstellort ausreichend vor direkter Sonneneinstrahlung, Regen, Schnee und Hagel geschützt ist.
- Der Analysator sollte nach Möglichkeit in Augenhöhe montiert werden, um so den ungehinderten Blick auf die Anzeige und Bedienelemente auf der Schalttafel zu ermöglichen.



A – Maximaler Abstand zwischen Analysator und Zelle



B – Temperaturgrenzen



* Siehe Technische Daten auf Seite 57.

C – Umgebungsbedingungen

Abb. 6.1 Anforderungen an den Montageort

6.2 Montage

6.2.1 Wand-/rohrmontierte Analysatoren (Abb. 6.2 und 6.3)

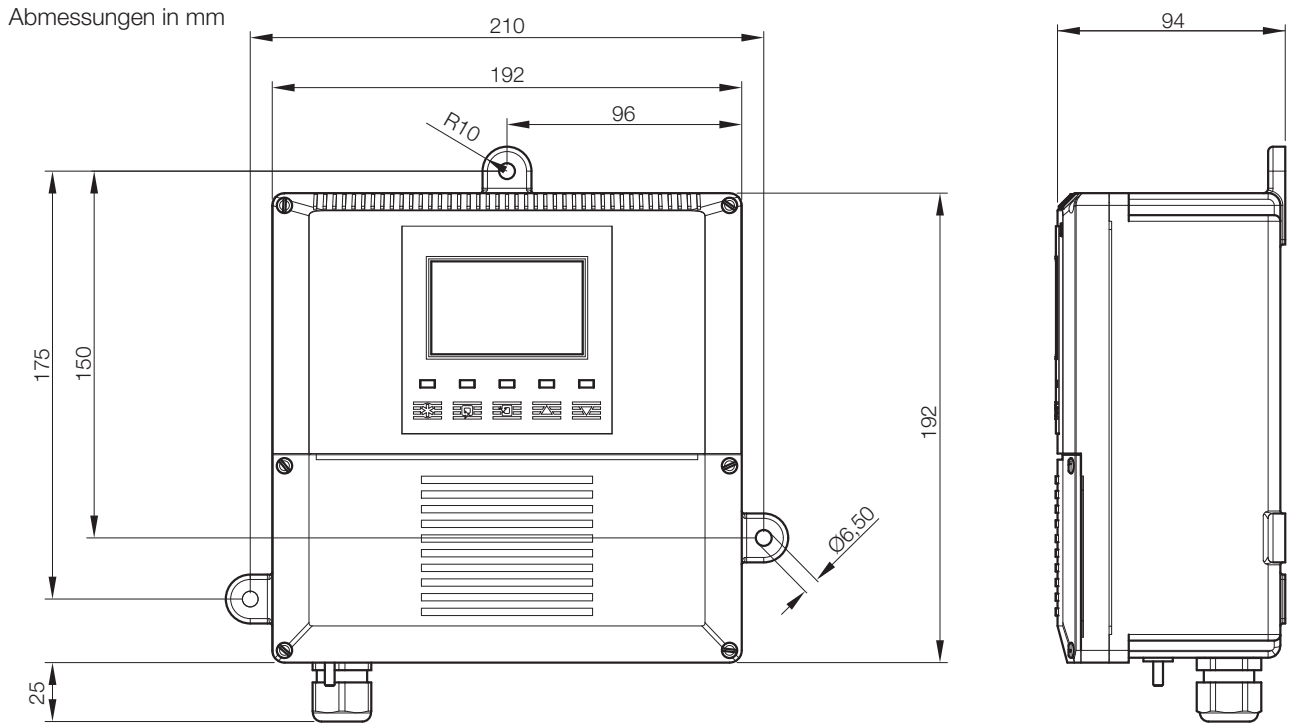
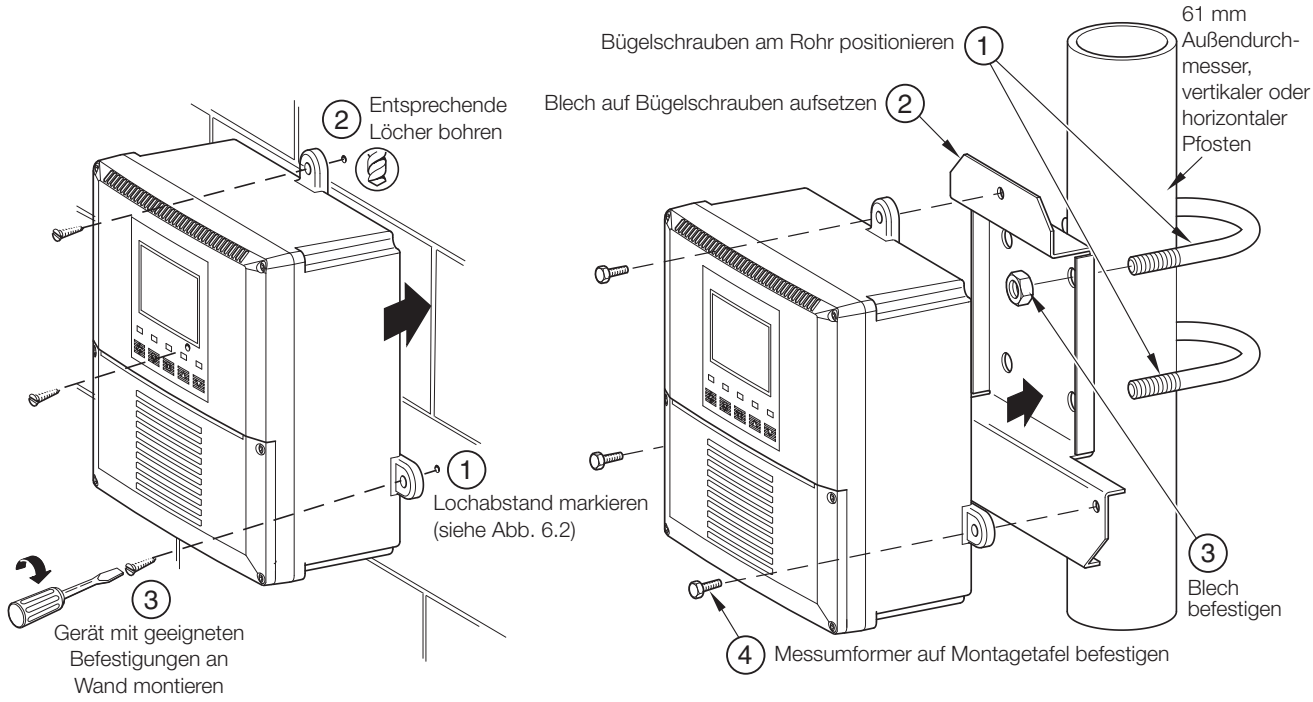


Abb. 6.2 Abmessungen



A – Wandmontage **B – Rohrmontage**

Abb. 6.3 Wand-/Rohrmontage

…6.2 Montage

6.2.2 Schalttafelmontierte Analysatoren (Abb. 6.4 und 6.5)

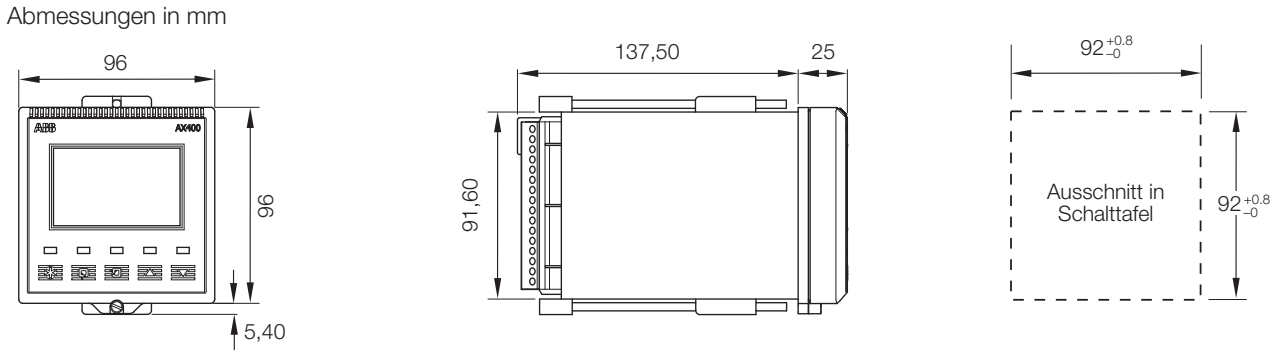
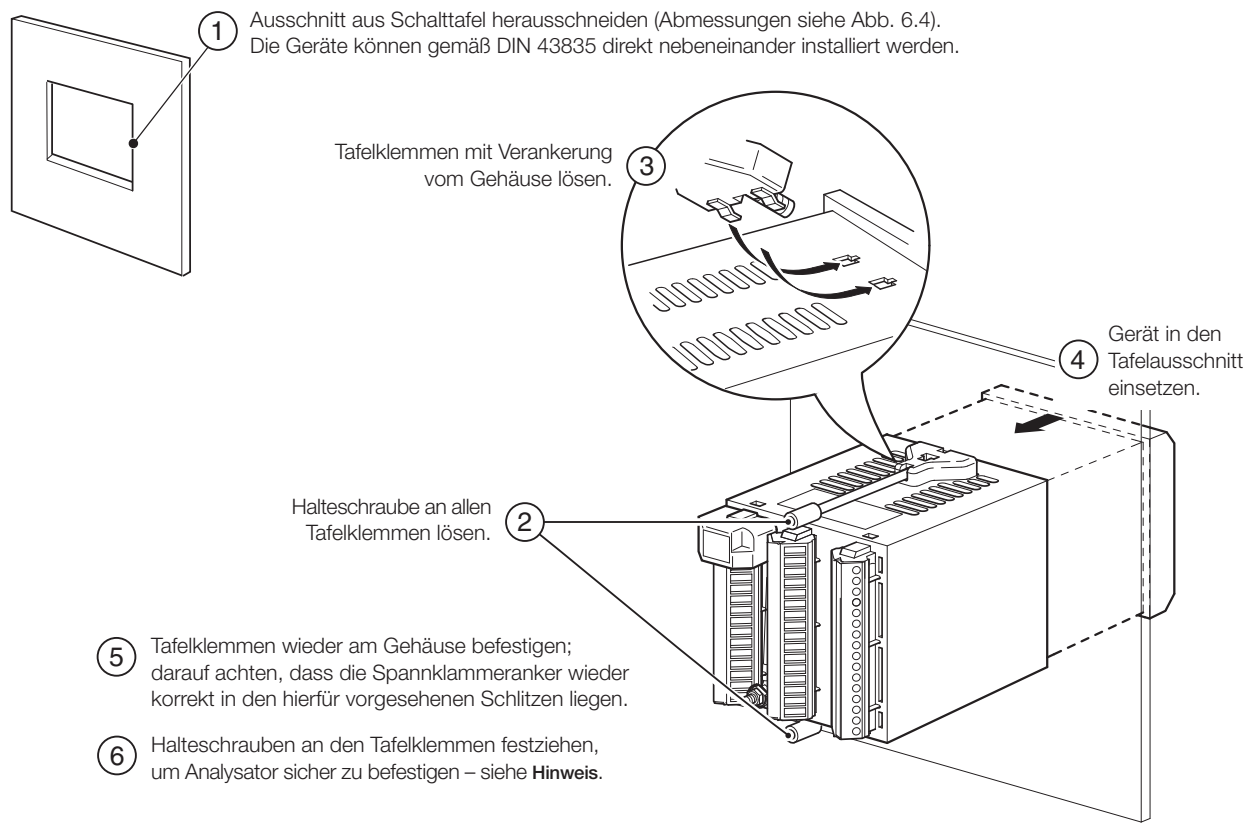


Abb. 6.4 Abmessungen



Hinweis: Der Spannklammeranker muss am Analysatorgehäuse anliegen. Falls er gebogen ist, sitzt die Spannschraube zu fest und es können Dichtungsprobleme auftreten.

Abb. 6.5 Schalttafelmontage

6.3 Anschlüsse – Allgemein

Warnungen.

- Da das Gerät nicht mit einem Schalter ausgestattet ist, muss bei der Endmontage eine Trennvorrichtung, wie z. B. ein Trennschalter, installiert werden, die den örtlichen Sicherheitsstandards entspricht. Diese Trennvorrichtung muss in unmittelbarer Nähe des Geräts und in Reichweite des Bedieners angebracht werden. Außerdem muss sie als Trennvorrichtung für das Gerät deutlich gekennzeichnet sein.
- Vor dem Zugriff bzw. vor der Herstellung der Verbindungen müssen Stromversorgung, Relais, aktive Regelkreise und hohe Gleichspannungen getrennt werden.
- Die Erde (Masse) der Spannungsversorgungseinheit **muss** angeschlossen sein, um Funkstörungen zu verringern und um die ordnungsgemäße Funktion des Entstörfilters für die Stromversorgung zu gewährleisten.
- Der Erdungs- bzw. Schutzleiteranschluss der Stromversorgung **muss** mit dem Erdungs- bzw. Schutzleiterbolzen am Analysatorgehäuse verbunden werden – siehe Abb. 6.8 (wand-/rohrmontierte Analysatoren) oder Abb. 6.10 (schalttafelmontierte Analysatoren).
- Verwenden Sie nur Kabel mit ausreichendem Leitungsquerschnitt. Die Klemmen sind für Kabel mit einem Querschnitt von 0,5 bis 2,5 mm^2 (UL-Kategorie AVLV2) ausgelegt.
- Dieses Gerät entspricht der Stromeingangs-Isolierung Kategorie III. Alle anderen Ein- und Ausgänge entsprechen Kategorie II.
- Alle Anschlüsse an Sekundärkreise müssen über eine grundlegende Isolierung verfügen.
- Nach der Installation dürfen spannungsführende Teile, wie z. B. Anschlussklemmen, nicht mehr zugänglich sein.
- Anschlussklemmen für externe Stromkreise dürfen nur mit Geräten verwendet werden, bei denen spannungsführende Teile nicht zugänglich sind.
- Die Relaiskontakte sind spannungsfrei und müssen mit der Spannungsversorgung und dem Alarm/der Steuereinrichtung, die sie betätigen, in Reihe geschaltet werden. Die zulässige Kontaktbelastung darf nicht überschritten werden. Einzelheiten zum Relaiskontaktschutz für Lastschaltrelais können Abschnitt 6.3.1 entnommen werden.
- Die Spezifikation der maximalen Last für die gewünschte Spanne des Analogausgangs darf nicht überschritten werden. Da der Analogausgang isoliert ist, muss beim Anschluss an den isolierten Eingang eines anderen Geräts der Minuspol des Analogausgangs geerdet (an Masse angeschlossen) werden.
- Wenn das Gerät nicht entsprechend den Herstellerangaben eingesetzt wird, kann der Schutz des Geräts beeinträchtigt werden.
- Alle Vorrichtungen, die über Anschlussklemmen mit dem Gerät verbunden werden, müssen den örtlichen Sicherheitsstandards (IEC 60950, EN 61010-1) entsprechen.

