



Auswerteeinheit

Duo XPERT LB 470RID Füllstand

Betriebsanleitung
56925-1BA1

Rev. Nr.: 02, 05/2021
Embedded Software Version ab Vers. 1.5.2 (CPU) und 1.5.2 (MU)

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG

Calmbacher Str. 22
75323 Bad Wildbad, Deutschland
www.berthold.com

Telefon +49 7081 177-0
Fax +49 7081 177-100
industry@berthold.com

Betriebsanleitung

1	Über diese Betriebsanleitung	7
1.1	Mitgeltende Dokumente	7
1.2	Einige Bemerkungen zuvor	7
1.3	Aufbewahrungsort	7
1.4	Zielgruppe	7
1.5	Gültigkeit der Betriebsanleitung.....	8
1.6	Aufbau der Betriebsanleitung.....	8
1.7	Urheberrechte.....	8
1.8	Darstellungsweise.....	8
1.9	Warnhinweise	9
1.9.1	In der Betriebsanleitung verwendete Symbole	9
1.9.2	Auf dem Gerät verwendete Symbole.....	10
1.10	Konformität	11
2	Sicherheit	13
2.1	Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen	13
2.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	13
2.3	Qualifikation des Personals	14
2.4	Pflichten des Betreibers	15
3	Systembeschreibung	17
3.1	Übersicht	17
3.2	Messprinzip	18
3.3	Fremdstrahlung	18
3.3.1	Strahlungsnachweis in Szintillationsdetektoren	19
3.3.2	Fremdstrahlung und Pulshöhenanalyse.....	20
3.3.3	Ersatzkanal	21
3.3.4	Fremdstrahlungsunterdrückung.....	21
3.3.5	Automatische Kalibrationsverbesserung	22
3.3.6	Einschränkungen und Grenzen der Fremdstrahlungsunterdrückung	23
3.4	Systemkomponenten	24
3.4.1	Software.....	25
3.4.2	Vorder-/ Rückansicht Master-AWE	26
3.4.3	Vorder-/ Rückansicht Slave-Modul	29
3.4.4	Typenschild	29
3.5	Messanordnungen.....	30
3.6	Lagerung	33
4	Montage	35
4.1	Allgemeine Hinweise	35
4.2	Auspacken/Lieferumfang.....	35
4.3	Einbauvarianten	35
4.4	Montage des Wandgehäuses	36
4.5	Einbau im Wandgehäuse	37
4.6	Einbau im 19"-Baugruppenträger.....	39
4.6.1	Einbau mit Klemmenblöcken	40
4.6.2	Einbau mit Anschlussplatinen.....	41
5	Elektrische Installation	43
5.1	Allgemeine Hinweise	43
5.1.1	Trennvorrichtung.....	44
5.1.2	Kabel und Leitungen.....	44
5.1.3	Kabelverschraubungen und Blindstopfen	45
5.1.4	Schutzleiter und Potentialausgleich.....	46
5.1.5	EIA-485 (RS-485) Netzwerk	46
5.2	Austausch LB 44x zu LB 47x	47
5.3	Elektrischer Anschluss im Wandgehäuse	48
5.4	Elektrischer Anschluss im 19" Baugruppenträger mit Anschlussplatine.....	50

5.5	Elektrischer Anschluss im 19" Baugruppenträger mit Klemmenblock.....	53
5.5.1	Master/Slave-Stecker	55
5.6	Umschaltung Stromausgang.....	56
6	Bedienung der Software	57
6.1	Systemstart.....	57
6.2	Standardanzeige der AWE.....	58
6.3	Navigation.....	59
6.3.1	Diagrammanzeige	60
6.3.2	Statusmeldungen.....	60
6.3.3	Ereignismeldungen.....	61
6.4	Eingabefeld.....	62
7	Hauptmenü Geräteeinstellungen	63
7.1	Menü Identifikation	64
7.1.1	Standort	65
7.1.2	Geräteinformation	66
7.1.3	Softwareupdate durchführen.....	67
7.2	Zugang	69
7.3	Menü Setup.....	72
7.3.1	System (Datum / Uhrzeit, Bedien-Schnittstellen, Einheiten, Netzwerk, Reset, Gerät zurücksetzen, Repair Det. Software).....	72
7.3.2	Sensoren	84
7.3.3	Kalibrierung	103
7.3.4	Messung	129
7.3.5	Signalbearbeitung	131
7.3.6	Eingänge	142
7.3.7	Ausgänge	145
7.3.8	Alarmer	154
7.3.9	Simulation	158
7.4	Menü Backup/Restore	163
7.4.1	Backup.....	163
7.4.2	Wiederherstellen	165
8	Hauptmenü Diagnose.....	166
8.1	AWE Temperatur	166
8.2	Ereignisse	167
8.2.1	AWE Ereignis-Log	167
8.2.2	AWE Ereignis-Übersicht	169
8.3	Änderungs-Log	170
8.4	Daten Log.....	171
8.5	Netzwerk Datenlog	173
8.6	Servicedaten exportieren.....	174
9	Fehlerbehandlung	175
9.1	Fehlersuche	175
9.2	Fehlercodes der Auswerteeinheit.....	177
9.2.1	System	178
9.2.2	Anwendung	180
9.2.3	RID	182
9.2.4	Detektor	184
9.2.5	RS 485 Interface.....	184
9.2.6	Prozessanbindung	185
10	Wartung und Reparatur	186
10.1	Austausch von Sicherungen.....	187
10.2	Reinigung.....	190
10.3	Datensicherung.....	191
11	Außerbetriebnahme	192
11.1	Außerbetriebnahme Wandgehäuse.....	192
11.2	Außerbetriebnahme 19"-Baugruppenträger	193

11.3	Messsystem entsorgen	194
12	Anhang	195
12.1	Inbetriebnahmeprotokoll	195

Technische Information

1.	Informationen zur 2-Leiter Technologie.....	1
1.1.	Messanordnungen mit Stabdetektor	2
1.2.	Messanordnungen mit Punktdetektor	2
2.	Auswerteeinheit	3
2.1.	Installationsvarianten Wandgehäuse.....	4
2.2.	Einbauvarianten 19" Baugruppenträger	5
2.3.	Anschlussplan Anschlussplatine Master/Master	7
2.4.	Anschlussplan Anschlussplatine Master/Slave	9
2.5.	Belegung Klemmenblock Master AWE	11
2.6.	Belegung Klemmenblock Slave	13
2.7.	Klemmenbelegung Master/Slave Stecker	15
3.	Wandgehäuse	16
4.	19" Baugruppenträger	17
5.	Master AWE	18
6.	Slave Modul	22
7.	Nummernschlüssel LB 47x.....	24
8.	Konformitätserklärung LB 47x	26
9.	NRTL Zertifikat US/CAN Wandgehäuse	27
10.	NRTL Zertifikat US/CAN DuoXpert LB 47x.....	30
11.	Übersicht Zubehör	32

1 Über diese Betriebsanleitung

1.1 Mitgeltende Dokumente

Diese Betriebsanleitung enthält das folgende Dokument:

- Technische Information, 56925T11L (siehe Anhang)

Diese Betriebsanleitung enthält nicht die Informationen, die für den eigensicheren Betrieb erforderlich sind. Folgendes Dokument muss dazu herangezogen werden:

- Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch LB 47x Ex-i (ATEX / IECEx), 56925BA16

1.2 Einige Bemerkungen zuvor

Das Produkt wird vom Hersteller BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG (im Folgenden als Berthold bezeichnet) komplett und funktionssicher an Sie übergeben.

In dieser Betriebsanleitung wird Ihnen aufgezeigt, wie Sie:

- das Produkt aufstellen/einbauen
- elektrische Anschlüsse herstellen
- Messungen durchführen
- Software-Einstellungen vornehmen
- Erweiterungsmodule (optional) einbauen
- das Produkt warten
- Fehler beheben
- das Produkt ausbauen
- das Produkt entsorgen.

Lesen Sie diese Anleitung unbedingt gründlich und vollständig durch, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten. Wir sind bestrebt, Ihnen alle Informationen für die sichere und vollständige Bedienung zusammenzustellen.

Entstehen dennoch Fragen, die mit dieser Betriebsanleitung nicht beantwortet werden, wenden Sie sich an Berthold.

1.3 Aufbewahrungsort

Diese Betriebsanleitung sowie sämtliche für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten, produktbezogenen Dokumentationen müssen stets griffbereit und jederzeit zugänglich in der Nähe des Gerätes aufbewahrt werden.

1.4 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung wendet sich an ausgebildete Fachkräfte, die mit dem Umgang mit elektrischen und elektronischen Baugruppen sowie der Kommunikations- und Messtechnik vertraut sind.

Als Fachkraft gilt, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen, die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

1.5 Gültigkeit der Betriebsanleitung

Mit der Übergabe des Berthold-Produktes an den Betreiber erhält die Betriebsanleitung ihre Gültigkeit. Versionsnummer und Freigabedatum dieser Betriebsanleitung sind in der Fußzeile enthalten. Ein Änderungsdienst wird vom Hersteller Berthold nicht durchgeführt.

Änderungen an dieser Betriebsanleitung sind jederzeit und ohne Angabe von Gründen möglich.

WICHTIG



Eigensicherer Betrieb

Diese Betriebsanleitung enthält nicht die Informationen, die für den eigensicheren Betrieb erforderlich sind. Dazu muss das Sicherheitshandbuch 56925BA16 herangezogen werden.

Die aktuelle Revision der Betriebsanleitung ersetzt alle vorangegangenen Revisionen.

1.6 Aufbau der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung wurde in Kapitel aufgeteilt. Die Reihenfolge der Kapitel soll Ihnen helfen, sich schnell und sicher in die Bedienung des Produktes einzuarbeiten.

1.7 Urheberrechte

Diese Betriebsanleitung enthält urheberrechtlich geschützte Informationen. Kein Kapitel darf ohne vorherige Genehmigung des Herstellers kopiert oder in anderer Form vervielfältigt werden.

1.8 Darstellungsweise

Kennung	Bedeutung	Beispiel
Anführungszeichen	Feld in der Softwareoberfläche	"Kalibrieren"
Senkrechter Strich	Pfadangabe	Einstellungen Auswahl
Spitze Klammern	Tasten und Schaltflächen	<Update>
Runde Klammern	Grafikbezug	Befestigen Sie den Stecker (Abb. 1, Pos. 1)

Zur Beschreibung der Software wird „Klicken“ verwendet, wenn ein Vorgang ausgelöst werden soll. Damit ist auch das Antippen einer Schaltfläche (Button) oder eines Bereichs auf dem Touchscreen zu verstehen, wenn keine Maus zur Steuerung verwendet wird.

1.9 Warnhinweise

Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:

Signalwort



Quelle und Folge

Bei Bedarf Erklärung

▶ Vermeidung

Im Ernstfall

- **Warnzeichen:** (Warndreieck) macht auf die Gefahr aufmerksam.
- **Signalwort:** Gibt die Schwere der Gefahr an.
- **Quelle:** Benennt die Art oder Quelle der Gefahr.
- **Folge:** Beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung.
- **Vermeidung:** Gibt an, wie man die Gefahr umgehen kann.
- **Im Ernstfall:** Gibt an, welche Maßnahmen im Fall des Eintretens der Gefahr erforderlich sind.

1.9.1 In der Betriebsanleitung verwendete Symbole

In dieser Anleitung stehen Warnhinweise vor einer Handlungsanweisung, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden.

⚠ GEFÄHR



Kennzeichnet eine **unmittelbar** drohende, große Gefahr, die mit Sicherheit zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tode führt, wenn die Gefahr nicht umgangen wird.

⚠ WARNUNG



Kennzeichnet eine **mögliche** Gefahr, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tode führen kann, wenn die Gefahr nicht umgangen wird.

⚠ VORSICHT



Weist auf eine **potenziell gefährliche** Situation hin, die zu mittleren oder leichten Körperverletzungen und zu Sachschäden führen kann, wenn die Gefahr nicht umgangen wird.

HINWEIS



Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das zu Verschlechterungen im Betriebsablauf und/oder Sachschäden führen.

WICHTIG



Absätze mit diesem Symbol geben wichtige Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produkts.

Tipp



Enthält Anwendungstipps und andere besonders nützliche Informationen.

1.9.2 Auf dem Gerät verwendete Symbole

Betriebsanleitung beachten



Beachten Sie die Hinweise in dieser Betriebsanleitung.

Elektrostatische Entladung



Handhabungsvorschriften beachten. Elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Befolgen Sie die Hinweise in dieser Bedienungsanleitung.

Anschluss für Schutzleiter



Schließen Sie an dieser Stelle den Schutzleiter (PE) an.

Anschluss für Potentialausgleich



Schließen Sie an dieser Stelle den Potentialausgleich an.

Gleichspannung



Das Gerät wird mit Gleichspannung betrieben und darf nur mit einer Gleichspannungsquelle verbunden werden.

Wechselspannung



Das Gerät wird mit Wechselspannung betrieben und darf nur mit einer Wechselspannungsquelle verbunden werden.

Kein Hausmüll



Das Elektroprodukt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

1.10 Konformität

Hiermit erklärt die Firma Berthold in alleiniger Verantwortung, dass die Bauart dieses Produktes, in der von Berthold in Verkehr gebrachten Ausführung, den in der Original-Konformitätserklärung genannten einschlägigen EU-Richtlinien entspricht.

Durch nicht mit Berthold abgestimmte Änderungen oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Die Original-Konformitätserklärung finden Sie im Dokument „Technische Informationen“ (siehe Anhang).

2 Sicherheit

2.1 Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen

- Lesen Sie diese Anleitung gründlich und vollständig, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten.
- Bewahren Sie die Anleitung so auf, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.

2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Auswerteeinheit DuoXpert LB 470RID (AWE) dient zusammen mit kompatiblen Detektoren und einer entsprechenden Strahlenquelle zur Messung des Füllstandes und darf nur für diesen Zweck eingesetzt werden.

Sie handeln bestimmungsgemäß:

- Wenn Sie sich strikt an die Hinweise und Handlungsabfolgen halten und keine eigenmächtigen Fremdhandlungen vornehmen, die Ihre Sicherheit und die Funktionstüchtigkeit der AWE gefährden!
- Wenn Sie alle angegebenen Sicherheitshinweise beachten!
- Wenn Sie die vorgegebenen Instandhaltungsmaßnahmen durchführen oder durchführen lassen!
- Wenn Sie ausschließlich Zubehör und Ersatzteile von Berthold verwenden.

Bestimmungswidrig und zu verhindern ist:

- Nichtbeachtung der in der Betriebsanleitung angegebenen Sicherheitshinweise und Hinweise zur Bedienung, Wartung und Entsorgung.
- Die Nichtbeachtung der Betriebsanleitung zu den gelieferten Produkten.
- Die Verwendung unter anderen als vom Hersteller in seinen technischen Unterlagen, Datenblättern, Betriebs- und Montageanleitungen sowie anderen spezifischen Vorgaben genannten Bedingungen und Voraussetzungen.
- Die Verwendung des Produktes oder Teilen davon, die beschädigt oder korrodiert sind. Das gilt auch für Dichtungen und verwendete Kabel.
- Umbauten und Veränderungen an den Systemkomponenten.
- Die Auswerteeinheit ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet und darf daher nicht in solchen Bereichen betrieben werden. Das Produkt ist nicht explosionsgeschützt.
- Der Betrieb ...
 - in einem Zustand, in dem spannungsführende Teile zugänglich sind.
 - in einem Wandgehäuse mit unzureichend verschlossenen Einführungen und / oder unzureichend festgezogenen bzw. beschädigten Kabelverschraubungen.,
- Der Betrieb ohne die vom Hersteller vorgesehenen Sicherheitsvorkehrungen.
- Bestehende Sicherheitseinrichtungen zu manipulieren oder zu umgehen.

Berthold haftet bzw. garantiert lediglich, dass das Gerät seinen veröffentlichten Spezifikationen entspricht.

Wird das Produkt auf eine Weise verwendet, die nicht in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben wird, so ist der Schutz des Gerätes beeinträchtigt und der Garantieanspruch geht verloren.

HINWEIS

Das Gerät ist nicht nach IEC 61508 "Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme" qualifiziert.

2.3 Qualifikation des Personals

HINWEIS

Für alle Arbeiten an und mit dem Produkt sind mindestens fachkundige Personen erforderlich, die von einer sachkundigen oder autorisierten Person angeleitet werden.

In dieser Betriebsanleitung wird an verschiedenen Stellen auf die Qualifikation von Personengruppen verwiesen, die mit den verschiedenen Aufgaben bei der Installation, Bedienung und Wartung betraut werden können.

Diese drei Personengruppen sind:

- Fachkundige Personen
- Sachkundige Personen
- Autorisierte Personen.

Fachkundige Personen

HINWEIS



Fachkundige Personen müssen immer von einer mindestens sachkundigen Person angeleitet werden. Beim Umgang mit radioaktiven Stoffen muss zusätzlich der Strahlenschutzbeauftragte hinzugezogen werden.

Fachkundige Personen sind z. B. Monteure oder Schweißer, die verschiedene Aufgaben wie Transport, Montage und Installation des Produktes unter Anleitung einer autorisierten Person übernehmen können. Es kann sich dabei auch um Baustellenpersonal handeln. Die betreffenden Personen müssen Erfahrungen im Umgang mit dem Produkt besitzen.

Sachkundige Personen

Sachkundig sind Personen, die durch ihre fachliche Ausbildung ausreichende Kenntnisse auf dem geforderten Gebiet besitzen und mit den einschlägigen nationalen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und anerkannten Regeln der Technik vertraut sind.

Sachkundiges Personal muss in der Lage sein, die Ergebnisse ihrer Arbeit sicher beurteilen zu können und mit dem Inhalt dieser Betriebsanleitung vertraut sein.

Autorisierte Personen

Autorisierte Personen sind Personen, die entweder aufgrund gesetzlicher Vorschriften für die entsprechende Tätigkeit vorgesehen sind oder durch Berthold für bestimmte Tätigkeiten zugelassen wurden. Beim Umgang mit radioaktiven Stoffen ist zusätzlich der Strahlenschutzbeauftragte hinzuzuziehen.

2.4 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber des Produktes muss sein Personal regelmäßig zu folgenden Themen schulen:

- Beachtung und Gebrauch der Betriebsanleitung sowie der gesetzlichen Bestimmungen.
- Bestimmungsgemäßer Betrieb des Produktes.
- Beachtung der Anweisungen des Werkschutzes und der Betriebsanweisungen des Betreibers.
- Regelmäßige Kontrolle/Wartung des Produktes.

3 Systembeschreibung

3.1 Übersicht

Bei dem Füllstandmessgerät LB 470RID handelt es sich um ein industrielles Messsystem zur berührungsfreien und kontinuierlichen Ermittlung des Füllstands eines Produkts in einem Behälter. Das LB 470RID Messsystem erweitert die Funktionalität der radiometrischen Füllstandsmessung der LB 470 um die Funktion der Fremdstrahlungsunterdrückung (Radiation Interference Discrimination, RID).

Das komplette Messsystem besteht aus den folgenden Komponenten:

- Auswerteeinheit DuoXpert LB 470RID
- Strahler
- Abschirmungen
- Punktdetektor / Stabdeteaktor(en)

Diese Anleitung bezieht sich auf die Bedienung der Auswerteeinheit DuoXpert LB 470RID (Abb. 1, Pos.6). Die Bedienung der übrigen Systemkomponenten ist Bestandteil eigenständiger Anleitungen der jeweiligen Systemkomponenten. Die AWEs werden standardmäßig in Schaltwarten mit 19"-Baugruppenträger oder Schalttafeln eingebaut.

Je nach Messaufgabe und Beschaffenheit von Messprodukt und Behältnissen sind unterschiedliche Anordnungen und Systemkomponenten erforderlich, siehe 3.5 Messanordnungen

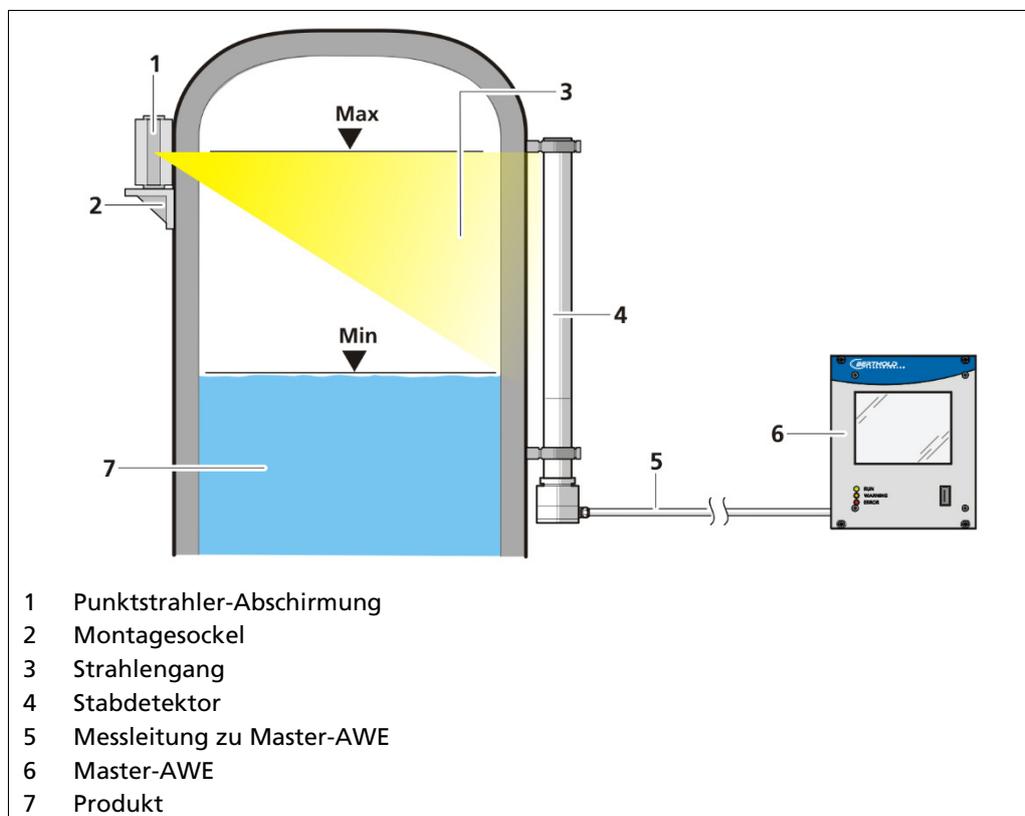


Abb. 1 Beispielhafte Messanordnung

3.2 Messprinzip

Es wird Gammastrahlung verwendet, um ein Medium in einem Behälter zu durchdringen. Die Schwächung der Strahlung wird analysiert, um den Füllstand im Behälter zu messen. Die Auswerteeinheit DuoXpert LB 470RID (Master-AWE) dient zur Auswertung, Weitergabe und Visualisierung der Messwerte, die sie von den angeschlossenen Detektoren erhält.

Die AWE ist ein eigenständiger Messkanal. Werden mehrere Messkanäle benötigt, dann muss für jeden Messkanal eine eigenständige AWE verwendet werden.

Zum Abdecken größerer Messbereiche bei Füllstandmessungen ist es möglich, mehrere Detektoren an ein Füllstandmessgerät LB 470 anzuschließen. Dazu wird für jeden weiteren Detektor nach dem Ersten ein zusätzliches Slave-Modul benötigt (Option). Es können pro Master-AWE maximal 16 Slave-Module angeschlossen werden. Auf diese Weise kann ein kaskadiertes Messsystem mit maximal 17 Detektoren aufgebaut werden.

Tip



Weitere Informationen zum Funktionsprinzip der Detektoren finden Sie in der zugehörigen Betriebsanleitung für den Detektor.

3.3 Fremdstrahlung

Radiometrische Füllstandsmessung und Fremdstrahlung

Die hohe Ansprechempfindlichkeit der zum Einsatz kommenden großvolumigen Detektorsystem für Gammastrahlung, machen diese auch anfällig für Strahlung, die nicht von der Strahlenquelle der Füllstandsmessung stammt. Besonders häufig tritt diese Fremdstrahlung bei Schweiß- und Materialprüfungen auf. Die dadurch erzeugten starken, zusätzlichen Strahlungsfelder werden vom Detektor ebenso wie die Messstrahlung registriert. Kann das Messsystem die Fremdstrahlung nicht von der Messstrahlung unterscheiden, wird eine erhöhte Zählrate registriert, und dadurch ein zu niedriger Füllstand vorgetäuscht. Die daraus resultierenden Fehler in der Prozesssteuerung können erhebliche Kosten verursachen und stellen ein großes Sicherheitsrisiko dar.

Die Standardausführung der LB 470 erkennt Fremdstrahlung anhand eines sehr schnellen und starken Ansteigens der Zählrate. Daraufhin wird die Messung auf dem letzten korrekt gemessenen Füllstandswert eingefroren und eine Fehlermeldung ausgegeben. Diese Funktion verhindert, dass durch Fremdstrahlungseinfluss ein falscher Füllstand ausgegeben wird. Allerdings ist während eines gewissen Zeitraums keine automatische Steuerung des Prozesses mehr möglich und es muss manuell geregelt werden. Insbesondere bei kritischen Prozessen mit einem stark schwankenden Füllstand ist dies nur bedingt möglich und Fremdstrahlungsbeeinflussung der Messeinrichtung kann eine große Einschränkung für den Betrieb der Anlage darstellen.

Fremdstrahlungsunterdrückung

Mit dem patentierten¹ LB 470RID Füllstandsmesssystem wurde ein Gerät entwickelt, das gegen Fremdstrahlungseinfluss weitestgehend unempfindlich ist. Es unterscheidet zwischen Fremd- und Messstrahlung anhand der unterschiedlichen Energien der emittierten Strahlung und ermöglicht eine zuverlässige Füllstandsmessung auch unter Fremdstrahlungseinfluss. Dies bedeutet einen großen Gewinn

¹ US Patent 6,753,532 B2, EU Patent angemeldet

an Betriebszuverlässigkeit der Füllstandsmessung, insbesondere bei sicherheitsrelevanten Anlagen und in Bereichen in denen häufig Schweißnahtprüfungen durchgeführt werden.

3.3.1 Strahlungsnachweis in Szintillationsdetektoren

Für radiometrische Füllstandsmessungen werden in der großen Mehrheit Szintillationszähler verwendet, da nur diese Detektorsysteme die gewünschte hohe Empfindlichkeit für Gammastrahlung besitzen.

Jedes im Szintillatormaterial absorbierte γ -Quant erzeugt einen Lichtblitz, dessen Intensität von der Energie der γ -Strahlung abhängt. Die Lichtpulse werden im angekoppelten Photomultiplier in Spannungspulse umgewandelt, über deren Höhe ein Rückschluss auf die Energie der einfallenden γ -Strahlung möglich ist.

Die Detektorelektronik vergleicht die Höhe des gemessenen Spannungspulses mit einer festeingestellten Referenzspannung, der Messschwelle. Nur Pulse deren Höhe die Messschwelle überschreiten, werden von der Auswerteelektronik gezählt und bestimmen die gemessene Zählrate im Messkanal (MK). Aus der Zählrate im Messkanal wird der Füllstand im Behälter berechnet. Um mit möglichst geringen Strahleraktivitäten arbeiten zu können, wird die Messschwelle so niedrig angesetzt, dass möglichst alle Strahlungspulse registriert werden, und dennoch hoch genug, dass das Rauschen der Elektronik keinen nennenswerten Beitrag zur Zählrate liefern kann. Die Höhe der Messschwelle ist ein direktes Maß für die Empfindlichkeit des Messsystems: Je höher die Messschwelle, desto höhere Strahleraktivitäten werden benötigt, um dieselbe Zählrate zu erreichen.

3.3.2 Fremdstrahlung und Pulshöhenanalyse

Ionisierende Strahlung, die auf den Detektor trifft und nicht vom Messstrahler stammt, wird als Fremdstrahlung bezeichnet. Vor allem in der Schweißnaht- und Materialprüfung werden radioaktive Strahlungsquellen sehr hoher Aktivität (bis zu 100 Ci) verwendet. Um möglichst kontrastreiche Aufnahmen der geprüften Stelle zu liefern, werden dort jedoch doch fast ausnahmslos niederenergetische Strahlungsquellen eingesetzt, z.B. Ir-192 oder Se-75. Im Gegensatz dazu sind die in der Radiometrie eingesetzten Nuklide, insbesondere Co-60, hochenergetische Strahlungsquellen.

Eine Analyse der vom Detektor registrierten Spannungspulse erlaubt eine Unterscheidung zwischen Fremd- und Messstrahlung anhand der von der Energie abhängigen Pulshöhe. Das Pulshöhenspektrum in Abb. 2 zeigt die Verteilung der Pulshöhen wie sie von γ -Strahlung aus Co-60 bzw. Ir-192 Quellen in einem Stabdetektor mit Polymerszintillator erzeugt wird. Aufgrund der hohen Strahlungsenergie erstreckt sich das Spektrum von Co-60 bis zu großen Pulshöhen, während für eine Ir-192 Quelle, die Anzahl der Pulse mit der Pulshöhen drastisch abnimmt.

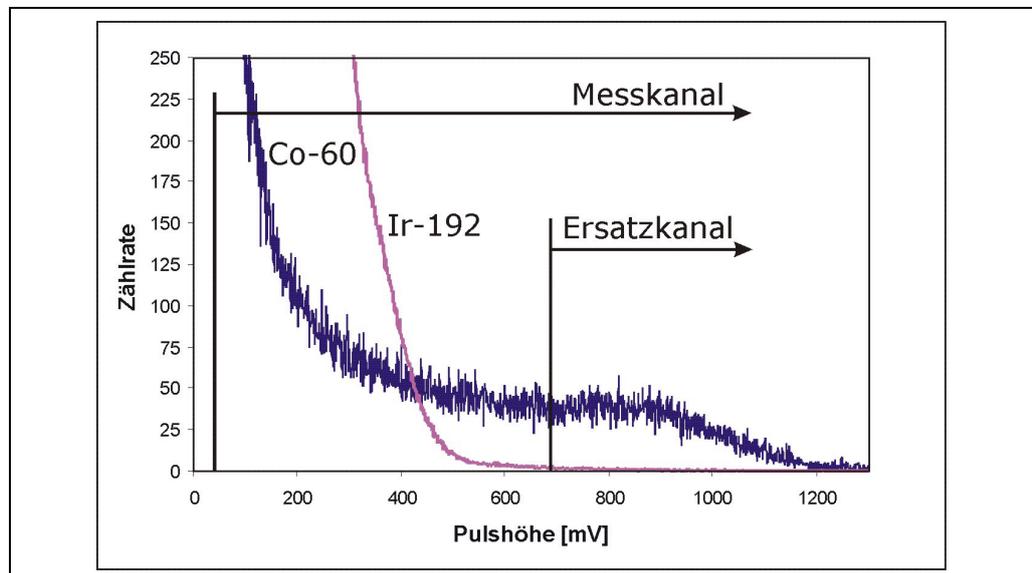


Abb. 2 Pulshöhenspektrum

Im Pulshöhenspektrum aus Abb. 2 liegen praktisch keine Ir-192 Pulse oberhalb einer Höhe von 700 mV. Die Strahlung von Se-75 liegt energetisch noch unterhalb von Ir-192 und erzeugt damit noch deutlich weniger Pulse großer Höhe.

Zur Zählrate im Messkanal tragen alle Pulse oberhalb der Messschwelle bei. Unter Fremdstrahlungseinfluss werden insbesondere auch alle Ir-192 Pulse registriert. Die dadurch im Messkanal ermittelte erhöhte Pulsrate täuscht einen zu niedrigen Füllstand vor.

3.3.3 Ersatzkanal

Wie in Abb. 2 dargestellt, entsteht durch die Hinzunahme einer zweiten elektronischen Schwelle (Schwelle 2) oberhalb des Ir-192 Bereichs ein zweiter Kanal, der Ersatzkanal (EK). In ihm werden ausschließlich Pulse registriert, deren Pulshöhe den festen Spannungswert der Schwelle 2 überschreitet. Die Anzahl der von der Fremdstrahlungsquelle stammenden Pulse, die dieses Kriterium erfüllen, ist in den meisten Fällen vernachlässigbar klein. Im Gegensatz zum Messkanal, bleibt daher die Zählrate im Ersatzkanal von Fremdstrahlung unbeeinflusst.

Allerdings liegt auch ein Großteil der Co-60 Impulse unterhalb der Schwelle 2 und trägt nicht zur Zählrate im Ersatzkanal bei, sie ist somit immer kleiner als die Zählrate im Messkanal. Aus dieser geringeren Empfindlichkeit, gegenüber der Messstrahlung, resultiert eine größere statistische Schwankung der vom Ersatzkanal registrierten Zählrate.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das LB 470RID Messsystem zwei Kanäle beinhaltet, die gleichzeitig und voneinander unabhängig eine vom Füllstand abhängige Zählrate messen:

- Den hochempfindlichen Messkanal (MK), der nur geringe Zählratenschwankungen aufweist, dafür aber anfällig für Fremdstrahlung ist.
- Den weniger empfindliche Ersatzkanal (EK) mit etwas größeren Zählratenschwankungen, der aber gleichzeitig unempfindlich gegenüber Fremdstrahlung ist.

3.3.4 Fremdstrahlungsunterdrückung

Trifft Fremdstrahlung auf den Detektor, steigt die Zählrate im Messkanal stark an und der zugehörige Füllstand fällt ab. Dagegen bleibt die Zählrate und somit auch der Füllstand im Ersatzkanal von der Fremdstrahlung unbeeinflusst.

Die resultierende Differenz zwischen den Füllständen von Ersatz- und Messkanal, die Kanaldifferenz KD , ist ein Maß für die Stärke der Fremdstrahlung. Übersteigt die KD einen vom Benutzer voreingestellten Wert, die Fremdstrahlungstoleranz T (Werkseinstellung: 10%), wird der aktive Kanal vom Messkanal auf den Ersatzkanal umgeschaltet, d.h. der angezeigte Füllstand wird unter Fremdstrahlungseinfluss vom Ersatzkanal bestimmt.

Gleichung Umschaltkriterium vom Messkanal auf den Ersatzkanal

$$KD \geq T$$

$$KD = L_{EK} - L_{MK}$$

L_{EK} und L_{MK} bezeichnen die im Ersatzkanal bzw. Messkanal bestimmten Füllstände, KD die Kanaldifferenz (Live-Wert) und T die Fremdstrahlungstoleranz (Festwert, Werkseinstellung = 10%).

Eine Kanaldifferenz kleiner als die Toleranz wird als statistische Schwankung oder Abweichung in der Kalibrierung interpretiert und führt nicht zu einem Umschalten vom Mess- in den Ersatzkanal.

Bedingt durch die geringe Zählrate im Ersatzkanal kann es während des Betriebes unter Fremdstrahlung zu etwas größeren Messwertschwankungen kommen; der Füllstand wird jedoch kontinuierlich und zuverlässig gemessen und angezeigt.

Liegt keine Fremdstrahlung mehr vor, sinkt die Zählrate im Messkanal wieder auf das normale Maß und die Kanaldifferenz nimmt ab. Fällt die Kanaldifferenz unter den Wert von T wird die Füllstandsbestimmung vom Ersatzkanal auf den Messkanal zurückgeschaltet und das LB 470RID Messsystem befindet sich wieder im normalen Betriebszustand.

3.3.5 Automatische Kalibrationsverbesserung

Für eine optimale Erkennung von Fremdstrahlung und für ein zuverlässiges Umschalten vom Mess- auf den Ersatzkanal, muss unter normalen Betriebsbedingungen ohne Fremdstrahlung der Füllstand in beiden Kanälen genau gleich gemessen werden, also eine Kanaldifferenz nahe Null vorliegen.

Wandanbackungen, Hochspannungsschwankungen, Photomultiplier- und Kristallalterung wirken sich unterschiedlich auf die beiden Kanäle aus. Dadurch können sich nach längerer Betriebszeit deutliche Abweichungen der im Mess- und Ersatzkanal gemessenen Füllstände ergeben und eine zuverlässige Funktion der Fremdstrahlungsunterdrückung wäre nicht mehr gewährleistet. Entweder würde fälschlicherweise Fremdstrahlung angezeigt, obwohl die Kanaldifferenz nicht durch Fremdstrahlung verursacht wurde, oder Fremdstrahlung würde gar nicht oder erst bei zu großen Abweichungen angezeigt.

Aus diesem Grund ist es unvermeidlich, die in den beiden Kanälen gemessenen Füllstände ständig abzugleichen und die Kanaldifferenz bei normalem Betrieb zu minimieren. Das LB 470RID System besitzt daher eine integrierte Funktion zur Automatischen Kanaldifferenz Minimierung. Dadurch werden die oben genannten Einflüsse kompensiert und die Funktion der Fremdstrahlungsunterdrückung bleibt auch nach längerer Betriebszeit erhalten.

3.3.6 Einschränkungen und Grenzen der Fremdstrahlungsunterdrückung

Um die ganze Funktionalität des LB 470RID Messsystems ausnutzen und Fehlstellen vermeiden zu können, ist das Verständnis der Einschränkungen und Grenzen des Verfahrens zur Fremdstrahlungsunterdrückung eine Voraussetzung.

Messstrahler

Da das Verfahren zur Fremdstrahlungsunterdrückung Fremd- und Messstrahlung anhand der unterschiedlichen Energien unterscheidet, ist eine genügend große Separation der Strahlungsenergien eine Voraussetzung für die zuverlässige Funktion der Messeinrichtung. Insbesondere muss für den Messstrahler ein Isotop mit hochenergetischer γ -Strahlung eingesetzt werden.

Für Füllstandsmessungen mit der LB 470RID können daher ausschließlich Co-60 Messstrahler eingesetzt werden. Da die Strahlungsenergie von Cs-137 Messstrahlern und typischen Fremdstrahlungsquellen zu dicht beieinander liegen, können Füllstandsmessungen mit Cs-137 nicht mit dem LB 470RID System betrieben werden. Bestehende Füllstandsmessungen mit Cs-137 Strahlungsquellen müssen auf Co-60 umgerüstet werden, um mit der Fremdstrahlungsunterdrückung der LB 470RID arbeiten zu können.