Nur USA und Kanada

- Die gelieferten Kabelverschraubungen dienen NUR zur Verbindung des Signaleingangs mit dem Ethernet-Kommunikationskabel.
- Die Verwendung der mitgelieferten Kabelverschraubungen und des Anschlusskabels zur Verbindung der Netzstromversorgung mit Netzeingang und Relaiskontaktausgang ist in den USA und Kanada nicht zulässig.
- Verwenden Sie zur Verbindung mit dem Netz (Netzeingang und Relaiskontaktausgang) nur eine entsprechend ausgelegte Feldverkabelung mit isolierten Kupferleitern, die folgende Mindestanforderungen erfüllt: 300 V, 14 AWG, 90C. Führen Sie die Drähte durch ausreichend flexible Führungen und Anschlussstücke.

Hinweise:

- Am Analysatorgehäuse ist ein Erdungs- bzw. Schutzleiterbolzen zum Anschluss an die Gehäusesammelschiene angebracht – siehe Abb. 6.8 (wand-/rohrmontierte Analysatoren) oder Abb. 6.10 (schalttafelmontierte Analysatoren).
- Verlegen Sie Signalausgangs-/Sensorzellenkabel und spannungsführende Relaiskabel immer getrennt, nach Möglichkeit in einem geerdeten Metallschutzrohr. Verwenden Sie ein verdrilltes Ausgangskabelpaar oder ein abgeschirmtes Kabel; die Abschirmung muss hierbei mit dem Erdungsbolzen des Gehäuses verbunden sein.

  Halten Sie die Kabel möglichst kurz und führen Sie sie direkt über die Durchführungen, die am nächsten zu den jeweiligen Schraubklemmen liegen, in den Analysator ein. Wickeln Sie zu lange Kabel nicht im Klemmenfach auf.
- Achten Sie bei der Verwendung von Kabeldurchführungen, Kabelbefestigungen und Verschlussstopfen/-zapfen (M20-Bohrungen) darauf, dass die Nennwerte für Schutzart IP65 eingehalten werden. Die M20-Kabelverschraubungen nehmen Kabel mit einem Durchmesser zwischen 5 und 9 mm auf.

…6.3 Anschlüsse – Allgemein

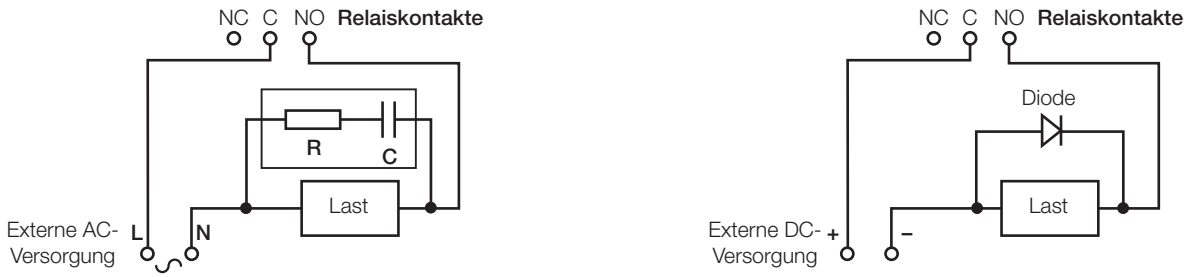
6.3.1 Relaiskontaktschutz und Funkentstörung – Abb. 6.6

Bei einer Verwendung der Relais für die Lastschaltung können die Relaiskontakte durch Funkenüberschlag erodieren. Funkenüberschlag verursacht außerdem Hochfrequenzstörungen (HF-Störungen), die zu Gerätefehlern und fehlerhaften Anzeigen führen können. Zur Minimierung der Auswirkungen von HF-Störungen sind Funkenlöschstrecken erforderlich: Kondensator-/Widerstandsschaltungen für AC-Applikationen bzw. Dioden für DC-Applikationen. Diese Komponenten können entweder über die Last oder direkt über den Relaiskontakt geschaltet werden. Diese Komponenten müssen parallel zur Last angeschlossen werden – siehe Abb 6.6.

Bei **Wechselstromanwendungen** hängt die Kondensator-/Widerstandsschaltung vom Laststrom und der geschalteten Induktivität ab. Zunächst sollte ein 100 Ù/0,022 µF-RC-Erdschlusselement (Teile-Nr. B9303) installiert werden (siehe Abb. 6.6A). Falls Gerätefehler auftreten (Sperren, gelöschte Anzeige, Zurücksetzen), ist der Wert der RC-Schaltung für die Erdschlusslöschung zu niedrig und muss erhöht werden. Falls sich der richtige Wert nicht ermitteln lässt, können Einzelheiten zur erforderlichen RC-Einheit direkt beim Hersteller der Last erfragt werden.

Bei **Gleichstromanwendungen** muss eine Diode installiert werden (siehe Abb. 6.6B). Bei allgemeinen Anwendungen ist eine Diode des Typs IN5406 (600 V Spitzensperrspannung bei 3 A zu verwenden.

Hinweis: Zum zuverlässigen Schalten muss die Mindestspannung größer als 12 V und die Mindeststromstärke größer als 100 mA sein.



A – AC-Anwendungen

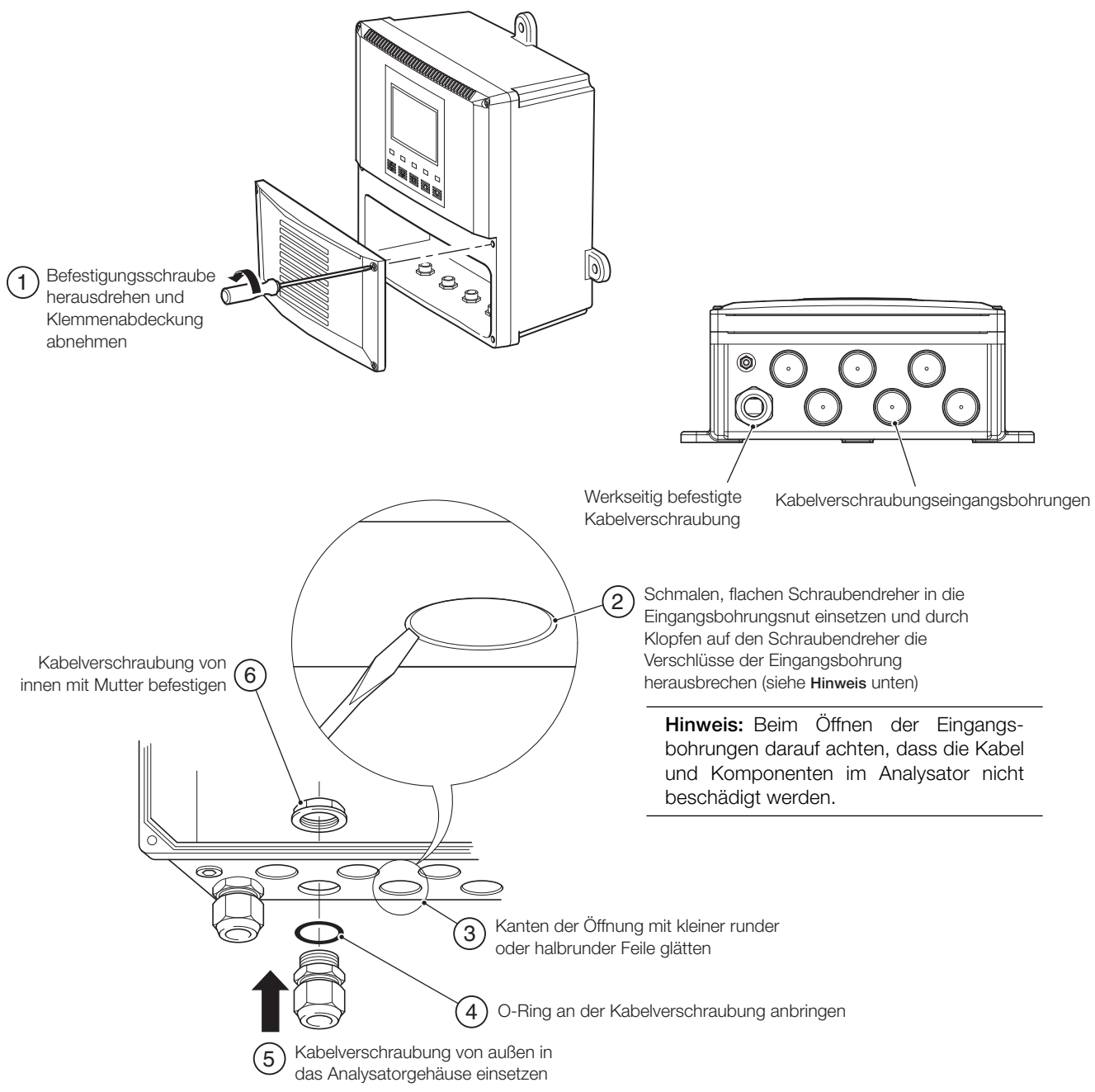
B – DC-Anwendungen

Abb. 6.6 Relaiskontaktschutz

…6.3 Anschlüsse – Allgemein

6.3.2 Kabeleingangsbohrungen, wand-/rohrmontierter Analysator (Abb. 6.7)

Der Analysator wird mit 7 Kabelverschraubungen geliefert. Eine dieser Verschraubungen ist bereits angebracht, die verbleibenden sechs Verschraubungen können durch den Bediener montiert werden (siehe Abb. 6.7).



Hinweis: Beim Öffnen der Eingangsbohrungen darauf achten, dass die Kabel und Komponenten im Analysator nicht beschädigt werden.

Abb. 6.7 Kabeleingangsbohrungen, wand-/rohrmontierter Analysator

Hinweis: Die Kabelverschraubungen müssen mit einem Drehmoment von 3,75 Nm festgezogen werden.

6.4 Anschlüsse bei wand-/rohrmontierten Analysatoren

6.4.1 Zugang zu den Anschlussklemmen (Abb. 6.8)

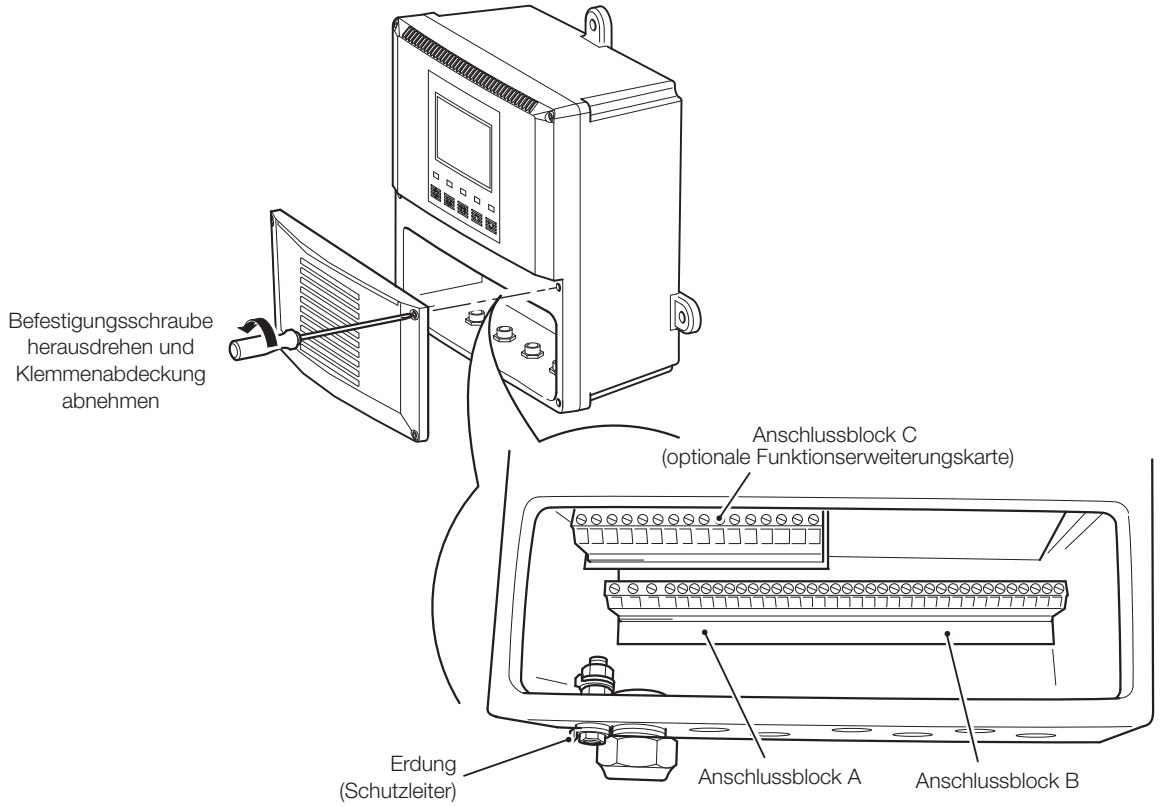
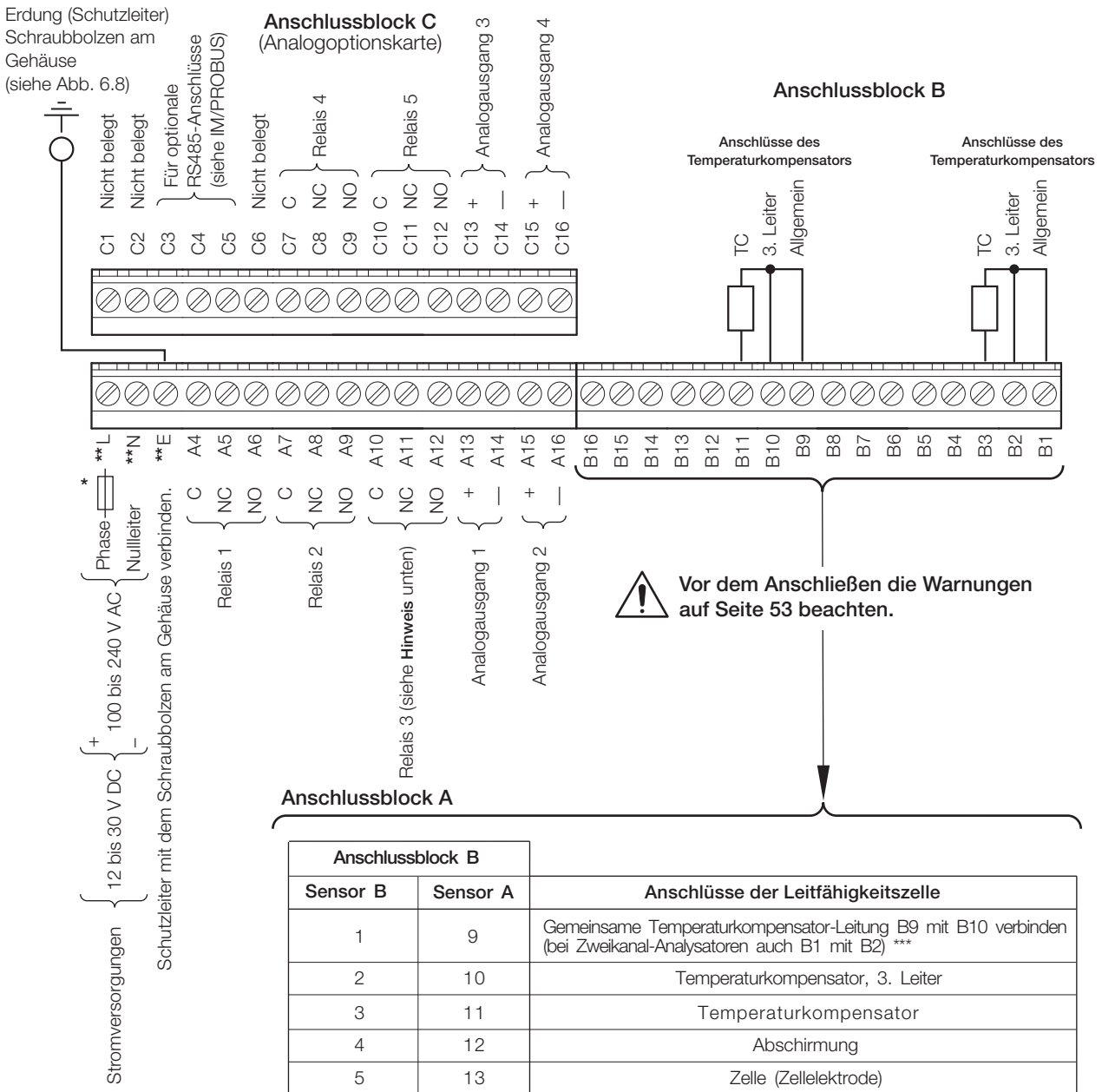