Fremdstrahlungsquellen

Fremdstrahlung kann auch dann nicht zuverlässig unterdrückt werden, wenn bei der Schweißnahtprüfung Isotope hoher Strahlungsenergie verwendet werden. In einem solchen Fall werden sowohl der Mess- als auch der Ersatzkanal gleichermaßen von der Fremdstrahlung beeinflusst. Fremdstrahlung wird dann lediglich anhand ihres plötzlichen Auftretens erkannt und das Messsignal eingefroren.

Solche Isotope (z.B. Co-60) werden in der Schweißnaht- und Materialprüfung aber äußerst selten eingesetzt. In der großen Mehrheit werden Ir-192 und Se-75 verwendet, die vom LB 470RID System zuverlässig als Fremdstrahlung erkannt und unterdrückt werden.

Starke Fremdstrahlung

Finden Schweißnahtprüfungen mit sehr starken Fremdstrahlungsquellen (Aktivität von 40 Ci und mehr) in unmittelbarer Nachbarschaft der Messanlage statt (Abstand weniger als ca. 50-100 m), kann auch die Zählrate im Ersatzkanal beeinflusst werden und zu größeren Fehlern in der Füllstandsmessung führen. Tritt eine unzulässig hohe Beeinflussung des Ersatzkanals auf, wird das Messsignal eingefroren und eine Fehlermeldung ausgegeben.

Automatische KD Minimierung

Eine genaue Anpassung von Messkanal zu Ersatzkanal erfolgt in den Teilen des Messbereiches in denen sich der Füllstand befindet. Die anderen Teile des Messbereiches werden anhand dieser Anpassung ebenfalls korrigiert.

Falls eine zuverlässige Fremdstrahlungsunterdrückung in allen Teilen des Messbereiches erforderlich ist, muss gewährleistet sein, dass der gesamte Messbereich von Zeit zu Zeit durchfahren wird.

3.4 Systemkomponenten

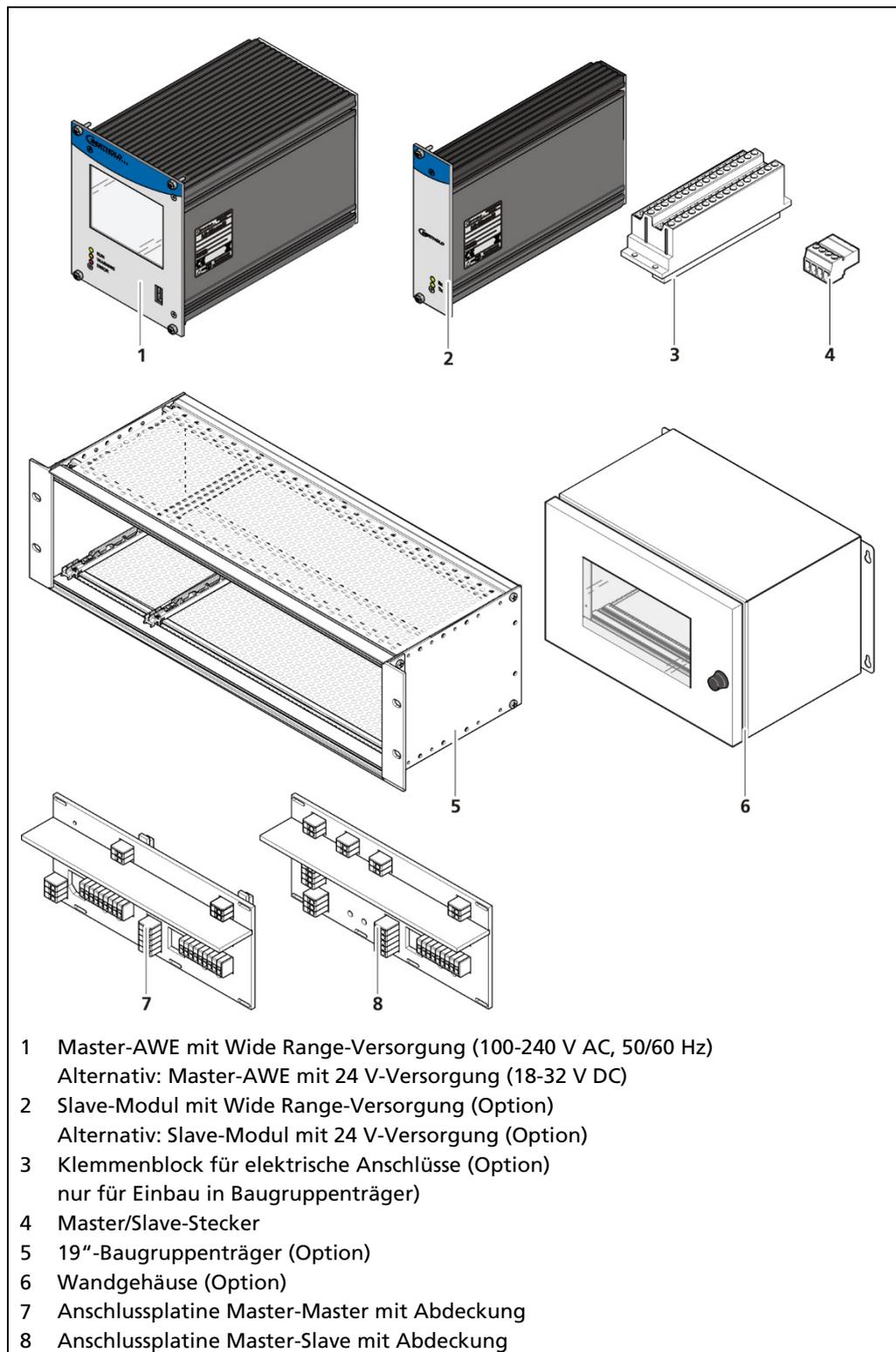


Abb. 3 Systemkomponenten

3.4.1 Software

Die AWE wird mit einer bereits installierten Software ausgeliefert. Den Revisionsstand (Version) der Software entnehmen Sie der Bildschirmanzeige beim Hochfahren der AWE oder dem Menü „Geräteinformationen“ (Kap. 7.1.2).

In dieser Betriebsanleitung wird die Software ab Version 1.5.2 (Control Unit / CU) und 1.5.2 (Measurement Unit / MU) beschrieben.

3.4.2 Vorder-/ Rückansicht Master-AWE

Vorderansicht Master-AWE

Auf der Vorderseite der Master-AWE (Auswerteeinheit) befinden sich folgende Bedienelemente:

- LEDs zur Statusanzeige der einzelnen Betriebszustände
- 3,5"-Touchscreen
- USB-Anschluss.

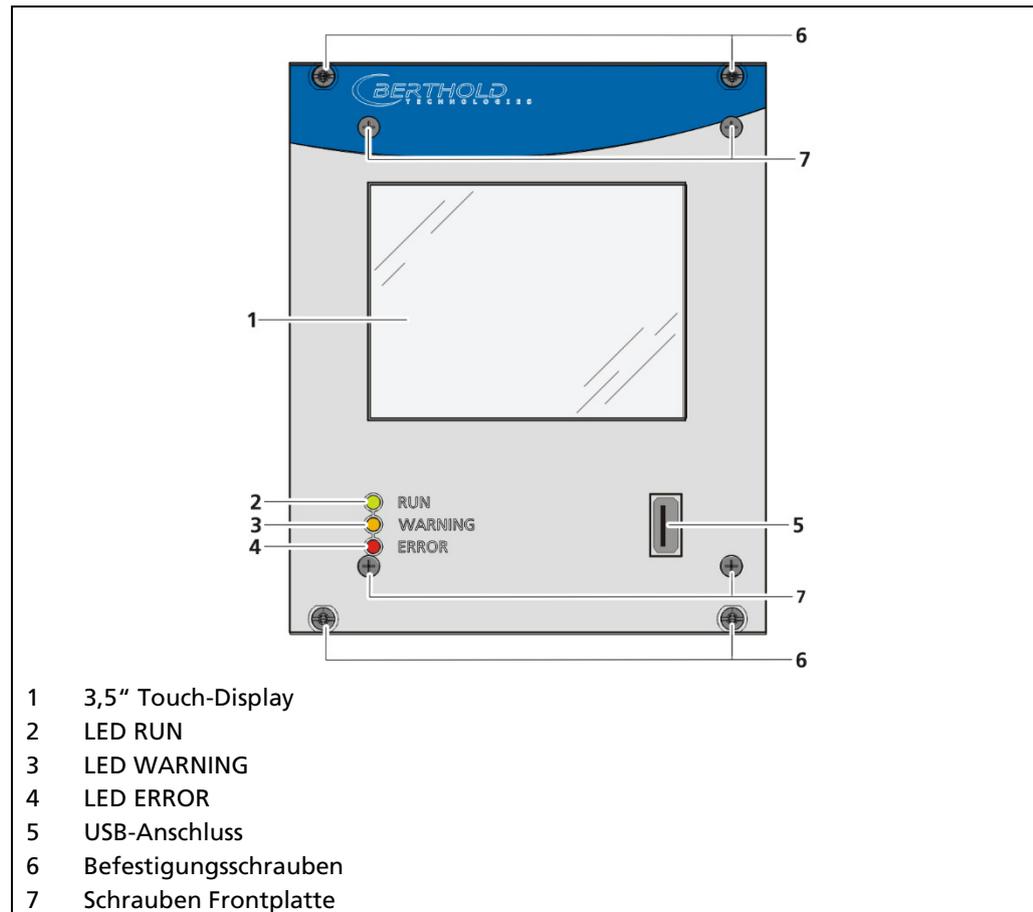


Abb. 4 Vorderansicht der Master-AWE

Display/Touchscreen Bedienung

Die Bedienung der AWE erfolgt über den Touch-Screen. Alternativ kann die AWE mit einer Maus an den USB-Anschluss verbunden werden. Das Gerät kann zudem per CE Remote bedient werden (siehe Kap. 7.3.1).

HINWEIS



Beschädigung des Touchscreens

Spitze oder scharfe Gegenstände können die Kunststoffoberfläche des Touchscreens beschädigen.

- ▶ Bedienen Sie den Touchscreen ausschließlich mit dem Finger oder mit einem Touch-Stift oder verbinden Sie eine Maus mit der AWE.

Statusanzeigen der Master-AWE

Die LEDs (Abb. 4, Pos. 2-4) unterhalb des Touch-Displays zeigen den aktuellen Betriebszustand der Master-AWE an.

Anzeige-LED	Beschreibung
	RUN Diese LED leuchtet grün, wenn das Gerät im Betrieb ist und keine Störung vorliegt.
	RUN (blinkend) Die RUN LED blinkt grün, während die Messung durch Benutzeraktionen (z.B. Halt-Funktion, Simulationsmodus, Plateaufaufnahme) im HALT-Zustand (angehalten) ist.
	WARNING Diese LED leuchtet gelb, wenn ein Systemereignis des Typs „außerhalb der Spezifikation“, „Wartungsbedarf“ oder „Funktionskontrolle“ vorliegt. Alle Systemereignisse sind in Kapitel 9.2 beschrieben.
	ERROR Diese LED leuchtet rot, wenn ein Systemereignis des Typs „Fehler“ vorliegt. Die aktuelle Messung wird angehalten. Überprüfen Sie die Einstellungen des Gerätes. Alle Systemereignisse sind in Kapitel 9.2 beschrieben.
	RUN / WARNING / ERROR blinkend Alle drei LEDs blinken während der Systemprüfung, die als Teil des Startvorganges durchgeführt wird.

Rückansicht Master-AWE

Auf der Rückseite der Master-AWE befinden sich folgende Anschlüsse:

- Master/Slave Stecker, 4-polig
- RJ45-Buchse für Ethernet
- 32-polige Stiftleiste

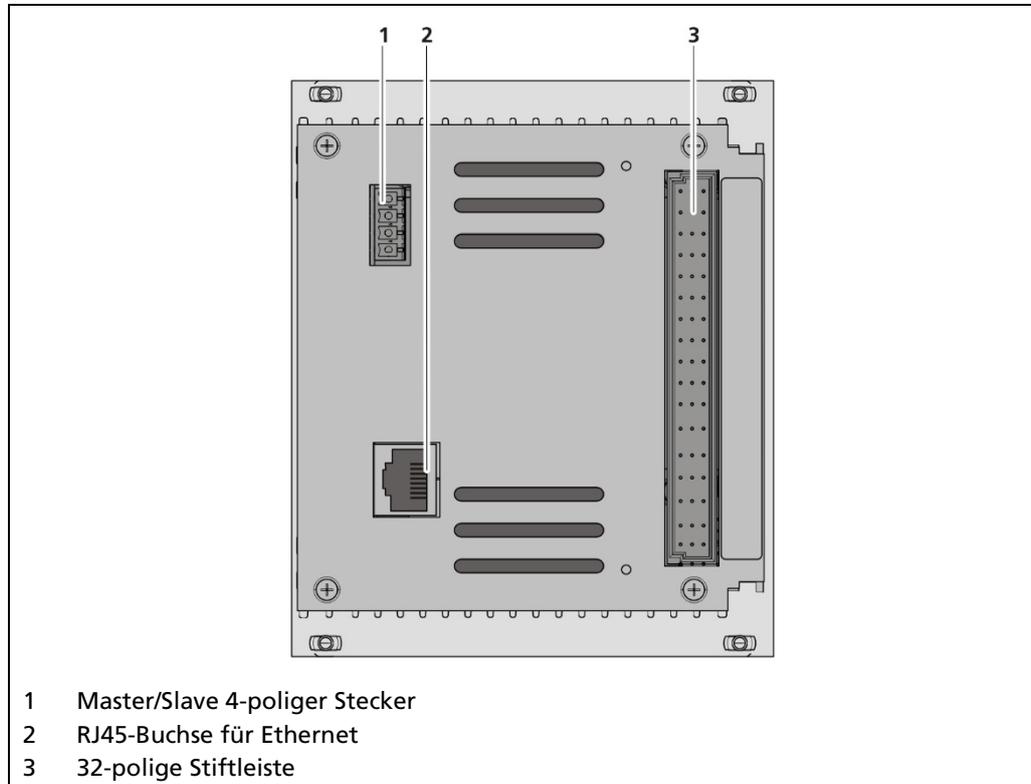


Abb. 5 Rückansicht Master-AWE

3.4.3 Vorder-/ Rückansicht Slave-Modul

Auf der Vorderseite des Slave-Moduls befinden sich die LEDs Rx und Tx.

- Die LED Rx blinkt grün, wenn Daten empfangen werden.
- Die LED Tx blinkt grün, wenn Daten gesendet werden.
- Auf der Rückseite befindet sich die 32polige Stiftleiste.

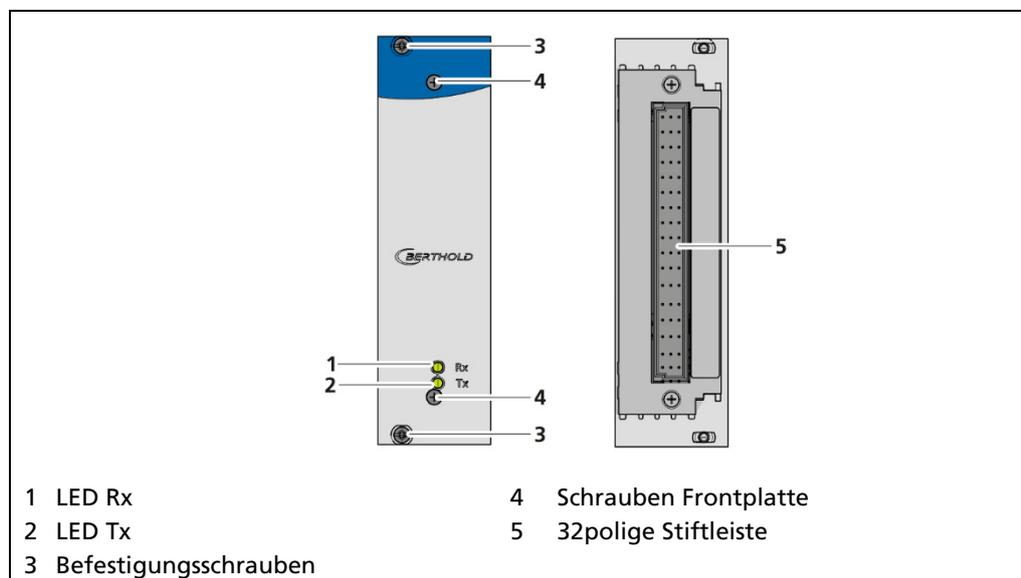


Abb. 6 Vorder-/ Rückansicht Slave-Modul

3.4.4 Typenschild

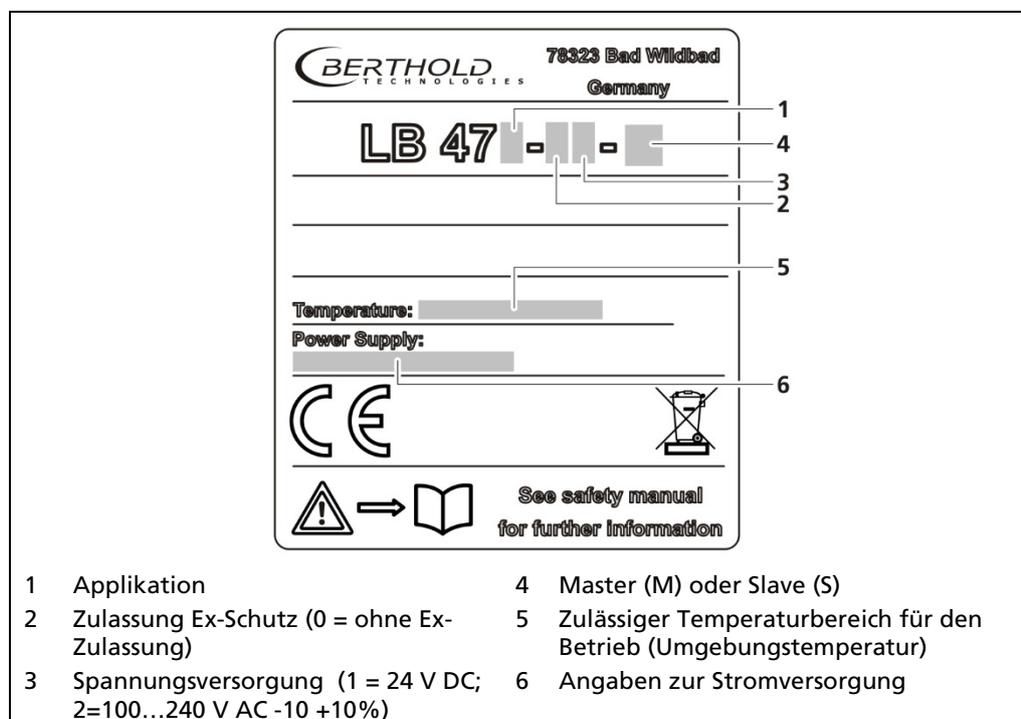


Abb. 7 Typenschild

3.5 Messanordnungen

Bei einer radiometrischen Füllstandmessung sind der Detektor und/oder der Strahler stabförmig, sodass sich ein dreieckiges oder rechteckiges Nutzstrahlenfeld bildet. Die Änderung des Messsignals bei unterschiedlichem Füllstand resultiert aus der unterschiedlich großen Abdeckung des Strahlenfeldes.

Die Markierungsrillen auf dem Detektorgehäuse markieren den empfindlichen Bereich des Detektors. Der Detektor muss so am Behälter montiert werden, dass der gewünschte Messbereich durch den empfindlichen Bereich abgedeckt wird.

Bei einem kaskadierten System (mit mehreren Detektoren) muss die untere Markierungsrille des 1. Detektors mit der oberen des 2. Detektors übereinstimmen usw. (Abb. 9).

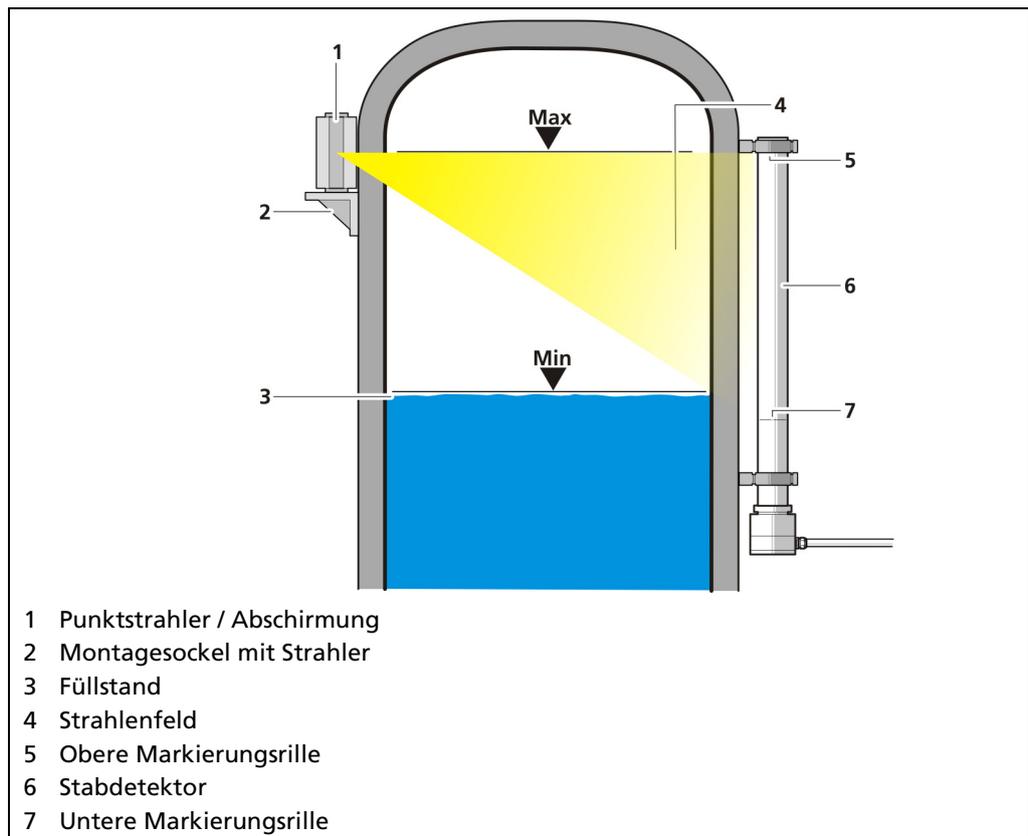


Abb. 8 Schema Punktstrahler-Stabdetektor

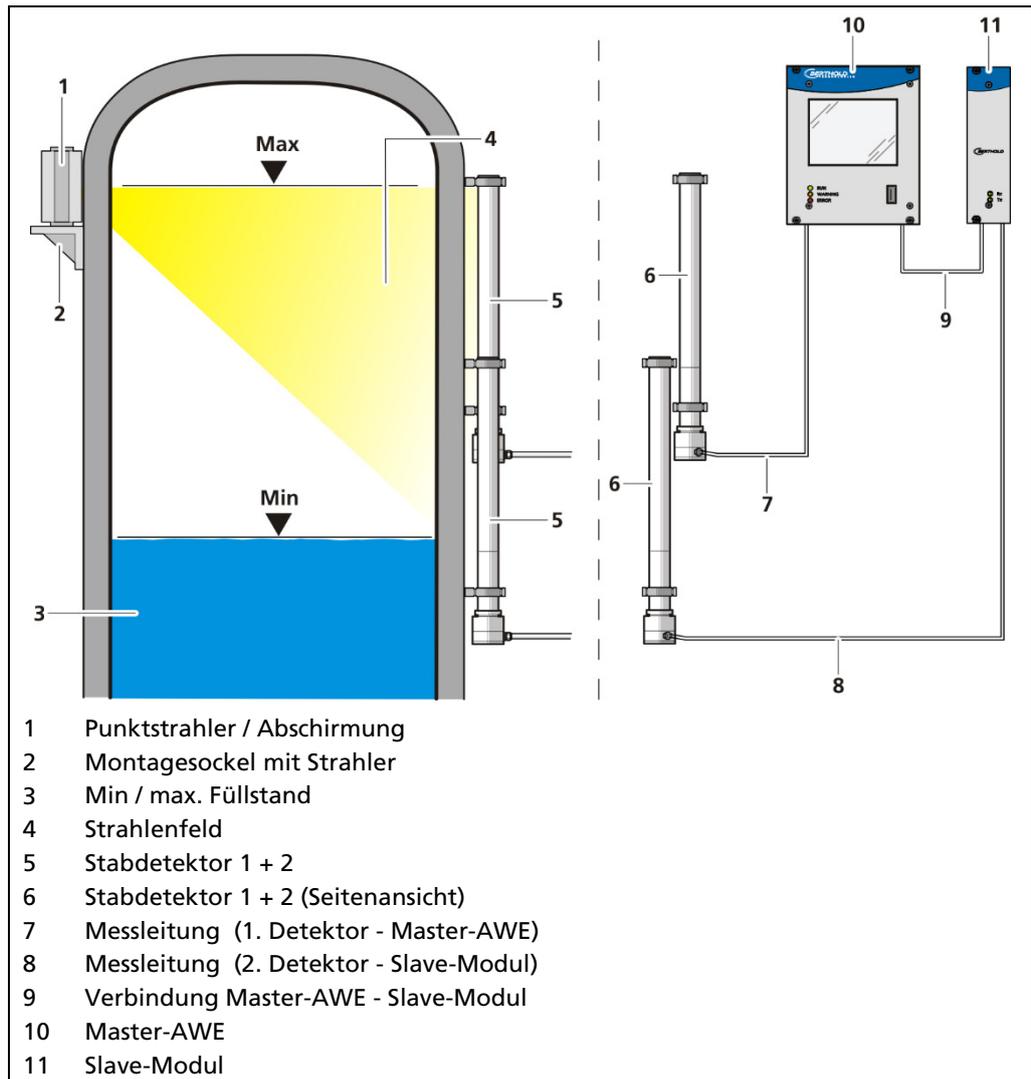


Abb. 9 Schema Punktstrahler-Stabdeteaktor kaskadiert

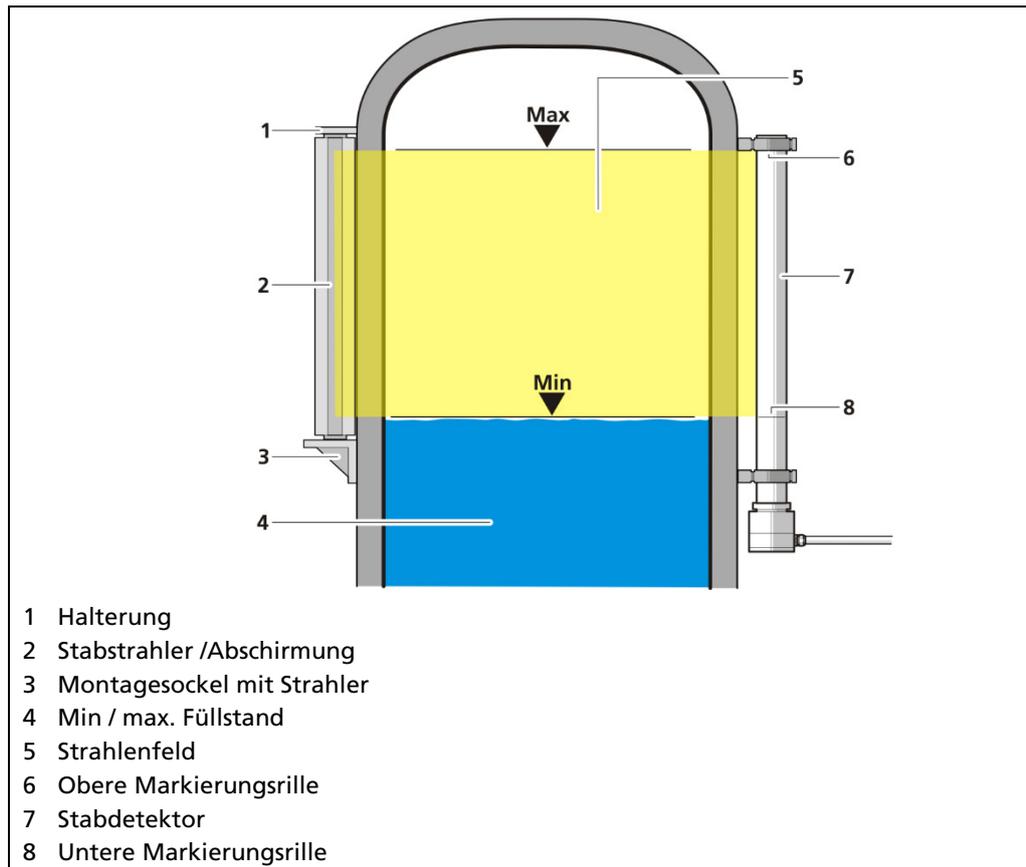


Abb. 10 Schema Stabstrahler-Stabdetektor

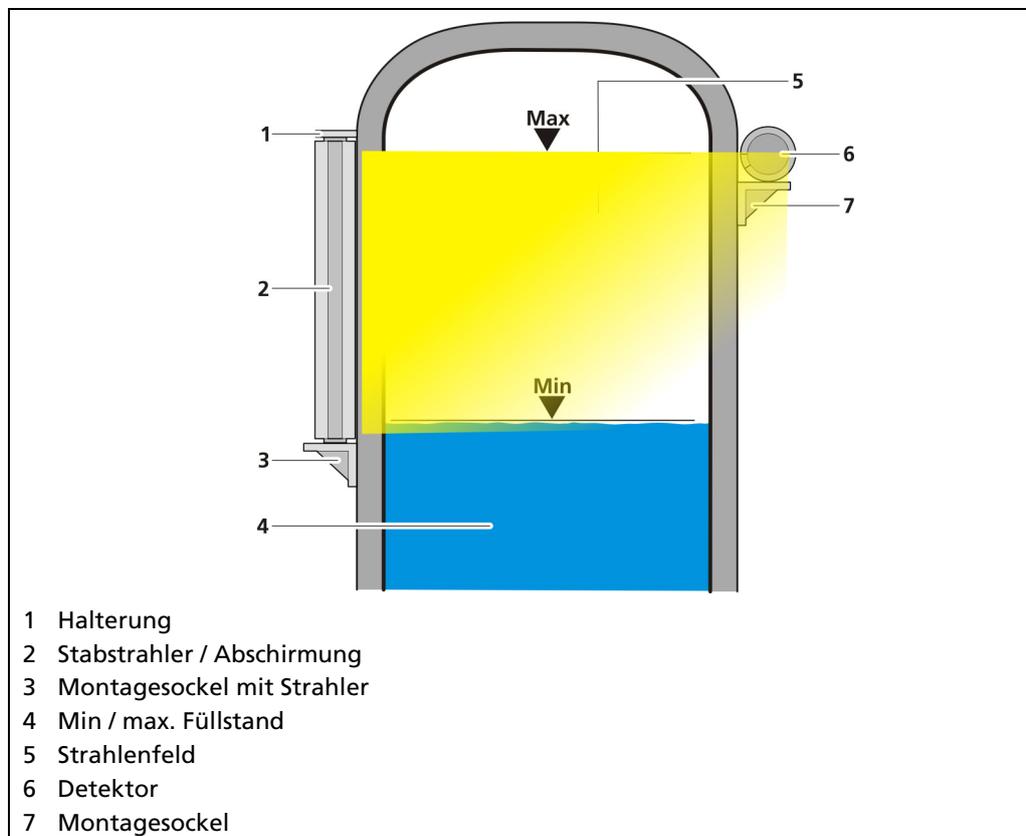


Abb. 11 Schema Stabstrahler-Punkt-detektor

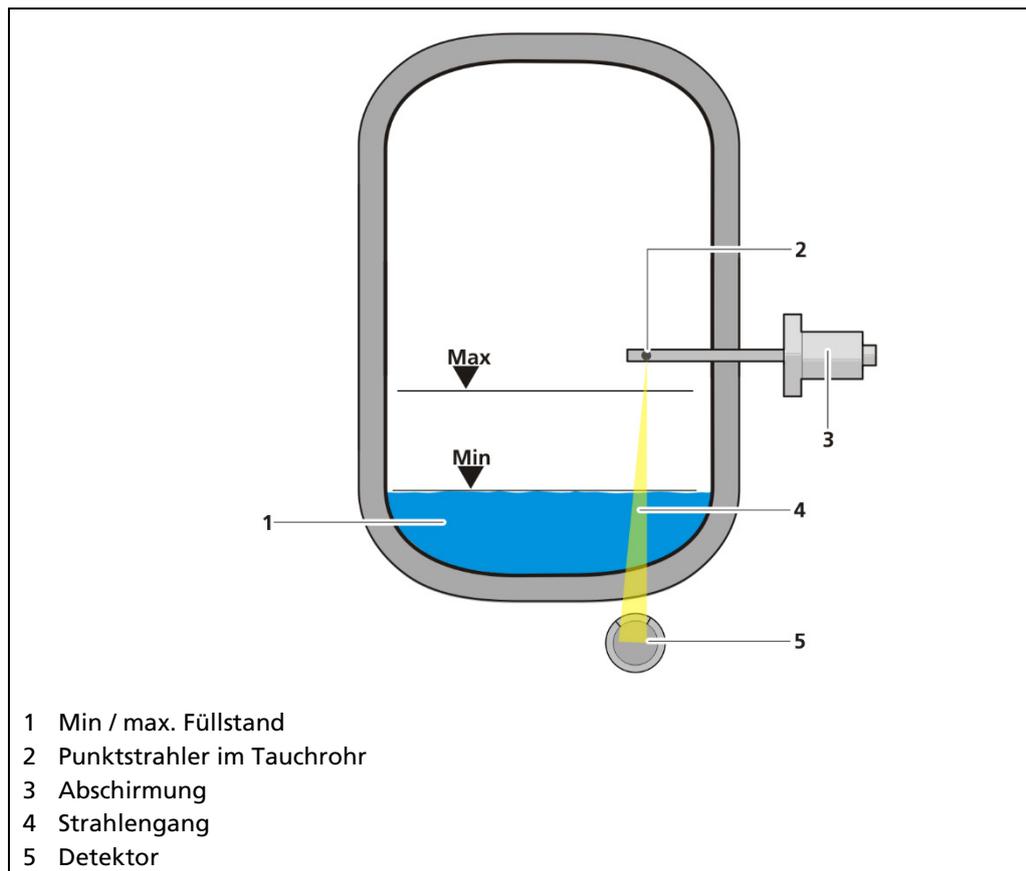


Abb. 12 Schema Punktstrahler-Punkt-detektor (Absorptions-Füllstandmessung)

Bei einer Absorptions-Füllstandmessung sind der Detektor und der Strahler in der Regel punktförmig.

Aufgrund der Anordnung von Strahler und Detektor (Abb. 12) resultiert die Änderung des Messsignals aus der unterschiedlichen Materialdicke des zu messenden Produktes.

3.6 Lagerung

Lagern Sie die Geräte trocken (keine Betauung), dunkel (kein direktes Sonnenlicht) in einem sauberen, abschließbaren Raum. Beachten Sie den zulässigen Temperaturbereich bei der Lagerung (siehe Dokument im Anhang „Technische Information“).

4 Montage

4.1 Allgemeine Hinweise

Die im jeweiligen Einsatzland geltenden nationalen Bestimmungen müssen beachtet werden. Montage-, Reparatur- und Wartungsarbeiten an den Geräten dürfen nur von sachkundigem Personal durchgeführt werden (siehe Kapitel 2.3). Im Zweifelsfall muss das komplette Gerät zur Reparatur an Berthold geschickt werden.

WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion!

- ▶ Keine Installation der Auswerteeinheit / des Wandgehäuses / des 19" Baugruppenträger im explosionsgefährdeten Bereich.

HINWEIS



Installationsvorgaben und Informationen für eigensichere Versionen der Auswerteeinheit sind in einem eigenständigen Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch, 56925BA16 aufgeführt.

Zur Installation der Geräte ist nur von Berthold zugelassenes Montagezubehör zu verwenden. Die Geräte sind ausschließlich in einer festen Installation zu betreiben.

4.2 Auspacken/Lieferumfang

Das Produkt wird je nach Auftrag fertig konfiguriert geliefert. Überprüfen Sie die Lieferung auf auftragsgemäße Vollständigkeit und Unversehrtheit. Melden Sie umgehend, wenn etwas fehlt, defekt oder nicht korrekt ist.

4.3 Einbauvarianten

Siehe Dokument „Technische Information“ im Anhang.

4.4 Montage des Wandgehäuses

Beachten Sie die zulässigen Umgebungsbedingungen (siehe Dokument „Technische Information“ im Anhang).

HINWEIS



- ▶ Um die maximal zulässige Umgebungstemperatur einzuhalten (siehe Dokument „Technische Information“ im Anhang), wird empfohlen das Wandgehäuse vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.
- ▶ Das Wandgehäuse darf nicht betreten, als Steighilfe benutzt oder anderweitig zweckentfremdet (Ablage, Befestigungspunkt) verwendet werden.