Abb. 6.8 Zugang zu Anschlüssen, wand-/rohrmontierte Analysatoren

Hinweis: Beim Wiedereinbau der Klemmenabdeckung sind die Befestigungsschrauben mit einem Drehmoment von 0,40 Nm festzuziehen.

…6.4 Anschlüsse bei wand-/rohrmontierten Analysatoren

6.4.2 Anschlüsse (Abb. 6.9)



Anschlussblock B		
Sensor B	**Sensor A**	**Anschlüsse der Leitfähigkeitszelle**
1	9	Gemeinsame Temperaturkompensator-Leitung B9 mit B10 verbinden (bei Zweikanal-Analysatoren auch B1 mit B2) ***
2	10	Temperaturkompensator, 3. Leiter
3	11	Temperaturkompensator
4	12	Abschirmung
5	13	Zelle (Zellelektrode)
6	14	Zelle (Erdungselektrode) – Siehe Hinweise unten
7	15	Nicht verwendet
8	16	Nicht verwendet

*** Wenn ein Zweidraht-Temperaturkompensator Pt100, Pt1000 oder 'Balco 3k' eingebaut ist.

Einzelheiten zum Anschluss der ABB Sensorsysteme für Großbritannien und die USA finden Sie auch in Abschnitt 6.6.

* 250-mA-Sicherung, Typ T (Wechselspannung) oder 2-A-Sicherung, Typ T (Gleichspannung)

** Vor dem Einschalten der Spannungsversorgung muss die korrekte Polarität sicher gestellt werden.

Hinweise:

- Werden nicht-metallische Leitfähigkeitsmesszellen verwendet oder metallische Leitfähigkeitsmesszellen, die massefrei (erdfrei) montiert sind, z. B. durch Montage in Plastikrohr, ist Klemme B14 (bei Zweikanal-Analysatoren auch Klemme B6) mit dem Erdungs- bzw. Schutzleiterbolzen am Analysatorgehäuse zu verbinden – siehe Abb. 6.8.
- Werden geerdete, metallische Leitfähigkeitsmesszellen verwendet, ist sicherzustellen, dass sich die Erdungsklemme der Zelle und der Erdungs- bzw. Schutzleiterbolzen am Analysator auf gleichem Potential befinden.
- Ziehen Sie die Klemmschrauben mit einem Drehmoment von 0,60 Nm fest.

Abb. 6.9 Anschlüsse bei wand-/rohrmontierten Analysatoren

6.5 Anschlüsse bei schalttafelmontierten Geräten

6.5.1 Zugang zu den Anschlussklemmen (Abb. 6.10)

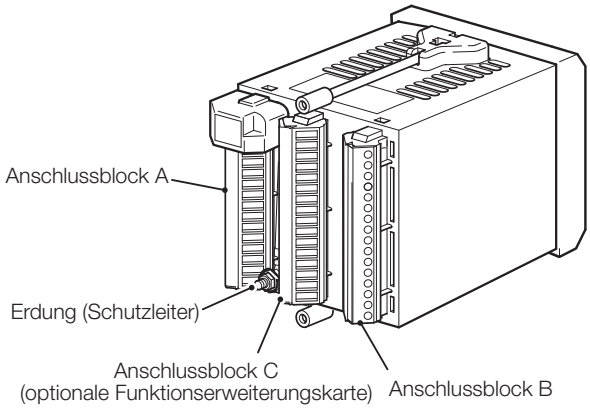
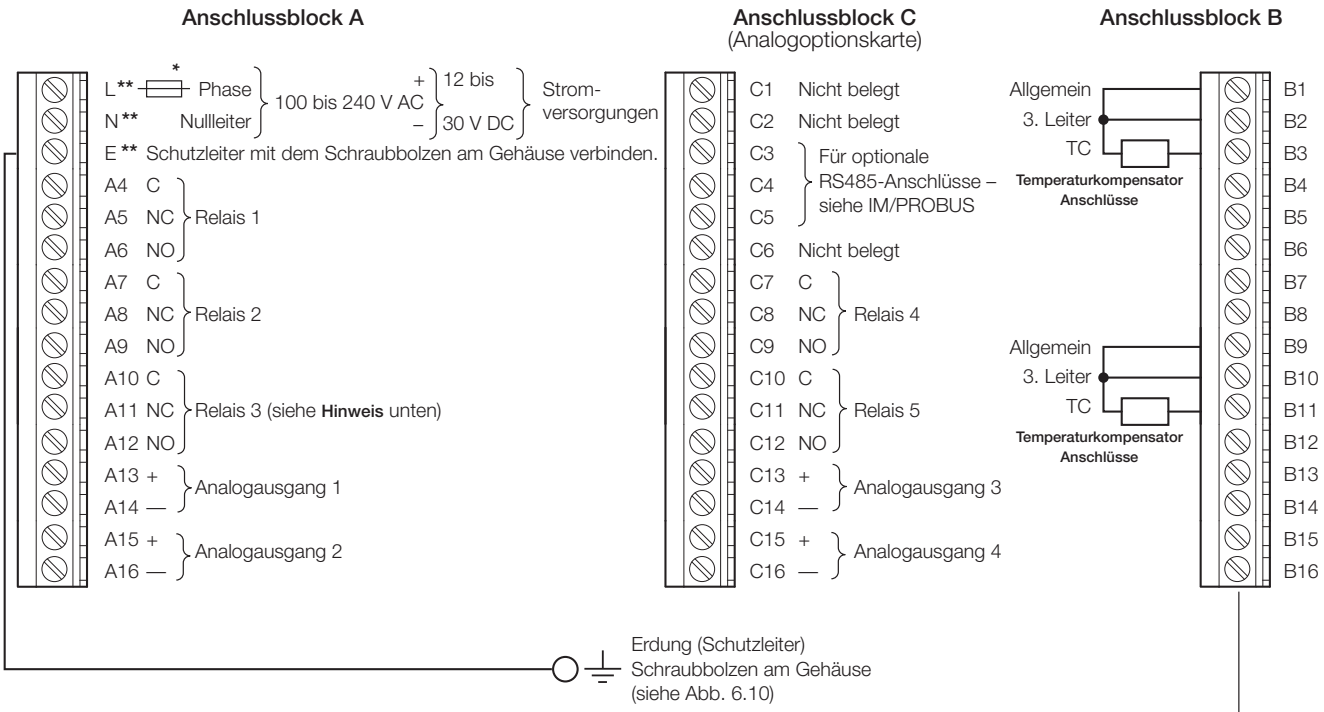


Abb. 6.10 Zugang zu Anschlüssen, schalttafelmontierte Analysatoren

…6.5 Anschlüsse bei schalttafelmontierten Geräten

6.5.2 Anschlüsse (Abb. 6.11)



Vor dem Anschließen die Warnungen auf Seite 53 beachten.

* 250-mA-Sicherung, Typ T (Wechselspannung) oder 2-A-Sicherung, Typ T (Gleichspannung)

** Vor dem Einschalten der Spannungsversorgung muss die korrekte Polarität sicher gestellt werden.

Anschlussblock B		
Sensor B	**Sensor A**	**Anschlüsse der Leitfähigkeitszelle**
1	9	Gemeinsame Temperaturkompensator-Leitung B9 mit B10 verbinden (bei Zweikanal-Analysatoren auch B1 mit B2) ***
2	10	Temperaturkompensator, 3. Leiter
3	11	Temperaturkompensator
4	12	Abschirmung
5	13	Zelle (Zellelektrode)
6	14	Zelle (Erdungselektrode) – siehe Hinweis unten
7	15	Nicht verwendet
8	16	Nicht verwendet

*** Wenn ein Zweidraht-Temperaturkompensator Pt100, Pt1000 oder 'Balco 3k' eingebaut ist.

Einzelheiten zum Anschluss der ABB Sensorsysteme für Großbritannien und die USA finden Sie auch in Abschnitt 6.6.

Hinweise:

- Werden nicht-metallische Leitfähigkeitsmesszellen verwendet oder metallische Leitfähigkeitsmesszellen, die massefrei (erdfrei) montiert sind, z. B. durch Montage in Plastikrohr, ist Klemme B14 (bei Zweikanal-Analysatoren auch Klemme B6) mit dem Erdungs- bzw. Schutzleiterbolzen am Analysatorgehäuse zu verbinden – siehe Abb. 6.10.
- Werden geerdete, metallische Leitfähigkeitsmesszellen verwendet, ist sicherzustellen, dass sich die Erdungsklemme der Zelle und der Erdungs- bzw. Schutzleiterbolzen am Analysator auf gleichem Potential befinden.
- Ziehen Sie die Klemmschrauben mit einem Drehmoment von 0,60 Nm fest.

Abb. 6.11 Anschlüsse bei schalttafelmontierten Analysatoren

6.6 Anschlüsse der ABB Leitfähigkeitssensorsysteme – Tabellen 6.1 bis 6.3

Anschlussblock B		Kabelfarben		
Sensor B	**Sensor A**	**Kabel 0233-820**	**Kabel 0233-811** (Leitfähigkeitsmesszelle)	**Kabel 0233-819** (Temperaturkompensator)
B1	B9	Grün/Gelb	–	Grün/Gelb
B2	B10	Blau	–	Blau
B3	B11	Braun	–	Braun
B4	B12	2 Schirmungen	Geflecht/Folie	–
B5	B13	Rot	Weiß	–
B6	B14	Schwarz	Schwarz	–
B7	B15	Nicht belegt	Nicht belegt	Nicht belegt
B8	B16	Nicht belegt	Nicht belegt	Nicht belegt

Tabelle 6.1 Anschlüsse der Leitfähigkeitszelle – Kabel nicht integriert, Modelle 2045 und 2077 (und Modelle 2078 und 2085 mit Steckverbindung)

Anschlussblock B		
Sensor B	**Sensor A**	**Kabelfarben**
B1	B9	Grün
B2	B10	B2 mit B1 verbinden (bei Zweikanal-Analysatoren auch B10 mit B9)
B3	B11	Gelb
B4	B12	–
B5	B13	Rot
B6	B14	Blau
B7	B15	Nicht belegt
B8	B16	Nicht belegt

Tabelle 6.2 Anschlüsse der Leitfähigkeitszelle – Kabel integriert, Modelle 2025, 2078 und 2077

Anschlussblock B		
Sensor B	**Sensor A**	**Kabelfarben**
B1	B9	Blau
B2	B10	B2 mit B1 verbinden (bei Zweikanal-Analysatoren auch B10 mit B9)
B3	B11	Gelb
B4	B12	Dunkelgrün
B5	B13	Grün
B6	B14	Schwarz
B7	B15	Nicht belegt
B8	B16	Nicht belegt

Tabelle 6.3 Anschlüsse der Leitfähigkeitsmesszelle – Serie TB2

7 KALIBRIERUNG

Hinweise:

- Der Analysator wird vor der Auslieferung im Werk kalibriert, und die Seiten mit den Werkseinstellungen sind durch einen Sicherheitscode geschützt.
- Eine routinemäßige Neukalibrierung ist nicht erforderlich – der Eingangskreis des Analysators besteht aus Komponenten mit hoher Stabilität. Nach der Kalibrierung nimmt der Analog-Digital-Wandler automatisch eine Kompensation der Messspannen- und Nullabweichung vor. Eine Änderung der Kalibrierung im Lauf der Zeit ist daher eher unwahrscheinlich.
- **Ohne** Rückfrage bei ABB sollten Sie keine Neukalibrierung durchführen.
- Eine Neukalibrierung sollte **nur** durchführt werden, wenn die Eingangsplatine ausgetauscht oder die werkseitige Kalibrierung manipuliert wurde.
- Vor der Neukalibrierung ist die Genauigkeit des Analysators mit Hilfe von geeigneten kalibrierten Testgeräten zu prüfen (siehe Abschnitt 7.2 und 7.3).

7.1 Benötigte Ausrüstung

a) Widerstandsdekade (Leitfähigkeitszellen-Eingangssimulator): 0 bis 10 kΩ (in Schritten von 0,1 Ω), Genauigkeit ± 0,1 %.

b) Widerstandsdekade (Temperatureingangssimulator Pt100/Pt1000): 0 bis 1 kΩ (in Schritten von 0,01 Ω), Genauigkeit ± 0,1 %.

c) Digitales Milliamperemeter (Analogausgangsmessung): 0 bis 20 mA.

Hinweis: Widerstandsdekaden besitzen einen inhärenten Restwiderstand, der zwischen wenigen mΩ und 1 Ω betragen kann. Dieser Wert und die Gesamttoleranz der Widerstände innerhalb der Kästen müssen bei der Simulierung von Eingangspegeln berücksichtigt werden.