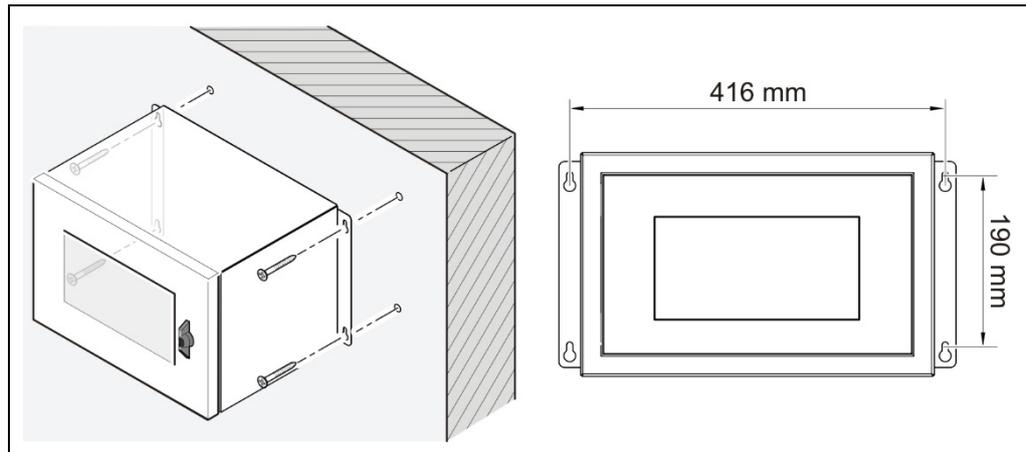


Abb. 13 Montage des Wandgehäuses

1. Montieren Sie das Wandgehäuse horizontal und waagrecht, in bedienfreundlicher Höhe.
2. Bereiten Sie die Bohrungen vor.
3. Verwenden Sie für das Gesamtgewicht des Wandgehäuses ausreichend dimensioniertes Montagematerial.
4. Verschrauben Sie das Gehäuse sicher an der Wand.

WICHTIG



Nur autorisiertes Personal darf das Wandgehäuse öffnen.

- ▶ Verwahren Sie den Schlüssel des Wandgehäuses an einem nur für autorisierte Personen zugänglichen Ort.
- ▶ Das Wandgehäuse ist korrekt installiert.

4.5 Einbau im Wandgehäuse

Das Wandgehäuse kann je nach Bedarf unterschiedlich bestückt werden (siehe Dokument „Technische Information“ im Anhang). Dazu befindet sich im Wandgehäuse eine entsprechende Anschlussplatine oder ein Klemmenblock.

HINWEIS



- ▶ Die Master-AWEs / Slave-Module müssen durch Sicherungsschrauben (Abb. 14, Pos. 4) gegen das Herausziehen gesichert werden.
- ▶ Vor dem Herausziehen ist das Gerät von der Netzspannung zu trennen.

Einbau der Module (Master-Slave)

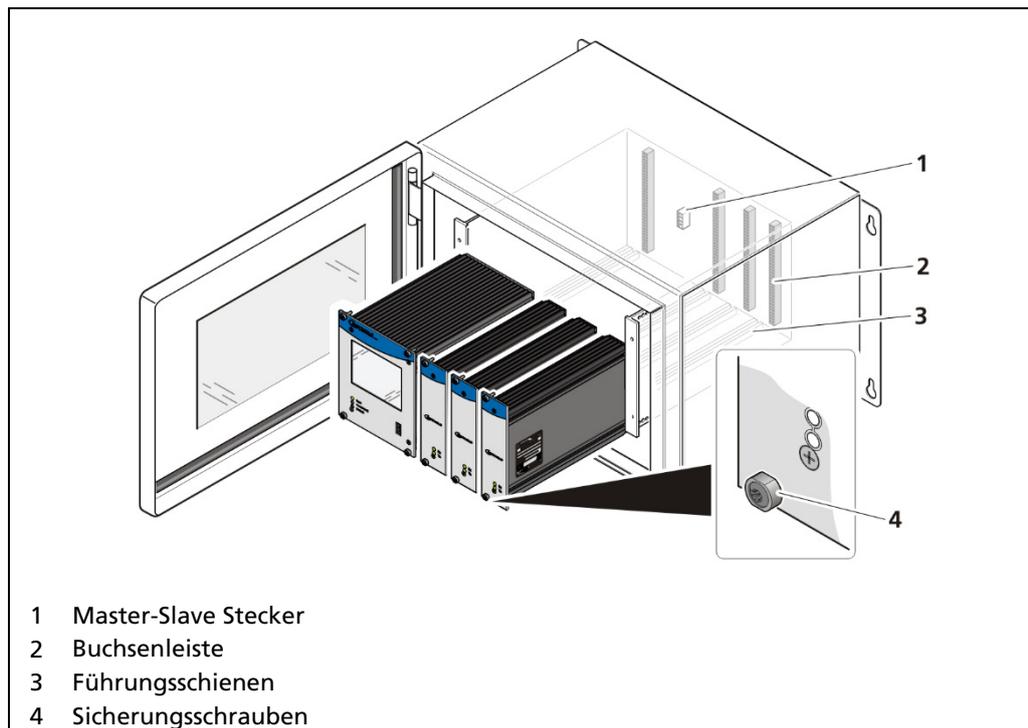


Abb. 14 Einbau der Module (Master-Slave)

1. Module in die Führungsschienen (Abb. 14, Pos.3) setzen und vorsichtig einschieben, bis die Stiftleiste des Moduls in der Buchsenleiste (Abb. 14, Pos.2) eingesteckt ist.
2. Alle Sicherungsschrauben (Abb. 14, Pos.4) anziehen.
 - ▶ Die Module sind korrekt installiert.
3. Nichtbelegte Steckplätze müssen mit Blindplatten abgedeckt werden.

Einbau der Module (Master-Master)

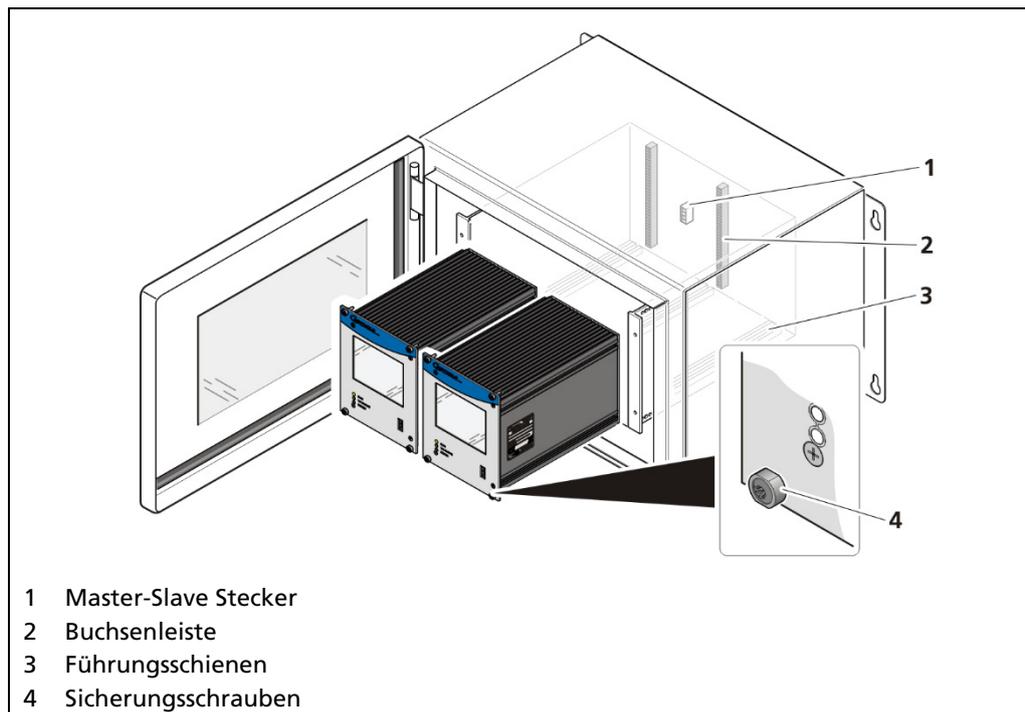


Abb. 15 Einbau der Module (Master-Master)

1. Module in die Führungsschienen setzen und vorsichtig einschieben, bis die Stiftleiste des Moduls in der Buchsenleiste (Abb. 15, Pos.2) eingesteckt ist.
2. Alle Sicherungsschrauben (Abb. 15, Pos.4) anziehen.
▶ Die Module sind korrekt installiert.
3. Nichtbelegte Steckplätze müssen mit Blindplatten abgedeckt werden.

4.6 Einbau im 19"-Baugruppenträger

Der 19"-Baugruppenträger kann je nach Bedarf unterschiedlich bestückt werden (siehe Dokument „Technische Information“ im Anhang). Zum elektrischen Anschluss werden die rückwärtigen Klemmenblöcke (Abb. 16, Pos.3) - oder Anschlussplatinen (Abb. 17, Pos. 4) verwendet.

HINWEIS



Der 19"-Baugruppenträger darf nur in trockener Umgebung installiert werden.

Der Baugruppenträger wird in einem 19" Schaltschrank oder einem Bedienpult (Schalttafel) eingebaut. Zur Befestigung des Baugruppenträgers dienen die 4 seitlichen Bohrungen (Abb. 16, Pos.4), die mit den passenden Schrauben zu versehen sind.

HINWEIS



Die AWE wird je nach Bestellung fertig bestückt ausgeliefert. Der Einbau von Modulen ist nur notwendig, wenn:

- ▶ ein weiterer Messkanal neu bestückt werden soll.
- ▶ ein defektes Modul ausgetauscht werden soll.

4.6.1 Einbau mit Klemmenblöcken

⚠ GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Installation/Wartung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Stellen Sie bei offener Vorderseite Spannungsfreiheit fest.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

HINWEIS



- ▶ Die Master-AWEs / Slave-Module müssen durch Sicherungsschrauben (Abb. 16, Pos. 6) gegen das Herausziehen gesichert werden.
- ▶ Vor dem Herausziehen ist das Gerät von der Netzspannung zu trennen.

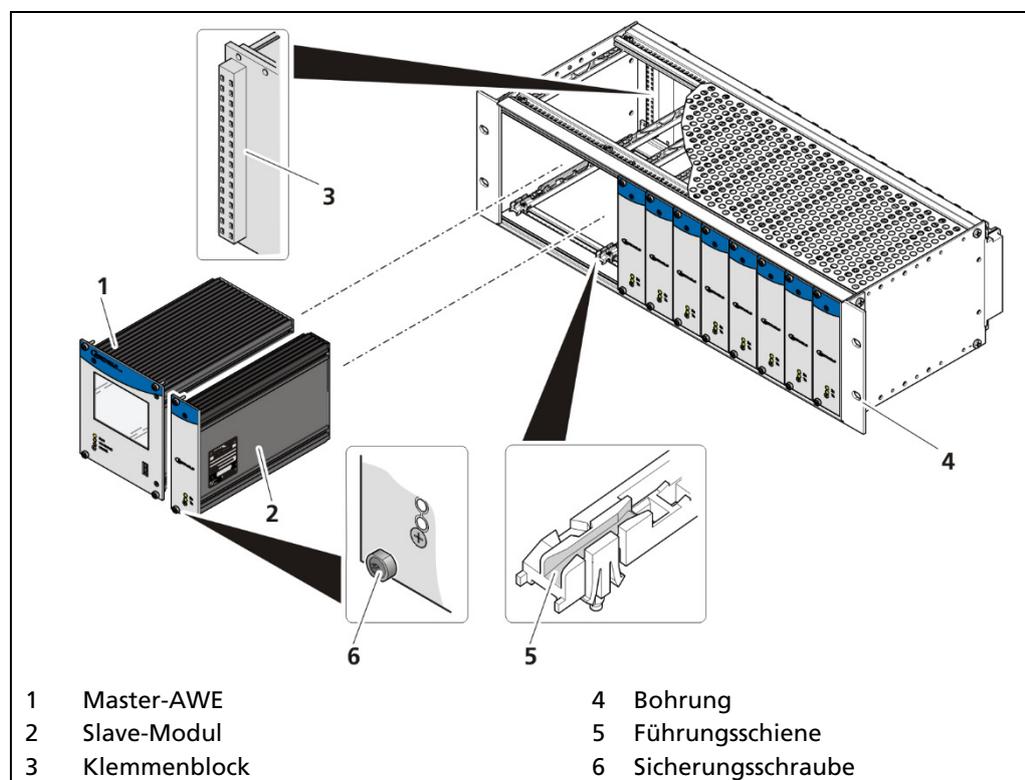


Abb. 16 19"-Baugruppenträger mit Klemmenblöcken (Bsp.: 1x Master, 9x Slave)

1. Master-AWE / Slave-Modul (Abb. 16, Pos.1, Pos.2) in die Führungsschienen (Abb. 16, Pos.5) setzen.
 2. Modul vorsichtig in den Baugruppenträger schieben, bis die Stiftleiste im Klemmenblock eingesteckt ist.
 3. Sicherungsschrauben (Abb. 16, Pos.6) anziehen.
 4. Nichtbelegte Steckplätze müssen mit Blindplatten abgedeckt werden.
- ▶ Die AWE ist korrekt eingesetzt und kann angeschlossen werden.

4.6.2 Einbau mit Anschlussplatinen

⚠ GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Installation/Wartung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Stellen Sie bei offener Vorderseite Spannungsfreiheit fest.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

HINWEIS



- ▶ Die Master-AWEs / Slave-Module müssen durch Sicherungsschrauben (Abb. 17, Pos. 5) gegen das Herausziehen gesichert werden.
- ▶ Vor dem Herausziehen ist das Gerät von der Netzspannung zu trennen.

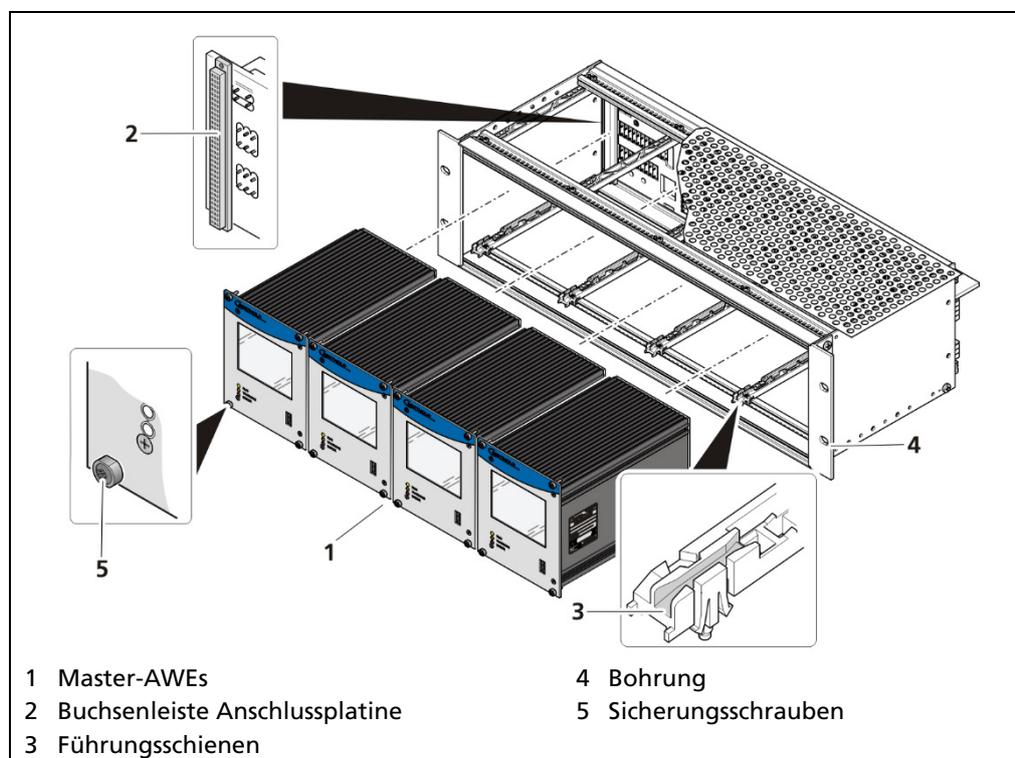


Abb. 17 19"-Baugruppenträger mit Anschlussplatinen (Bsp.:4x Master)

1. Master-AWE / Slave-Modul (Abb. 17, Pos.1) in die Führungsschienen (Abb. 17, Pos.3) setzen.
 2. Modul vorsichtig in den Baugruppenträger schieben, bis die Stiftleiste in der Buchsenleiste (Abb. 17, Pos.2) eingesteckt ist.
 3. Sicherungsschrauben (Abb. 17, Pos.5) anziehen.
 4. Nichtbelegte Steckplätze müssen mit Blindplatten abgedeckt werden.
- ▶ Die AWE ist korrekt eingesetzt und kann angeschlossen werden.

5 Elektrische Installation

5.1 Allgemeine Hinweise

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Installation darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Öffnen Sie das Gehäuse nur in trockener Umgebung und zur Durchführung von Installations-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten.
- ▶ Während Installations- und Servicearbeiten an der Hardware sowie während der Verkabelung des Detektors müssen das Messsystem, angeschlossene Relaiskontakte und alle Ein- und Ausgänge spannungsfrei geschaltet werden.
- ▶ Schließen Sie ausschließlich Geräte an das Produkt an, die den gültigen Sicherheitsstandards genügen.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

HINWEIS



Es darf nur die Spannung des gekennzeichneten Bereichs angelegt werden! Die Relais der LB 470RID können nur Kleinspannungen schalten. Beachten Sie die Spezifikationen im Dokument „Technische Information“ (siehe Anhang).

HINWEIS



Installationsvorgaben und Informationen für eigensichere Versionen der Auswertereinheit sind in einem eigenständigen Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch, 56926BA16 aufgeführt.

Die Speisequelle der 24 V DC Produktversion muss den Vorschriften Niederspannungsrichtlinie genügen und in doppelter bzw. verstärkter Isolation ausgeführt sein.

Alle an den Ausgängen des Produkts angeschlossenen Gerätschaften (z. B. Relaischaltkreis, RS-485, Stromausgang) müssen mit ihren Spannungswerten den Grenzwerten der Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte (DIN EN 61010-1) genügen und in doppelter bzw. verstärkter Isolierung ausgeführt sein. Diese Schutzmaßnahmen sind notwendig, um die Berührungsgefahr mit lebensgefährlichen Spannungen zu verhindern. Änderungen an der Installation dürfen ohne genaue Kenntnis dieser Betriebsanleitung nicht vorgenommen werden.

Allgemeine, bei der Installation wichtige Punkte

- ▶ Schließen Sie den Schutzleiter an.
- ▶ Erden Sie das Gehäuse.
- ▶ Beachten Sie die Hinweisschilder auf den Geräten.

5.1.1 Trennvorrichtung

Eine Trennvorrichtung gemäß DIN EN 61010-1

- muss vorhanden sein,
- muss für das Wartungspersonal leicht zugänglich sein,
- ist in die firmeninterne Dokumentation aufzunehmen.

Die Master-AWEs / Slave-Module besitzen keinen eigenen Ein- und Ausschalter, mit dem die Spannungsversorgung zu- oder abgeschaltet werden kann. Stellen Sie sicher, dass das System über die externe Spannungsversorgung stromlos geschaltet werden kann.

Die Trennvorrichtung kann in Form eines Sicherungsautomaten oder als Schalter installiert sein und muss den Anforderungen nach IEC 947-1 und IEC 947-3 genügen. Wird eine Sicherung verwendet, darf diese erst bei einem Strom von größer als 4 A pro Gerät auslösen.

WICHTIG



Die Trennvorrichtung muss sich in der Nähe befinden und eindeutig als zum Gerät gehörend gekennzeichnet sein.

5.1.2 Kabel und Leitungen

- ▶ Führen Sie den Leitungsanschluss mit besonderer Sorgfalt durch.
- ▶ Die Anschlussleitung und ihre Verlegung müssen den geltenden Vorschriften entsprechen.
- ▶ Stellen Sie beim Verlegen der Kabel sicher, dass mechanische Beschädigungen der Leiterisolation an scharfkantigen oder beweglichen Metallteilen ausgeschlossen sind.
- ▶ Verwenden Sie zum Anschluss das von Berthold zugelassene Kabel oder ein Kabel mit gleichwertigen Spezifikationen.

Der Detektor wird über ein 2-adriges (0,2 ... 2,5 mm²) Kabel mit ca. 5...10 mm Durchmesser angeschlossen. Bei Anlagen mit extrem starken elektrischen Störungen muss ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden. Der Schirm darf nur einseitig am Detektor aufgelegt werden. Die maximal zulässige Kabellänge ist abhängig vom Kabelwiderstand, der insgesamt (Hin- und Rückweg) 40 Ohm nicht überschreiten darf. Beim Standardkabel von Berthold (Mat. Nr. 32024) ergibt dies eine Kabellänge von 1000 m, von der Auswerteeinheit zum Detektor.

Verlegen Sie die Anschlussleitungen so, dass

- ▶ Signalleitungen (Detektorkabel, Stromsignalkabel) nicht zusammen mit Versorgungsleitungen verlegt werden,
- ▶ kein Schmutz und keine Feuchtigkeit in den Anschlussraum gelangen können,
- ▶ beim Abisolieren die Leiter nicht beschädigt werden,
- ▶ die Leiterisolation bzw. der Kragen der Aderendhülse bis in das Gehäuse des Klemmenkörpers hineinreicht,
- ▶ blanke leitfähige Teile der Leitungen (z. B. Drähtchen einer Litze) nicht aus dem Klemmenkörper herausstehen,
- ▶ die Länge der Aderendhülse bzw. der abisolierten Ader 8 mm beträgt, damit die Ader sicher in der Klemme gehalten wird,
- ▶ die Leiterisolation bis in den Kragen der Aderendhülse hineinreicht, sofern Aderendhülsen verwendet werden,

- ▶ die für den jeweiligen Leiterquerschnitt zulässigen minimalen Biegeradien nicht unterschritten werden,
- ▶ die Kabel zugentlastet und scheuerfrei verlegt sind.
- ▶ verwenden Sie ausschließlich Kabel, deren Durchmesser für die jeweilige Kabelverschraubung zulässig sind. Die Kabel müssen den in den technischen Daten spezifizierten Anforderungen und Aderquerschnitten entsprechen.
- ▶ die angeschlossenen Kabel müssen für eine Temperatur geeignet sein, die mindestens 10°C über der maximal zulässigen Umgebungstemperatur liegt.

5.1.3 Kabelverschraubungen und Blindstopfen

- ▶ Das Zuführen von Kabeln in das Wandgehäuse ist nur über eine Leitungseinführung zulässig.
- ▶ Die Verschraubungen müssen für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sein.
- ▶ Alle Kabelverschraubungen müssen nach Herstellerangaben montiert und mit dem entsprechenden Anzugsdrehmoment angezogen werden.
- ▶ Die bei der Installation nicht benötigten Durchführungen müssen mit jeweils geeigneten Blindstopfen verschlossen werden.
- ▶ Der zulässige Leitungsquerschnitt muss auf das jeweils eingesetzte Kabel abgestimmt sein.
- ▶ Die Leitungsdurchführungen sowie Blindstopfen müssen auf die jeweils geltenden Schutzgrad-Anforderungen bzw. Anforderungen der Einsatzumgebung ausgelegt werden.
- ▶ Es wird empfohlen, fehlende Verschraubungen, Blindstopfen oder Adapter von Berthold zu bestellen.

5.1.4 Schutzleiter und Potentialausgleich

- ▶ Der Schutzleiter muss auf die mit „PE“ gekennzeichneten Klemmen aufgelegt werden.
- ▶ Das Gehäuse muss an den lokalen Potentialausgleich angeschlossen werden.

5.1.5 EIA-485 (RS-485) Netzwerk

Für die Integration der Auswerteeinheiten in ein EIA-485 (RS-485) Netzwerk, müssen bei Konfiguration Master-Master alle Teilnehmer hintereinander angeklemmt werden. Ein Anklemmen in Sternschaltung ist nicht zulässig.

Der erste und letzte Teilnehmer (physikalisch, unabhängig von der Position des Masters) am Netzwerk benötigt einen Abschlusswiderstand von 120 Ω .

5.2 Austausch LB 44x zu LB 47x

HINWEIS



- ▶ Wird ein Auswertegerät der DuoSeries LB 47x als Ersatz für ein Gerät der Serie LB 44x eingesetzt, dann ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Klemmenbelegungen kompatibel sind.
- ▶ **Im ungünstigsten Fall kann es zu einem Kurzschluss der angeschlossenen Klemmen kommen!**
- ▶ Beachten Sie die folgenden Informationen.

Bei Verwendung der Klemmenblöcke sind die wichtigsten elektrischen Anschlüsse identisch gehalten (Detektoranschluss, Stromausgang, Spannungsversorgung). Andere Anschlüsse wie die Ein- und Ausgänge sind aber nicht kompatibel.

Die folgende Darstellung zeigt den Anschlussplan der LB 47x DuoSeries.

- Grün: Identische Anschlüsse LB 44x / DuoSeries LB 47x
- Rot: Veränderte Klemmenbelegung gegenüber LB 44x

Signal	Pin					Pin	Signal
DETECTOR GND	C - 2	□	⊗	□	⊗	A - 2	DETECTOR +
not assigned	C - 4	□	⊗	□	⊗	A - 4	not assigned
not assigned	C - 6	□	⊗	□	⊗	A - 6	not assigned
not assigned	C - 8	□	⊗	□	⊗	A - 8	not assigned
RELAY 3 COM	C - 10	□	⊗	□	⊗	A - 10	RELAY 3 NO
RELAY 2 COM	C - 12	□	⊗	□	⊗	A - 12	RELAY 2 NO
RELAY 1 NC	C - 14	□	⊗	□	⊗	A - 14	RELAY 2 NC
RELAY 1 COM	C - 16	□	⊗	□	⊗	A - 16	RELAY 1 NO
DIGITAL IN 1	C - 18	□	⊗	□	⊗	A - 18	DIGITAL IN GND
DIGITAL IN 2	C - 20	□	⊗	□	⊗	A - 20	+ 24 V
CURRENT IN + (└┐)	C - 22	□	⊗	□	⊗	A - 22	CURRENT IN - (└┐)
RS 485 B	C - 24	□	⊗	□	⊗	A - 24	RS 485 A
CURRENT OUT -	C - 26	□	⊗	□	⊗	A - 26	CURRENT OUT +
not assigned	C - 28	□	⊗	□	⊗	A - 28	not assigned
100-240 V AC, 24 V DC -	C - 30	□	⊗	□	⊗	A - 30	100-240 V AC, 24 V DC +
Protective conductor PE	C - 32	□	⊗	□	⊗	A - 32	Protective conductor PE

Abb. 18 Belegung Klemmenblock bei Austausch LB 44x -> LB 47x

HINWEIS



Dem Austauschgerät wird ein Aufkleber mit der Klemmenbelegung beigelegt, der auf die Steckerleiste des alten Gerätes aufgebracht werden muss.

5.3 Elektrischer Anschluss im Wandgehäuse

⚠ GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Installation darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Installation/Wartung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät nur bei Spannungsfreiheit.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

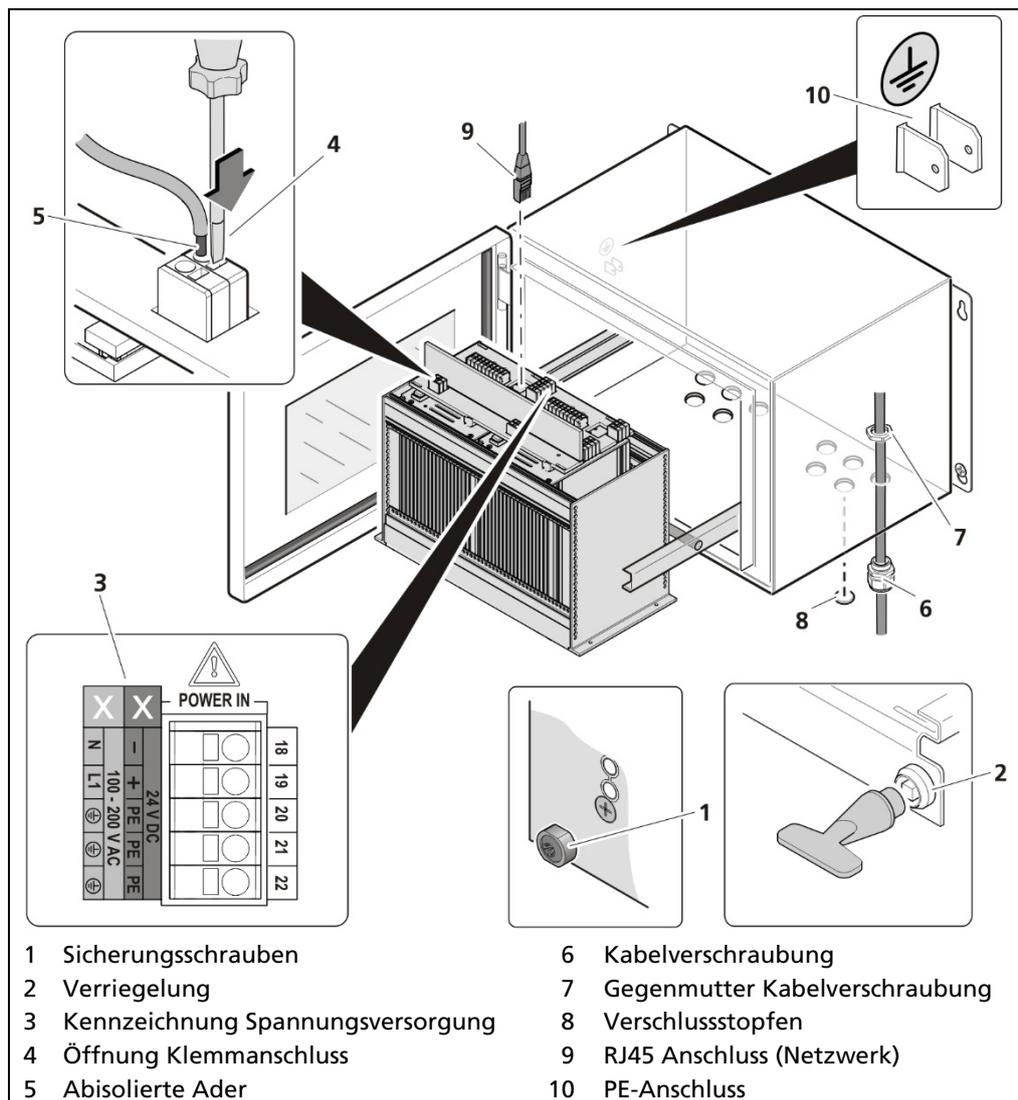


Abb. 19 Elektrischer Anschluss im Wandgehäuse

1. Stellen Sie sicher, dass die Sicherungsschrauben (Abb. 19, Pos.1) aller Module angezogen sind, um ein Herausgleiten zu verhindern.
2. Lösen Sie die Verriegelung (Abb. 19, Pos.2) mit dem mitgelieferten Vierkant-schlüssel und ziehen Sie den Baugruppenträger heraus.
3. Klappen Sie den Baugruppenträger vorsichtig nach unten.
4. Führen Sie die Leitungen durch die Kabelverschraubungen (Abb. 19, Pos.6),

durch die Öffnungen des Wandgehäuses und durch die Gegenmutter der Kabelverschraubung (Abb. 19, Pos.7).

5. Verschrauben Sie die Kabelverschraubung (Abb. 19, Pos.6) mit der Gegenmutter (Abb. 19, Pos.7).

HINWEIS



Es darf nur die Spannung des gekennzeichneten Bereichs (Abb. 19, Pos.3) angelegt werden!

HINWEIS



Beachten Sie die Angaben bezüglich Kabel, Schutzleiter und Potentialausgleich sowie EIA-485 (RS-485) Netzwerk in Kapitel 5.1

6. Schließen Sie die Leitungen gemäß Belegung an (siehe Kapitel 2.3 Anschlussplan Anschlussplatine Master/Master oder 2.4 Anschlussplan Anschlussplatine Master/Slave unter „Technische Information“).
7. Öffnen Sie mit einem Betätigungswerkzeug (Schlitz-Schraubendreher) den Klemmanschluss (Abb. 19, Pos.4) und führen Sie die abisolierte Ader (min. 8 mm) (Abb. 19, Pos.5) ein. Durch Herausziehen des Betätigungswerkzeuges wird der Klemmanschluss geschlossen. An die Klemmen können folgende flexible Adern angeschlossen werden:
 - 0,2 mm² ... 2,5 mm² bzw. AWG 24 ... 12 ohne Adernendhülsen
 - 0,25 mm² ... 2,5 mm² mit Adernendhülsen ohne Kunststoffhülse
 - 0,25 mm² ... 1,5 mm² mit Adernendhülsen mit Kunststoffhülse.
8. Stecken Sie den Netzwerkstecker in die RJ45 Buchse (Abb. 19, Pos.9) (optional).
9. Ziehen Sie für eine optimale Dichtheit und Zugentlastung alle Kabelverschraubungen (Abb. 19, Pos.6) an bis der Dichteinsatz zwischen Kabelverschraubung und Kabel schließt.
10. Prüfen Sie die Zugentlastung aller Kabelverschraubungen, indem Sie gleichmäßig und vorsichtig an den Kabeln ziehen.
 - ▶ Die Kabel dürfen sich nicht aus dem Wandgehäuse ziehen lassen. Ziehen Sie die Hutmuttern der Kabelverschraubungen gegebenenfalls nach.
11. Schieben Sie den Baugruppenträger in das Wandgehäuse und verriegeln Sie es mit dem Vierkantschlüssel.

HINWEIS



Das Wandgehäuse wird mit Verschlussstopfen in allen Kabelverschraubungen geliefert. Es muss sichergestellt werden, dass sich in allen unbenutzten Kabelverschraubungen Verschlussstopfen befinden. Ansonsten ist der IP-Schutz nicht gegeben.

HINWEIS



Es dürfen nur Kabel verwendet werden, die für den Anschluss an entsprechenden Klemmen geeignet sind. Nähere Spezifikationen finden Sie im Kapitel 5.1.2 Kabel und Leitungen.

Tipp



Im Wandgehäuse sind die Verbindungen der eingebauten Geräte bereits über die Platine hergestellt. Sollen weitere Module (z.B. aus weiteren Wandgehäusen) angeschlossen werden, so sind dafür die entsprechenden Klemmen auf der Anschlussplatine zu verwenden.

- ▶ Der Anschluss wurde korrekt durchgeführt.

5.4 Elektrischer Anschluss im 19" Baugruppenträger mit Anschlussplatine

⚠ GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Installation darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Installation/Wartung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät nur bei Spannungsfreiheit.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

HINWEIS



Vor der Erstinbetriebnahme muss der Spannungsbereich (Abb. 20, Pos.8) an allen Eingangs- und Ausgangsklemmen dauerhaft und chemikalienbeständig gekennzeichnet werden!

Es dürfen nur Kabel verwendet werden, die für den Anschluss an entsprechenden Klemmen geeignet sind. Nähere Spezifikationen finden Sie im Kapitel 5.1.2 Kabel und Leitungen.

Für die elektrische Installation muss der 19" Baugruppenträger rückseitig zugänglich sein.

Für die Variante zur Installation von jeweils einer Master AWE mit 3 Slave-Modulen wird 2-mal die Anschlussplatine Master/Slave (Abb. 20, Pos.2) verwendet.

Für die Variante zur Installation von 4 Master-AWEs wird 2-mal die Anschlussplatine Master/Master (Abb. 20, Pos.1) verwendet.

Master / Master
CHANNEL A
CHANNEL B
CHANNEL C
CHANNEL D

Master / 3xSlave
CHANNEL A
CHANNEL B

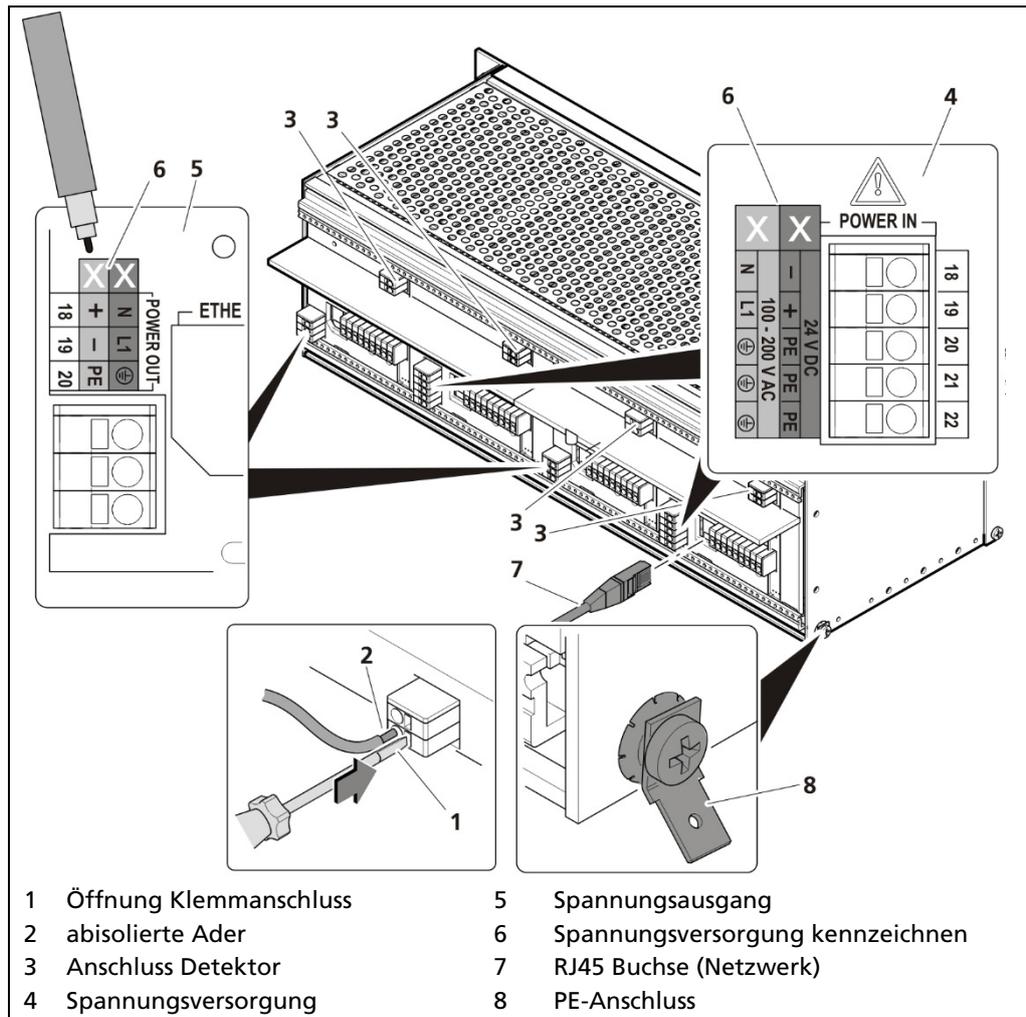


Abb. 20 Elektrischer Anschluss im 19" Baugruppenträger

HINWEIS

Es darf nur die Spannung des gekennzeichneten Bereichs (Abb. 20, Pos.6) angelegt werden!