7.2 Vorbereitung

a) Stromversorgung abschalten und Leitfähigkeitszelle(n), Temperaturkompensator(en) und Analogausgang/-ausgänge von den Klemmenblöcken des Analysators entfernen.

b) Sensor A: – Fig 7.1:
   1) Anschlüsse B9 und B10 mittels Steckbrücke miteinander verbinden.
   2) Widerstandsdekade (0 bis 10 kΩ) mit Anschlüssen B13 und B14 verbinden; auf diese Weise wird die Leitfähigkeitszelle simuliert. Masse der Widerstandsdekade mit dem Erdanschluss des Gehäuses verbinden.
   3) Widerstandsdekade (0 bis 1 kΩ) mit Anschlüssen B11 und B9 verbinden; auf diese Weise wird die Pt100/Pt1000 simuliert.

   Sensor B (nur bei Dual-Leitfähigkeitseingang): – Fig 7.1:
   1) Anschlüsse B1 und B2 mittels Steckbrücke miteinander verbinden.
   2) Widerstandsdekade (0 bis 10 kΩ) mit Anschlüssen B5 und B6 verbinden; auf diese Weise wird die Leitfähigkeitszelle simuliert. Masse der Widerstandsdekade mit dem Erdanschluss des Gehäuses verbinden.
   3) Widerstandsdekade (0 bis 1 kΩ) mit Anschlüssen B3 und B1 verbinden; auf diese Weise wird die Pt100/Pt1000 simuliert.

c) Milliamperemeter an die Klemmen des Analogausgangs anschließen.

d) Netzspannung einschalten und zehn Minuten warten, bis sich die Stromkreise stabilisiert haben.

e) Seite **WERKSEINSTELL.** auswählen und Abschnitt 7.3 bearbeiten.

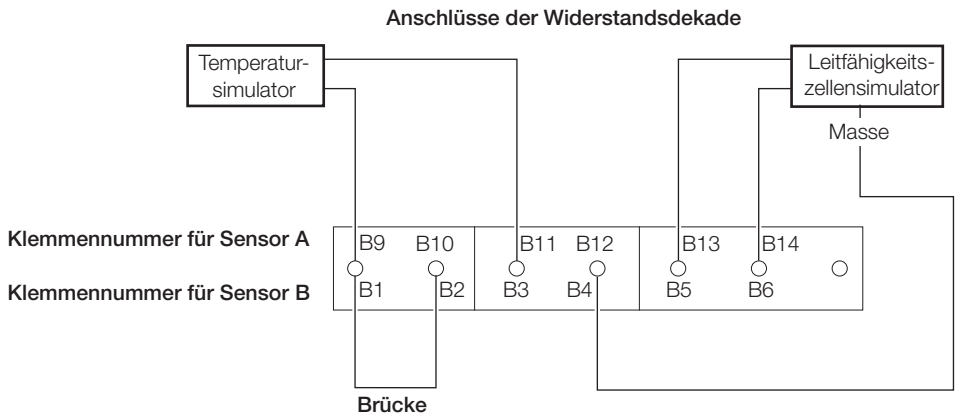


Abb. 7.1 Anschlussverbindungen und Widerstandsdekaden-Anschlüsse am Analysator

7.3 Werkseinstellungen

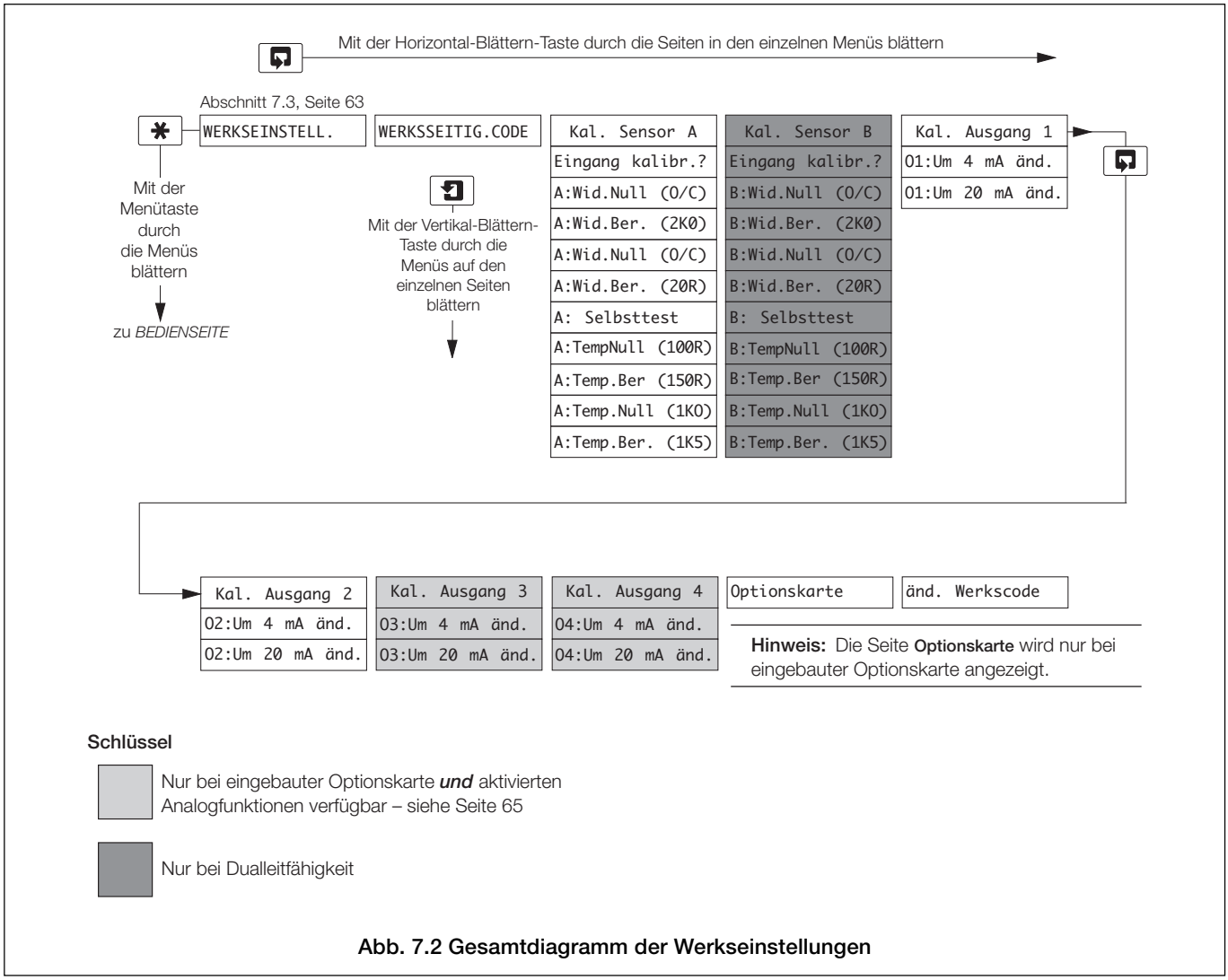
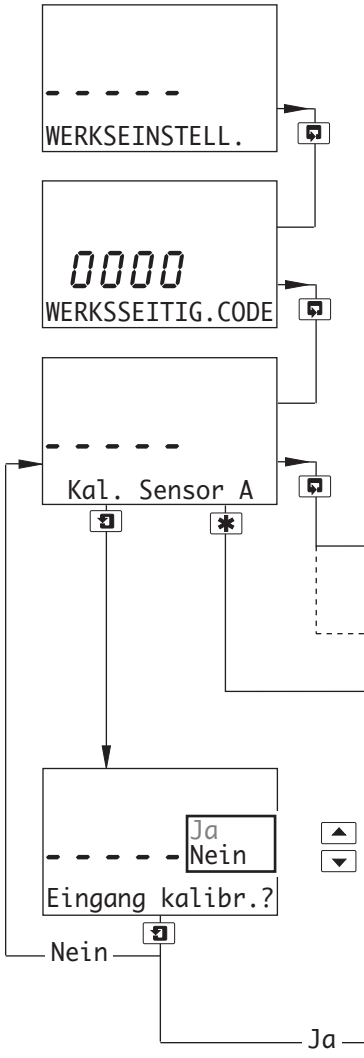


Abb. 7.2 Gesamtdiagramm der Werkseinstellungen

…7.3 Werkseinstellungen



Zugriffscode für Werkseinstellungen
Für den Zugriff auf die Werkseinstellungen muss der erforderliche Sicherheitscode (zwischen 0000 und 19999) eingegeben werden. Bei Eingabe eines ungültigen Werts wird der Zugriff auf die Werkseinstellungen verweigert, und die Anzeige kehrt zum Anfang der Seite zurück.

Kalibrieren von Sensor A

Hinweis: Die Werte in den Anzeigezeilen für die Sensorkalibrierung stellen lediglich Beispiele dar. Die eigentlichen Werte weichen von diesen Beispielwerten ab.

Kal. Sensor B — Die Kalibrierung des Sensors B (nur bei Zweikanal-Analysatoren) erfolgt auf dieselbe Weise wie bei Sensor A.

Kal. Ausgang 1 — Nur bei Einkanal-Analysatoren – siehe Seite 66.

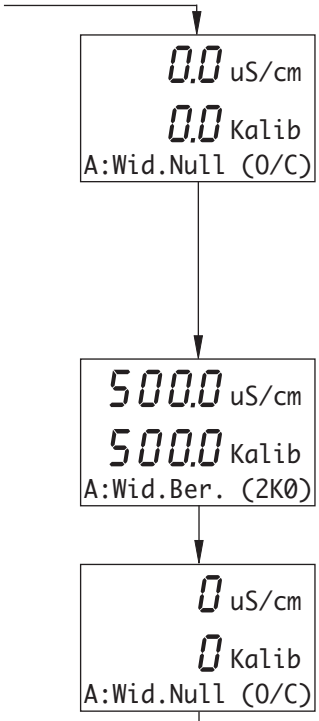
Leitfähigkeit / 2x Leitfähigkeit — *Bedienseite* – siehe Abschnitt 2.3.

Eingang für Sensor A kalibrieren?
Wenn eine Kalibrierung erforderlich ist, wählen Sie **Ja**, andernfalls **Nein**.

Hinweis: Drücken Sie zum Abbrechen der Kalibrierung erneut die Taste bevor der Vorgang abgeschlossen ist – siehe nächste Seite.

A:Wid.Null (O/C) — Fortsetzung auf der nächsten Seite.

…7.3 Werkseinstellungen



Widerstand Null (Stromkreis geöffnet)
Stromkreis des Zellensimulators öffnen.

Die Anzeige geht automatisch zum nächsten Schritt über, sobald ein stabiler und gültiger Wert festgestellt wird.

Hinweis: In der oberen 7-Segment-Anzeigezeile wird die gemessene Eingangsspannung angezeigt. Sobald das Signal innerhalb des Bereichs liegt, wird derselbe Wert in der unteren 7-Segment-Anzeigezeile aufgeführt und **Kalib** wird angezeigt. Dies bedeutet, dass die Kalibrierung derzeit vorgenommen wird.

Widerstandsspanne (2k0)
Zellensimulator auf 2 kΩ ohms setzen.

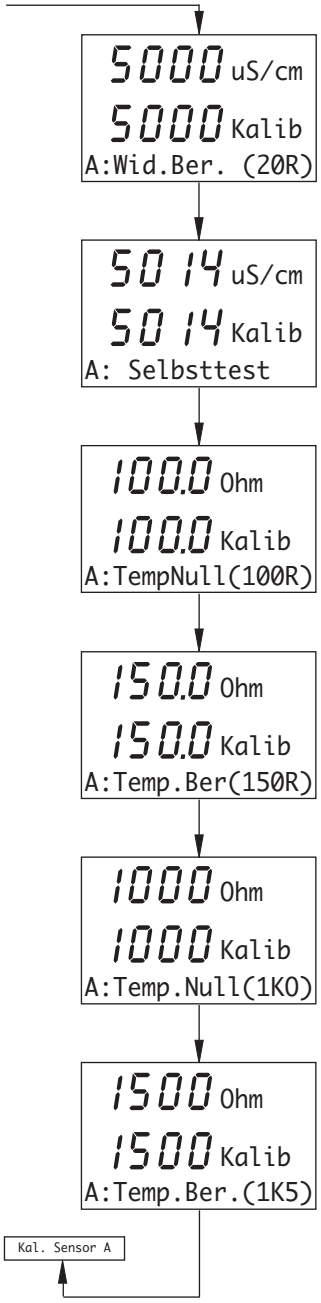
Die Anzeige geht automatisch zum nächsten Schritt über, sobald ein stabiler und gültiger Wert festgestellt wird.

Widerstand Null (Stromkreis geöffnet)
Stromkreis des Zellensimulators öffnen.

Die Anzeige geht automatisch zum nächsten Schritt über, sobald ein stabiler und gültiger Wert festgestellt wird.

A:Wid.Ber. (20R) Fortsetzung auf der nächsten Seite.

…7.3 Werkseinstellungen



Widerstandsspanne (20R)
Zellensimulator auf 20 Ω ohms setzen.

Die Anzeige geht automatisch zum nächsten Schritt über, sobald ein stabiler und gültiger Wert festgestellt wird.

Selbsttest
Der Analysator kalibriert den internen Referenzwiderstand automatisch, um Änderungen der Umgebungstemperatur zu kompensieren.

Die Anzeige geht automatisch zum nächsten Schritt über, sobald ein stabiler und gültiger Wert festgestellt wird.

Temperaturnullpunkt (100R)
Temperatursimulator auf 100 Ω ohms setzen.

Die Anzeige geht automatisch zum nächsten Schritt über, sobald ein stabiler und gültiger Wert festgestellt wird.

Temperaturspanne (150R)
Temperatursimulator auf 150 Ω ohms setzen.

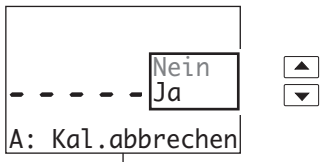
Die Anzeige geht automatisch zum nächsten Schritt über, sobald ein stabiler und gültiger Wert festgestellt wird.

Temperaturnullpunkt (1k0)
Temperatursimulator auf 1 kΩ ohms setzen.

Die Anzeige geht automatisch zum nächsten Schritt über, sobald ein stabiler und gültiger Wert festgestellt wird.

Temperaturspanne (1500)
Temperatursimulator auf 1,5 kΩ ohms setzen.

Die Anzeige kehrt automatisch zu **Kal. Sensor A** zurück, sobald ein stabiler und gültiger Wert festgestellt wird.