- ▶ Beachten Sie die Angaben bezüglich Kabel, Schutzleiter und Potentialausgleich sowie EIA-485 (RS-485) Netzwerk in Kapitel 5.1

1. Nicht belegte Steckplätze müssen mit Blindplatten verschlossen werden.
2. Kennzeichnen Sie den Spannungsbereich dauerhaft und chemikalienbeständig (Abb. 20, Pos.6).
3. Schließen Sie die Leitungen gemäß Belegung (siehe Kapitel 2.3 Anschlussplan Anschlussplatine Master/Master oder 2.4 Anschlussplan Anschlussplatine Master/Slave unter „Technische Information“) an die Anschlussplatine an. An allen gekennzeichneten PE-Anschlüssen muss der Schutzleiter angeschlossen werden.
4. Öffnen Sie mit einem Betätigungswerkzeug (Schlitz-Schraubendreher) den Klemmanschluss (Abb. 20, Pos.1) und führen Sie die abisolierte Ader (min. 8 mm) (Abb. 20, Pos.2) ein. Durch Herausziehen des Betätigungswerkzeuges wird der Klemmanschluss geschlossen. An die Klemmen können folgende flexible Adern angeschlossen werden:
 - 0,2 mm² ... 2,5 mm² bzw. AWG 24 ... 12 ohne Adernendhülsen
 - 0,25 mm² ... 2,5 mm² mit Adernendhülsen ohne Kunststoffhülse
 - 0,25 mm² ... 1,5 mm² mit Adernendhülsen mit Kunststoffhülse

5. Stecken Sie den Netzwerkstecker in die RJ45 Buchse (Abb. 20, Pos.7) (optional).
6. Überprüfen sie den korrekten Anschluss der PE-Leitung (Abb. 20, Pos.8).

HINWEIS

Beachten Sie die Angaben bezüglich Schutzleiter und Potentialausgleich in Kapitel 5.1.4.

- ▶ Der Anschluss wurde korrekt durchgeführt.

5.5 Elektrischer Anschluss im 19" Baugruppenträger mit Klemmenblock

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Installation darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Installation/Wartung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät nur bei Spannungsfreiheit.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

Falls die Einheiten im 19"-Baugruppenträger ohne Anschlussplatine eingebaut sind, werden die elektrischen Anschlüsse mittels Klemmenblöcken hergestellt. Diese Klemmenblöcke sind im 19"-Baugruppenträger bereits eingebaut und sind auch als optionales Zubehör einzeln verfügbar.

WICHTIG



Bei Verwendung der Klemmenblöcke muss kundenseitig ein Berührungsschutz der Klemmen sichergestellt werden, wenn eine Spannung anliegt. Die Verdrahtung der Klemmen ist konform zu IEC 61010-1 (2010) vorzunehmen.

Die Verbindung zwischen Master-AWE und Slave-Modulen erfolgt mit einem 4-poligen Master/Slave-Stecker (siehe Kap.5.5.1).

HINWEIS



Die LB 470RID AWE ist eingeschränkt pin-kompatibel mit den Anschlüssen der LB 440RID AWE. Die Pins für die Stromversorgung, die Detektorschnittstelle und den Stromausgang befinden sich an der gleichen Position. Werden nur diese Anschlüsse verwendet, dann kann ein LB 440RID ohne Neu-Verdrahtung durch ein LB 470RID ersetzt werden.

- ▶ Beachten Sie die Angaben in Kapitel 5.2 Austausch LB 44x zu LB 47x.

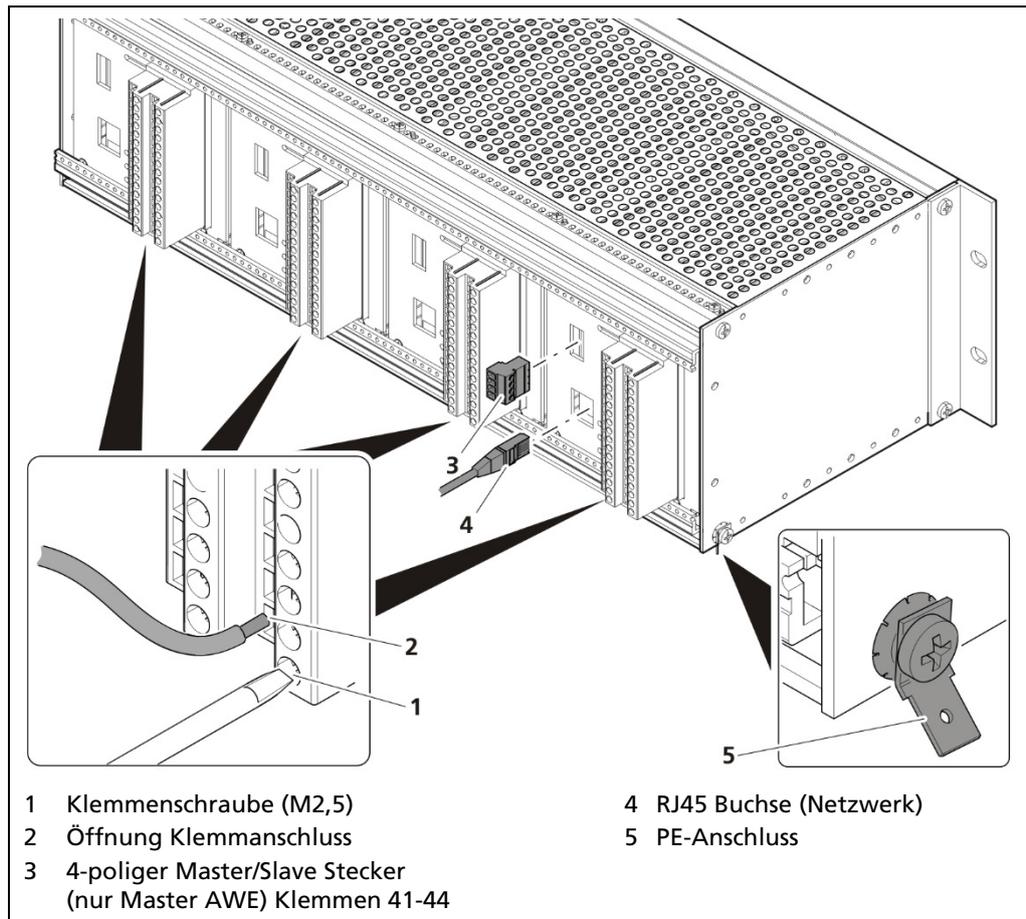


Abb. 21 Elektrischer Anschluss im 19" Baugruppenträger (Bsp.: 4x Master)

1. Nicht belegte Steckplätze müssen mit Blindplatten verschlossen werden.
2. Schließen Sie die Leitungen gemäß Belegung an die Klemmenblöcke an (siehe unter „Technische Information“ im Kapitel 2.5 Belegung Klemmenblock Master AWE oder 2.6 Belegung Klemmenblock Slave). Um den Berührschutz nach EN61010-1 sicherzustellen, muss die Rückseite mit den Anschlussklemmen, gegen versehentlichen Zugriff, mit einer Schutzabdeckungen abgedeckt sein, z.B. durch die Tür eines 19" Schrankes.
3. Öffnen Sie die Klemmschraube (Abb. 21, Pos.1) und führen Sie die die abisolierte Ader (min. 8 mm) ein.
 - ▶ Die Klemmen sind für Adern mit einem Leiterquerschnitt von 0,2 mm² bis 2,5 mm² ausgelegt.
4. Verschrauben Sie die Klemmschrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 0,4 – 0,5 Nm.
5. Stecken Sie den Master/Slave Stecker ein und klemmen Sie die Leitungen gemäß Belegung (Kap 5.5.1) an.
6. Stecken Sie den Netzwerkstecker in die RJ45 Buchse (Abb. 21, Pos.4) (optional).
7. Überprüfen sie den korrekten Anschluss der PE-Leitung (Abb. 21, Pos.5).

HINWEIS



Beachten Sie die Angaben bezüglich Schutzleiter und Potentialausgleich in Kapitel 5.1.4.

- ▶ Der Anschluss wurde korrekt durchgeführt.

5.5.1 Master/Slave-Stecker

Der Master/Slave Stecker wird bei Einbauvarianten mit Klemmenblöcken benötigt. Weitere Informationen zum Anschluss sind im Kapitel 2.5 Belegung Klemmenblock Master AWE und 2.7 Klemmenbelegung Master/Slave Stecker unter „Technische Information“ aufgeführt.

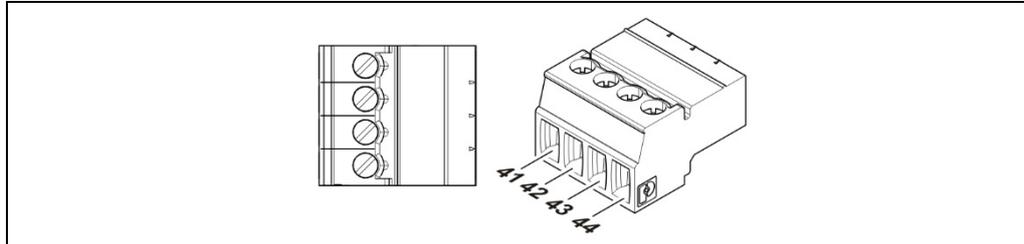


Abb. 22 Belegung Klemmen Master/Slave-Stecker

5.6 Umschaltung Stromausgang

Mit dem Schiebeschalter auf dem I/O-Board kann zwischen „SOURCE“ (aktiv) und „SINK“ (passiv) umgeschaltet werden. Werksseitig wird die AWE im „SOURCE“-Modus ausgeliefert. Es ist darauf zu achten, dass die Polarität am Stromausgang invertiert werden muss, sobald der Stromausgang am Schalter umgestellt wird.

⚠ GEFÄHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Umschaltung darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Umschaltung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät nur bei Spannungsfreiheit.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

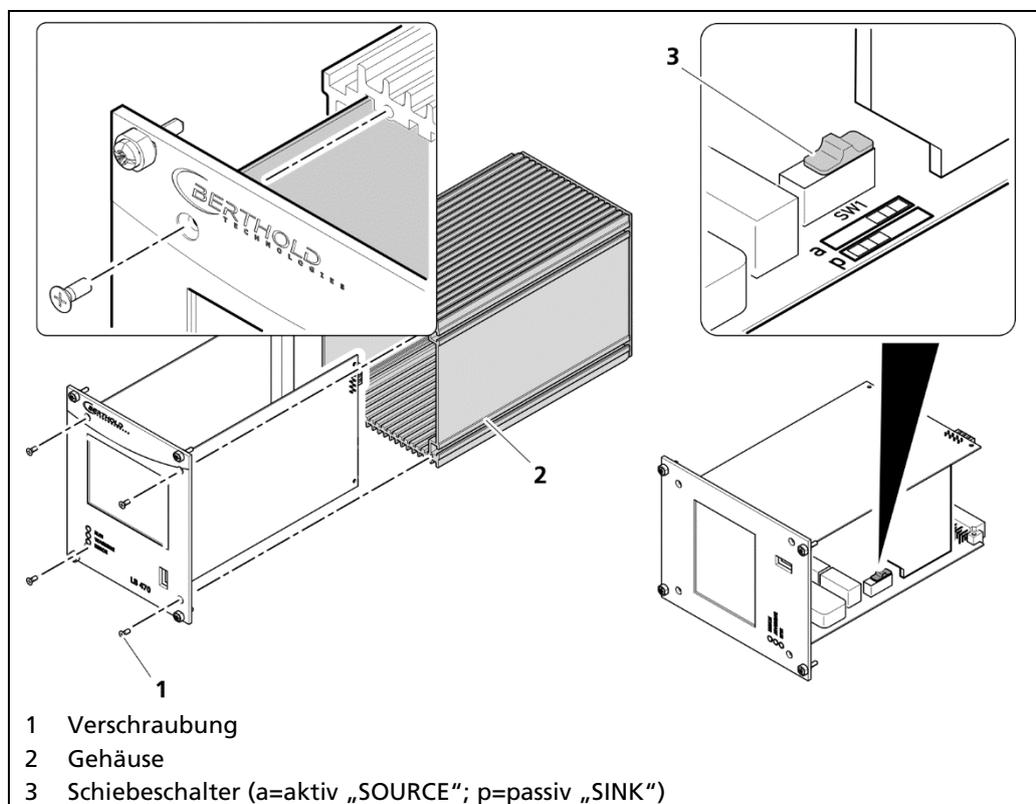


Abb. 23 Umschaltung des Stromausgangs

1. Lösen Sie die vier versenkten Schrauben an der Vorderseite der AWE (Abb. 23 Pos.1).
 2. Ziehen Sie das Gehäuse (Abb. 23, Pos.2) vorsichtig ab.
 3. Schieben Sie den Schalter (Abb. 23, Pos.3) auf Position a für „aktiv“ (SOURCE), auf Position p für „passiv“ (SINK).
 4. Setzen Sie das Front-Panel vorsichtig in das Gehäuse. Achten Sie auf die korrekte Führungsschiene!
 5. Verschrauben Sie das Front-Panel wieder mit vier Schrauben (Abb. 23, Pos.1) mit dem Gehäuse (Abb. 23, Pos.2).
- ▶ Die Umschaltung wurde korrekt durchgeführt.

6 Bedienung der Software

6.1 Systemstart

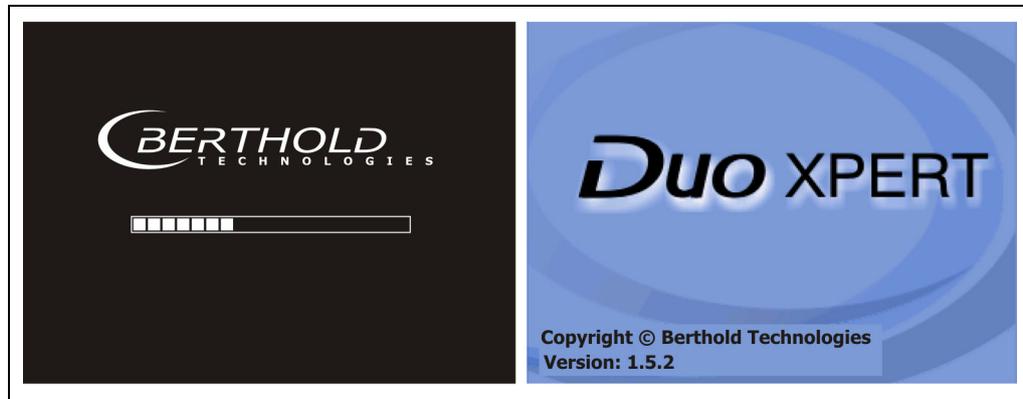


Abb. 24 Startbildschirme mit Anzeige der Softwareversion

Systemstart bei ungültiger Applikationssoftware

In diesem Modus ist eine abweichende Menüstruktur vorhanden.

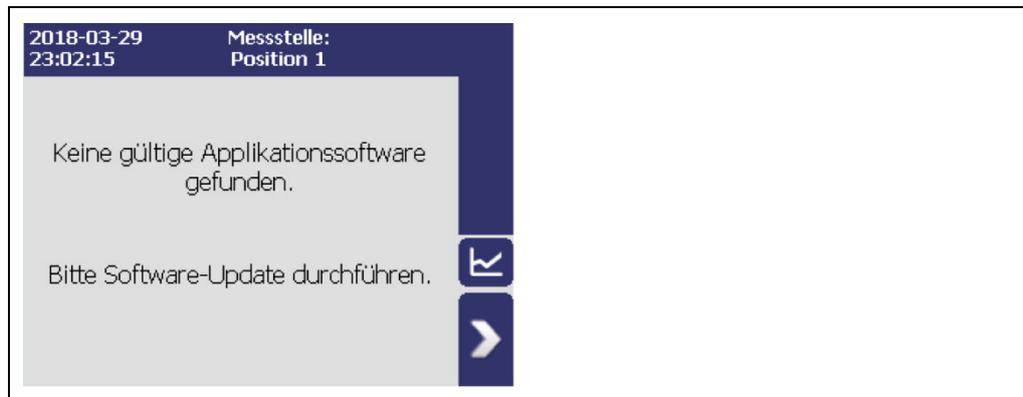


Abb. 25 Startbildschirm (Ungültige Applikationssoftware)

WICHTIG



Die Kommunikation zwischen Sensor und AWE ist auf 1200 Baud begrenzt. Dementsprechend besteht eine Ladezeit für Daten, die im Detektor abgerufen werden.

Alle Einstellwerte, als auch die Kalibrierdaten werden in einem nicht flüchtigen Speicher festgehalten.

Die Echtzeituhr für Datum und Uhrzeit wird über einen Kondensator gepuffert und läuft auch bei ausgeschaltetem Gerät, bis zu ca. 4 Wochen weiter. Siehe auch „Datum und Uhrzeit“ auf Seite 72.

6.2 Standardanzeige der AWE

WICHTIG



Das Ändern der Sprache der Bedienoberfläche wird im Menü **Geräteeinstellungen | Setup | System | Bedienschnittstellen | Sprachen** geändert.

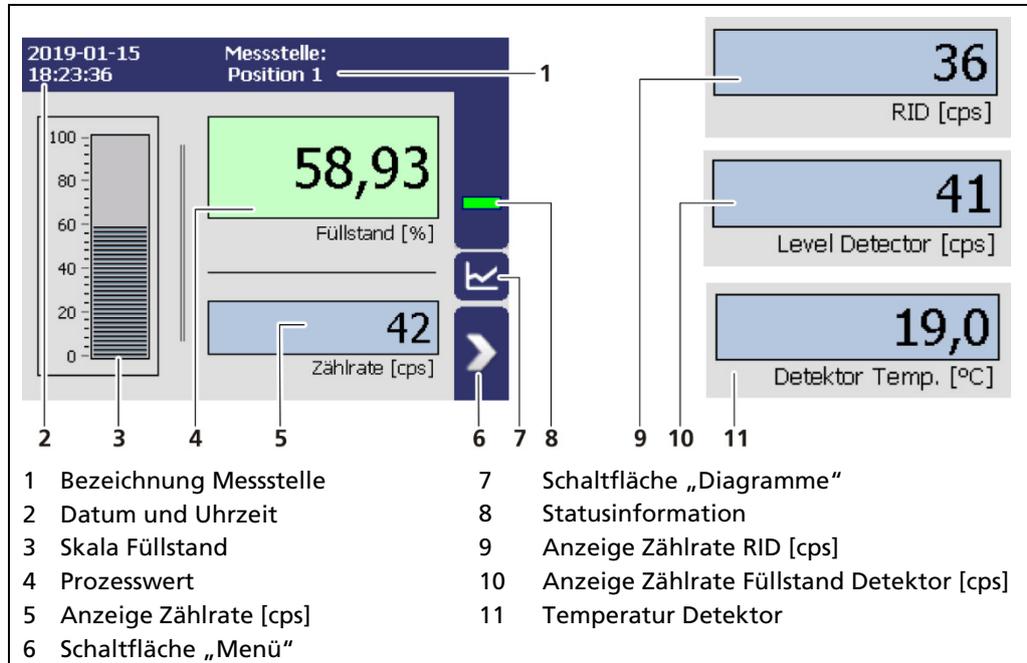


Abb. 26 Standardanzeige der AWE

Bezeichnung Messstelle	Bezeichnung der Messstelle das im Menü Geräteeinstellungen Identifikation eingegeben wurde.
Datum und Uhrzeit	Es wird das im Menü Geräteeinstellungen Setup System Datum / Uhrzeit eingestellte Datum sowie die eingestellte Uhrzeit angezeigt.
Skala Füllstand	Es wird der Skalenbereich des eingestellten PV Values im Menü Geräteeinstellungen Setup Kalibrierung Kalibrier-Einstellungen angezeigt.
Prozesswert	Es wird der aktuelle Prozesswert mit der eingestellten Einheit (% , cm , mm) im Menü Geräteeinstellungen Setup System Einheiten angezeigt.
Zählrate [cps]	„Zählrate [cps]“ Zeigt die gemittelte Zählrate mit der der Füllstandsmesswert gerade berechnet wird.
Zählrate RID [cps]	„RID [cps]“ Zeigt die gemittelte Zählrate im Ersatzkanal.
Zählrate Füllstand Detektor [cps]	„Füllstand Detektor [cps]“ Zeigt die Zählratensumme im Messkanal (MK) aller angeschlossenen Füllstandsdetektoren. Der Messwert wird gemittelt dargestellt.
Temperatur Detektor	Anzeige der aktuellen Temperatur des Detektors mit der im Menü Geräteeinstellungen Setup System Einheiten angewählten Einheit.
Schaltfläche „Menü“	Das Hauptmenü öffnet sich.
Schaltfläche „Diagramme“	Die Ansicht wechselt zu den Diagrammen
Statusinformation	Der aktuelle Systemstatus wird angezeigt.

6.3 Navigation

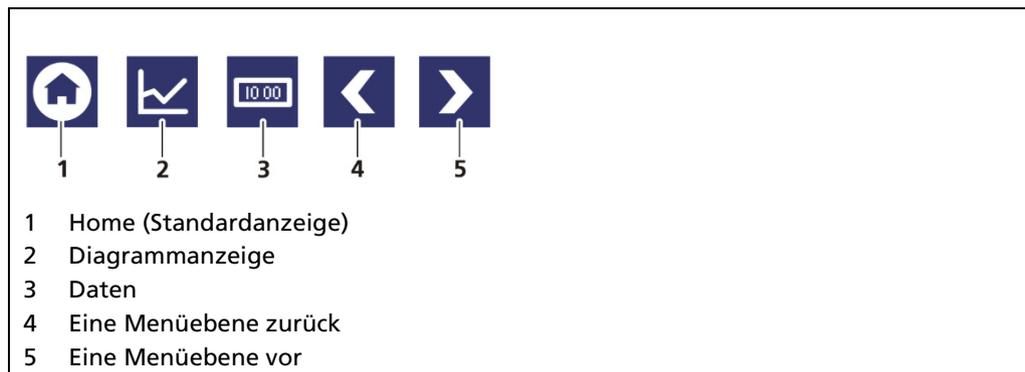


Abb. 27 Symbole zur Navigation

6.3.1 Diagrammanzeige

Durch Anklicken des Diagramm-Symbols (Abb. 26, Pos. 5) wechselt die Ansicht in die Diagrammanzeige. Mit den Pfeiltasten (Abb. 28, Pos.1) kann zwischen den Diagrammen Füllstand – Zählrate – Detektortemperatur gewechselt werden.

Durch Anklicken des Anzeigesymbols (Abb. 28, Pos.3) wechselt die Ansicht zur Standardanzeige.

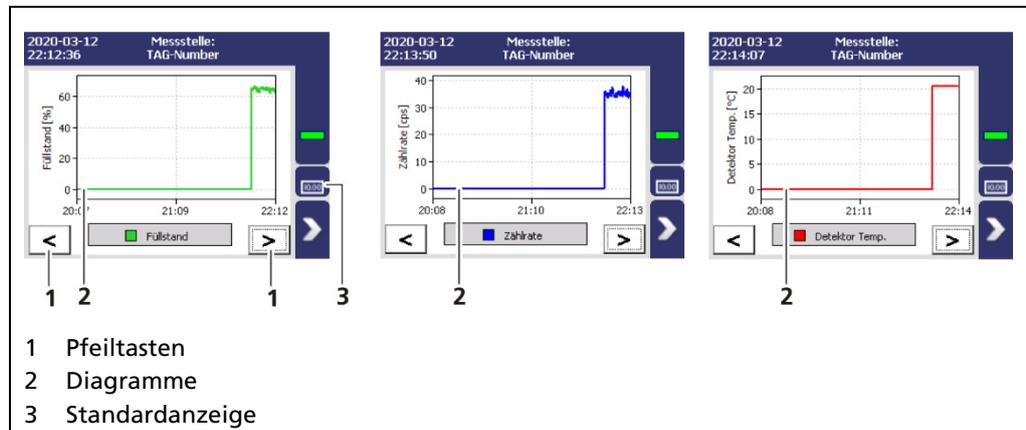


Abb. 28 Diagrammanzeige der AWE

6.3.2 Statusmeldungen

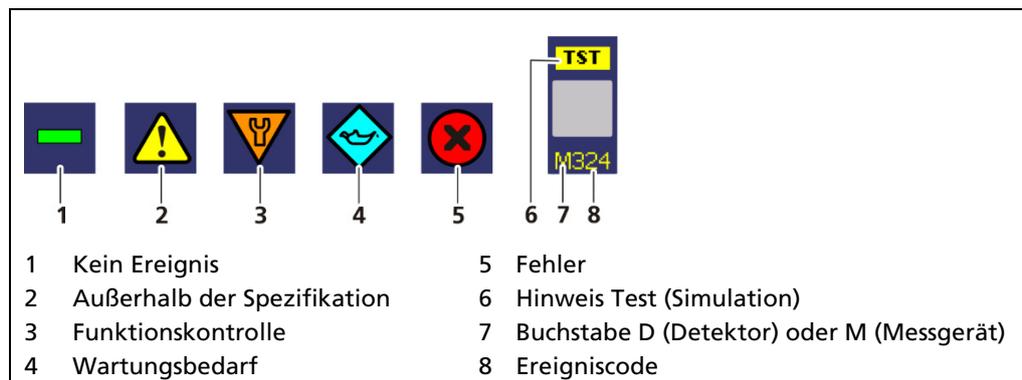


Abb. 29 Statusmeldungen

6.3.3 Ereignismeldungen

Ereignisse werden in der Standardanzeige und in den Untermenüs und Fenstern als Symbol angezeigt. Alle Ereignisse werden auf der Standardanzeige angezeigt. Der vorangestellte Buchstabe „D“ (für Detektor) zeigt an, dass der Detektor ein Ereignis meldet. Der Buchstabe „M“ (für Messgerät) zeigt ein Ereignis an, das die Auswerteeinheit LB 470RID betrifft. Bei einem Detektorfehler muss die Betriebsanleitung des LB 4700 Detektors beachtet werden.

Das Ereignis mit der höchsten Priorität wird angezeigt. Weitere Informationen über Ereignismeldungen des Messgeräts sind im Kapitel 8 aufgeführt. Informationen über Ereignismeldungen des Detektors können in den Menüs des Kapitels 7.3.2 (Detektor-Service) angezeigt werden.

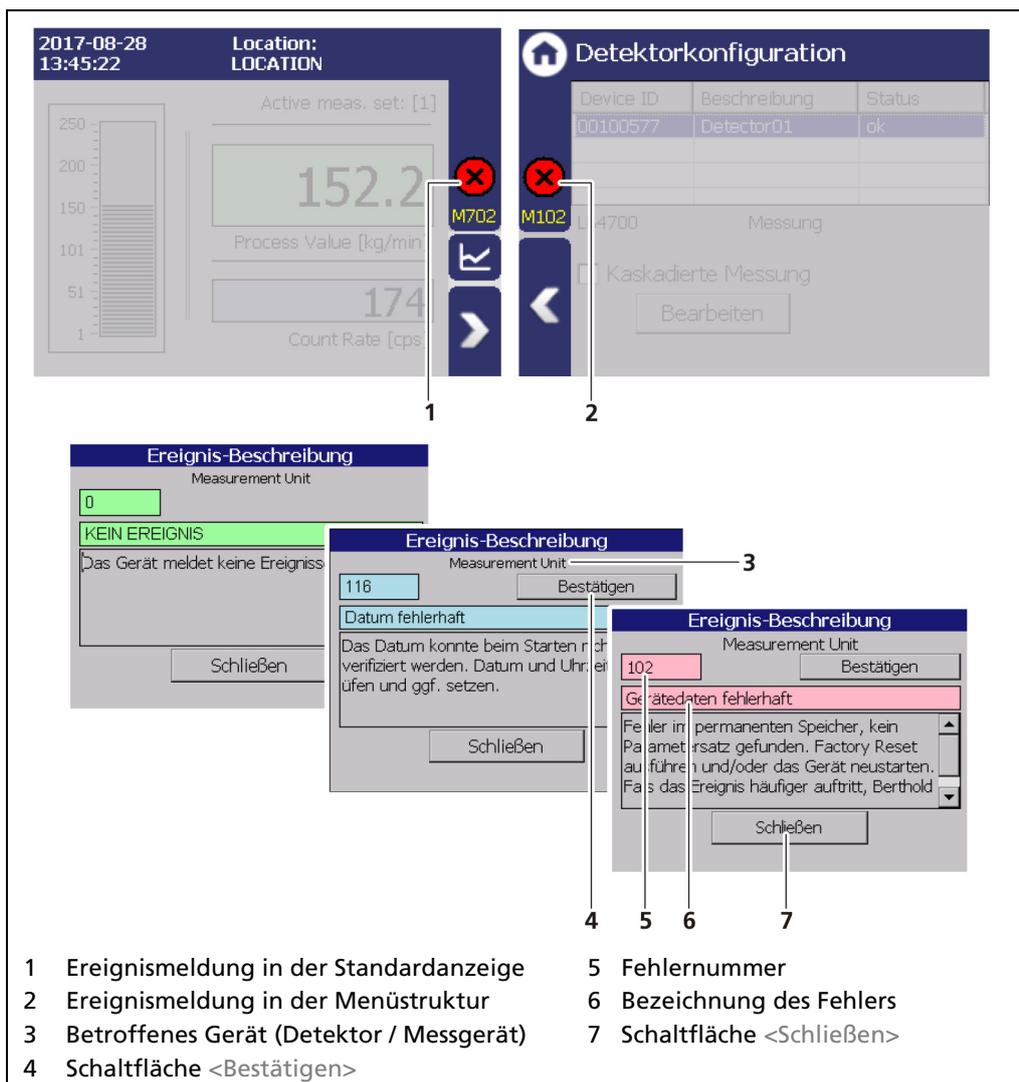


Abb. 30 Ereignismeldung (Beispiele)

1. Klicken Sie auf das Symbol (Abb. 30, Pos.1, Pos.2), um detaillierte Informationen über das Ereignis anzuzeigen.
2. Klicken Sie die Schaltfläche <Bestätigen>, um ein Ereignis zu bestätigen, dass eine manuelle Bestätigung erfordert.
 - ▶ Die Ereignis-Beschreibung zeigt das nächste Ereignis an oder meldet keine weiteren Ereignisse.
3. Klicken Sie <Schließen>, um in das Untermenü bzw. in die Standardanzeige zurückzukehren.

- Das Symbol verschwindet aus der Statusinformation.

WICHTIG



Wenn Sie auf die Schaltfläche <Schließen> klicken, wird die Ereignismeldung geschlossen, das Symbol wird weiterhin angezeigt.

6.4 Eingabefeld

HINWEIS



Das Eingabefeld erscheint durch Anklicken von blauen Anzeigefeldern.

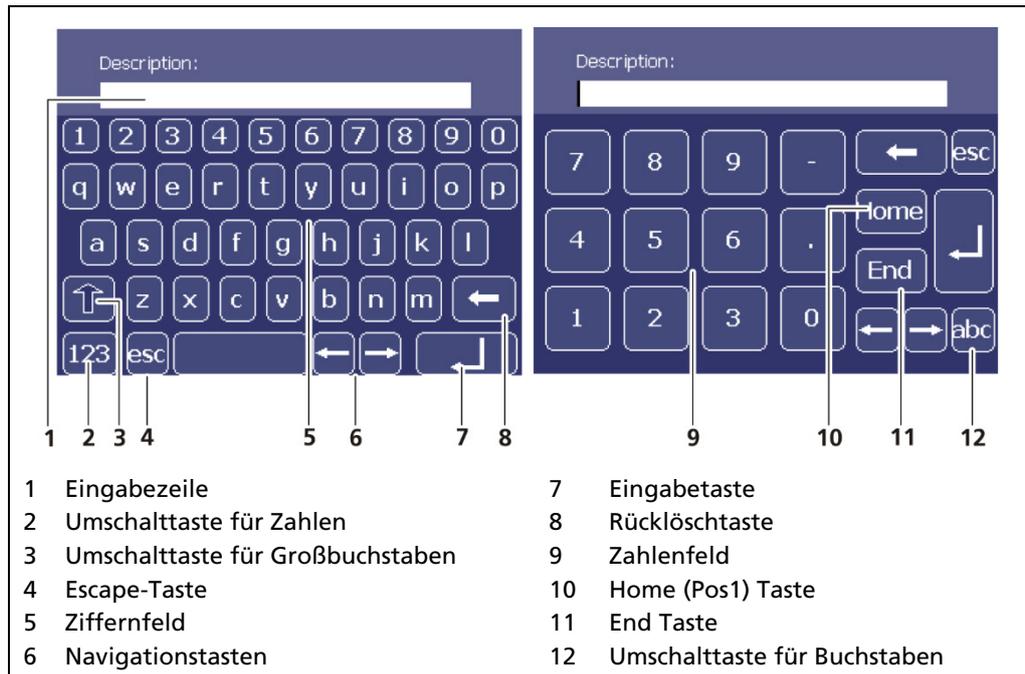


Abb. 31 Bildschirmtastatur

7 Hauptmenü Geräteeinstellungen

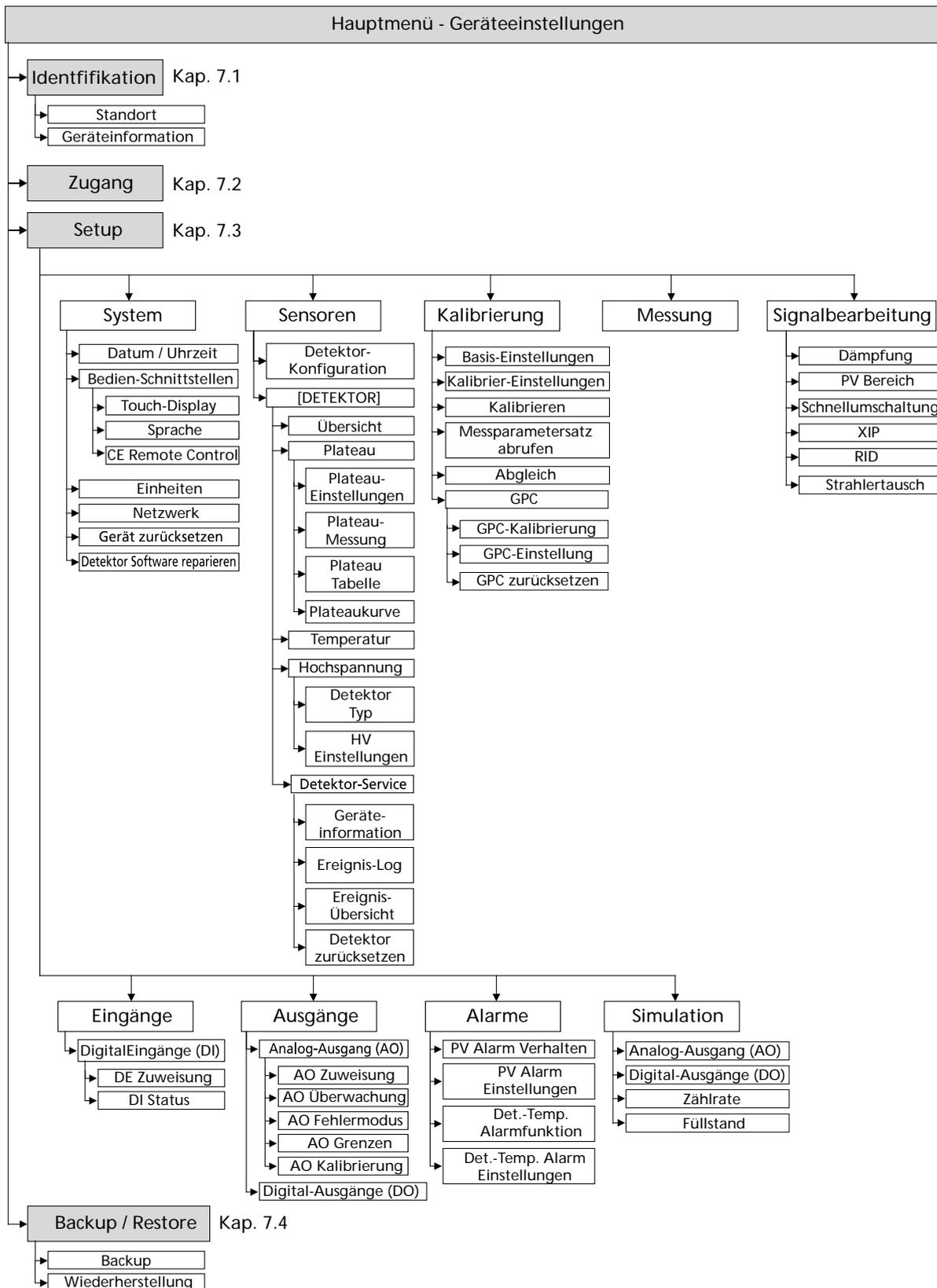




Abb. 32 Menü „Hauptmenü“, „Geräteeinstellungen“

7.1 Menü Identifikation

Geräteeinstellungen | Identifikation

Im Menü „Identifikation“ können Sie folgende Einstellungen vornehmen und Informationen ablesen:

- Anzeige und Änderung der Standortbezeichnung
- Anzeige der Hard - und Softwareinformationen
- Softwareupdate durchführen

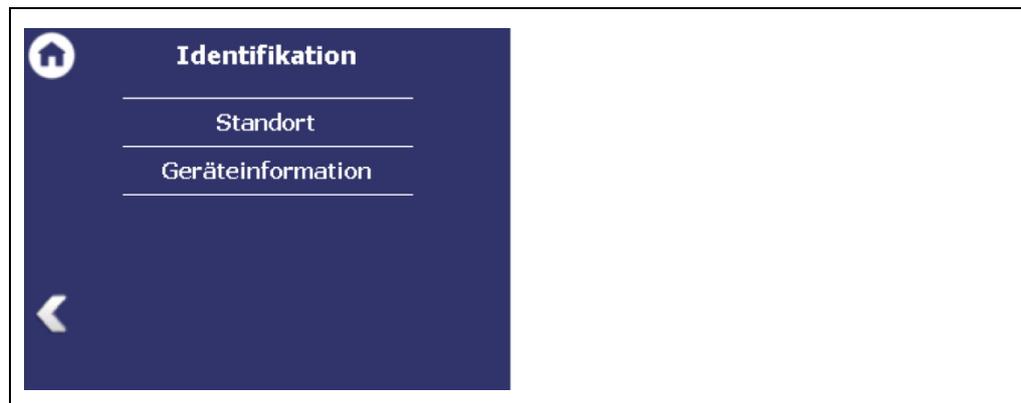


Abb. 33 Menü „Identifikation“

7.1.1 Standort

Geräteeinstellungen | Identifikation | Standort

Im Menü Standort wird der Standort der Auswerteeinheit angezeigt (Abb. 34, Pos. 1). Die Bezeichnung kann nur in der Zugangsebene „Standard“ und „Admin“ bearbeitet (7.2 Zugang) werden. Der Standort wird auf der Standard-Anzeige (Abb. 26, Pos.1) eingeblendet.

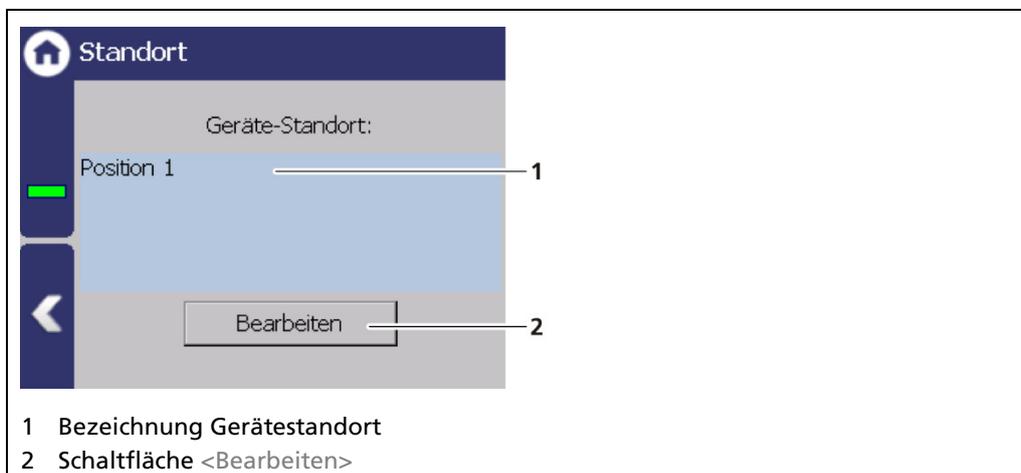


Abb. 34 Gerätestandort

1. Klicken Sie <Bearbeiten> (Abb. 34, Pos.2), um das Eingabefeld zu öffnen.
 2. Geben Sie eine Standortbezeichnung der Auswerteeinheit an.
 3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- ▶ Die Bezeichnung wurde geändert.

7.1.2 Geräteinformation

Geräteeinstellungen | Identifikation | Geräteinformation

Im Untermenü „Geräteinformation“ werden Angaben über Hard – und Software der Auswertereinheit angezeigt.

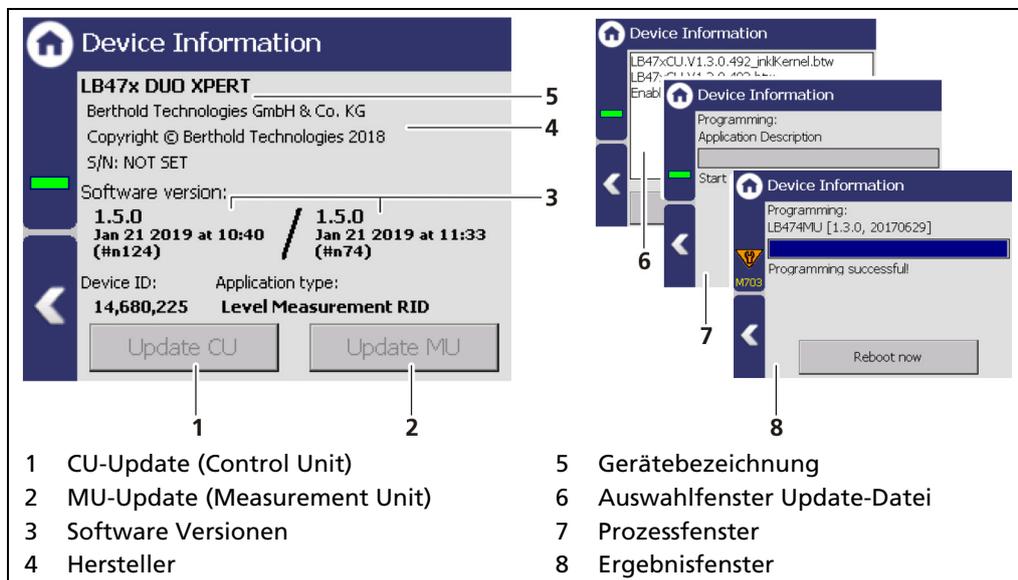


Abb. 35 Geräteinformationen

7.1.3 Softwareupdate durchführen

HINWEIS



Bei einem Update, bei der sich die erste oder zweite Ziffer der Version ändert, ist es notwendig die AWE auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

HINWEIS



Einstellungen werden gelöscht!

- ▶ Führen Sie vor dem Zurücksetzen und dem Update der AWE ein Backup der Messkanaleinstellungen durch (7.4.1 Backup).
- ▶ Importieren Sie nach erfolgreichem Softwareupdate anschließend die gesicherten Einstellungen.

Tipp



Die aktuellen Software-Versionen können auf der Berthold-Website heruntergeladen werden (www.berthold.com).

CU-Update durchführen

1. Speichern Sie die aktuelle Update-Datei der CU-Software auf einen USB-Speicher.
2. Schließen Sie diesen USB-Speicher an der Vorderseite der AWE an (Abb. 4, Pos.5).

WICHTIG



Damit das System die Update-Dateien erkennt, darf sie sich in keinem Verzeichnis des USB-Speichers befinden.

3. Klicken Sie im Menü „Geräteeinstellungen“ auf „Geräteidentifikation“ (Geräteeinstellungen | Identifikation | Geräteinformation).
4. Der USB-Speicher wird nach einigen Sekunden vom System erkannt und die Schaltflächen können angeklickt werden. Klicken Sie auf <CU-Update> (Abb. 35, Pos.1)
 - ▶ Das Auswahlfenster „Update-Datei“ (Abb. 35, Pos.6) öffnet sich.
5. Wählen Sie die entsprechende Datei aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <CU-Update> (Abb. 35, Pos.1). Bestätigen Sie mit <JA>.
6. Das Update wird durchgeführt und die Messung wird unterbrochen.
 - ▶ Nach dem Ladevorgang erscheint die Meldung „auch MU Software updaten?“
7. Klicken Sie auf <Ja>, um das MU-Update durchzuführen. Klicken Sie auf <Nein>, um die AWE neu zu starten.
 - ▶ Das Gerät startet neu und die neue CU Software wurde installiert.

HINWEIS



Berthold empfiehlt eine Kalibrierung der Stromausgänge immer dann, wenn ein Modul eingebaut/ausgetauscht oder ein Softwareupdate durchgeführt wurde.

MU-Update durchführen

1. Speichern Sie die aktuelle Update-Datei der MU-Software auf einen USB-Speicher.
2. Schließen Sie einen USB-Speicher am Gerät an (Abb. 4, Pos.5).
3. Klicken Sie im Menü „Geräteeinstellungen“ auf „Geräteidentifikation“ (Geräteeinstellungen | Identifikation | Geräteinformation).
4. Der USB-Speicher wird nach einigen Sekunden vom System erkannt und die Schaltflächen können angeklickt werden. Klicken Sie auf <MU-Update> (Abb. 35, Pos.2).
 - ▶ Das Auswahlfenster „Update-Datei“ (Abb. 35, Pos.6) öffnet sich.
5. Wählen Sie die entsprechende Datei aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <MU-Update> (Abb. 35, Pos.2).
 - ▶ Das Update wird durchgeführt und die Messung wird unterbrochen.
6. Klicken Sie auf <Jetzt neu starten>, um die AWE neu zu starten.
 - ▶ Das Gerät startet neu und die neue MU Software wurde installiert.

HINWEIS



Berthold empfiehlt eine Kalibrierung der Stromausgänge immer dann, wenn ein Modul eingebaut/ausgetauscht oder ein Softwareupdate durchgeführt wurde.

7.2 Zugang

Geräteeinstellungen | Zugang

Im Fenster „Zugang“ können Sie Benutzerrechte über die Benutzerebenen einstellen und Passwörter zuweisen. Nach der Vergabe eines Passwortes ist das System gegen unbefugte Änderung von Parametern geschützt.

WICHTIG



Stellen Sie sicher, dass Ihnen das Passwort bekannt ist, bevor Sie die Zugangsebene „Basic“ anwählen und somit das Gerät verriegeln. Gleiches gilt auch, wenn Sie „Automatisch ausloggen“ setzen.

Wenn Ihnen das Passwort nicht bekannt ist, können Sie das Gerät nicht mehr entriegeln! Im Zweifelsfall geben Sie zuvor mit „Passwort ändern“ ein neues Passwort ein.

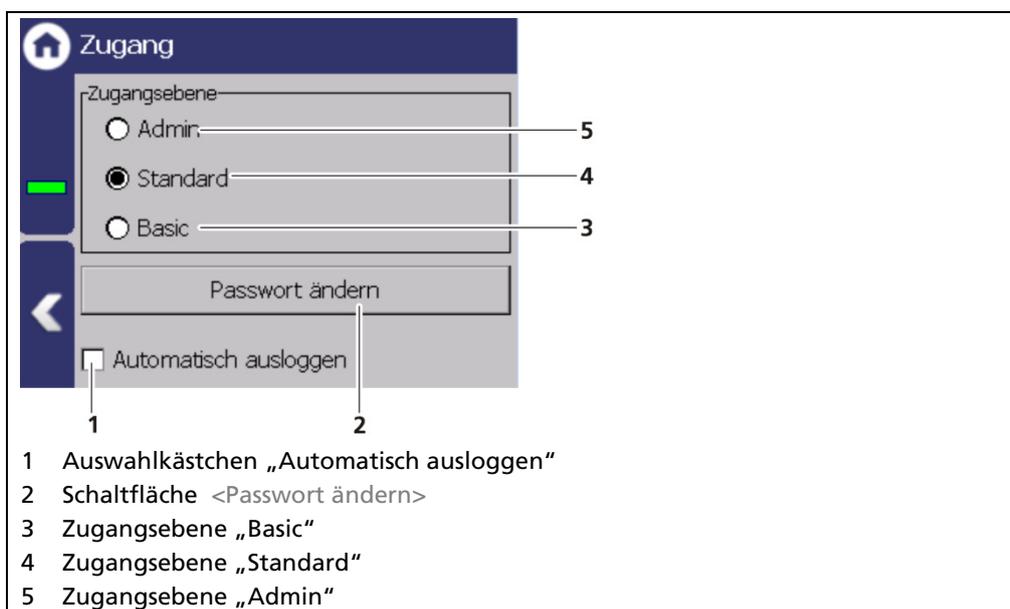


Abb. 36 Menü Zugang

Folgende Benutzerebenen stehen Ihnen zur Verfügung:

Zugangsebene Basic Wählen Sie „Basic“ an, um das Gerät gegen ungewollte Manipulation zu verriegeln. Nachdem das Gerät verriegelt wurde, ist es immer noch möglich alle Daten zu lesen, Änderungen an den Daten sind aber nicht mehr möglich. Ist „Basic“ bereits eingestellt, dann befindet sich das Gerät bereits im verriegelten Zustand. Um das Gerät wieder zu entriegeln wählen Sie die Zugangsebene „Standard“ an.

Zugangsebene Standard Befindet sich das Gerät in der Zugangsebene „Standard“, sind alle Parameter zugänglich und können verändert werden. Befindet sich das Gerät in der Zugangsebene „Basic“ (verriegelt), dann können Sie das Gerät mit der Zugangsebene „Standard“ wieder entriegeln. Dabei wird das Passwort abgefragt. Sie können das Gerät nur entriegeln, wenn sie das korrekte Passwort eingeben.

Zugangsebene Admin	Diese Zugangsebene ist ausschließlich für die Systemverwaltung durch Berthold vorgesehen.
Automatisch Ausloggen	Durch Aktivieren des Auswahlkästchens (Abb. 39, Pos. 1) wird die Zugangsebene Standard automatisch auf "Basic" zurückgesetzt, wenn das System nach dem Timeout (Kap. 7.3.1) zur Standardanzeige wechselt.

HINWEIS

Durch unbefugte Eingaben können falsche Mess- und Kalibrierparameter eingestellt werden. Diese können unter Umständen zu Produktionsausfällen und Schäden an der Anlage führen.

- ▶ Schützen Sie das Messsystem vor unbefugten Eingaben mit einem Passwort und aktivieren Sie die Funktion „Automatisch Ausloggen“.
-

Passwort vergeben / ändern

Um ein Passwort zu vergeben oder zu ändern, wählen Sie „Standard“ (Abb. 36, Pos. 4) und klicken Sie auf <Passwort ändern> (Abb. 36, Pos. 2) um das Eingabefeld zu öffnen.

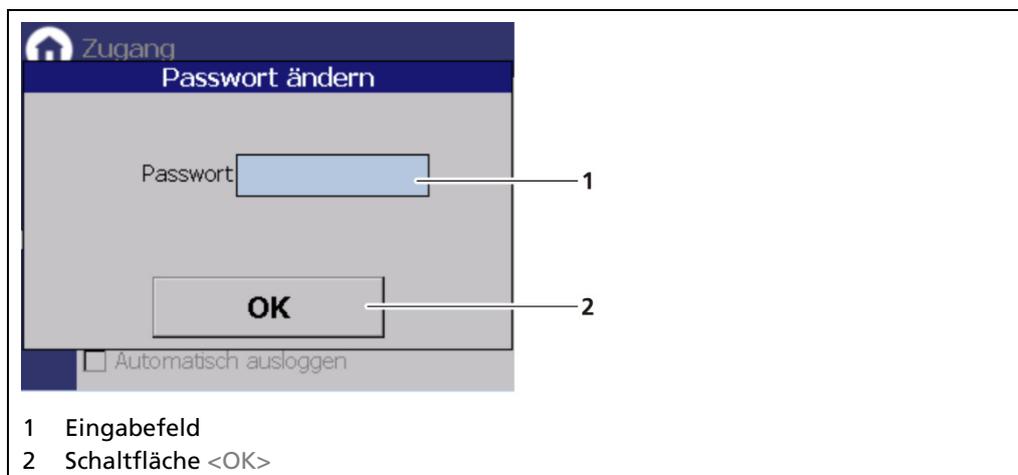


Abb. 37 Passwort ändern

1. Klicken Sie auf das Textfeld (Abb. 37, Pos.1), um das Eingabefeld zu öffnen.
 2. Geben sie ein Passwort ein (Groß - und Kleinschreibung beachten!).
 3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 4. Klicken Sie auf <OK> (Abb. 37, Pos.2), um zu bestätigen.
- ▶ Das Passwort wurde vergeben / geändert.

7.3 Menü Setup

Geräteeinstellungen | Setup

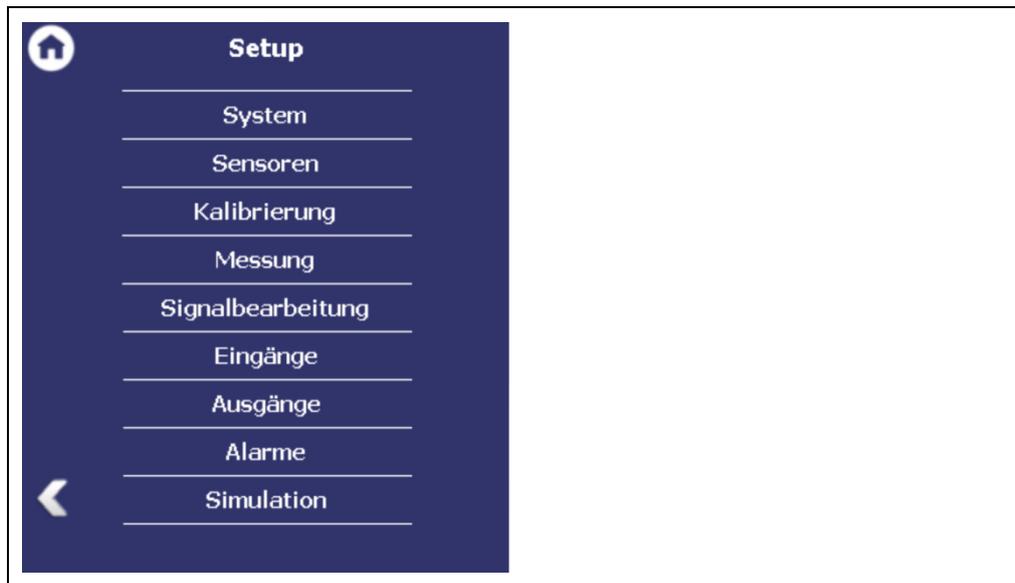


Abb. 38 Menü „Setup“

7.3.1 System (Datum / Uhrzeit, Bedien-Schnittstellen, Einheiten, Netzwerk, Reset, Gerät zurücksetzen, Repair Det. Software)

Geräteeinstellungen | Setup | System



Abb. 39 Untermenü „System“

Datum und Uhrzeit einstellen

Geräteeinstellungen | Setup | System | Datum / Uhrzeit

WICHTIG



Datum und Uhrzeit müssen immer korrekt eingestellt sein, damit alle Aufzeichnungen (Log-Dateien) mit den richtigen Metadaten versehen werden. Das korrekte Datum ist zudem unerlässlich für die Zerfallskompensation.

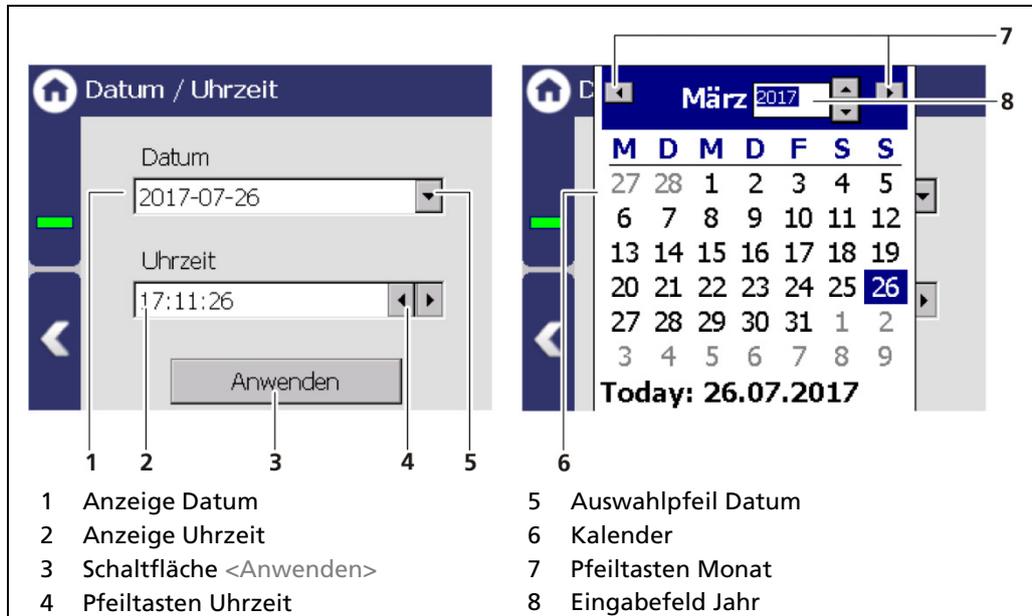


Abb. 40 Datum / Uhrzeit, Kalender

1. Klicken Sie auf den Auswahlpfeil (Abb. 40, Pos. 5), um das Datum einzustellen.
 - ▶ Der Kalender wird aufgeklappt (Abb. 40, Pos.6).
2. Klicken Sie auf die Jahreszahl (Abb. 40, Pos.8), um das Jahr einzugeben.
3. Stellen Sie den Monat (Abb. 40, Pos. 7) durch Klicken auf die Pfeiltasten ein.
4. Stellen Sie den Tag durch Klicken auf eine Zahl im Kalender ein.
5. Ändern Sie die Uhrzeit durch Klicken auf die Pfeiltasten (Abb. 40, Pos. 4).
6. Klicken Sie auf <Anwenden> (Abb. 40, Pos. 3), um die Einstellungen von Datum und Uhrzeit zu übernehmen.
 - ▶ Das Datum und die Uhrzeit sind eingestellt.

HINWEIS



Die Echtzeituhr für Datum und Uhrzeit wird über einen Kondensator gepuffert und läuft auch bei ausgeschaltetem Gerät, bis zu ca. 4 Wochen weiter.

- ▶ War das Gerät länger als 4 Wochen außer Betrieb, dann erscheint der Fehler M116. Datum und Uhrzeit müssen dann neu gesetzt werden.

Bedien-Schnittstellen

Geräteeinstellungen | Setup | System | Bedien-Schnittstellen

Im Untermenü „Bedien-Schnittstellen“ (Abb. 41) können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Touch-Display
 - Helligkeit / Timeout
 - Input / Touch
- Sprache
- CE Remote Control



Abb. 41 Menü „Bedien-Schnittstellen“

Anzeige

Geräteeinstellungen | Setup | System | Bedien-Schnittstellen | Touch-Display

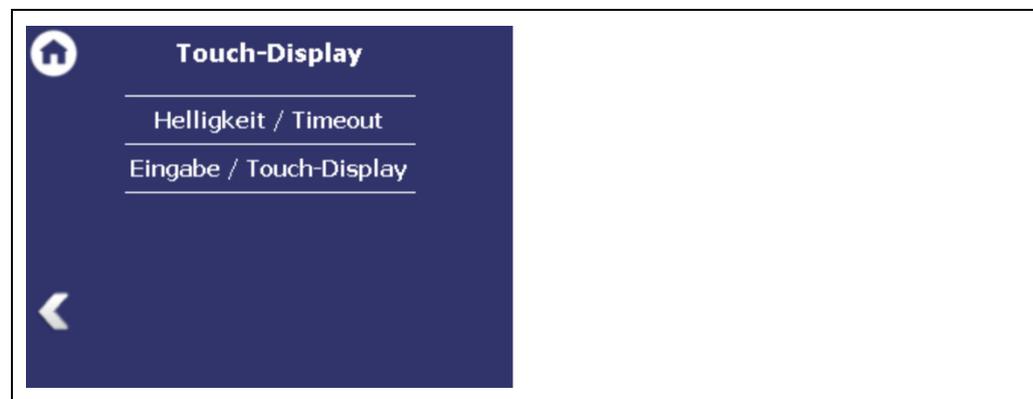


Abb. 42 Untermenü „Touch-Display“

Helligkeit / Timeout

Geräteeinstellungen | Setup | System | Bedien-Schnittstellen | Touch-Display | Helligkeit / Timeout

Die Werte in den Feldern „Timeout“ beziehen sich auf die Zeitspanne, in der das Display nicht bedient wird. Der Wert „Timeout Display-Helligkeit“ kann nicht größer als der Wert bei „Timeout Display-Abschaltung“ eingestellt werden.

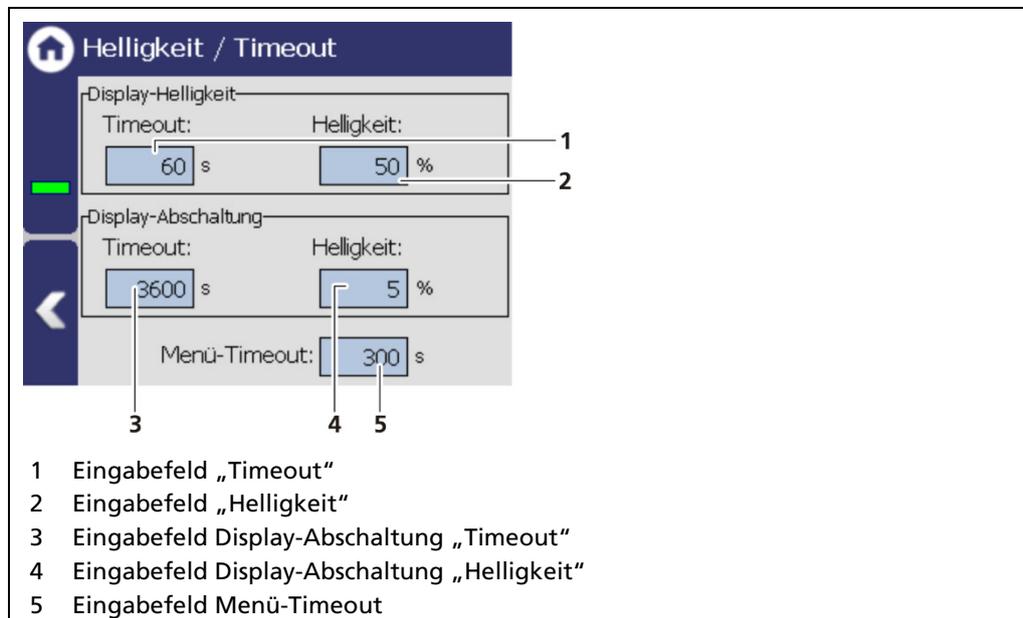


Abb. 43 Helligkeit / Timeout

Display-Helligkeit

Im Feld Display-Helligkeit können Sie durch Anklicken der Eingabefelder (Abb. 44, Pos.1, Pos.2) das Timeout in Sekunden [s] und die Helligkeit in Prozent [%] einstellen.

Display-Abschaltung

Im Feld Display-Abschaltung können Sie durch Anklicken der Eingabefelder (Abb. 44, Pos.3, Pos.4) das Timeout in Sekunden [s] und die Helligkeit in Prozent [%] einstellen.

Menü-Timeout

Unter „Menü-Timeout“ können Sie durch Anklicken der Eingabefelder (Abb. 44, Pos.3, Pos.5) das Timeout in Sekunden [s] einstellen.

Eingabe / Touch-Display

Geräteeinstellungen | Setup | System | Bedien-Schnittstellen | Touch-Display | Touch-Display kalibrieren

Der Mauszeiger wird automatisch sichtbar, wenn eine Maus in den USB-Port eingesteckt wird.

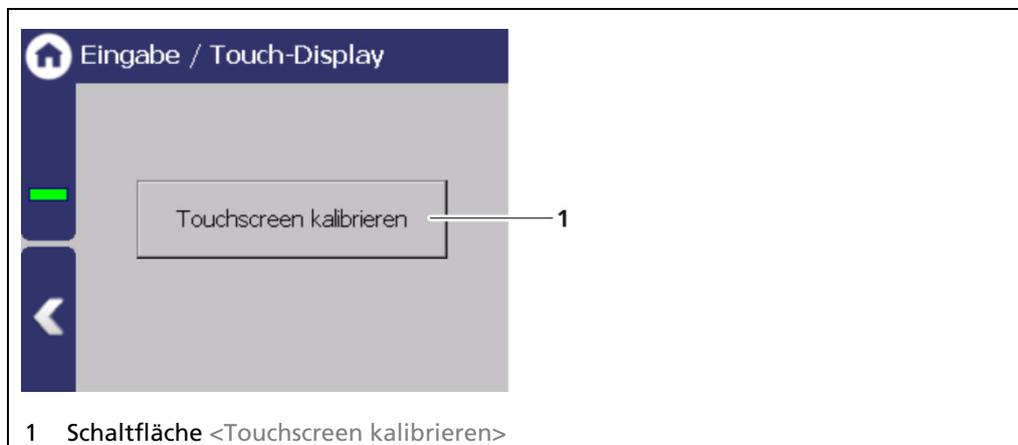


Abb. 44 Eingabe / Touch-Display

Touchscreen kalibrieren

Die Kalibrierung des Touch-Displays erfolgt direkt über das Touch-Display der AWE. Legen Sie deshalb ggf. Handschuhe ab. Eine Kalibrierung über die Remote Control-Software ist nicht möglich.

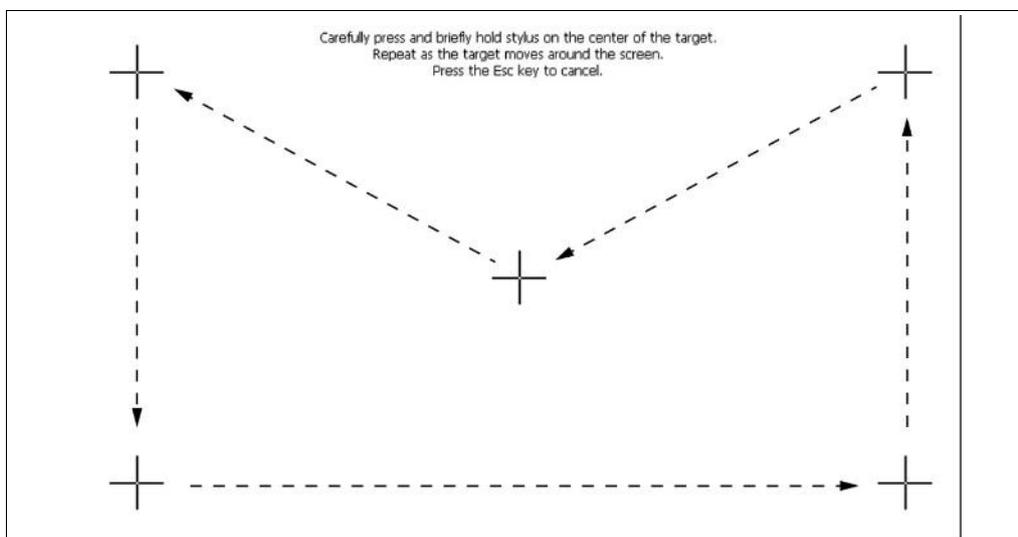


Abb. 45 Systemmenü, Einstellungen – Anzeige (Touch-Display kalibrieren)

1. Klicken Sie auf <Touchscreen kalibrieren>.
 - ▶ Der Kalibrierbildschirm wird geöffnet.
2. Drücken Sie mit dem Finger auf die Mitte des angezeigten Kreuzes.
 - ▶ Wenn Sie das Kreuz wieder loslassen, springt das Kreuz in die linke obere Ecke.
3. Wiederholen Sie den Vorgang, bis das Kreuz nicht wieder angezeigt und die Kalibrierung beendet ist.

4. Bestätigen Sie die Kalibrierung, indem Sie auf das leere Feld klicken. Die Anzeige wechselt zur Seite „Touchscreen kalibrieren“.
5. Führen Sie nach Aufforderung einen Neustart der AWE aus.
 - ▶ Das Touch-Display ist kalibriert.

Sprache

Geräteeinstellungen | Setup | System | Bedien-Schnittstellen | Sprache

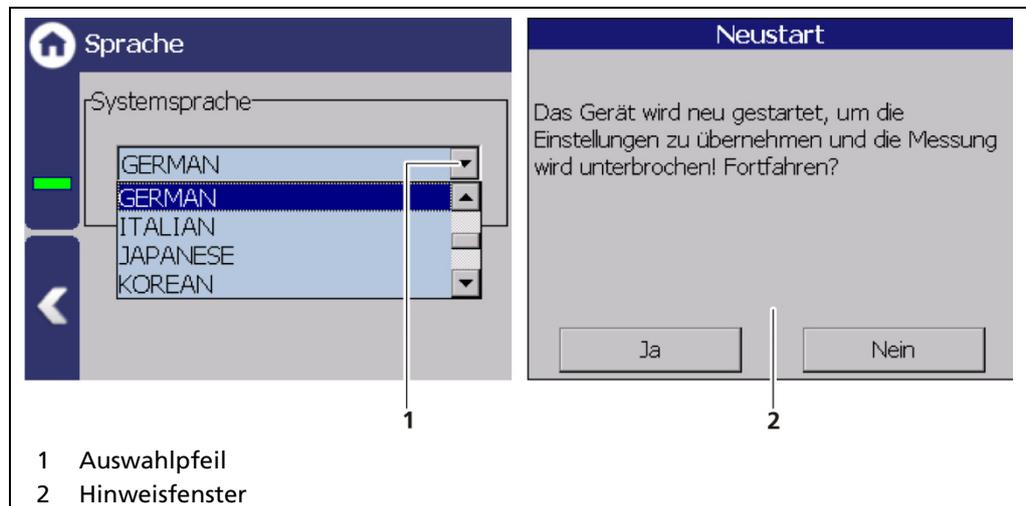


Abb. 46 Sprache

Sprache ändern

1. Klicken Sie auf den Auswahlpfeil (Abb. 46, Pos.1) und wählen Sie eine Sprache aus.
 - ▶ Ein Hinweisfenster „Neustart“ erscheint.
2. Bestätigen Sie mit <Ja>, um das Gerät neu zu starten.
 - ▶ Die Messung wird unterbrochen, das Gerät startet neu und die Sprache wurde geändert.

CE Remote Control

Geräteeinstellungen | Setup | System | Bedien-Schnittstellen | Anzeige | CE Remote Control

Mit der Aktivierung (Abb. 47, Pos.1) des CE Remote Controls (Fernsteuerung) kann das Gerät über die Netzwerkverbindung bedient werden. Die Software der Fernsteuerung (RC-Software) ist auf dem Gerät gespeichert und kann auf einen USB-Speicher kopiert werden.

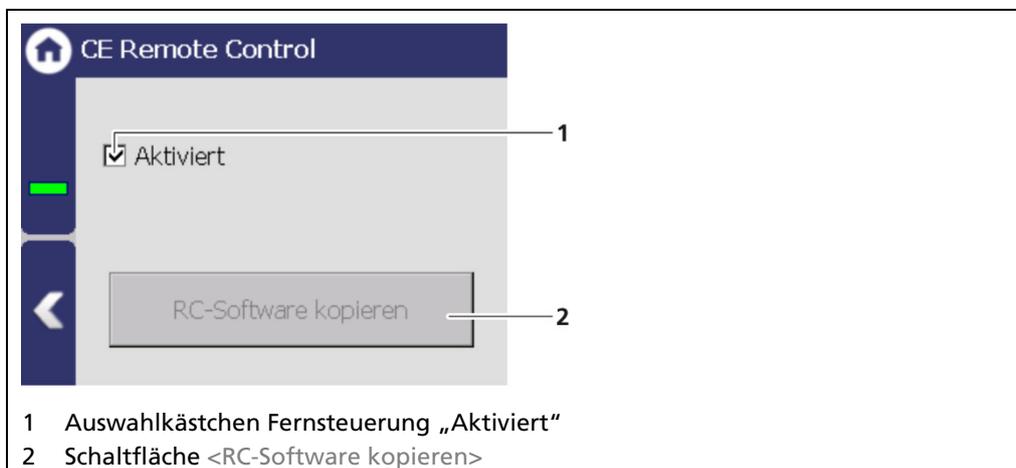


Abb. 47 CE Remote Control

RC-Software kopieren

1. Schließen Sie einen USB-Speicher am Gerät an (Abb. 4, Pos.5).
 - ▶ Der USB-Speicher wird nach einigen Sekunden vom System erkannt und die Schaltfläche <RC-Software kopieren> (Abb. 47, Pos.2) kann angeklickt werden.
2. Klicken Sie die Schaltfläche <RC-Software kopieren> (Abb. 47, Pos.2) an.
 - ▶ Die Software („LB47xRemoteControl.exe“) wurde auf den USB-Speicher kopiert.

Information



Die RC-Software umfasst die Datei „LB47xRemoteControl.exe“ und wird ohne Installation ausgeführt.

Die Bedienung der RC-Software wird in Kapitel „Remote Control-Software“ (siehe übernächstes Kapitel) beschrieben.

Einheiten

Geräteeinstellungen | Setup | System | Einheiten

Durch Anklicken des jeweiligen Auswahlpfeiles werden die verfügbaren Einheiten der Messwerte aufgelistet. Die angewählte Einheit wird in der Standardanzeige angezeigt und in den Kalibriereinstellungen verwendet.