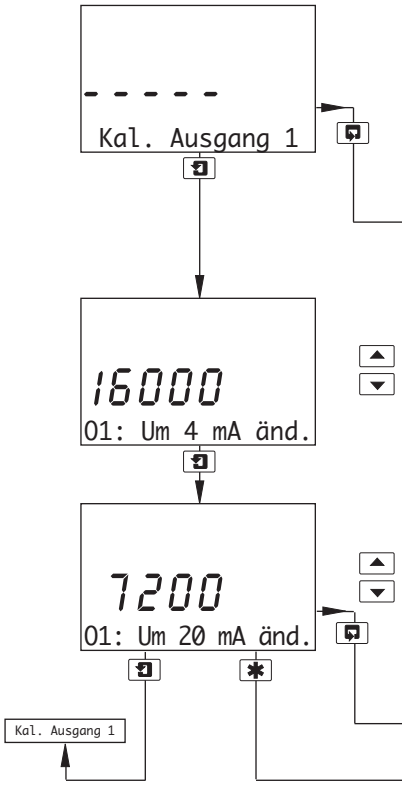


Abbrechen der Kalibrierung
Wählen Sie Ja oder Nein.

Ja ausgewählt:
- **vor** Abschluss des Menüs **A: Selbsttest** – Kalibrierung wechselt zu **A:TempNull (100R)** und wird fortgesetzt.
- **nach** Abschluss des Menüs **A: Selbsttest** – die Anzeige kehrt zur Seite **Kal. Sensor A** zurück.

Nein ausgewählt – die Kalibrierung wird an der Position fortgesetzt, an der die Taste [i] gedrückt wurde.

…7.3 Werkseinstellungen



Kalibrieren von Ausgang 1

Hinweis: Beim Anpassen der 4- und 20-mA-Ausgänge ist der Messwert in der Anzeige nicht von Bedeutung. Dieser Wert zeigt lediglich an, dass die Ausgabe geändert wird, wenn die Tasten ▲ und ▼ gedrückt werden.

Kal. Ausgang 2 — Siehe unten.

Anpassen auf 4 mA

Stellen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den Messwert des Milliamperemeters auf 4 mA ein.

Hinweis: Der Analogausgangsbereich unter **Konfigurierung der Ausgänge** (siehe Abschnitt 5.5) wirkt sich nicht auf den Messwert aus.

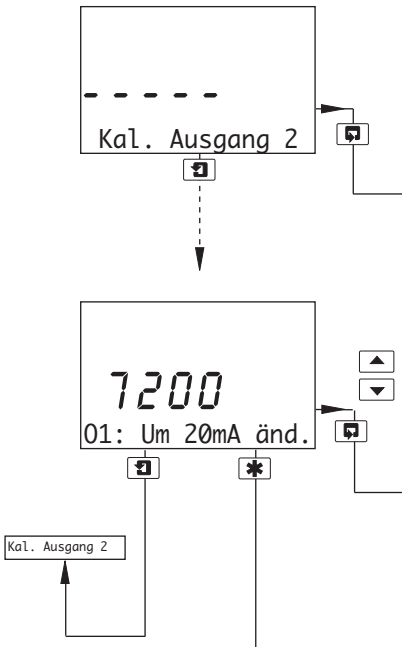
Anpassen auf 20 mA

Stellen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ den Messwert des Milliamperemeters auf 20 mA ein.

Hinweis: Der Analogausgangsbereich unter **Konfigurierung der Ausgänge** (siehe Abschnitt 5.5) wirkt sich nicht auf den Messwert aus.

Kal. Ausgang 2 — Siehe unten.

Leitfähigkeit / 2x Leitfähigkeit — *Bedienseite* – siehe Abschnitt 2.3.



Kalibrieren von Ausgang 2

Hinweis: Die Kalibrierung von Ausgang 2 erfolgt auf dieselbe Weise wie die von Ausgang 1.

Kal. Ausgang 3 — Optionskarte eingebaut ***und*** Analogfunktionen aktiviert – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Optionskarte — Optionskarte eingebaut, zusätzliche Funktionen deaktiviert – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

änd. Werkscode — Optionskarte nicht eingebaut – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

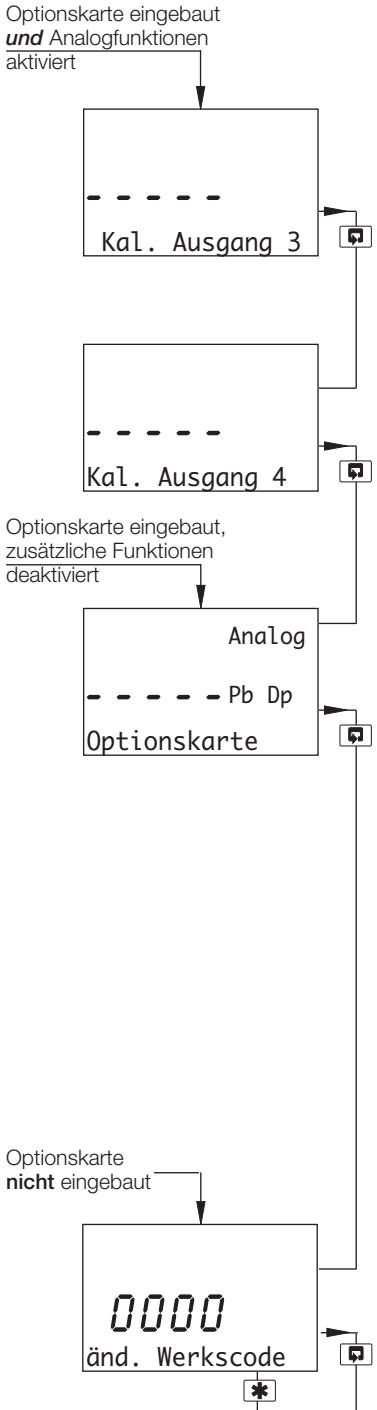
Kal. Ausgang 3 — Optionskarte eingebaut ***und*** Analogfunktionen aktiviert – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Optionskarte — Optionskarte eingebaut, zusätzliche Funktionen deaktiviert – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

änd. Werkscode — Optionskarte nicht eingebaut – Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Leitfähigkeit / 2x Leitfähigkeit — *Bedienseite* – siehe Abschnitt 2.3.

...7.3 Werkseinstellungen



Kalibrieren von Ausgang 3

Hinweise:
- Die Kalibrierung von Ausgang 3 (und Ausgang 4) ist nur bei eingebauter Optionskarte ***und*** aktivierten Analogfunktionen verfügbar – siehe unten.
- Die Kalibrierung von Ausgang 3 erfolgt auf dieselbe Weise wie die von Ausgang 2.

Kalibrieren von Ausgang 4

Hinweis: Die Kalibrierung von Ausgang 4 erfolgt auf dieselbe Weise wie die von Ausgang 3.

Konfigurieren der Optionskarte

Hinweise:
- Dieser Parameter wird nur bei eingebauter Optionskarte angezeigt.
- Die Software erkennt, ob eine Optionskarte eingebaut ist, kann jedoch die zusätzlich verfügbaren Funktionen nicht erkennen.
- Wenn eine Optionskarte eingebaut ist, muss die richtige Auswahl vorgenommen werden (siehe unten), um die Verwendung der verfügbaren Funktionen zu aktivieren. Wird eine falsche Auswahl getroffen, werden zwar die dieser Option zugeordneten Software-Menüs in den Seiten für Bedienung und Konfiguration angezeigt, die Funktionen sind jedoch nicht verwendbar.

Wählen Sie mit den Tasten [▲] und [▼] die Funktionen entsprechend den eingebauten Optionskarten aus:

`Analog`	–	Analogfunktionen aktiviert (zwei zusätzliche Analogausgänge, zwei zusätzliche Alarmrelais, Uhr- und Logbuchfunktion).
`Pb Dp`	–	PROFIBUS-DP-Digitalkommunikationsfunktionen aktiviert.
`Analog + Pb Dp`	–	Analogfunktionen und PROFIBUS-DP-Funktionen aktiviert.

Ändern des Werkscodes

Den Sicherheitscode für die Werkseinstellungen auf einen Wert zwischen 00000 und 19999 setzen.

`WERKSEINSTELL.` Zurück zum Hauptmenü.

`Leitfähigkeit` / `2x Leitfähigkeit` } *Bedienseite* – siehe Abschnitt 2.3.

8 EINFACHE FEHLERFINDUNG

8.1 Fehlermeldungen

Bei fehlerhaften oder unerwarteten Ergebnissen wird unter Umständen eine Fehlermeldung ausgegeben (siehe Tabelle 8.1). Einige Fehler können zu Problemen bei der Kalibrierung des Analysators führen oder auch Abweichungen bei Vergleichen mit unabhängigen Labormessungen ergeben.

Fehlermeldung	Mögliche Ursache
`A: PT100 FEHLER` `A: PT1000 FEHLER`	Stromkreis des Temperatursensors bzw. zugehörige Anschlüsse für Sensor A offen oder kurzgeschlossen.
`B: PT100 FEHLER` `B: PT1000 FEHLER`	Stromkreis des Temperatursensors bzw. zugehörige Anschlüsse für Sensor B offen oder kurzgeschlossen.
`VOR KAT. HOCH`	Der voreingestellte Leitfähigkeitswert vor Überschreitung der Harzsäule im Kationentauscher – siehe Anhang A3.
`VOR KAT. NIEDRIG`	Der Leitfähigkeitswert vor Absinken der Harzsäule im Kationentauscher unter den zulässigen Wert für zuverlässige Messwerte, wenn der berechnete pH gewählt wird – siehe Anhang A3.
`NACH KAT. HOCH`	Der Leitfähigkeitswert nach Überschreitung der Harzsäule im Kationentauscher des festgelegten Grenzwerts – siehe Anhang A3.
`Ber. pH ungültig`	Der berechnete pH-Wert liegt entweder außerhalb des Bereichs 7,00 bis 10,00 bei aktiver **NH3**-Temperaturkompensation (für ein NH3-angereichertes Medium) (siehe Abschnitt 5.3) **oder** außerhalb des Bereichs 7,00 bis 11,00 bei aktiver **NaOH**-Temperaturkompensation (für ein **NaOH**-angereichertes Medium) (siehe Abschnitt 5.3) **Hinweis.** Im letztgenannten Fall wird die Berechnung ungültig, wenn der Nach Kationenfilter-Leitfähigkeitswert nach Multiplikation mit 3 größer ist als die Leitfähigkeit vor Kationenfilter.

Tabelle 8.1 Fehlermeldungen

8.2 Keine Ansprache auf Leitfähigkeitsänderungen

Die meisten Probleme lassen sich auf die Leitfähigkeitsmesszelle zurückführen, die daher als erste Fehlersuchmaßnahme gereinigt werden muss. Außerdem ist sicherzustellen, dass alle Programmparameter korrekt eingestellt und nicht unbeabsichtigt geändert wurden (siehe Abschnitt 5).

Falls der Fehler mit diesen Maßnahmen nicht behoben werden kann, sind die folgenden Schritte durchzuführen:

a) Prüfen, ob der Analysator auf einen Widerstandseingang anspricht. Hierfür Kabel der Leitfähigkeitsmesszelle abklemmen und einen geeigneten Widerstand direkt an den Analysatoreingang anschließen (siehe Abschnitt 6.4). Seite **SENSOR-KONFIG.** auswählen und **Temp.-Komp.** auf **Keine** setzen (siehe Abschnitt 5.3). Mit der nachstehenden Formel prüfen, ob der Analysator die am Widerstandskasten eingestellten Werte korrekt anzeigt (alternativ siehe Tabelle 8.2):

$$R = \frac{K \times 10^6}{G}$$

Hierbei gilt: R = Widerstand
K = Zellkonstante
G = Leitfähigkeit

Leitfähigkeit µS cm⁻¹ (G)	Zellkonstante (K)		
	0,05	0,1	1,0
	Widerstand (R)		
0,055	909,091 kΩ	–	–
0,1	500 kΩ	1 MΩ	–
0,5	100 kΩ	200 kΩ	–
1	50 kΩ	100 kΩ	1 MΩ
5	10 kΩ	20 kΩ	200 kΩ
10	5 kΩ	10 kΩ	100 kΩ
50	1 kΩ	2 kΩ	20 kΩ
100	500 Ω	1 kΩ	10 kΩ
500	100 Ω	200 Ω	2 kΩ
1000	–	100 Ω	1 kΩ
5000	–	–	200 Ω
10000	–	–	100 Ω

Tabelle 8.2 Leitfähigkeitsmesswerte in Abhängigkeit des Eingangswiderstands

...8.2 Keine Ansprache auf Leitfähigkeitsänderungen

Schwierigkeiten beim Ansprechen des Eingangs weisen auf einen Fehler des Analysators hin; in diesem Fall muss der Analysator zur Reparatur an den Hersteller eingeschickt werden. Ein einwandfreies Ansprechen bei gleichzeitig fehlerhaften Anzeigen weist in der Regel auf ein Problem mit der elektrischen Kalibrierung hin. In diesem Fall muss der Analysator erneut kalibriert werden (siehe Abschnitt 7.3).

b) Bei einem korrekten Ansprechen in Schritt a) Kabel der Leitfähigkeitsmesszelle wieder anschließen und Widerstand mit dem Sensorende verbinden. Prüfen, ob der Analysator die an der Widerstandsdekade eingestellten Werte korrekt anzeigt.

If the analyzer passes check a) but fails check b), check the cable connections and condition. If the response for both checks is correct, replace the conductivity cell.

8.3 Prüfen des Temperatureingangs

Prüfen, ob der Analysator auf einen Temperatureingang anspricht. Hierzu das Pt100/Pt1000-Kabel abklemmen und einen geeigneten Widerstand direkt an den Analysatoreingang anschließen (siehe Abschnitt 6.4). Prüfen, ob der Analysator die an der Widerstandsdekade eingestellten Werte korrekt anzeigt (siehe Tabelle 8.3).

Temperatur (°C)	Eingangswiderstand (Ω)	
	Pt100	Pt1000
0	100,00	1000,0
10	103,90	1039,0
20	107,79	1077,9
25	109,73	1097,3
30	111,67	1116,7
40	115,54	1155,4
50	119,40	1194,0
60	123,24	1232,4
70	127,07	1270,7
80	130,89	1308,9
90	134,70	1347,0
100	138,50	1385,0
130,5	150,00	1500,0

Tabelle 8.3 Temperaturmesswerte in Abhängigkeit des Eingangswiderstands

Falsche Messwerte weisen in der Regel auf einen Fehler bei der elektrischen Kalibrierung hin. Kalibrieren Sie den Analysator neu (siehe Abschnitt 7.3).

Leitfähigkeit – AX41x und AX45x

Bereich

Programmierbar von 0 bis 0,5 bzw. 0 bis 10.000 µS cm^{-1} (mit verschiedenen Zellkonstanten)

Minimale Spanne

10 x Zellkonstante

Maximale Spanne

10.000 x Zellkonstante

Maßeinheiten

µS cm^{-1}, µS m^{-1}, mS cm^{-1}, mS m^{-1}, MΩ-cm und TDS

Genauigkeit

Besser als ±0,01 % des Messbereichs (0 bis 100 µS cm^{-1})

Besser als ±1 % des Messbereichs (10.000 µS cm^{-1})

Betriebstemperaturbereich

–10 bis 200 °C

Temperaturkompensation

–10 bis 200 °C

Temperaturkoeffizient

Programmierbar von 0 bis 5 %/°C sowie feste Temperaturkompensationskurven (programmierbar) für Säuren, neutrale Salze und Ammoniak

Temperatursensor

Programmierbar für Pt100 oder Pt1000

Referenztemperatur

25 °C

Berechnete Variable – AX411

Verhältnis	0 bis 19.999
Differenz	0 bis 10.000 µS cm^{-1}
Prozent Durchlass oder Rückhaltevermögen	0 bis 100,0 %
Gesamtmenge an gelösten Feststoffen	0 bis 8.000 ppm
Berechneter pH	7,0 bis 10,0 (NH3-dosierte Systeme)
	7,0 bis 11,0 (NaOH-dosierte Systeme)*

* Berechnung des pH-Werts gemäß Anhang der VGB-Richtlinie 450 L, Ausgabe 1988.

pH /Redox (ORP) – AX416

Eingangswerte

pH- oder mV-Eingang und Mediumserde

Temperatursensor Pt100, Pt1000 oder Balco 3K

Ermöglicht den Anschluss an pH- und Referenzsensoren aus Glas oder Emaille sowie an Redox (ORP)-Sensoren

Eingangswiderstand

Glaselektrode >1 x 10^{13}Ω

Referenzelektrode 1 x 10^{13}Ω

Bereich

–2 bis 16 pH oder –1200 bis +1200 mV

Minimale Spanne

Jede 2 pH Spanne oder 100 mV

Auflösung

0,01 pH

Genauigkeit

0,01 pH

Modi für Temperaturkompensation

Automatische oder manuelle Nernst-Kompensation

Bereich –10 bis 200 °C

Prozesslösungskompensation mit konfigurierbarem Koeffizienten

Bereich –10 bis 200 °C
Einstellbar von –0,05 bis +0,02 %/°C

Temperatursensor

Programmierbar für Pt100, Pt1000 oder Balco 3 kΩ

Kalibrierbereiche

Testwert (Nullpunkt)

0 bis 14 pH

Steilheit

40 bis 105 % (Untergrenze vom Benutzer konfigurierbar)

Modi für Elektrodenkalibrierung

Kalibrierung mit automatischer Stabilitätsprüfung

Automatische Einpunkt- oder Zweipunktkalibrierung; Optionen:

ABB

DIN

Merck

NIST

US Tech

2 Tabellen für benutzerdefinierte Puffer für manuelle Eingabe, Zweipunktkalibrierung oder Einpunkt-Prozesskalibrierung

Anzeige

Typ

Duale 5-stellige 7-Segment-LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung

Informationen

16 Zeichen in einer Zeile aus Punktmatrixsegmenten

Energiesparfunktion

LCD mit Hintergrundbeleuchtung, wahlweise EIN oder mit automatischer Abschaltung nach 60 Sekunden

Logbuch*

Elektronische Aufzeichnung wichtiger Ereignisse und Kalibrierungsdaten

Echtzeituhr*

Aufzeichnung der Uhrzeit für Logbuch und Automatik-/Hand-Funktionen

*Bei eingebauter Optionskarte

Relaisausgänge – EIN/AUS

Anzahl der Relais

Drei serienmäßig oder fünf bei eingebauter Optionskarte

Anzahl der Sollwerte

Drei serienmäßig oder fünf bei eingebauter Optionskarte

Sollwerteinstellung

Konfigurierbar als normal oder ausfallsicher hoch/tief oder Diagnosealarm

Hysterese der Anzeige

Programmierbar von 0 bis 5 % in Schritten von 0,1 %

Verzögerung

Programmierbar von 0 bis 60 Sekunden in Intervallen von 1 Sekunde

Relaiskontakte

Einpoliger Wechsler

Nennwert 5 A, 115/230 V Wechselspannung, 5 A Gleichspannung

Isolation

2 kVeff zwischen Kontakt und Erdung (Schutzleiter)

Analogausgänge

Anzahl der Stromausgänge (galvanisch getrennt)

Zwei serienmäßig oder vier bei eingebauter Optionskarte

Ausgangsbereiche

0 bis 10 mA, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA

Analogausgang programmierbar auf beliebigen Wert zwischen 0 und 22 mA zur Anzeige von Systemfehlern

Genauigkeit

±0,25 % des Skalenendwerts, ±0,5 % des Anzeigewerts (jeweils größerer Wert)

Auflösung

0,1 % bei 10 mA, 0,05 % bei 20 mA

Maximaler Lastwiderstand

750 Ω bei 20 mA

Konfiguration

Zuweisung zu jeder gemessenen Variable oder jeder Probentemperatur

Digitalkommunikation

Kommunikation

Profibus DP (bei eingebauter Optionskarte)

Regelungsfunktion – nur bei AX410

Reglertyp

P, PI, PID (konfigurierbar)

Regelausgänge

Analog

Ausgangsstromregelung (0 bis 100 %)

Zeitproportionale Zykluszeit

1,0 bis 300,0 s, programmierbar in Schritten von 0,1 s

Impulsfrequenz

1 bis 120 Impulse pro Minute, programmierbar in Schritten von 1 Impuls pro Minute

Reglerverhalten

Direkt oder umgekehrt (Rev)

Proportionalband

0,1 bis 999,9 %, programmierbar in Schritten von 0,1 %

Integralanteil (Integral-Reset)

1 bis 7200 s, programmierbar in Schritten von 1 s (0 = Aus)

Differential

0,1 bis 999,9 s, programmierbar in Schritten von 0,1 s – nur bei einfacher Sollwertregelung

Auto/Hand

Vom Benutzer programmierbar

Zugriff auf Funktionen

Direktzugriff über Membrantasten

Mess-, Wartungs-, Konfigurations- und Diagnosefunktionen

Ausführung erfolgt ohne externe Geräte und ohne interne Verbindungsbrücken

Sensorreinigungsfunktion – nur bei AX416

Konfigurierbarer Reinigungs-Relaiskontakt

Kontinuierlich

Impulse mit je 1 Sekunde EIN-/AUS-Dauer

Frequenz

5 Minuten bis 24 Stunden, programmierbar in Schritten von 15 Minuten im Bereich bis 1 Stunde und dann in Schritten von 1 Stunde im Bereich von 1 bis 24 Stunden

Dauer

15 s bis 10 Minuten, programmierbar in Schritten von 15 s im Bereich bis 1 Minute und dann in Schritten von 1 Minute im Bereich bis 10 Minuten

Wiederherstellungszeitraum

30 s bis 5 Minuten, programmierbar in Schritten von 30 s

Mechanische Daten

Wand-/rohrmontierte Ausführungen

IP65 (nicht gemäß UI-Zertifizierung evaluiert)

Abmessungen: H 192 mm, B 230 mm, T 94 mm

Gewicht 1kg

Schalttafelmontierte Version

Frontfläche Schutzart IP65

Abmessungen: H 96 mm, B 96 mm, T 162 mm

Gewicht: 0,6 kg

Kabeleingangstypen

Standard	5x oder 7xM20-Kabelverschraubungen
Nordamerika	7 Durchbrüche für 1/2-Zoll-Kabelverschraubungen

Stromversorgung

Spannungsanforderungen

100 bis 240 V AC, 50/60 Hz
(min. 90 V bis max. 264 V)

12 bis 30 V DC

Leistungsaufnahme

10 W

Isolierung

Netz zu Erde (Phase zu Erde) 2 kV effektiv

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperaturgrenzen

–20 bis 65 °C

Lagertemperaturgrenzen

–25 bis 75 °C

Grenzen für die relative Luftfeuchtigkeit während des Betriebs

bis zu 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend

EMV

Strahlungen und Schutz

Entspricht den Anforderungen von:

EN 61326 (für industrielle Umgebungen)

EN 50081-2

EN 50082-2

Zulassungen, Zertifikate und Sicherheit

Sicherheitszulassungen

UL

CE-Zeichen

Entspricht EMV- und LV-Richtlinien (inklusive EN 61010, neuester Fassung)

Allgemeine Sicherheit

EN61010-1

Überspannung Klasse II an Ein- und Ausgängen

Verschmutzungsklasse 2

Sprachen

Konfigurierbare Sprachen:

Englisch

Französisch

Deutsch

Italienisch

Spanisch

DS/AX4CO–DE Rev. M

ANHANG A

A1 Automatische Temperaturkompensation

Die Leitfähigkeit von Elektrolyten wird durch Temperaturschwankungen erheblich beeinflußt. Aus diesem Grund sollte die gemessene Leitfähigkeit bei starken Temperaturschwankungen automatisch auf den Wert korrigiert werden, der einer Lösungstemperatur von 25 °C (internationaler Standard) entspricht.

Schwach wässrige Lösungen besitzen meist einen Temperatur-Leitfähigkeitskoeffizienten von 2 % pro °C (d. h. die Leitfähigkeit der Lösung nimmt um 2 % zu, wenn die Temperatur um 1 °C ansteigt); bei höheren Konzentrationen wirkt sich der Koeffizient weniger stark aus.

Bei niedrigen Leitfähigkeitswerten, die gegen den Wert von ultrareinem Wasser gehen, kommt es zu einer Dissoziation der H_2O -Moleküle und zu einer Aufspaltung in die Ionen H^+ und OH^-. Da eine Leitfähigkeit nur bei Vorhandensein von Ionen möglich ist, gibt es ein theoretisches Leitfähigkeitsniveau von ultrareinem Wasser, das mathematisch berechnet werden kann. In der Praxis ist die Übereinstimmung zwischen berechneter und gemessener Leitfähigkeit von ultrareinem Wasser sehr gut.

Abbildung A1 zeigt die Beziehung zwischen der theoretischen Leitfähigkeit von ultrareinem Wasser und derjenigen von hochreinem Wasser (ultrareines Wasser mit geringen Verunreinigungen), dargestellt über der Temperatur. Die Abbildung zeigt auch, wie bereits kleine Temperaturschwankungen erhebliche Änderungen der Leitfähigkeit hervorrufen können. Bei einer Leitfähigkeit, die sich derjenigen von ultrareinem Wasser annähert, muss dieser Temperatureffekt eliminiert werden, um feststellen zu können, ob eine Leitfähigkeitsschwankung auf Änderungen des Verunreinigungsgrads oder der Temperatur zurückzuführen sind.

Bei einer Leitfähigkeit über 1 $\mu S/cm^{-1}$ lässt sich die Beziehung von Leitfähigkeit und Temperatur folgendermaßen ausdrücken:

$$G_t = G_{25}\,[1 + \propto (t - 25)]$$

Hierbei gilt: G_t = Leitfähigkeit bei Temperatur t °C

G_{25} = Leitfähigkeit bei Standardtemperatur (25 °C)

$\propto$ = Temperaturkoeffizient pro °C

Bei einer Leitfähigkeit zwischen 1 $\mu S\ cm^{-1}$ und 1,000 $\mu S\ cm^{-1}$ liegt $\propto$ im Allgemeinen zwischen 0,015/°C und 0.025/°C. Bei temperaturkompensierten Messungen muss die folgende Berechnung für G_{25} im Leitfähigkeitsanalysator ausgeführt werden:

$$G_{25} = \frac{G_t}{[1 + \propto (t - 25)]}$$

Bei der Leitfähigkeitsmessung von ultrareinem Wasser ist diese Form der Temperaturkompensation alleine jedoch nicht ausreichend, da bei Temperaturen ungleich 25 °C erhebliche Fehler auftreten.

Bei hohen Leitfähigkeitswerten von hochreinem Wasser besteht ie Beziehung von Leitfähigkeit und Temperatur aus den folgenden beiden Komponenten: Die erste Komponente besitzt aufgrund der vorhandenen Verunreinigungen im allgemeinen einen Temperaturkoeffizient von etwa 0,02/°C; die zweite Komponente, die durch die H^+ und OH^--Ionen verursacht wird, gewinnt an Bedeutung, wenn sich das Niveau dem Niveau von ultrareinem Wasser nähert.

Für eine vollständig automatische Temperaturkompensation müssen die beiden Komponenten also gemäß der folgenden Beziehung getrennt kompensiert werden:

$$G_{25} = \frac{G_t - G_{upw}}{[1 + \propto (t - 25)]} + 0{,}055$$

Hierbei gilt: G_t = Leitfähigkeit bei Temperatur t °C

G_{upw} = Leitfähigkeit von ultrareinem Wasser bei Temperatur t °C

$\propto$ = Temperaturkoeffizient bei Verunreinigung

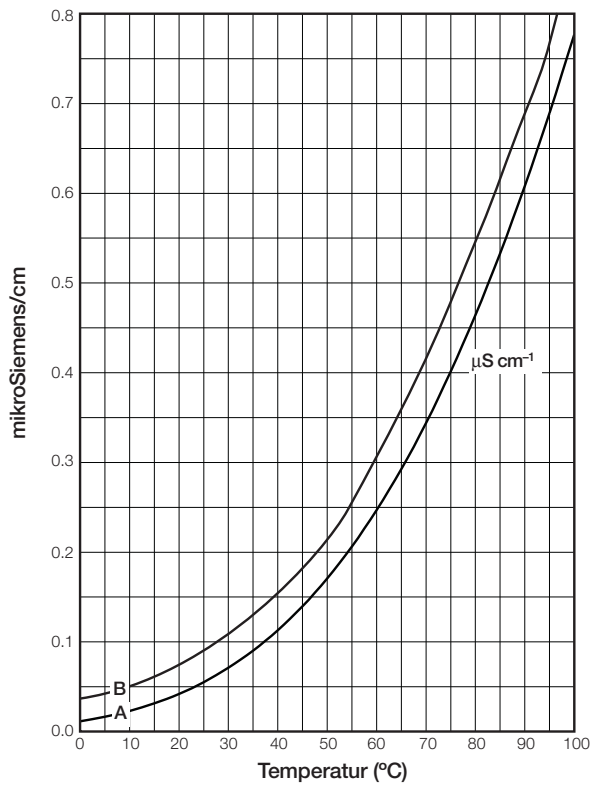
0,055 = Leitfähigkeit in $\mu S\ cm^{-1}$ von ultrareinem Wasser bei 25 °C

Die Formel vereinfacht sich wie folgt:

$$G_{25} = \frac{G_{imp}}{[1 + \propto (t - 25)]} + 0{,}055$$

Hierbei gilt: G_{imp} = Leitfähigkeit bei Verunreinigung und Temperatur t °C

Mit Hilfe der Rechenfunktionen eines Mikroprozessors ist der Leitfähigkeitsanalysator in der Lage, die Temperaturkompensation von ultrareinem Wasser mittels eines einzigen Platin-Widerstandsthermometers durchzuführen und die erforderliche Temperaturkompensation zu berechnen, um so die korrekte Leitfähigkeit bei Referenztemperatur zu erhalten.