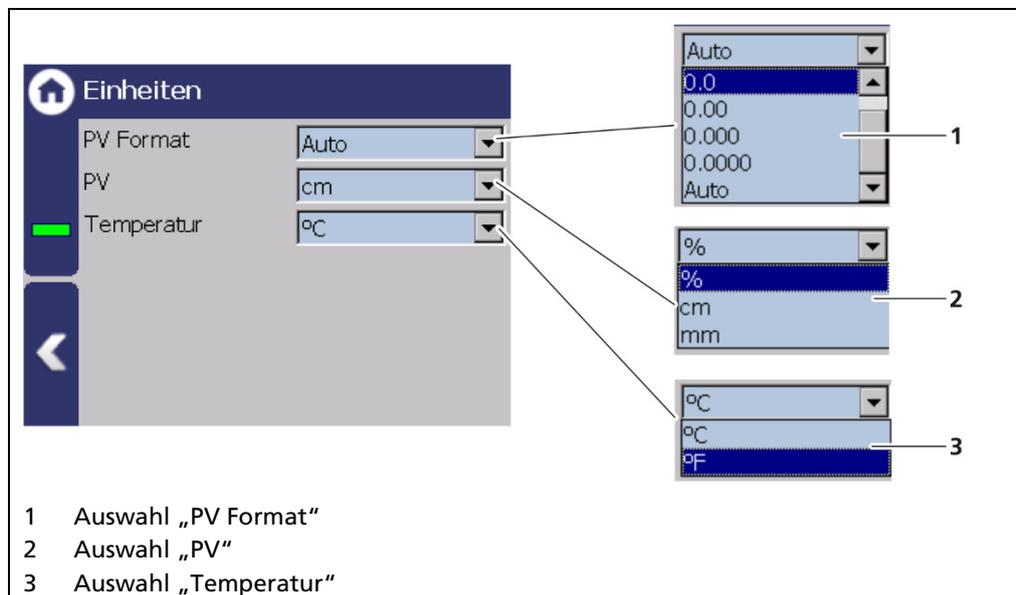


Abb. 48 Einheiten

Netzwerk

Geräteeinstellungen | Setup | System | Netzwerk

Im Fenster Netzwerkeinstellungen können Sie Änderungen an den Netzwerkeinstellungen vornehmen. Die Angaben können nur in der Zugangsebene „Standard“ und „Admin“ bearbeitet (siehe Kap. 7.2 Zugang) werden.

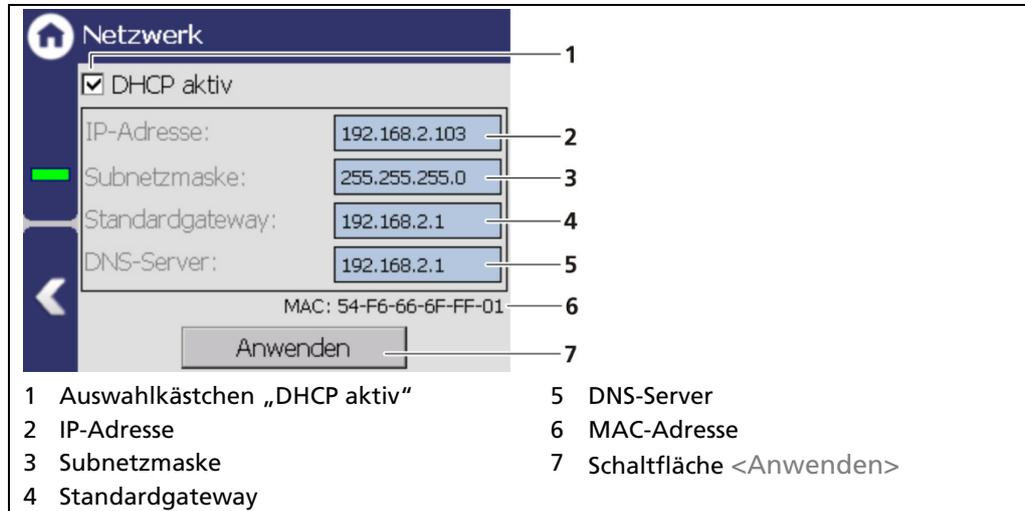


Abb. 49 Netzwerkeinstellungen

Sie können die Netzwerkadresse entweder manuell oder per DHCP einstellen (automatische Zuweisung). Aktivieren Sie hierzu das Auswahlkästchen „DHCP aktiv“ im Auswahlfeld (Abb. 49, Pos. 1).

WICHTIG



Der PC und die AWE LB 47x müssen sich im selben IP-Subnetz befinden. Im Fall einer automatischen Zuweisung der IP-Adresse durch einen DHCP-Server können Sie hier die vergebene IP-Adresse nur einsehen. Eine Veränderung der IP-Adresse ist nicht möglich. Auf dieser Seite können Sie ebenfalls die MAC-Adresse des Gerätes ablesen (Abb. 49, Pos. 6).

Manuelles Einstellen

1. Klicken Sie auf das Textfeld (Abb. 49, Pos. 2 - 5), um das Eingabefeld zu öffnen.
2. Geben Sie die entsprechenden Netzwerkadressen ein.
3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
4. Klicken Sie auf <Anwenden> (Abb. 49, Pos. 7), um die Netzwerkeinstellungen zu übernehmen.

WICHTIG



Alle vorgenommenen Einstellungen müssen durch Klicken auf <Anwenden> bestätigt werden, damit die Einstellungen wirksam werden.

Remote Control-Software

Ist die AWE an der RJ45 Buchse (Abb. 5, Pos.2) mit einem Netzwerk verbunden, kann die AWE über einen Computer bedient werden. Die Software kann auf einen USB-Speicher geladen (siehe Kapitel „CE Remote Control“) werden.

WICHTIG



Damit die Remote Control funktioniert, muss das Auswahlhäkchen im Menü „CE Remote Control“ auf „Aktiv“ (Abb. 47, Pos.1) gesetzt sein.

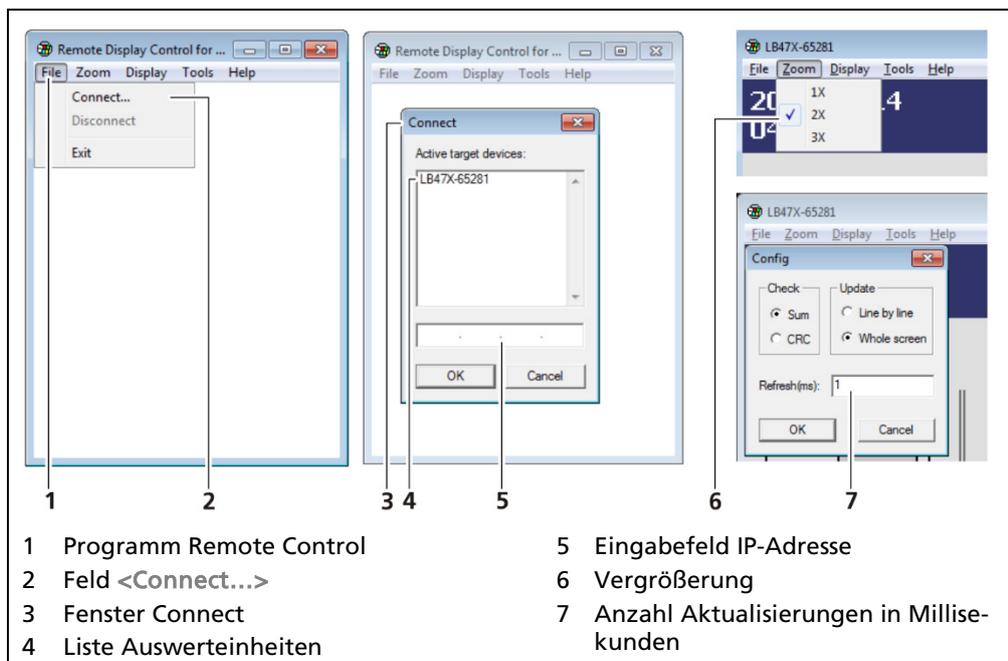


Abb. 50 Verbindung zur AWE über RC-Software herstellen

1. Klicken Sie auf „LB47xRemoteControl.exe“, um das Programm zu starten.
 - ▶ Das Programm wird gestartet (Abb. 50, Pos.1).
2. Klicken Sie auf die Registerkarte <File> und anschließend auf <Connect...> (Abb. 50, Pos.2), um eine Verbindung zur AWE herzustellen.
 - ▶ Ein neues Fenster „Connect“ wird geöffnet (Abb. 50, Pos.3) und verbundene Auswerteeinheiten werden aufgelistet.

WICHTIG



Die IP-Adresse der AWE muss im gleichen Subnetz (Abb. 49, Pos.3) sein wie der Netzwerkadapter des Computers (siehe vorheriges Kapitel „Netzwerk“).

3. Klicken Sie auf die Kennung der Auswerteeinheit (Abb. 50, Pos.4) oder geben Sie im Eingabefeld (Abb. 50, Pos.5) die IP-Adresse der AWE (siehe Abb. 49, Pos. 2) ein.
4. Klicken Sie auf <OK>.
 - ▶ Die Verbindung zur AWE wird aufgebaut.
5. Sie können im Menü „Zoom“ (Abb. 50, Pos.6) die Ansicht vergrößern (2x,3x), sowie im Menü „Tools | Config“ die Anzahl der Aktualisierungen für eine flüssige Darstellung ändern.

Gerät (Auswerteeinheit) zurücksetzen

Geräteeinstellungen | Setup | System | Gerät zurücksetzen

Unter „Gerät zurücksetzen“ kann die Auswerteeinheit neu gestartet und auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

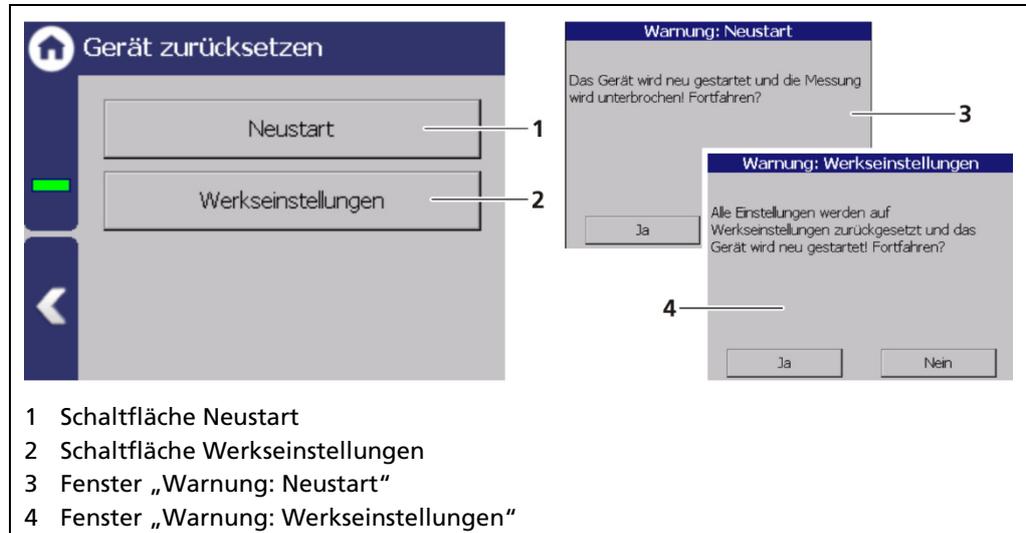


Abb. 51 Gerät zurücksetzen

Gerät neu starten

WICHTIG



Bei einem Neustart wird die Messung unterbrochen!

1. Um das Gerät neu zu starten, klicken Sie auf die Schaltfläche <Neu starten> (Abb. 51, Pos.1).
 - ▶ Ein Fenster mit der Warnung „Neustart“ (Abb. 51, Pos.3) öffnet sich.
2. Klicken Sie auf <Ja>, um zu bestätigen.
 - ▶ Das Gerät startet neu.

Gerät zurücksetzen (Werkseinstellungen)

WICHTIG



- ▶ Bei einer Zurücksetzung auf die Werkseinstellungen werden alle Daten-Logs gelöscht sowie sämtliche benutzerdefinierten Konfigurationseinstellungen zurückgesetzt!
- ▶ Beim Fehlercode M102 muss die Auswerteeinheit zweimal zurückgesetzt werden.

1. Um die Auswerteeinheit auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, klicken Sie auf die Schaltfläche <Werkseinstellungen> (Abb. 51, Pos.2).
 - ▶ Ein Fenster mit der Warnung „Werkseinstellungen“ (Abb. 51, Pos.4) öffnet sich.
2. Klicken Sie auf <Ja>, um zu bestätigen.
 - ▶ Das Gerät wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt und startet neu.

Repair Detector Software

Geräteeinstellungen | Setup | System | Repair Detector Software

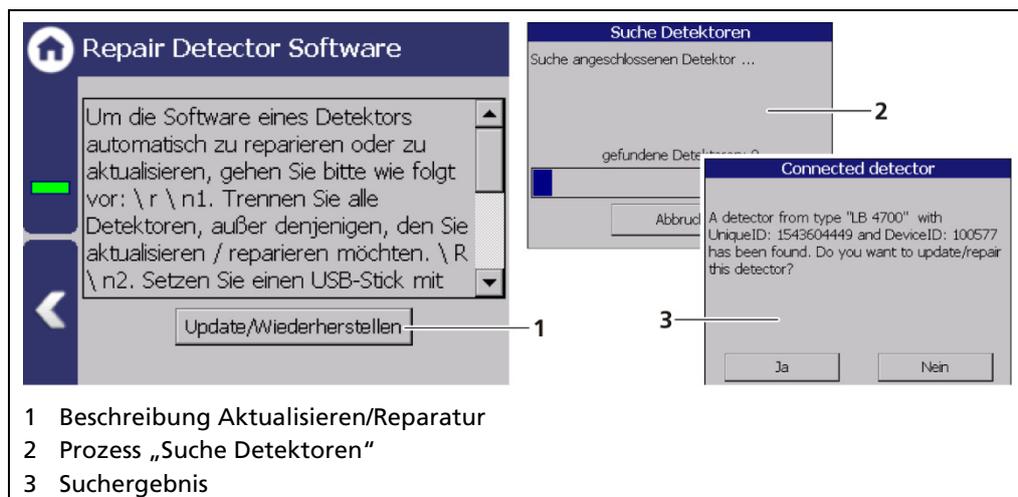


Abb. 52 Repair Detector Software

⚠ GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Reparatur darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät nur bei Spannungsfreiheit.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

Sollte bei einem Update der Detektorsoftware eine Kommunikationsunterbrechung auftreten, dann ist ein erneutes Aufspielen nicht mehr möglich. Mit der Funktion "Detektorsoftware reparieren", kann die Verbindung mit dem Detektor erneut hergestellt werden und das Update erneut gestartet werden. Entsprechende Information werden dem Benutzer, in diesem Menü, angezeigt.

Tipp



Die aktuellen Software-Versionen für die Detektoren können auf der Berthold-Website heruntergeladen werden (www.berthold.com).

7.3.2 Sensoren

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren

Im Untermenü „Sensoren“ können Sie folgende Einstellungen vornehmen und Informationen ablesen:

- Detektorkonfiguration (Abb. 53, Pos.1)
 - Hinzufügen / Entfernen von Detektoren
 - Einstellungen der Detektoren
- Konfiguration des jeweiligen Detektors (Abb. 53, Pos.2)
 - Übersicht
 - Plateau
 - Temperatur
 - Hochspannung
 - Detektor-Service

WICHTIG



Wenn vom System kein Detektor erkannt wird, kann das Untermenü des Detektors nicht angewählt werden.

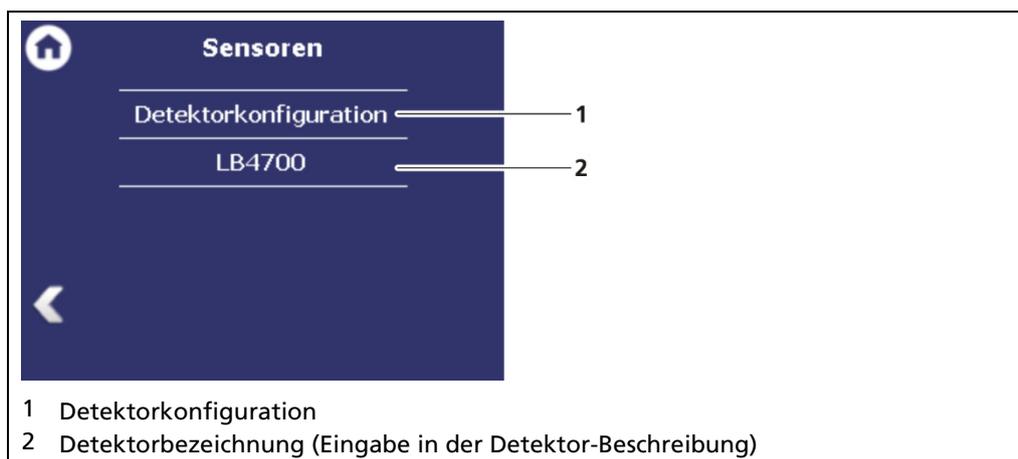


Abb. 53 Menü „Sensoren“

Detektorkonfiguration

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | Detektorkonfiguration

Unter „Detektorkonfiguration“ werden die konfigurierten Detektoren aufgelistet. Die Auswahl eines Detektors erfolgt durch Markieren der Zeile (Abb. 54, Pos.6). Bei der Auswahl eines Detektors werden der Detektortyp (Abb. 54, Pos.4) und Messaufgabe (Abb. 54, Pos.5) angezeigt.

Durch Anklicken der Schaltfläche <Bearbeiten> (Abb. 54, Pos.3) kann der Detektortyp ausgewählt sowie die Beschreibung geändert werden. Mit den Schaltflächen <+> und <-> können bei einer kaskadierten Messung Detektoren hinzugefügt und entfernt werden.

Eine Erfassung der Messdaten von Detektoren Typ LB 44xx und LB 54xx ist nur mit Master-Einheiten (Abb. 3, Pos.1) möglich.

Information



Informationen und Einstellungen des Detektors sind im jeweiligen Detektor-Menü ersichtlich, siehe Abb. 57.

HINWEIS



Systeme mit einem einzelnen Detektor werden von der AWE automatisch erkannt und aufgeführt. Die Beschreibung kann durch die Schaltfläche <Bearbeiten> (Abb. 54, Pos.3) geändert werden.

Device ID	Beschreibung	Status
00100577	LB4700	ok

LB4700 Messung

Kaskadierte Messung

< + > Bearbeiten

- 1 Auswahlkästchen „Kaskadierte Messung“
- 2 Schaltfläche < + > um Detektor hinzuzufügen.
- 3 Schaltfläche <Bearbeiten>
- 4 Typ des angewählten Detektors
- 5 Messaufgabe des angewählten Detektors
- 6 Liste der erkannten Detektoren
- 7 Detektor Status
- 8 Beschreibung des Detektors
- 9 ID des Detektors

Abb. 54 Detektorkonfiguration

Detektoreinstellungen

Die Bearbeitung der Einstellungen eines konfigurierten Detektors erfolgt durch Markieren und Klicken auf <Bearbeiten> (Abb. 54, Pos.3).

WICHTIG



Bei Systemen mit nur einem Detektor wird Fenster A angezeigt. Bei kaskadierten Systemen wird Fenster B angezeigt.

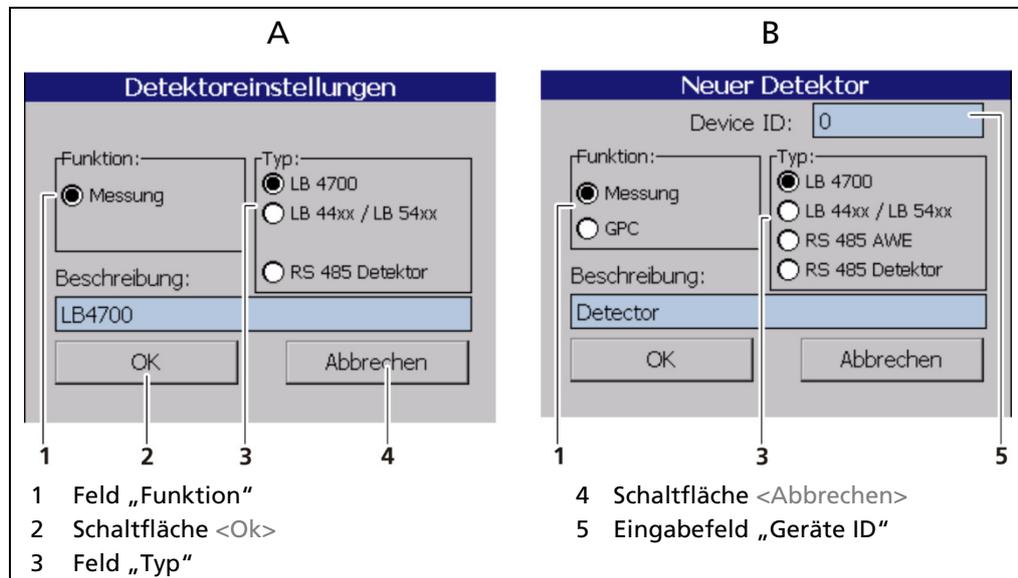


Abb. 55 Detektoreinstellungen

Messung	Die Auswahl „Messung“ ermittelt den Füllstand des Behälters.
GPC	Die Auswahl „GPC“ (Gas Properties Compensation) ermittelt die Gasdichte und kompensiert die ermittelten Werte für eine genaue Messung.
LB 47xx	Detektor des Typs LB 4700 (Geräte-ID des Detektors erforderlich; kann Messdaten mit einer Master-Einheit sowie mit einem Slave-Modul erfassen)
LB 44xx / LB 54xx	Detektor des Typs LB 44xx / LB 54xx (keine Geräte-ID; kann Messdaten nur mit Master-AWE erfassen)
RS 485 AWE	Mit der Auswahl „RS 485 AWE“ ist es möglich mehrere LB 470 Master-Einheiten für eine kaskadierte Messung zu verbinden. Es können dadurch mehrere Detektoren unterschiedlicher Bauart in ein Messsystem integriert werden. Beachten Sie die Anweisungen in den folgenden Unterkapiteln.
RS 485 Detektor	Mit der Auswahl „RS 485 Detektor“ ist es möglich, über die RS 485 Schnittstelle einen spezifischen Detektor anzuschließen.
Beschreibung	Detektor-Beschreibung. Wird in Fehlermeldungen, Ereignis-Logs und in der Menüstruktur angezeigt (Abb. 53).

Kaskadiertes System konfigurieren

Beachten Sie bei der Konfiguration die Anordnung der Systemkomponenten (siehe Kap. 3.2 Messprinzip).

Detektorkonfiguration

Device ID	Beschreibung	Status

Kaskadierte Messung

+ Bearbeiten Suche

Suche Detektoren

Wenn Sie auf "Suche Detektoren" klicken, werden automatisch alle angeschlossenen Detektoren gesucht und eingebunden. Die Suche kann bis zu 30 Minuten dauern, im Regelfall dauert es aber weniger als 10 Minuten.

gefundene Detektoren: 0

Abbruch

1 Auswahlbox „Kaskadierte Messung“
 2 Schaltfläche < + >
 3 Schaltfläche <Edit>
 4 Schaltfläche <Suchen>
 5 Fenster „Suche Detektoren“

Abb. 56 Kaskadiertes System konfigurieren

1. Bei korrektem Anschluss zur AWE (Master-Slave) werden die Detektoren des Typs LB 47xx automatisch erkannt und aufgelistet. Um Detektoren manuell zu suchen, klicken Sie auf die Schaltfläche <Suchen> (Abb. 56, Pos.4).
2. Aktivieren Sie die Auswahlbox „Kaskadierte Messung“ (Abb. 56, Pos.1).
3. Wählen Sie für jeden Detektor die entsprechende Funktion aus (Abb. 55).
 - ▶ Bei korrekter Installation und Konfiguration eines Detektors am Slave Modul blinken beide LED-Anzeigen (Rx, Tx).

Tipp



Bei korrekter Installation und Konfiguration eines Detektors am Slave Modul blinken beide LED-Anzeigen (Rx, Tx).

Detektoreinstellungen

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR]

Im Untermenü des jeweiligen Detektors können Sie folgende Einstellungen vornehmen und Informationen ablesen:

- Übersicht über Zählrate, HV-Wert und Temperatur
- Plateau
 - Plateau Einstellungen
 - Plateaumessung
 - Plateautabelle
 - Plateaukurve
- Aktuelle Temperatur sowie Extremwerte
- Hochspannung
 - Detektor-Typ
 - HV Einstellungen
- Detektor-Service
 - Geräteinformation
 - Ereignis-Log
 - Ereignis-Übersicht
 - Detektor zurücksetzen

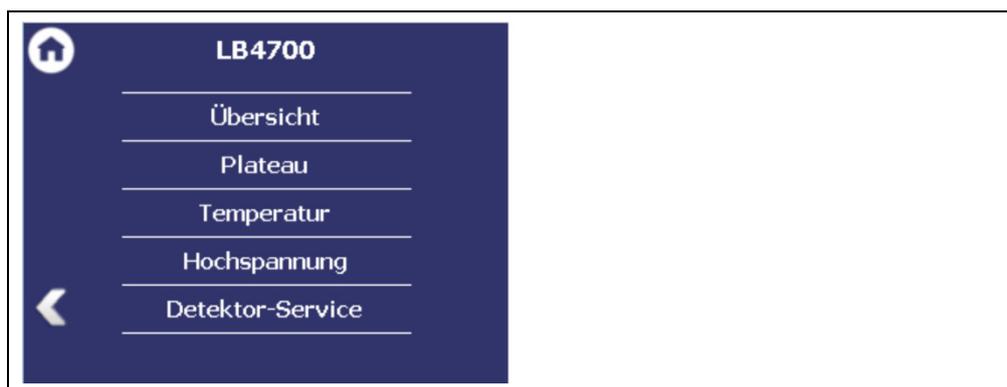
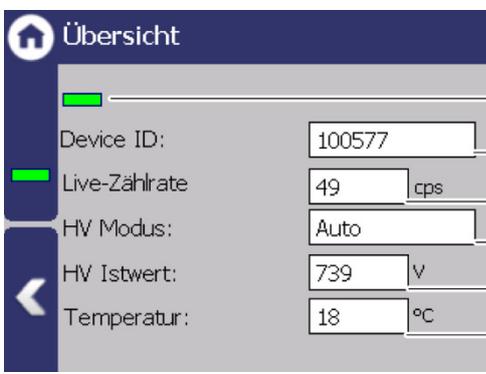


Abb. 57 Untermenü „Detektor“

Detektoreinstellungen: Übersicht

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | |NAME DETEKTOR| | Übersicht

Unter „Übersicht“ werden alle wichtigen Parameter und Messwerte des Detektors übersichtlich dargestellt.



The screenshot shows the 'Übersicht' (Overview) screen for a detector. It features a dark blue header with a home icon and the title 'Übersicht'. Below the header, there are several rows of data, each with a green progress bar on the left and a numerical value in a white input field on the right. The parameters and their values are: Device ID (100577), Live-Zählrate (49 cps), HV Modus (Auto), HV Istwert (739 V), and Temperatur (18 °C). A legend below the screenshot identifies the numbered callouts: 1 (green bar), 2 (Device ID), 3 (Live-Zählrate), 4 (HV Modus), 5 (HV Istwert), and 6 (Temperatur).

1	Statusinformation des Detektors
2	Gerät ID des Detektors
3	Live-Zählrate [cps]
4	HV-Modus
5	HV- Feedback [V]
6	Temperatur [°C]

Abb. 58 Übersicht Detektorinformationen



Bei fehlerfreiem Status des Detektors erscheint ein grüner Balken (Abb. 58, Pos.1).

Gerät ID

Zeigt die Gerät ID (Abb. 58, Pos.2) des Detektors an.

Live-Zählrate

Die „Live-Zählrate“ (Abb. 58, Pos.3) zeigt die aktuelle, ungefilterte Zählrate an.

HV Modus

Im Feld „HV Modus“ (Abb. 58, Pos.4) wird der HV Modus angezeigt, der unter *Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | |NAME DETEKTOR| | Hochspannung | HV Einstellungen* ausgewählt ist.

HV Feedback

Das Feld „HV Feedback“ (Abb. 58, Pos.5) zeigt den tatsächlich gemessenen Wert in Volt an.

Temperatur

Das Feld „Temperatur“ (Abb. 58, Pos.6) zeigt die aktuelle Temperatur des Detektors in C° an.

Detektoreinstellungen: Plateau

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Plateau

Das Plateau gibt Aufschluss darüber, ob der Detektor stabil arbeitet. Eine Plateaufaufnahme wird deshalb nur dann durchgeführt, wenn der Messwert driftet, oder sonstige Zweifel über die Funktion des Detektors bestehen. Die Plateaufaufnahme kann dabei helfen die mögliche Ursache für das Problem einzugrenzen.

Bei der Plateaufaufnahme wird die zum Betrieb des Photomultipliers notwendige Hochspannung schrittweise erhöht und nach jeder Erhöhung die Impulsrate gemessen. Die ermittelte Plateaukurve wird in einem Diagramm angezeigt. Mit steigender Hochspannung steigt auch die Impulsrate. Dabei muss sich ein eindeutiges Plateau ausbilden. Wird ein zu kurzes oder zu steiles Plateau festgestellt, arbeitet der Detektor instabil. Das Untermenü "Plateau" (Abb. 59) führt zur Plateaumessung und zur Anzeige der Plateauwerte.

Sprechen Sie Ihren zuständigen Service- oder Vertriebspartner, oder Berthold direkt an, damit sie eine qualifizierte Beurteilung zum gemessenen Plateau bekommen.

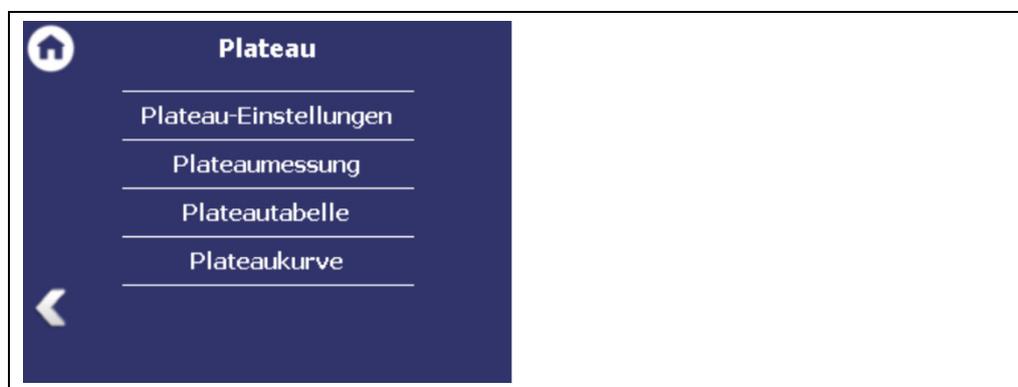


Abb. 59 Menü „Plateau“

Plateau-Einstellungen

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Plateau | Plateau-Einstellungen

Die Werte im Fenster „Plateau-Einstellungen“ sind im Auslieferungszustand von Berthold voreingestellt und können so in den meisten Fällen direkt verwendet werden.

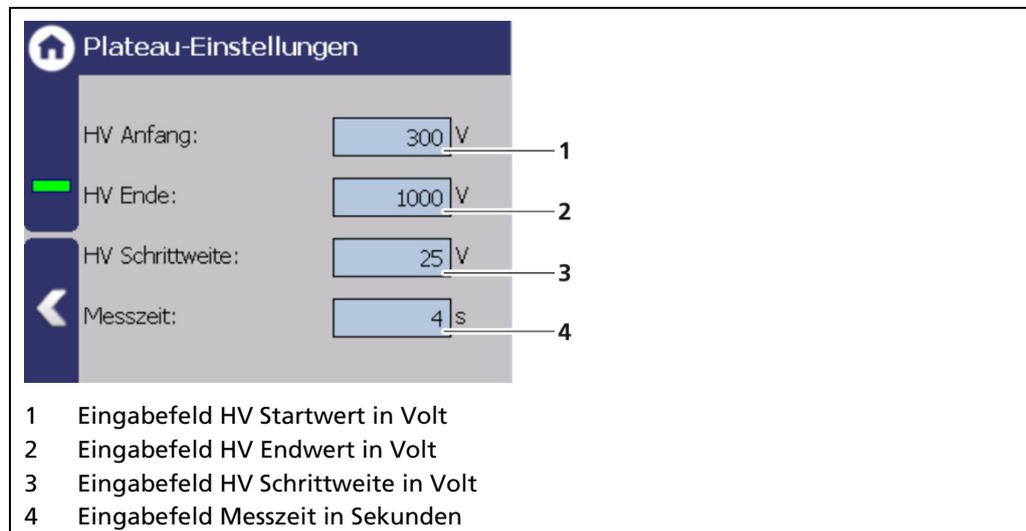


Abb. 60 Plateau-Einstellungen

Im Fenster „Plateau-Einstellungen“ haben Sie folgende Einstellmöglichkeiten:

HV Anfang / HV Ende	Festlegung des Bereiches der Plateauaufnahme.
HV Schrittweite	Bezeichnet die Schrittweite (Intervall) zwischen zwei Messpunkten.
Messzeit	Bezeichnet die Zeit, die pro Messpunkt zum Einzählen der Zählrate verwendet wird.

1. Klicken Sie auf das entsprechende Eingabefeld (Abb. 60, Pos.1-4).
 - ▶ Das Eingabefeld öffnet sich.
2. Wechseln Sie zum Ziffernfeld und geben Sie den Wert ein.
3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Die Werte für die Plateauaufnahme wurden geändert.

Plateaumessung durchführen

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Plateau | Plateaumessung

WICHTIG



Die Umgebungsbedingungen und die Dosisleistung müssen während der Plateaufaufnahme konstant sein.

- ▶ Beachten Sie die Betriebsanleitung des Detektors.

1 Plateaukurve
2 Schaltfläche <Start>
3 Fenster „Plateau aufnehmen“
4 Schaltfläche <Ja>
5 Schaltfläche <Nein>
6 Ereignismeldung Code
7 Hinweis Wartung
8 Hinweis „DET“
9 Fortschrittsbalken Messvorgang
10 Fortschrittsbalken Messschritt
11 Schaltfläche <Stopp>
12 Neue Plateaukurve

Abb. 61 Aufnahme einer Plateaukurve

1. Klicken Sie auf <Start> (Abb. 61, Pos.2), um eine Plateaumessung durchzuführen.
 - ▶ Die Bestätigungsmeldung „Plateau aufnehmen“ (Abb. 61, Pos.3) öffnet sich.
2. Bestätigen Sie mit < Ja > (Abb. 61, Pos.4).
 - ▶ Die AWE schaltet sich in den Modus „DET“ (Abb. 61, Pos.8) und die aktuelle Messung wird angehalten.
 - ▶ In der Statusinformation werden während der Plateaumessung die Hinweise (Abb. 61, Pos.6 - 8) angezeigt. An der Vorderseite der AWE blinkt während der Plateaumessung die LED Run. Gleichzeitig leuchtet die LED „Warning“.

- ▶ Wenn Sie während der Messung die Schaltfläche <Stopp> anklicken, wird der Messvorgang unterbrochen. Die Messdaten sind ungültig und werden gelöscht.
- ▶ Die aufgenommenen Werte werden eingelesen und in die Tabelle (Abb. 62) eingetragen, die Plateaukurve (Abb. 63) gezeichnet und automatisch gespeichert.

Plateautabelle

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Plateau | Plateautabelle

In der Plateautabelle werden die Daten jedes Messpunktes aufgelistet. Die Daten der Plateautabelle können auf einen USB-Speicher exportiert werden.

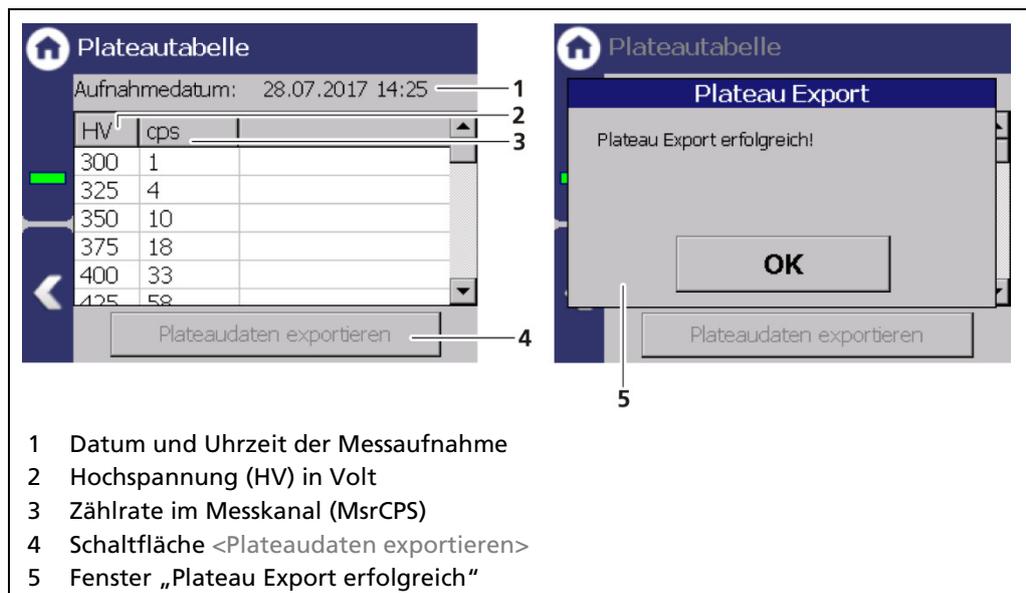


Abb. 62 Plateautabelle

Plateaudaten exportieren

1. Schließen Sie einen USB-Speicher an der Vorderseite der AWE an.
 - ▶ Der USB-Speicher wird nach einigen Sekunden vom System erkannt und die Schaltfläche <Plateaudaten exportieren> kann angeklickt werden.
2. Klicken Sie die Schaltfläche <Plateaudaten exportieren> (Abb. 62, Pos.4) an.
 - ▶ Die Werte der Plateaumessung wurden in einer .txt-Datei gespeichert.
3. Bestätigen Sie die Meldung mit <OK>.

Information



Der Dateiname ergibt sich aus „Plateau“, dem Datum und der Uhrzeit des Messvorgangs (PlateauYYYYMMDD_hr_min_sec.txt).

Plateaukurve

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Plateau | Plateaukurve

Unter „Plateaukurve“ wird die abgebildete Kennlinie (Abb. 63, Pos.2) der letzten vollständigen Plateaumessung dargestellt.

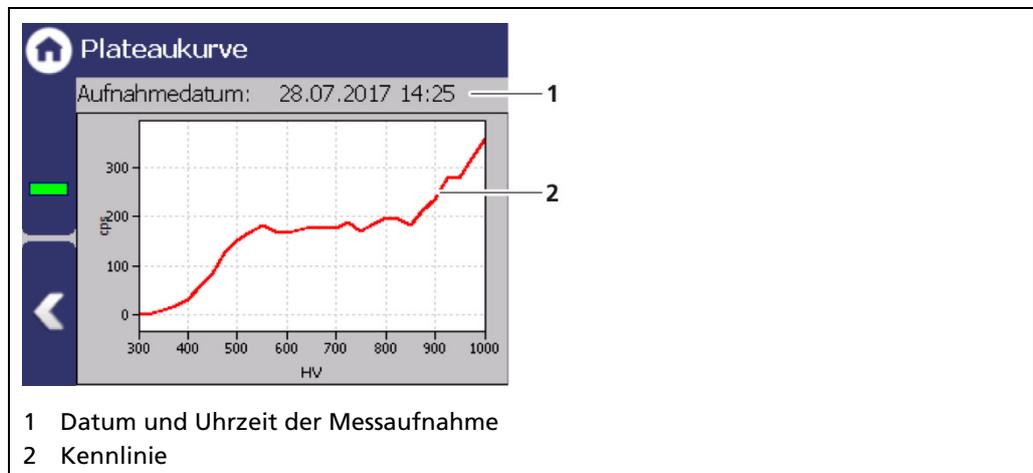


Abb. 63 Plateaukurve

Detektoreinstellungen: Temperatur

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Temperatur

Unter „Temperatur“ werden die aktuelle Temperatur und die Extremwerte des Detektors angezeigt.

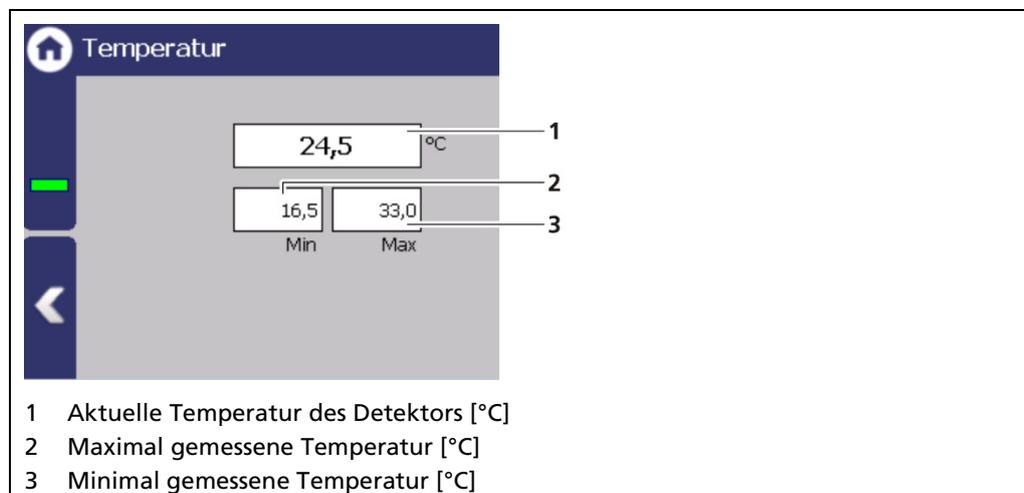


Abb. 64 Temperaturanzeige des Detektors

Detektoreinstellungen: Hochspannung

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Hochspannung

Unter „Hochspannung“ des jeweiligen Detektors können Sie den Detektor-Code auswählen und Einstellungen zur Hochspannungsregelung vornehmen.

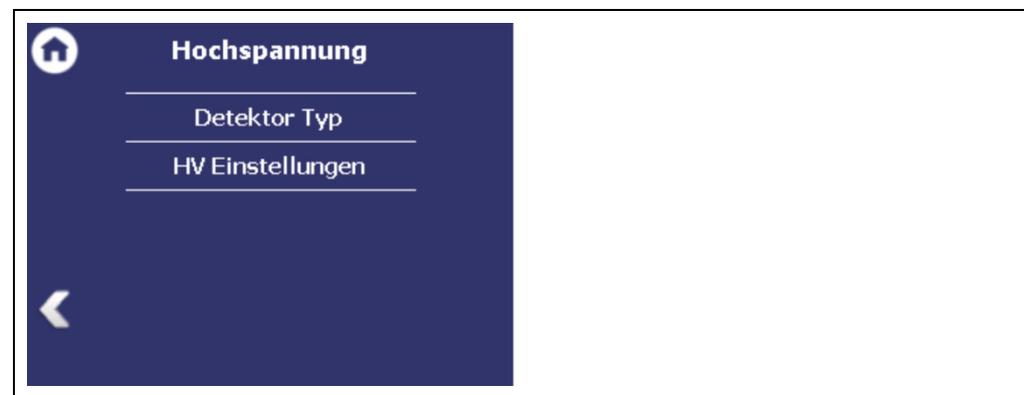


Abb. 65 Untermenü „Hochspannung“

Detektoreinstellungen: Hochspannung | Detektor Typ

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Hochspannung | Detektor-Code

Durch die Einstellung des Detektorcodes werden geräteinterne Parameter auf die verwendete Szintillatorgröße angepasst. Der korrekte Detektorcode wird bereits werksseitig eingestellt und eine Änderung ist im Normalfall nicht erforderlich.

WICHTIG



Eine Tabelle mit den zu verwendenden Detektorcodes befindet sich in der Betriebsanleitung des Detektors.

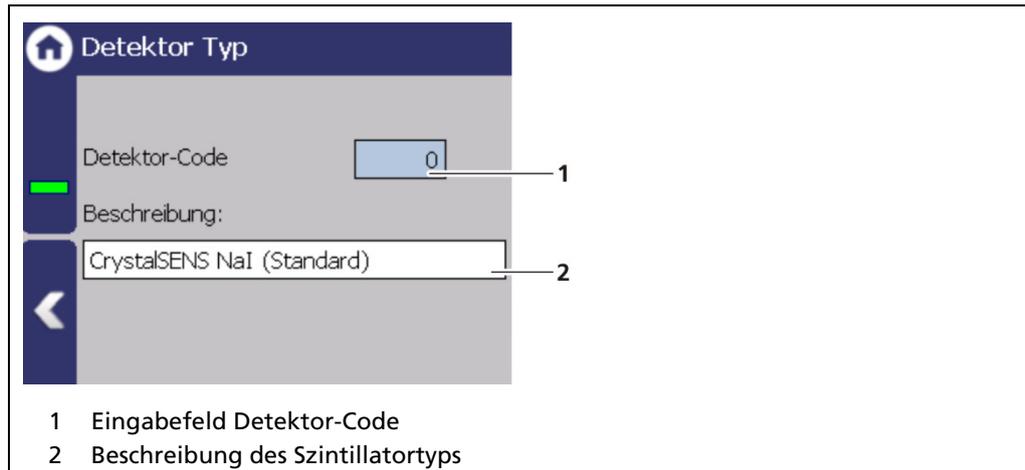


Abb. 66 Detektor-Code: Einstellen des Szintillatortyps

Detektoreinstellungen: Hochspannung | HV Einstellungen

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Hochspannung | HV-Einstellungen

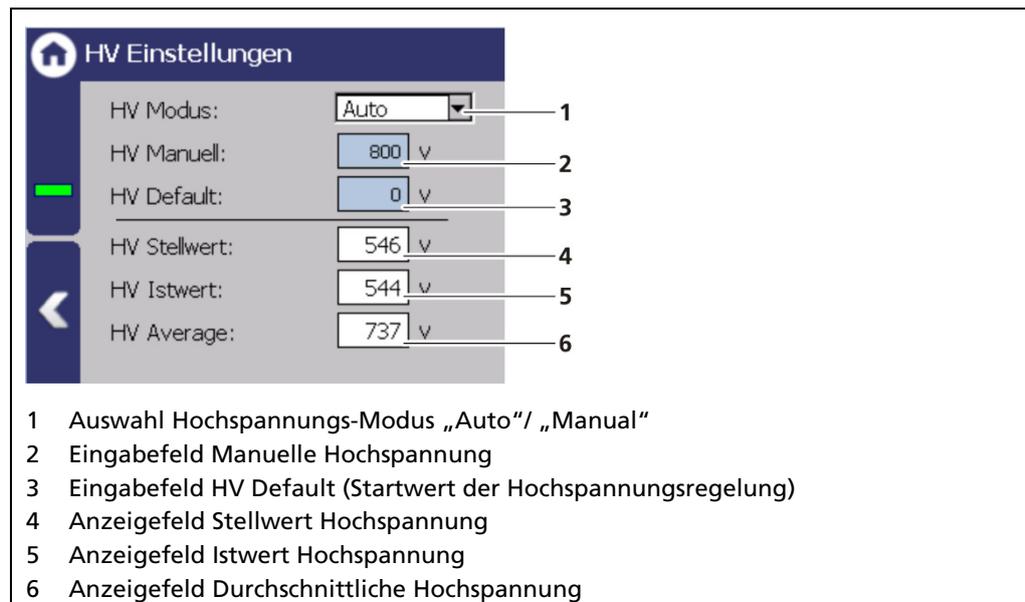


Abb. 67 HV Einstellungen

HINWEIS

 Default HV wird von Berthold voreingestellt. Eine nachträgliche Änderung ist in der Regel nicht nötig. Der Wert Default HV = 0 darf nur zu Testzwecken gesetzt werden. Eine falsche Einstellung kann zum Fehlverhalten des Gerätes führen.

HINWEIS

 Die Verwendung vom Modus „Manual“ als normalen Betriebsmodus für die Hochspannungsregelung wird von Berthold nicht empfohlen. "Manual" sollte nur für Servicezwecke verwendet werden.

HV Einstellungen vornehmen

1. Klicken Sie auf den Auswahlpfeil (Abb. 67, Pos. 1), um den gewünschten HV Modus (Auto oder Manual) einzustellen.
 - AUTO: Die optimale Hochspannungsversorgung des Photomultipliers wird automatisch vom Gerät ermittelt und eingestellt.
 - MANUAL: Die Hochspannung wird auf einen festen, vom Nutzer eingegebenen Wert (Abb. 67, Pos. 2) gehalten.
2. Klicken Sie in das Eingabefeld "HV Default" (Abb. 67, Pos. 3), um das Eingabefeld zu öffnen.
3. Geben Sie den gewünschten Startwert für die Hochspannungsregelung ein.
4. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Der Startwert wurde geändert.

Detektoreinstellungen: Detektor-Service

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] Service

Im Untermenü „Detektor-Service“ des jeweiligen Detektors können Sie folgende Einstellungen vornehmen und Informationen ablesen:

- Geräteinformationen
- Ereignis-Log
- Ereignis-Übersicht
- Detektor zurücksetzen



Abb. 68 Menü „Detektor-Service“

Detektoreinstellungen: Detektor-Service | Geräteinformation

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Detektor-Service | Geräteinformation

Dieses Fenster zeigt Ihnen den Detektortyp (Abb. 69, Pos.1) sowie eine Übersicht über die Softwareversion (Abb. 69, Pos.2, Pos.3) des Detektors.

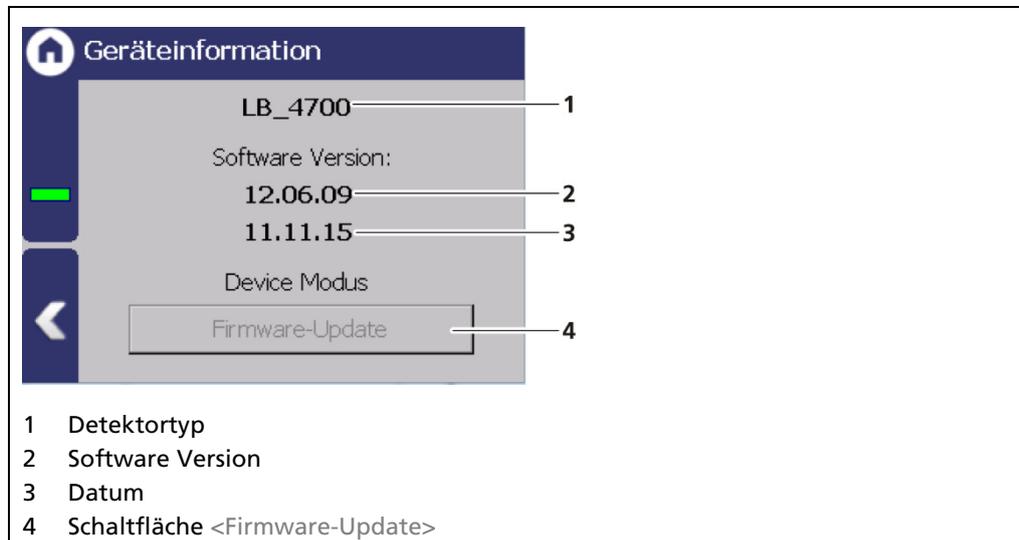


Abb. 69 Device Information

Firmware-Update durchführen

HINWEIS



Ein Update der Firmware des Detektors dauert etwa 1 Stunde und darf nur von sachkundigen Personen durchgeführt werden.

Tip



Die aktuellen Software-Versionen können auf der Berthold Website heruntergeladen werden (www.berthold.com).

WICHTIG



Damit das System die Update-Datei erkennt, darf sie sich in keinem Verzeichnis des USB-Speichers befinden.

1. Speichern Sie die aktuelle Update-Datei der Firmware des Detektors auf einen USB-Speicher.
2. Schließen Sie einen USB-Speicher am Gerät an (Abb. 4, Pos.5).
3. Der USB-Speicher wird nach einigen Sekunden vom System erkannt und die Schaltfläche <Firmware-Update> (Abb. 69, Pos.4) kann angeklickt werden.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Firmware-Update> (Abb. 69, Pos.4).
 - ▶ Ein Hinweisfenster „Warnung“ (Abb. 69, Pos.5) erscheint.
5. Bestätigen Sie mit <Ja>.
 - ▶ Nach einem kurzem Suchvorgang erscheint das Fenster „Firmware-Datei wählen“.
6. Wählen Sie die Datei aus und klicken Sie auf <Update>.
 - ▶ Die alte Firmware wird gelöscht und die neue Version wird automatisch installiert. Nach Beendigung des Updates wird ein Update-Log angezeigt.

HINWEIS

Berthold empfiehlt eine Prüfung bzw. eine Kalibrierung der Stromausgänge immer dann, wenn ein Softwareupdate durchgeführt wurde.

Detektoreinstellungen: Service | Ereignis-Log

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] Detektor-Service | Ereignis-Log

Unter „Ereignis-Log“ werden die letzten 25 Ereignisse des Detektors angezeigt.

Datum / Uhrzeit	Nr.	Info
2019-05-13 14:38:09	319	Plateauefassung
2017-08-28 14:43:32	319	Plateauefassung
2017-07-28 14:25:38	319	Plateauefassung
2017-07-28 14:21:39	319	Plateauefassung
2017-07-28 14:12:18	319	Plateauefassung
2016-05-16 08:10:22	319	Plateauefassung

Ereignis-Beschreibung

319

Plateauefassung

Signalisiert, dass die Plateauefassung läuft. Keine Maßnahme erforderlich. Der Detektor kehrt nach der Plateauefassung automatisch in den Messzustand zurück.

Schließen

1 Schaltfläche <?> für ausführliche Ereignisbeschreibung
 2 Schaltfläche <Ereignis-Log löschen>
 3 Markiertes Ereignis (Bsp. Plateaumessung)
 4 Ereignis-Nr.
 5 Ereignis-Titel
 6 Ereignis-Beschreibung
 7 Schaltfläche <Schließen>

Abb. 70 Ereignis-Log

Ereignis-Beschreibung anzeigen

1. Klicken Sie eine Zeile in der Liste (Abb. 70, Pos.3) an.
2. Klicken Sie auf < ? > (Abb. 70, Pos.1)
 - ▶ Die Ereignis-Beschreibung erscheint.
3. Mit der Schaltfläche <Schließen> schließen Sie die Ereignis-Beschreibung (Abb. 70, Pos.7).
 - ▶ Mit der Schaltfläche <Ereignis-Log löschen> (Abb. 70, Pos.2) werden alle Ereignisse unwiderruflich gelöscht.

Detektoreinstellungen: Service | Ereignis-Übersicht

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Detektor-Service | Ereignis-Übersicht

Im Fenster „Ereignis-Übersicht“ werden alle protokollierbaren Ereignisse chronologisch und in tabellarischer Form dargestellt. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen „Nur Einträge > 0 anzeigen“, um nur Ereignisse darzustellen, die aufgetreten sind.

Nr.	Info	An...	Datum 1
102	Gerätedaten fe...	6	2015-11-26 5
106	WD reset	1	2014-03-19 0
303	CPS Null (Mess...	1	2015-08-26 0
312	Hochspannungs...	2014	2015-09-10 0
319	Plateauerfassung	8	2017-08-28 0

1 Spalte „Anzahl“
 2 Spalte „Datum“
 3 Ereignis-Zeile
 4 Schaltfläche < ? >
 5 Auswahlkästchen „Nur Einträge >0“ anzeigen

Abb. 71 Ereignis-Übersicht

1. Klicken Sie eine Zeile in der Liste (Abb. 71, Pos.3) an.
2. Klicken Sie auf < ? > (Abb. 71, Pos.4).
 - ▶ Die Ereignis-Beschreibung erscheint.
3. Mit der Schaltfläche <Schließen> schließen Sie die Ereignis-Beschreibung.
4. Schieben Sie den Balken der horizontalen Bildlaufleiste nach rechts, um zu sehen zu welchen Zeitpunkten (Datum, Uhrzeit) das Ereignis aufgetreten ist.

Detektoreinstellungen: Service | Gerät (Detektor) zurücksetzen

Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Detektor-Service | Gerät zurücksetzen

Unter „Gerät zurücksetzen“ kann der Detektor neu gestartet und auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

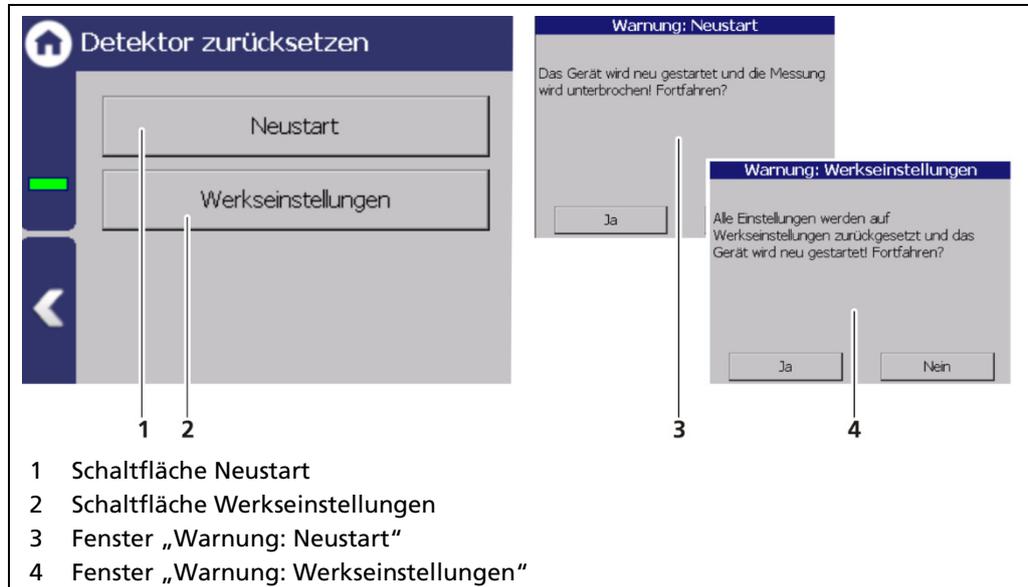


Abb. 72 Gerät zurücksetzen

WICHTIG



Bei einem Neustart wird die Messung unterbrochen!

1. Um das Gerät neu zu starten, klicken Sie auf die Schaltfläche <Neu starten> (Abb. 72, Pos.1).
 - ▶ Ein Fenster mit der Warnung „Neustart“ (Abb. 72, Pos.3) öffnet sich.
2. Klicken Sie auf <Ja>, um zu bestätigen.
 - ▶ Das Gerät startet neu.

WICHTIG



Bei einer Zurücksetzung auf die Werkseinstellungen werden sämtliche benutzerdefinierten Konfigurationseinstellungen gelöscht!

1. Um den Detektor auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, klicken Sie auf die Schaltfläche <Werkseinstellungen> (Abb. 72, Pos.2).
 - ▶ Ein Fenster mit der Warnung Werkseinstellungen (Abb. 72, Pos.4) öffnet sich.
2. Klicken Sie auf <Ja>, um zu bestätigen.
 - ▶ Das Gerät wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt und startet neu.

7.3.3 Kalibrierung

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung

Das Untermenü Kalibrierung dient zur Anpassung des Messsystems an die jeweiligen Umgebungsbedingungen, der tatsächlichen Strahleraktivität und der Anpassung der Hintergrundstrahlung (Nulleffekt).

HINWEIS



Sachschaden am Gerät oder der Anlage!

- ▶ Fehler in der Kalibrierung oder in der Parametereinstellung können zu falschen Messergebnissen führen. Dadurch kann es gegebenenfalls zu Produktionsausfällen oder zu einem Schaden in der Anlage kommen.
- ▶ Wir empfehlen Ihnen die Kalibrierung und Inbetriebnahme vom Berthold-Service durchführen zu lassen.

WICHTIG



- ▶ Die Fremdstrahlungsunterdrückungsfunktion muss im Menü Geräteeinstellungen | Setup | Signalbearbeitung | RID aktiviert werden.
- ▶ Die Fremdstrahlungsunterdrückungsfunktion ist bei der LB 470RID nur für Detektoren mit Polymerszintillatoren möglich, da diese aufgrund ihres großen Volumens besonders anfällig für Fremdstrahlung sind.

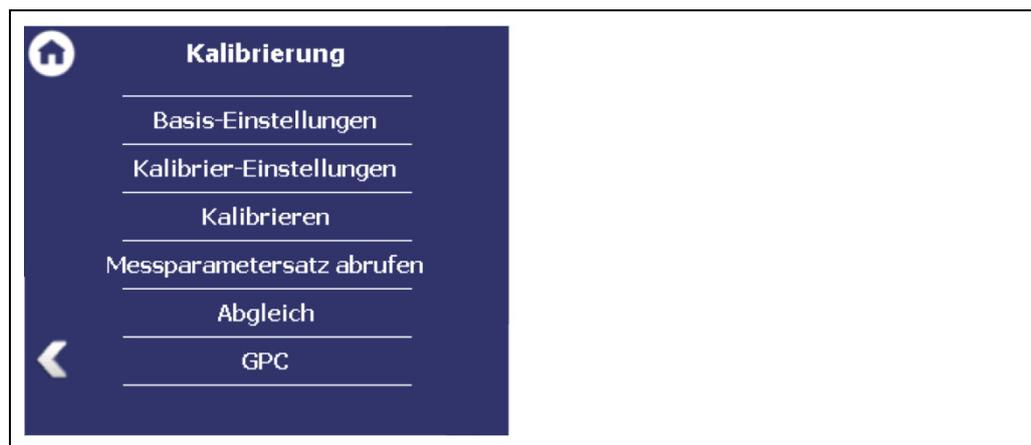


Abb. 73 Menü „Kalibrierung“

Basis-Einstellungen

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Basis-Einstellungen

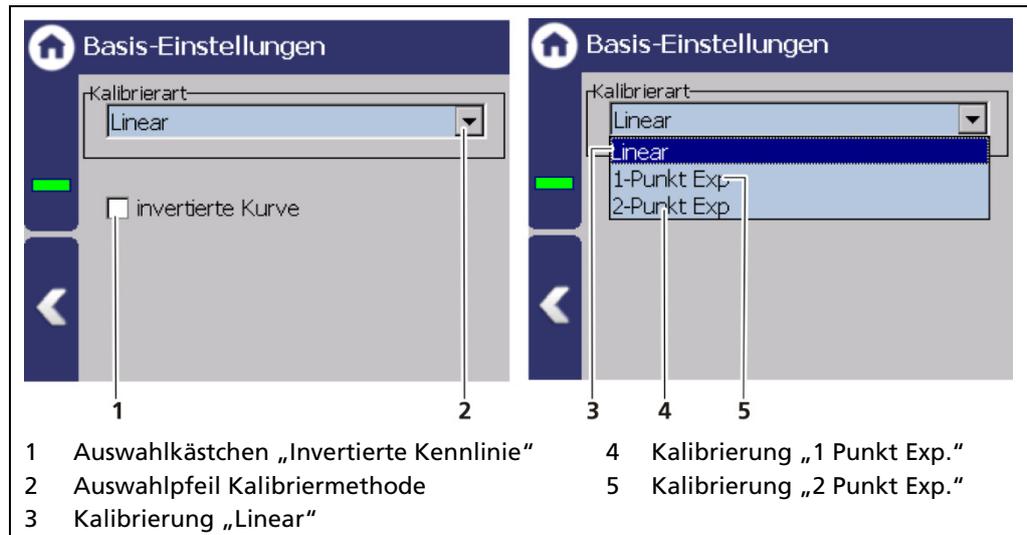


Abb. 74 Basis-Einstellungen

Kalibriermethoden

Die Methode, mit der das Messsystem kalibriert werden muss, hängt von der jeweiligen Messanordnung ab.

Invertierte Kennlinie	Bei Aktivierung des Auswahlkästchens „Invertierte Kennlinie“ (Abb. 74, Pos.1), ändert sich das Monotoniekriterium der Validierung in streng monoton steigend.
Linear	Für eine korrekte Kalibrierung werden mindestens zwei Punkte (üblicherweise 0% und 100%) benötigt. Der Behälter wird geleert, bzw. gefüllt, um die Zählrate bei 0% bzw. 100% Füllstand zu bestimmen. Zur Steigerung der Messgenauigkeit und Berücksichtigung von Nichtlinearitäten der Kennlinie, kann eine größere Anzahl an Messpunkten verwendet werden.
1 Punkt Exp.	Der Absorptionskoeffizient, der Messweg und die Produktdichte müssen bekannt sein. Der zweite Kalibrierpunkt wird anhand dieser Angaben berechnet.
2 Punkt Exp.	Genau zwei Kalibrierpunkte müssen eingegeben werden.

Kalibrier-Einstellungen: Hintergrund

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Kalibrier-Einstellungen

Die Hintergrund-Zählrate (Abb. 76, Pos.1) ist die natürliche Hintergrundstrahlung die vom Detektor gesehen wird und muss zumindest bei Stabdeteektoren gemessen werden. Die korrekte Aufnahme der Hintergrundstrahlung ermöglicht eine korrekte Zerfallskompensation und hat somit Einfluss auf die Langzeitstabilität des Messwertes.

HINWEIS



Auch durch eine geschlossene Abschirmung kommt noch messbare Reststrahlung, die die Messung der Hintergrundstrahlung verfälschen kann. Deshalb wird empfohlen, den Detektor (Abb. 75, Pos.4) während der Ermittlung der Hintergrund-Zählrate im geeigneten Abstand (ca. 10 m), oder hinter eine dicke Betonwand (Abb. 75, Pos.2) zu stellen.

- ▶ Bei Messanordnungen mit Punktstrahlern wird empfohlen die Abschirmung mit Strahler im geeigneten Abstand (ca. 10 m), oder hinter eine dicke Betonwand zu stellen.
- ▶ Es muss sichergestellt werden, dass während der Kalibrierung der Messeinrichtung auch in größerer Entfernung keine Schweißnahtprüfungen stattfinden, da sonst eine fehlerhafte Kalibrierung nicht auszuschließen ist.

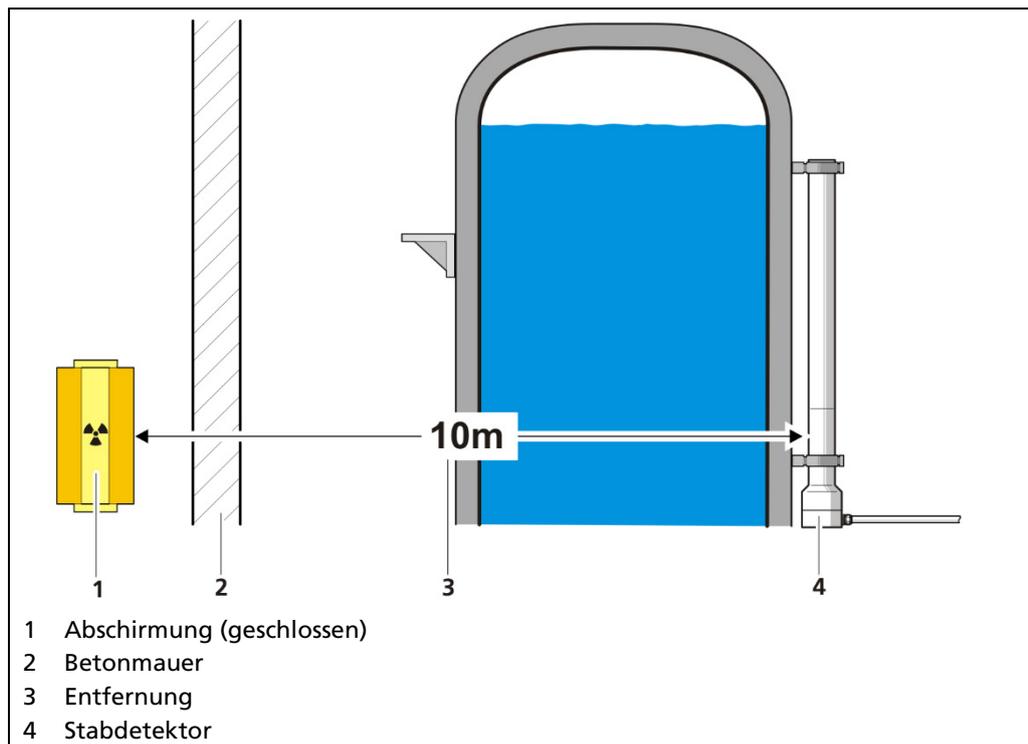


Abb. 75 Voraussetzungen bei der Hintergrund-Ermittlung

WICHTIG



Alle Eingaben und Änderungen in der Registerkarte „Parameter“ werden erst wirksam, wenn Sie im Untermenü „Kalibrierung“ die Schaltfläche <Kalibrieren> anklicken.

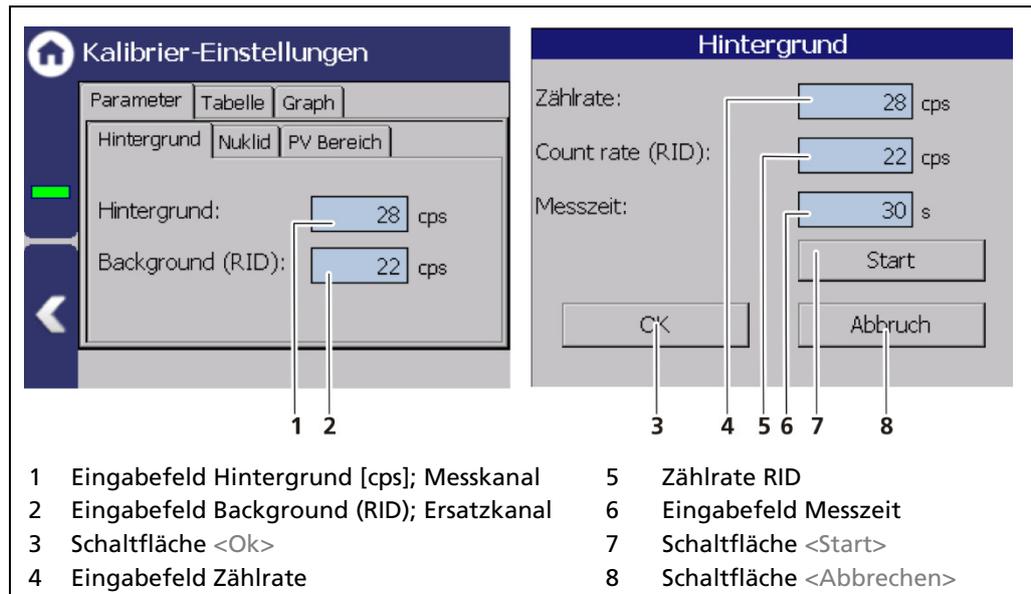


Abb. 76 Kalibrier-Parameter: Hintergrund

Hintergrund ermitteln

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Kalibrier-Einstellungen

Bei der Ermittlung des Hintergrundes wird die natürliche Hintergrundstrahlung für den Messkanal und den Ersatzkanal gleichzeitig ermittelt.

1. Klicken Sie auf das Textfeld „Hintergrund“ (Abb. 76, Pos.1).
 - ▶ Ein neues Fenster „Hintergrund“ zur Ermittlung der Hintergrundzählrate öffnet sich.

HINWEIS



Einflüsse aus benachbarten Strahlenquellen müssen ausgeschlossen werden, um Fehler bei der Messung der natürlichen Hintergrundstrahlung zu vermeiden.

2. Klicken Sie auf das Feld „Messzeit“ und geben Sie die Dauer der Messung in Sekunden an. Je höher Sie die Messzeit einstellen, umso genauer fällt das Ergebnis aus.
3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste und klicken Sie auf die Schaltfläche <Start>, um die Messung zu starten.
 - ▶ Die Messung wird durchgeführt.
4. Klicken Sie <Ok>, um die Zählraten zu übernehmen.
 - ▶ Das Fenster schließt sich und der Werte werden übernommen.

Kalibrier-Einstellungen: Nuklid

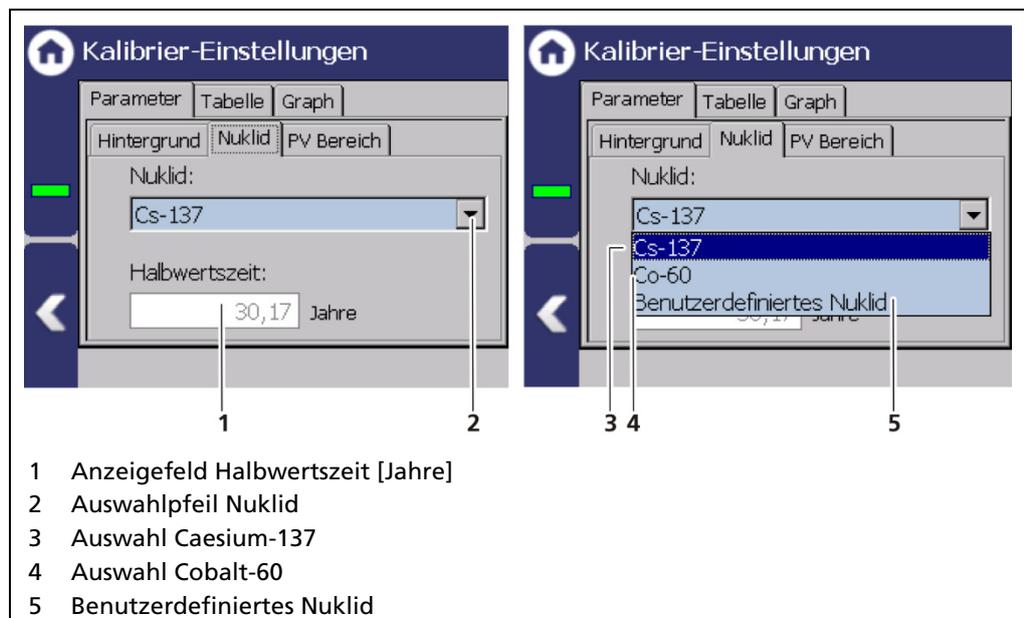
Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Kalibrier-Einstellungen

In der Registerkarte „Nuklid“ kann das verwendete Isotop ausgewählt werden. Die Halbwertszeit des Isotops wird im Anzeigefeld (Abb. 77, Pos.1) angezeigt.

HINWEIS



Die Strahler der Füllstandmessung und der Gasdichtemessung müssen das gleiche Isotop enthalten.



- 1 Anzeigefeld Halbwertszeit [Jahre]
- 2 Auswahlpfeil Nuklid
- 3 Auswahl Caesium-137
- 4 Auswahl Cobalt-60
- 5 Benutzerdefiniertes Nuklid

Abb. 77 Kalibrier-Parameter: Nuklid

1. Klicken Sie auf den Auswahlpfeil (Abb. 77, Pos.2).
2. Wählen Sie das verwendete Isotop aus. Cs-137 (Abb. 77, Pos.3) oder Co-60 (Abb. 77, Pos.4). Das Isotop des Strahlers steht auf dem Typenschild der Abschirmung (Abb. 78).
3. Bei der Auswahl „Benutzerdefiniertes Nuklid“ (Abb. 77, Pos.5) kann die Halbwertszeit des Isotops eingegeben werden.