Kurve 'A' – Theoretische Leitfähigkeit von ultrareinem Wasser
Kurve 'B' – Leitfähigkeit von hochreinem Wasser (ultrareines Wasser mit geringen Verunreinigungen)

Abb. A.1 Temperaturkompensation bei ultrareinem

A1.1 Berechnung des Temperaturkoeffizienten

Der Temperaturkoeffizient einer Lösung lässt sich mathematisch berechnen, indem nicht temperaturkompensierte Leitfähigkeitsmessungen bei zwei Temperaturwerten vorgenommen werden und anschließend die folgende Formel angewendet wird:

$$\propto = \frac{G_{t2} - G_{t1}}{G_{t1}\,(t_2 - 25) - G_{t2}\,(t_1 - 25)}$$

Hierbei gilt: G_{t2} = Leitfähigkeitsmessung bei Temperatur t_2 °C
G_{t1} = Leitfähigkeitsmessung bei Temperatur t_1 °C

Eine dieser Messungen kann bei Umgebungstemperatur, die andere mit einer erwärmten Probe durchgeführt werden.

Temperaturkoeffizient (%/°C) = ∝ x 100.

Bei Anwendungen mit ultrareinem Wasser ändert sich die Temperaturkompensationsgleichung wie folgt:

$$\propto = \frac{G_{imp1} - G_{imp2}}{[G_{imp2}\,(t_1 - 25) - G_{imp1}\,(t_2 - 25)]}$$

Hierbei gilt: $G_{imp1} = G_{t1} - G_{upw1}$
$G_{imp2} = G_{t2} - G_{upw2}$

A2 Beziehung zwischen Leitfähigkeit und Messung der Gesamtsumme an gelösten Feststoffen (TDS)

Der TDS-Faktor, also die Beziehung zwischen Leitfähigkeit (µS cm⁻¹) und TDS (ppm) ist vollständig abhängig von den Eigenschaften der gemessenen Lösung.

Für einfache Lösungen mit nur einem Elektrolyten kann das Verhältnis von Leitfähigkeit/TDS-Faktor problemlos bestimmt werden, z. B. 0,5 im Fall von Natriumchlorid. Bei komplexen Lösungen mit mehreren Elektrolyten lässt sich das Verhältnis jedoch weniger leicht bestimmen und kann nur durch Laborversuche mit ausreichender Genauigkeit ermittelt werden (z. B. Ausfällen und Wiegen). Das Verhältnis schwankt in diesen Fällen je nach der chemischen Zusammensetzung zwischen etwa 0,4 und 0,8 (z. B. beträgt das Verhältnis für Meerwasser ungefähr 0,6) und ist nur dann konstant, wenn auch die chemischen Verhältnisse während des gesamten Prozesses konstant bleiben.

Bei Schwierigkeiten mit der Bestimmung des TDS-Faktors wenden Sie sich an den Lieferanten des jeweiligen chemischen Präparats.

A3 Berechneter pH aus Differenzleitfähigkeit

A3.1 Überwachung von Dampferzeugungsanlagen

Das Ableiten von pH-Werten aus Leitfähigkeitsmesswerten vor und nach dem Kationenfilter wird in Kraftwerken schon seit geraumer Zeit zur Bestätigung von Labor- oder Prozess-pH-Werten angewandt.

Gemäß EPRI-, IEC- und VGB-Richtlinien kann die Qualität von Speisewasser und Kesselwasser durch die Messung der Leitfähigkeit vor und hinter einer Harzsäule im Kationentauscher bestimmt werden. Je nach Art des Kraftwerks und des verwendeten chemischen Präparats kann auch die Leitfähigkeitsdifferenz als Anhaltspunkt auf den pH-Wert des Mediums dienen.

Mit einem Zweikanal-Leitfähigkeitsanalysator können sowohl Vor- als auch Nachmessungen durchgeführt werden.

Der Berechnungsalgorithmus des pH-Werts richtet sich nach den gesteuerten chemischen Bedingungen, hängt also davon ab, ob dem System NH3, NH3+NaCl oder NaOH zugesetzt wird.

Hinweise.

- Wird der Analysator mit einer Harzsäule im Kationentauscher eingesetzt, muss Sensor A vor der Säule und Sensor B nach der Säule installiert werden, damit der berechnete pH-Wert korrekt ist.
- Zur Berechnung des berechneten pH müssen beide Leitfähigkeitseingänge auf µS cm–1 konfiguriert werden.

Warnung.

Ein entscheidender Punkt bei der Berechnung des pH-Werts ist die Stabilität der chemischen Bedingungen innerhalb des NH_3, NH_3+NaCl oder NaOH-dosierten Mediums. Die Beimengung anderer chemischer Substanzen führt zu erheblichen Fehlberechnungen des pH-Werts und kann im schlimmsten Fall die komplette Berechnung zunichte machen. Insbesondere Kohlendioxid wirkt sich nachteilig auf die Berechnung aus. CO_2-Verunreinigungen können durch Folgendes zustande kommen:

- **Anfahren der Kessel.** Mehrere Stunden oder sogar noch Tage nach dem Anfahren des Kessels kann sich CO_2 im Medium befinden.

  Hinweis. Dies gilt auch für Zwanglaufkessel, deren volle Leistung nur zu Spitzenlastzeiten benötigt wird.

- **Organische Verbindungen.** Faulende organische Verbindungen sind eine Quelle für CO_2-Verunreinigungen. Verunreinigung durch organische Verbindungen ist auf Durchbrüche der Wasseraufbereitungsanlage oder Lecks im Kondensator zurückzuführen. Während des Zersetzungsprozesses organischer Verbindungen bilden sich außerdem Formiate, die den berechneten pH-Wert zusätzlich verfälschen.
- **Kohlenstoffverbindungen.** Chemische Präparate auf Basis von Kohlenstoffverbindungen, wie Carbohydrazid (wird als Sauerstoffaufnehmer eingesetzt), können das Medium mit CO_2 verunreinigen.

Unabhängige pH-Messwerte sind zur Bestätigung der korrekten chemischen Bedingungen bei der präzisen Berechnung des pH-Werts erforderlich.

A3.2 Überwachung auf AVT-Systemen

Bei Speisewasser-Anwendungen mit geringer Leitfähigkeit werden häufig flüchtig-chemische Verfahren (engl.: all volatile chemical treatment, AVT) angewendet.

Wenn die Auswirkungen der Leitfähigkeitsmessungen bei chemischen Präparaten (flüchtiges Ammoniak und Hydrazin) mit Hilfe von Kationenfiltern entfernt werden, wird in der Regel sowohl die Leitfähigkeit vor Kationenfilter als auch die Leitfähigkeit nach Kationenfilter gemessen. Indem das Medium durch die Kationensäule geleitet wird, kann die Empfindlichkeit der Leitfähigkeitsmessung gegenüber chemischen Präparaten erhöht werden.

Wenn bekannt ist, dass ein Medium nur eine einzelne Verunreinigung (z. B. Ammoniak) enthält, zeigt die Leitfähigkeitsmessung auch die Konzentration dieser Verunreinigung. Der pH-Wert des Mediums kann nun aus den Konzentrationsdaten berechnet werden. Das Ergebnis wird als „berechneter pH-Wert“ bezeichnet.

Der Maximalwert für die Leitfähigkeit nach Kationenfilter kann auf 0,060 bis 10,00 µS cm^{-1} programmiert werden, abhängig von den vorherrschenden Bedingungen. Werte nach Kationenfilter oberhalb dieser Grenze führen zur Fehlermeldung **NACH KAT. HOCH.** Werte vor Kationenfilter oberhalb 25,00 µS cm^{-1} führen zur Fehlermeldung **VOR KAT. HOCH.** Der berechnete pH-Wert liegt zwischen 7 und 10. Darüber liegende Werte führen zur Fehlermeldung. The inferred pH range is 7 to 10pH; values above 10pH generate an **Ber. pH ungültig.** In Abschnitt 8 werden alle Fehlermeldungen näher beschrieben.

Die Funktion für den berechneten pH steht auf AVT-Systemen nur unter den folgenden Umständen zur Verfügung:

a) In Dampferzeugungsanlagen.

b) Bei chemischen Präparaten für Kessel, z. B. Ammoniak und/oder Hydrazin. In diesem Fall muss **A: Temp.-Komp.** auf **NH3** gesetzt werden und **B: Temp.-Komp.** auf **Säure** – siehe Abschnitt 5.3.

c) Der Wert für die Leitfähigkeit nach Kationenfilter ist im Vergleich zum Wert vor Kationenfilter unbedeutend.

Hinweis. Die Berechnung des pH-Werts anhand von Messergebnissen in AVT-Systemen ist bei chemischen Präparaten wie Natriumphosphat, Natriumhydroxid und Morpholin nicht angebracht.

A3.3 Überwachung auf AVT-Systemen mit Verunreinigungen

Auch die Leitfähigkeitsdifferenz kann zur Ermittlung des pH-Werts des Mediums in AVT-Systemen dienen, in denen niedrige Konzentrationen ionischer Verunreinigungen (z. B. Natriumchlorid + Ammoniak) neben dem flüchtigen alkalischen Agens vorkommen. In diesem Fall führt der Austausch von Ammonium- und Natriumionen innerhalb der Kationensäule zur Freisetzung von Wasser und Salzsäure. Die Natriumchlorid-Verunreinigung führt nach dem Austausch in der Kationensäule zu einer höheren Leitfähigkeit des Mediums. Wenn der Zweikanal-Analysator zur Überwachung der Leitfähigkeiten vor und nach Kationenfilter eingesetzt wird, kompensiert er die erhöhte Leitfähigkeit und berechnet den pH-Wert des nächsten Mediums. Mit dem vom Bediener konfigurierbaren Alarm für die Leitfähigkeit nach Kationenfilter können unzulässig hohe Anteile von Verunreinigungen im Medium ermittelt werden. Der Bediener wird somit über die Gültigkeit des berechneten pH-Werts informiert.

Der berechnete pH-Wert ist proportional zu :

BC – (AC – 0,055)/R

wobei:	BC	=	der Messwert vor dem Kationenfilter
	AC	=	der Messwert nach dem Kationenfilter
	0,055	=	die Leitfähigkeit von Reinwasser bei 25 °C in µS cm^{-1}
	R	=	der Verhältnis-Quotient ist, der von den Messwerten BC und AC bestimmt wird.

Der Maximalwert für die Leitfähigkeit nach Kationenfilter kann auf 0,060 bis 25,00 µS cm^{-1} programmiert werden, abhängig von den vorherrschenden Bedingungen. Werte nach Kationenfilter oberhalb dieser Grenze führen zur Fehlermeldung **NACH KAT. HOCH.** Werte vor Kationenfilter oberhalb 25,00 µS cm^{-1} führen zur Fehlermeldung **VOR KAT. HOCH.** Der berechnete pH-Wert liegt zwischen 7 und 10. Darüber liegende Werte führen zur Fehlermeldung **Ber pH ungültig**. In Abschnitt 8 werden alle Fehlermeldungen näher beschrieben.

Die Funktion für den berechneten pH-Wert steht auf AVT-Systemen mit Verunreinigungen nur unter den folgenden Umständen zur Verfügung:

a) In Dampferzeugungsanlagen.

b) Bei chemischen Präparaten für Kessel, z. B. Ammoniak und/oder Hydrazin. In diesem Fall muss **A: Temp.-Komp.** auf **NH3** esetzt werden und **B: Temp.-Komp.** auf **Säure** – siehe Abschnitt 5.3.

c) Der Wert für die Leitfähigkeit nach Kationenfilter liegt unter 25,00 µS cm^{-1}.

Hinweis. Die Berechnung des pH-Werts anhand von Messergebnissen in AVT-Systemen mit Verunreinigungen ist bei chemischen Präparaten wie Natriumphosphat, Natriumhydroxid und Morpholin nicht angebracht.

A3.4 Überwachung in Feststoffalkali-Systemen

Im Allgemeinen weisen Kesselwasser, die mit Feststoffalkali-Mitteln (wie Natriumhydroxid) aufbereitet werden, relativ hohe Leitfähigkeitswerte auf. Zur Ermittlung des pH-Werts des Mediums kann der Zweikanal-Leitfähigkeitsanalysator zusammen mit einer Harzsäule im Kationentauscher eingesetzt werden. Falls das Medium auch Salze (wie Natriumchlorid) enthält, spiegelt der Messwert nach Kationenfilter die durch die Salze freigesetzte Säure-Leitfähigkeit wider. Auf Grund des Säuregehalts ist der Messwert in der Regel dreimal höher als gewöhnlich. Zur Ableitung der Konzentration und des pH-Werts aus dem alkalischen Agens muss ein Drittel des erhöhten Leitfähigkeitswerts nach Kationenfilter vom Messwert vor der Harzsäule abgezogen werden. Außerdem muss ein Faktor eingeführt werden, der die Änderung der molaren Leitfähigkeit des alkalischen Agens angibt. Die Software des Analysators arbeitet mit folgender Gleichung:

$$\text{Berechneter pH} = 11 + \frac{\log(BC - {}^{1}/_{3}AC)}{F}$$

wobei:
- BC = der Messwert vor dem Kationenfilter
- AC = der Messwert nach dem Kationenfilter
- F = die Änderung der molaren Leitfähigkeit des alkalischen Agens (243 µS cm^{-1} pro mmol/l bei Natriumhydroxid*)

Der Maximalwert für die Leitfähigkeit nach Kationenfilter kann auf 1,00 bis 100,0 µS µS cm^{-1} programmiert werden, abhängig von den vorherrschenden Bedingungen. Werte nach Kationenfilter oberhalb dieser Grenze führen zur Fehlermeldung **NACH KAT. HOCH.** Werte vor Kationenfilter oberhalb 100,0 µS cm^{-1} führen zur Fehlermeldung **VOR KAT. HOCH.** Der berechnete pH-Wert liegt zwischen 7 und 11. Darüber liegende Werte führen zur Fehlermeldung **Ber. pH ungültig.** In Abschnitt 8 werden alle Fehlermeldungen näher beschrieben.

Der berechnete pH-Wert lässt sich bei Feststoffalkali-Systemen nur unter folgenden Voraussetzungen verwenden:

a) In Dampferzeugungsanlagen.

b) Bei chemischen Präparaten für Kessel, wie Natriumhydroxid. In diesem Fall muss **A: Temp.-Komp.** auf **NaOH** gesetzt werden und **B: Temp.-Komp.** auf **Säure** – siehe Abschnitt 5.3.

c) Der Wert für die Leitfähigkeit nach Kationenfilter liegt unter 100,0 µS cm^{-1}.

Hinweis. Die Messung von berechneten pH-Werten in Feststoffalkali-Systemen ist nicht angebracht bei Medien, die Natriumphosphat, Ammoniak oder Morpholin enthalten.

* Siehe Anhang zur VGB-Richtlinie „VGB-R 450 L“.

B1 Einfach-PID-Regler – Abb. B1

Der Einfach-PID-Regler ist ein Grundregelsystem mit Rückführung, das eine Dreipunkt-PID-Regelung mit einem internen Sollwerteingang verwendet.

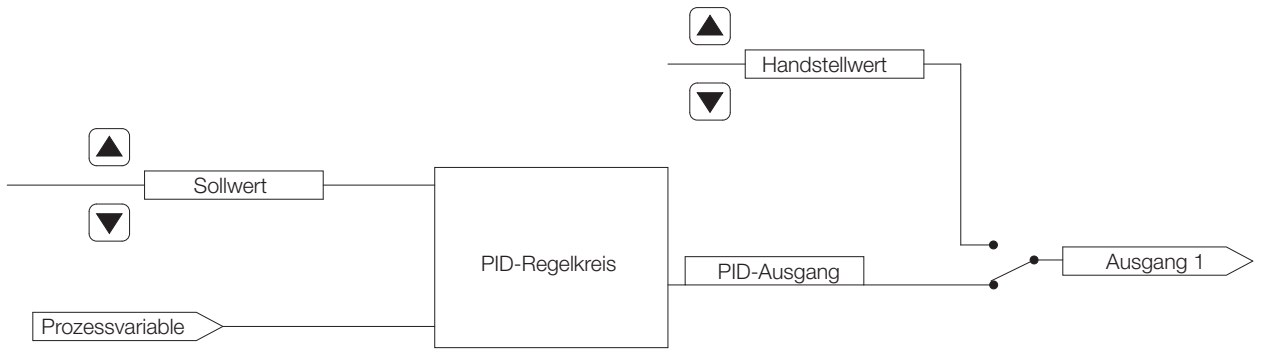


Abb. B1 Einfach-PID-Regler

B1.1 Einfach-PID-Regler mit umgekehrter Wirkungsweise – Abb. B2

Die Regelung mit umgekehrter Wirkungsweise wird eingesetzt, wenn der Prozessleitfähigkeitswert unter dem erforderlichen Ausgangsleitfähigkeitswert liegt.

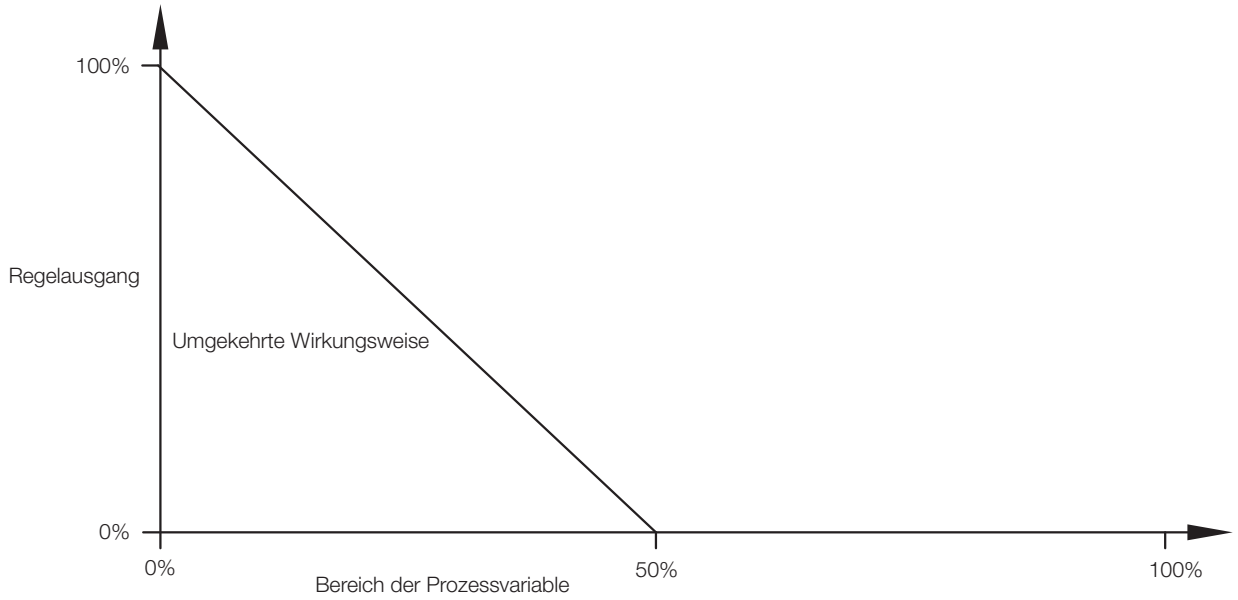


Abb. B2 Einfach-PID-Regler mit umgekehrter Wirkungsweise

B1.2 Einfach-PID-Regler mit direkter Wirkungsweise – Abb. B3

Die Regelung mit direkter Wirkungsweise wird eingesetzt, wenn der Prozessleitfähigkeitswert über dem erforderlichen Ausgangsleitfähigkeitswert liegt.

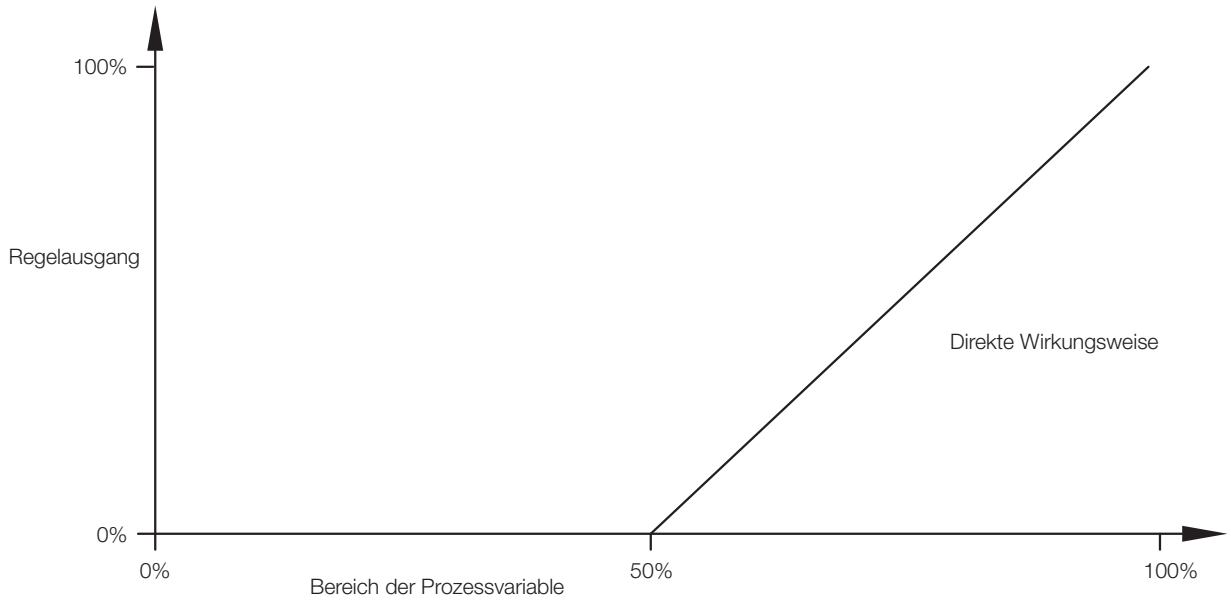


Abb. B3 Einfach-PID-Regler mit direkter Wirkungsweise

B2 Ausgangszuweisung

Das Ausgangssignal kann wahlweise dem Relais 1 (Ausgangstyp Zeit oder Impuls) oder dem Analogausgang 1 (Ausgangstyp Analog) zugewiesen werden.

B3 Einrichten der Dreipunkt-Regel-Parameter (PID)

Um einen Prozess problemlos regeln zu können, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

a) Der Prozess muss ein natürliches Gleichgewicht mit einer gleich bleibenden Last erreichen.

b) Es muss möglich sein, kleinere Änderungen in das System einzubringen, ohne den Prozess oder das Produkt zu zerstören.

Das **Proportionalband** bestimmt die Verstärkung des Systems (die Verstärkung entspricht dem Kehrwert der Proportionalbandeinstellung; beispielsweise ist bei der Einstellung 20 % die Verstärkung gleich 5). Wenn das Proportionalband zu eng ist, wird der Regelkreis unter Umständen instabil, sodass das System in Schwingungen versetzt wird. Wird nur die Proportionalbandregelung eingesetzt, tritt in der Regel letztendlich eine Stabilisierung des Systems ein, die jedoch bei einem Wert liegt, der vom Sollwert abweicht.

Die Einbringung eines **Integralanteils** wirkt dieser Verschiebung entgegen. Bei einer zu kurzen Integralzeit kann das System jedoch in Schwingungen versetzt werden. Durch die Einbringung eines **Differentialanteils** wird der Zeitraum für die Stabilisierung des Prozesses verkürzt.

B4 Manuelle Einstellung

Gehen Sie vor dem Starten eines neuen Prozesses oder dem Ändern eines vorhandenen Prozesses wie folgt vor:

a) Wählen Sie die Seite **Konfig.-Regelung** , und wählen Sie unter **Regler** die Option **PID** – siehe Abschnitt 5.7.

b) Wählen Sie die Seite **PID-Regler**, und legen Sie die folgenden Optionen fest:

Proportionalband	–	**100%**	
Integralzeit	–	**0** (Aus)	– siehe Abschnitt 5.7.1
Differentialzeit	–	**0** (Aus)	

Hinweise:

- Wenn das System mit steigender Amplitude zu schwingen beginnt (Abb. B4, Modus B), stellen Sie das Proportionalband auf 200 % ein. Falls die Schwingung wie in Modus B weiterhin besteht, vergrößern Sie das Proportionalband weiter, bis im System keine Schwingungen mehr auftreten.
- Wenn das System schwingt wie in Abb. B4 Modus A oder überhaupt nicht in Schwingungen versetzt wird, fahren Sie mit Schritt c) fort.

c) Verkleinern Sie das **Proportionalband** in Schritten von 20 %, und beobachten Sie die Reaktion. Setzen Sie den Vorgang fort, bis ein kontinuierlicher Prozesszyklus erreicht wird, in dem jedoch kein stabiler Zustand eintritt (also eine dauerhafte Schwingung mit konstanter Amplitude gemäß Modus C). Dies ist der kritische Punkt.

d) Notieren Sie die Zykluszeit „t“ (Abb. B4, Modus C) und die Einstellung unter **Prop.-Band** (kritischer Wert).

e) Stellen Sie das **Proportionalband** auf den folgenden Wert ein:
das 1,6fache des kritischen Werts (bei P- und D-Regelung bzw. P-, I- und D-Regelung)
das 2,2fache des kritischen Werts (bei P- und I-Regelung)
das 2,0fache des kritischen Werts (bei P-Regelung)

f) Stellen Sie die **Integralzeit** auf den folgenden Wert ein:
$\frac{t}{2}$ (bei P-, I- und D-Regelung)
$\frac{t}{1.2}$ (bei P- und D-Regelung)

g) Stellen Sie die **Differentialzeit** auf den folgenden Wert ein:
$\frac{t}{8}$ (bei P-, I- und D-Regelung)
$\frac{t}{12}$ (bei P- und D-Regelung)

Nun kann die Feinabstimmung der P-, I- und D-Bedingungen am Analysator erfolgen, nachdem eine kleine Störgröße für den Sollwert eingebracht wurde.

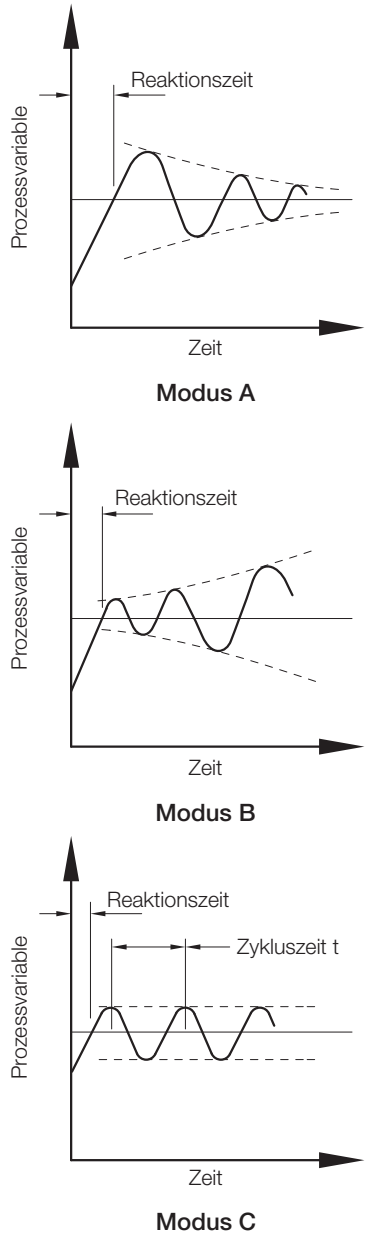


Abb. B4 Regelungsbedingungen

Bestätigungen

PROFIBUS ist eine eingetragene Handelsmarke von PROFIBUS und PROFINET International (PI).

Vertrieb

Service

ABB Automation Products GmbH
Measurement & Analytics
Oberhausener Strasse 33
40472 Ratingen
Deutschland
Tel: 0800 1114411
Fax: 0800 1114422
Email: vertrieb.messtechnik-produkte@de.abb.com

ABB AG
Measurement & Analytics
Brown-Boveri-Str. 3
2351 Wr. Neudorf
Österreich
Tel: +43 1 60109 0
Email: instr.at@at.abb.com

ABB Automation Products GmbH
Measurement & Analytics
Im Segelhof
5405 Baden-Dättwil
Schweiz
Tel: +41 58 586 8459
Fax: +41 58 586 7511
Email: instr.ch@ch.abb.com

ABB Limited
Measurement & Analytics
Oldends Lane, Stonehouse
Gloucestershire, GL10 3TA
UK
Tel: +44 (0)1453 826661
Fax: +44 (0)1453 829671
Email: instrumentation@gb.abb.com

abb.com/measurement

Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.
Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument, dem Inhalt und den Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.
© ABB 2018

IM/AX4CO-D Rev. P 12.2018