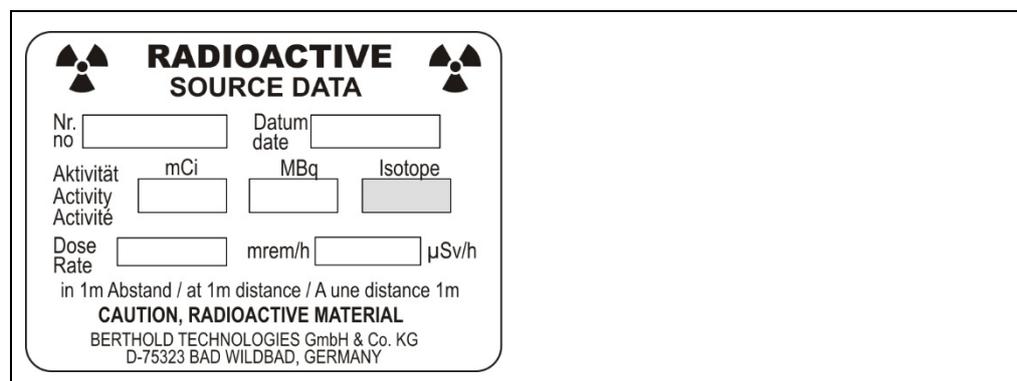


Abb. 78 Typenschild Strahler

Kalibrier-Einstellungen: PV Bereich

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Kalibrier-Einstellungen

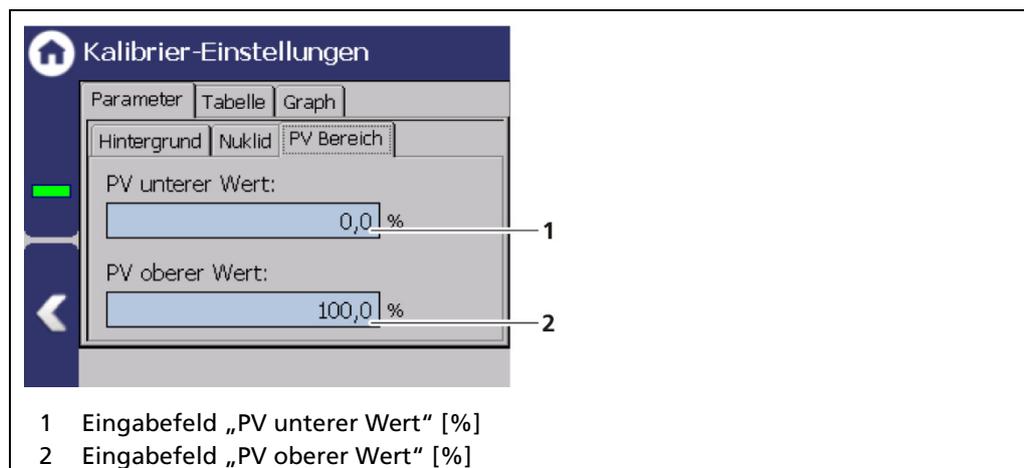


Abb. 79 Kalibrier-Einstellungen (PV Bereich)

PV unterer Wert Untere Grenze des Messbereichs. Wird bei der Kalibrierung auch für die untere Grenze des Stromausgangs verwendet. Diese kann nachträglich separat angepasst werden (siehe Kapitel 7.3.5 Signalbearbeitung).

PV oberer Wert Obere Grenze des Messbereichs. Wird bei der Kalibrierung auch für die untere Grenze des Stromausgangs verwendet. Diese kann nachträglich separat angepasst werden (siehe Kapitel 7.3.5 Signalbearbeitung).

Bei der Kalibrierung werden die Zählraten beide Kanäle (Messkanal und Ersatzkanal) aufgenommen.

Kalibrier-Einstellungen: Tabelle (lineare Kalibriermethode)

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Kalibrier-Einstellungen

The screenshot shows the 'Kalibrier-Einstellungen' menu with a table and two dialog boxes. The table has columns for process value, count rate, and RID. The first dialog box shows input fields for process value, count rate, and measurement time. The second dialog box shows a progress bar and a stop button.

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Spalte Prozesswert [%]	2	Spalte Zählrate [cps]	3	Spalte Zählrate RID [rid]	4	Schaltfläche <Bearbeiten>
5	Schaltfläche Messpunkt Hinzufügen < + >	6	Schaltfläche Punkt löschen < - >	7	Datum der letzten Bearbeitung	8	Anzahl der Kalibrierpunkte
9	Messzeit [s]	10	Zählrate RID [cps]	11	Zählrate [cps]	12	Prozesswert [%]
13	Messvorgang (Neuer Kalibrierpunkt bestimmen)						

Abb. 80 Kalibrier-Parameter (Lineare Kalibriermethode)

HINWEIS

Es muss sichergestellt werden, dass während der Kalibrierung der Messeinrichtung auch in größerer Entfernung keine Schweißnahtprüfungen stattfinden, da sonst eine fehlerhafte Kalibrierung nicht auszuschließen ist.

Neuen Kalibrierpunkt hinzufügen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche < + > (Abb. 80, Pos.5).
 - Das Fenster „Neuer Kalibrierpunkt“ (Abb. 80, Pos.9-12) öffnet sich.
- Klicken Sie auf das Eingabefeld „Prozesswert“ (Abb. 80, Pos.12), um das Eingabefeld zu öffnen.
- Geben Sie den aktuellen, tatsächlichen Füllstand an und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- Klicken Sie auf das Eingabefeld „Messzeit“ (Abb. 80, Pos.9).
- Geben Sie eine Messzeit an und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche <Start>.
 - Das Fenster „Neuer Kalibrierpunkt“ (Abb. 80, Pos.13) öffnet sich und die Zählrate wird ermittelt.
- Klicken Sie auf <Ok>, um den neuen Kalibrierpunkt zu bestätigen.
 - Der Kalibrierpunkt wurde in die Tabelle aufgenommen.

Kalibrier-Einstellungen: Tabelle (2 Punkt Exp. Kalibriermethode)

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Kalibrier-Einstellungen

The screenshot shows the 'Kalibrier-Einstellungen' menu with a table of calibration points. The table has columns for '%', 'cps', and 'rid'. Below the table are buttons for 'Bearbeiten', 'Kpl. lösch.', and 'Start'. Two dialog boxes, 'Neuer Kalibrierpunkt', are shown. The first dialog box has input fields for 'Prozesswert' (0,0 %), 'Zählrate' (0 cps), 'Count rate (RID)' (0 cps), and 'Messzeit' (30 s). The second dialog box shows the same fields with updated values: 'Zählrate' (38 cps), 'Count rate (RID)' (36 cps), and 'Messzeit' (30 s). A progress bar and 'Stopp' button are also visible in the second dialog box.

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Spalte Prozesswert [%]	2	Spalte Zählrate [cps]	3	Spalte Zählrate RID [rid]	4	Schaltfläche <Bearbeiten>
5	Schaltfläche Messpunkt Hinzufügen < + >	6	Schaltfläche Punkt löschen < - >	7	Datum der letzten Bearbeitung	8	Anzahl der Kalibrierpunkte
9	Messzeit [s]	10	Zählrate RID [cps]	11	Zählrate [cps]	12	Prozesswert [%]
13	Messvorgang (Neuer Kalibrierpunkt bestimmen)						

Abb. 81 Kalibrier-Parameter (2 Punkt Exp. Kalibriermethode)

HINWEIS

Es muss sichergestellt werden, dass während der Kalibrierung der Messeinrichtung auch in größerer Entfernung keine Schweißnahtprüfungen stattfinden, da sonst eine fehlerhafte Kalibrierung nicht auszuschließen ist.

Neuen Kalibrierpunkt hinzufügen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche < + > (Abb. 81, Pos.5).
 - Das Fenster „Neuer Kalibrierpunkt“ (Abb. 81, Pos.9-12) öffnet sich.
- Klicken Sie auf das Eingabefeld „Prozesswert“ (Abb. 81, Pos.12), um das Eingabefeld zu öffnen.
- Geben Sie den aktuellen, tatsächlichen Füllstand in Prozent an und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- Klicken Sie auf das Eingabefeld „Messzeit“ (Abb. 81, Pos.9).
- Geben Sie eine Messzeit an und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche < Start >.
 - Die Zählrate wird ermittelt. Das Fenster „Neuer Kalibrierpunkt“ (Abb. 81, Pos.13) öffnet sich und die Zählrate wird ermittelt.
- Klicken Sie auf <Ok>, um den neuen Kalibrierpunkt zu bestätigen.
 - Der Kalibrierpunkt wurde in die Tabelle aufgenommen.

Kalibrier-Einstellungen: Tabelle (1 Punkt Exp. Kalibriermethode)

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Kalibrier-Einstellungen

Bei der 1 Punkt Exp. Kalibriermethode müssen der Absorptionskoeffizient, der Messweg und die Produktdichte bekannt sein. Der zweite Kalibrierungspunkt wird dadurch berechnet.

Parameter	Tabelle	Graph
%	cps	rid
0,000	0	0

1 Spalte Prozesswert [%]
 2 Spalte Zählrate [cps]
 3 Spalte Zählrate RID [rid]
 4 Schaltfläche <1. Punkt bearbeiten>
 5 Schaltfläche <Berechne 2. Punkt>
 6 Datum der letzten Bearbeitung
 7 Anzahl der Kalibrierpunkte

8 Messzeit [s]
 9 Zählrate RID [cps]
 10 Zählrate [cps]
 11 Prozesswert [%]
 12 Messvorgang
 13 Fenster Parameter für 2. Punkt

Abb. 82 Kalibrier-Parameter (1 Punkt Exp. Kalibriermethode)

HINWEIS

Es muss sichergestellt werden, dass während der Kalibrierung der Messeinrichtung auch in größerer Entfernung keine Schweißnahtprüfungen stattfinden, da sonst eine fehlerhafte Kalibrierung nicht auszuschließen ist.

Neuen Kalibrierpunkt hinzufügen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche < Edit 1. Punkt> (Abb. 82, Pos.2).
 - Das Fenster „Neuer Kalibrierpunkt“ (Abb. 82, Pos.8 - 11) öffnet sich.
- Klicken Sie auf das Eingabefeld „Messzeit“ (Abb. 82, Pos.9), um das Eingabefeld zu öffnen.
- Geben Sie eine Messzeit an und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- Klicken Sie auf das Eingabefeld „Prozesswert“ (Abb. 82, Pos.11), um das Eingabefeld zu öffnen.
- Geben Sie den aktuellen, tatsächlichen Füllstand in Prozent an und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche < Start >.
 - Die Zählrate wird ermittelt.
- Klicken Sie auf <Ok>, um den neuen Kalibrierpunkt zu bestätigen.

8. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Calc. 2. Point > (Abb. 82, Pos.5).
 - ▶ Das Fenster „Parameter für 2. Punkt“ öffnet sich.
9. Geben Sie den Absorptionskoeffizient des Produkts ein. Dieser muss mit einem negativen Vorzeichen eingegeben werden, sofern es sich nicht um eine der sehr seltenen Anwendungen mit invertierter Kennlinie handelt.
10. Geben Sie die Produktdichte ein.
11. Geben Sie den Messweg ein.
12. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Berechnen>.
 - ▶ Der zweite Kalibrierpunkt wurde berechnet.
13. Klicken Sie auf <Ok>, um den neuen Kalibrierpunkt zu bestätigen.

Kalibrier-Einstellungen: Graph

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Kalibrier-Einstellungen

In der Registerkarte „Graph“ wird die Kennlinie der Kalibrierung dargestellt.

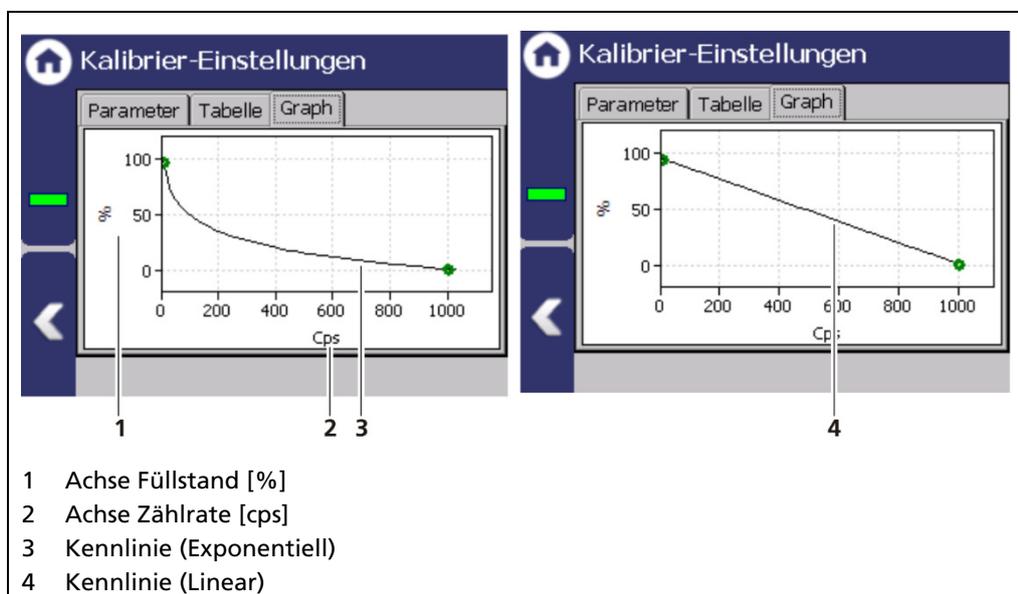


Abb. 83 Kalibrier-Einstellungen (Graph)

Kalibrieren

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung

Im Kalibrierparametersatz befinden sich alle Daten, die für eine vollständige Messung nötig sind. Beim Anklicken der Schaltfläche „Kalibrieren“ werden alle Daten vom Kalibrierparametersatz in den Messparametersatz übernommen. Erst danach können sie zur Messwertberechnung verwendet werden.

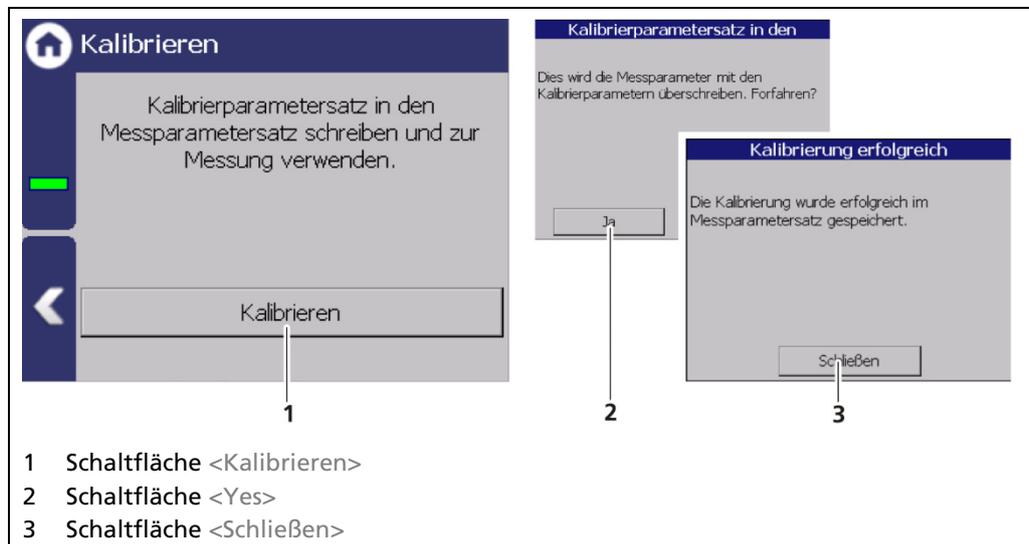


Abb. 84 Kalibrierung

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche < Kalibrieren > (Abb. 84, Pos.1).
 - ▶ Ein neues Fenster mit der Meldung „Kalibrierparametersatz“ erscheint.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche < Ja > (Abb. 84, Pos.2), um den Kalibrierparametersatz für die Messung zu verwenden.
 - ▶ Die Meldung „Das Gerät wurde kalibriert“ erscheint. Die Kalibrierung wurde durchgeführt.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche < Schließen > (Abb. 84, Pos.3).
 - ▶ Die Kalibrierung wurde durchgeführt.
4. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen im Menü **Geräteeinstellungen | Setup | Signalbearbeitung | RID**.

HINWEIS



Überprüfen Sie Ihre Kalibrierung, indem Sie eine Detektorzählrate simulieren. Verwenden Sie hierzu die Testzählrate im Simulationsmenü.

Als Wert für die Testzählraten können z.B. die Zählraten aus den Kalibrierpunkten verwendet werden. Prüfen Sie ob bei der jeweiligen Testzählrate der richtige Messwert angezeigt wird.

Messparametersatz abrufen

Geräteeinstellungen | Setup | Messparametersatz abrufen

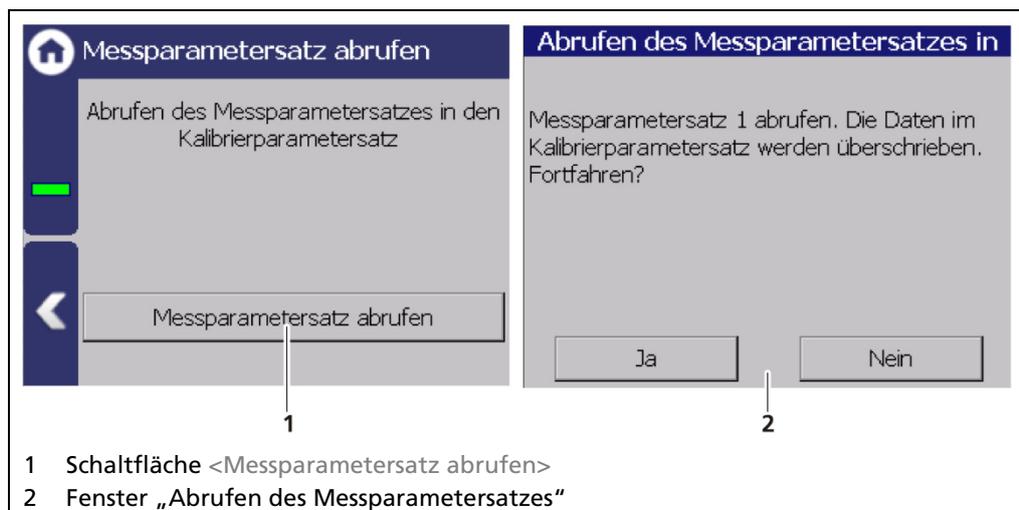


Abb. 85 Messparametersatz abrufen

Kalibrierparametersatz zurücksetzen

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Messparametersatz abrufen>, wenn Sie den Messparametersatz in den Kalibrierparametersatz überschreiben wollen.
 2. Das Fenster mit der Meldung „Abrufen des Messparametersatzes“ erscheint.
 3. Klicken Sie auf <Ja>.
- ▶ Der Kalibrierparametersatz wurde überschrieben.

Abgleich: Standardabgleich

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Abgleich

Der Standard-Abgleich muss bei einem Stahlertausch oder nach der Eingabe einer normierten, berechneten Kennlinie durchgeführt werden, um die Tabelle des Messparametersatzes anzupassen.

Die Form der Kurve wird dabei nicht verändert, da alle Kalibrierpunkte um den Prozentsatz der Differenz der neuen und alten Kalibrierpunkte extrapoliert werden.

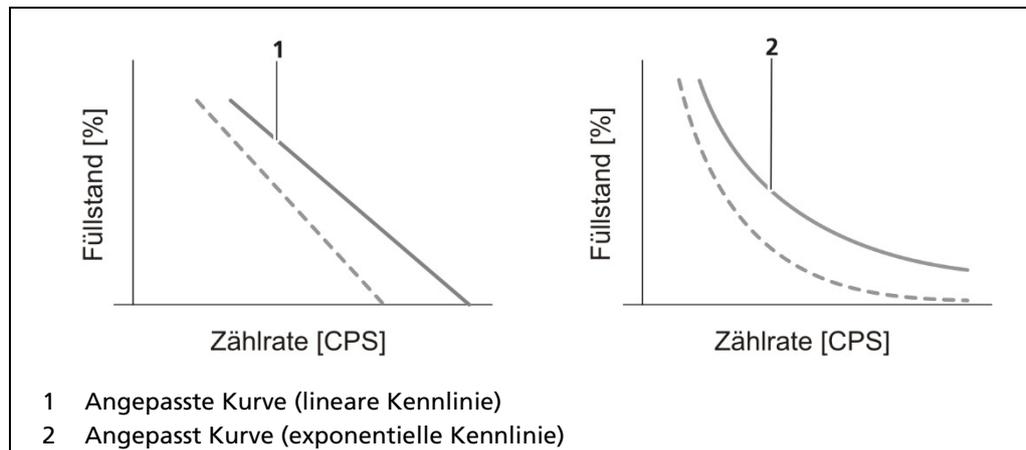


Abb. 86 Anpassung Standardabgleich

HINWEIS



Stellen Sie sicher, dass während des Standardabgleichs im Behälter Füllstand und Druck gleichbleibend ist.

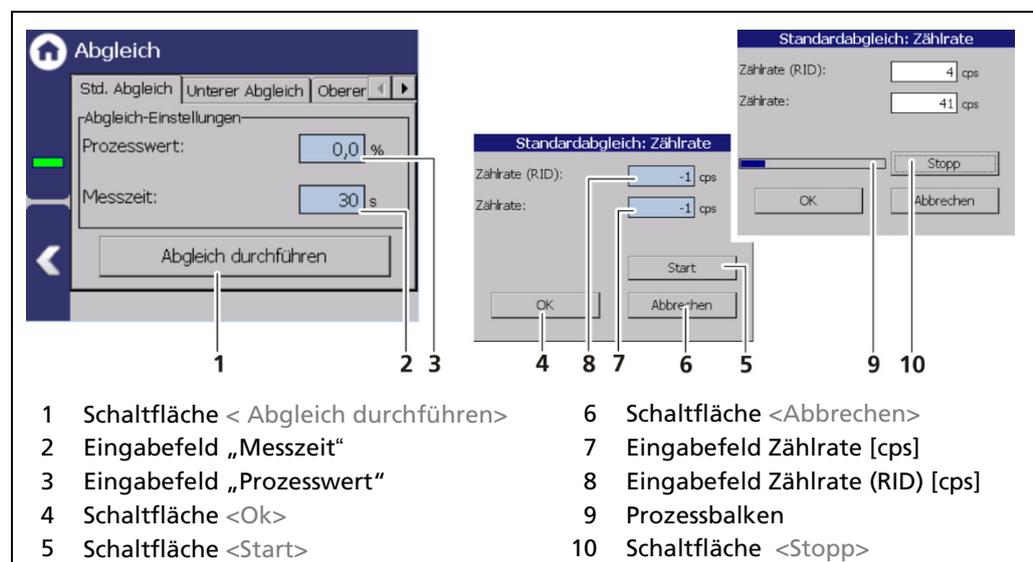


Abb. 87 Standardabgleich

1. Klicken Sie auf das Feld „Prozesswert“ (Abb. 87, Pos.3), um das Eingabefeld zu öffnen.
2. Geben Sie einen Prozesswert in Prozent ein (siehe Anzeige Standard-Display) und bestätigen Sie mit <OK>.
3. Klicken Sie auf das Feld „Messzeit“ (Abb. 87, Pos.2) und geben Sie die Dauer

der Messung in Sekunden an. Je höher Sie die Messzeit einstellen, umso genauer fällt das Ergebnis aus.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Abgleich durchführen> (Abb. 87, Pos.1).
 - ▶ Ein neues Fenster öffnet sich (Standardabgleich: Zählrate).
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Start> (Abb. 87, Pos.5), um die Messung zu starten.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche <OK> (Abb. 87, Pos.4), um die Werte zu bestätigen.
 - ▶ Der Standardabgleich wurde durchgeführt.

WICHTIG



Bei der Durchführung eines Abgleichs wird der Messparametersatz überschrieben.

- ▶ Soll nachkalibriert werden, muss zunächst ein Abrufen des Messparametersatzes in den Kalibrierparametersatz durchgeführt werden (siehe Unterkapitel „Messparametersatz abrufen“), damit der Abgleich nicht verloren geht.

Abgleich: unterer Abgleich

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Abgleich

Nach der Kalibrierung kann ein Abgleich durchgeführt werden. Ein Abgleich muss dann durchgeführt werden, wenn der angezeigte Füllstand nicht dem tatsächlichen Füllstand entspricht. Der untere Abgleich kann nur bei einem Füllstand < 50% durchgeführt werden.

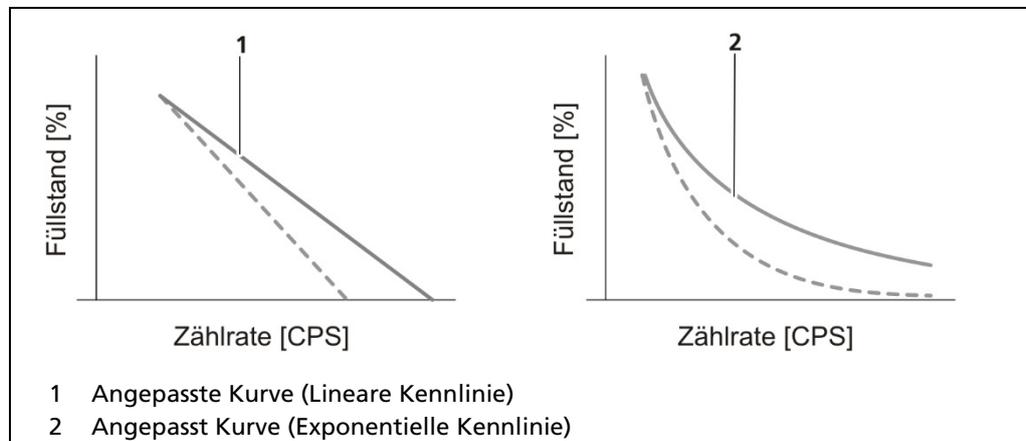


Abb. 88 Anpassung unterer Abgleich

HINWEIS



Stellen Sie sicher, dass der Strahler montiert und der Strahlengang geöffnet ist. Der Behälter muss leer, bzw. unterhalb des Grenzwertes sein.

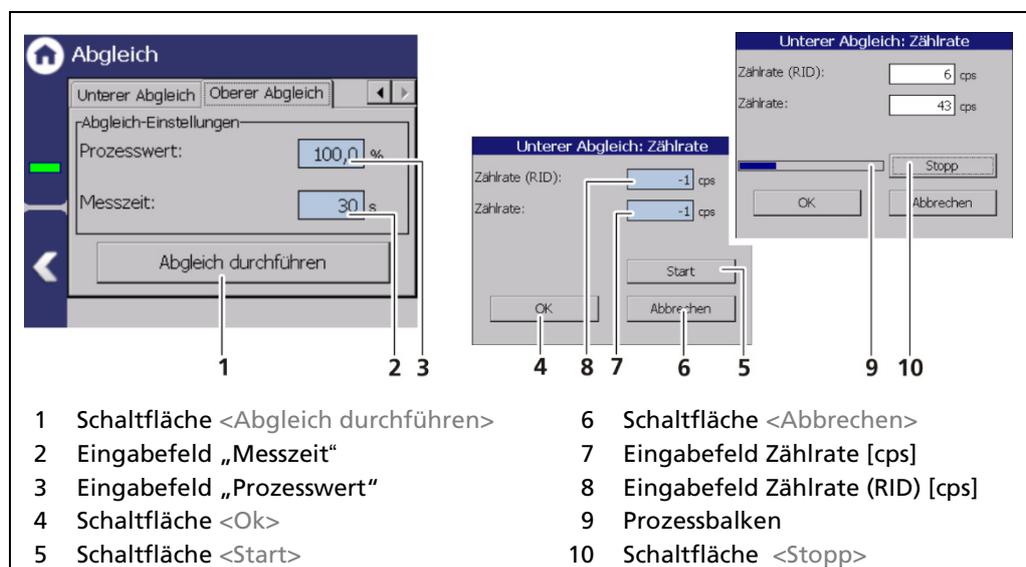


Abb. 89 Unterer Abgleich

1. Klicken Sie auf das Feld Prozesswert (Abb. 89, Pos.3), um das Eingabefeld zu öffnen.
2. Geben Sie einen Prozentwert für den unteren Abgleich an und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
3. Klicken Sie auf das Feld „Messzeit“ (Abb. 89, Pos.2) und geben Sie die Dauer der Messung in Sekunden an. Je höher Sie die Messzeit einstellen, umso genauer fällt das Ergebnis aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Abgleich durchführen> (Abb. 89, Pos.1).

- ▶ Ein neues Fenster öffnet sich.
- 5. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Start> (Abb. 89, Pos.8).
- ▶ Die Messung beginnt.
- 6. Klicken Sie <Ok> (Abb. 89, Pos.5), um die Werte zu übernehmen.
- ▶ Der Füllstand wurde auf den Prozesswert angepasst (siehe Standardanzeige).

WICHTIG

Bei der Durchführung eines Abgleichs wird der Messparametersatz überschrieben. Soll nachkalibriert werden, muss zunächst ein Abrufen des Messparametersatzes in den Kalibrierparametersatz durchgeführt werden (siehe Unterkapitel „Messparametersatz abrufen“), damit der Abgleich nicht verloren geht.

Abgleich: oberer Abgleich

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Abgleich

Der obere Abgleich kann nur bei einem Füllstand > 50% durchgeführt werden. Die Zählrate bei 0 % wird festgehalten, während die anderen Kalibrierpunkte der Kurve angepasst werden.

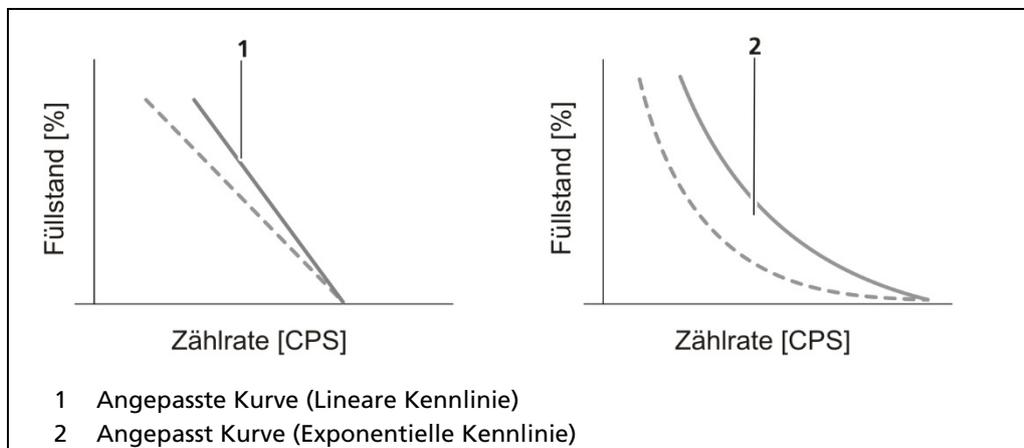


Abb. 90 Anpassung oberer Abgleich

HINWEIS



Stellen Sie sicher, dass der Strahler montiert und der Strahlengang geöffnet ist. Der Behälter muss während des oberen Abgleichs voll sein.

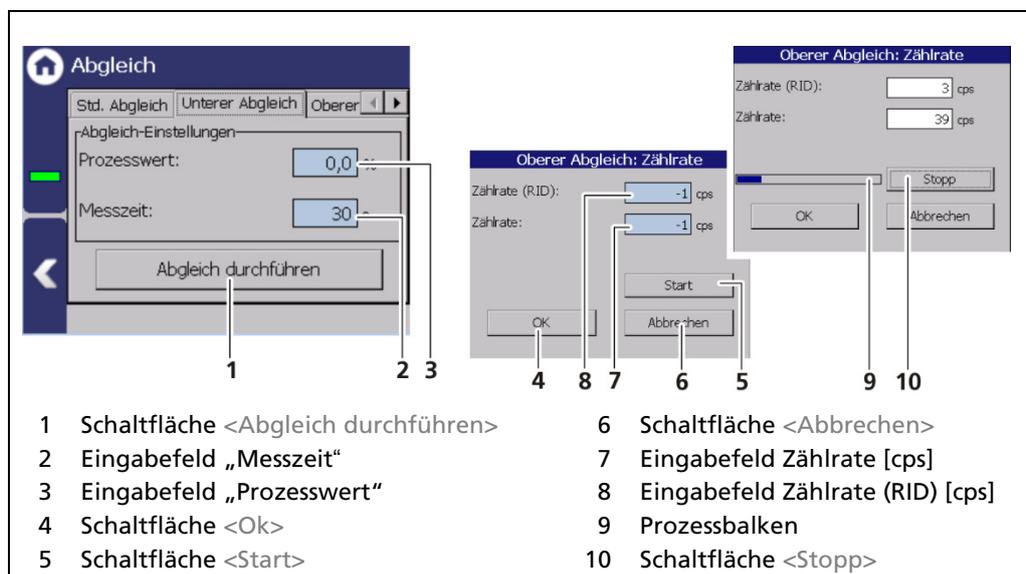


Abb. 91 Oberer Abgleich

1. Klicken Sie auf das Feld Prozesswert (Abb. 91, Pos.3), um das Eingabefeld zu öffnen.
2. Geben Sie einen Prozentwert für den oberen Abgleich an und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
3. Klicken Sie auf das Feld „Messzeit“ (Abb. 91, Pos.2) und geben Sie die Dauer der Messung in Sekunden an. Je höher Sie die Messzeit einstellen, umso genauer fällt das Ergebnis aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Abgleich durchführen> (Abb. 91, Pos.1).

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Start>.
 - ▶ Die Messung beginnt.
6. Klicken Sie <Ok>, um die Werte zu übernehmen.
 - ▶ Der Füllstand wurde auf den Prozesswert angepasst (siehe Standardanzeige).

WICHTIG

Bei der Durchführung eines Abgleichs wird der Messparametersatz überschrieben. Soll nachkalibriert werden, muss zunächst ein Abrufen des Messparametersatzes in den Kalibrierparametersatz durchgeführt werden (siehe Unterkapitel „Messparametersatz abrufen“), damit der Abgleich nicht verloren geht.

GPC²

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | GPC

Ist der Behälter im Betrieb unter Gasdruck und ist der Gasdruck nicht konstant, empfiehlt sich eine kontinuierliche Gasdichtekompensation. Hierzu ist eine zusätzliche Messung erforderlich die oberhalb der Füllstandmessung angeordnet ist und die Gasdichte im Behälter laufend misst.

HINWEIS

Für die Gasdichtekompensation (GPC) ist zwingend ein zusätzlicher Berthold-Detektor, zur Messung der Gasdichte erforderlich. Dieser Detektor wird über ein Slave-Modul, oder über eine andere LB 470RID mit der LB 470RID Füllstandsmessung verbunden.

- ▶ Fügen Sie diesen Detektor gemäß den Anweisungen in Kapitel 7.3.2 hinzu und aktivieren Sie ihn als GPC-Detektor, wie in Abb. 55 angezeigt.

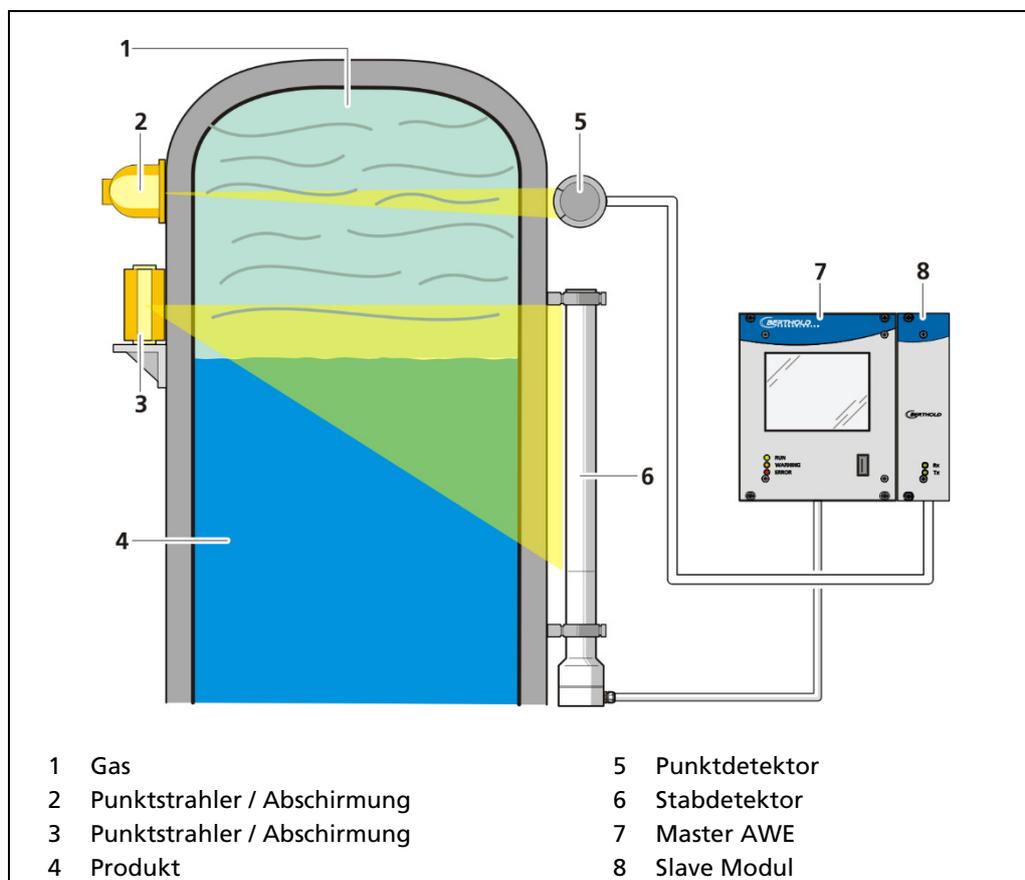


Abb. 92 Messanordnung GPC Messung

HINWEIS

Diese Funktion setzt spezielles Wissen voraus und sollte deshalb nur von einem Berthold-Servicetechniker, oder von einer dafür speziell eingewiesenen Person aktiviert werden.

² GPC = Gas Property Compensation

Im Untermenü GPC (Gas Properties Compensation) (Abb. 93) können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- GPC-Kalibrierung
 - Referenzzählrate
 - Hintergrund
 - Faktor M
 - Max. GPC-Faktor
 - Zeitkonstante
- GPC-Einstellungen
- GPC zurücksetzen

HINWEIS



Für die „Gas Properties Compensation“ ist zwingend ein zusätzlicher kompatibler Berthold Detektor zur Messung der Gasdichte erforderlich. Der Detektor ist über die Slave-Schnittstelle mit der Füllstandmessung verbunden.



Abb. 93 Untermenü „GPC“

GPC-Kalibrierung

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | GPC | GPC-Kalibrierung

Die „GPC-Kalibrierung“ dient zur Anpassung der Messempfindlichkeit des Gasdichte-Detektors an die des Füllstanddetektors.

Das Auswahlkästchen „GPC aktiviert“ (Abb. 94, Pos.1) kann nur ausgewählt werden, wenn ein Detektor für die Gasdichtemessung konfiguriert ist und für „PV“ die Einheit % ausgewählt ist.

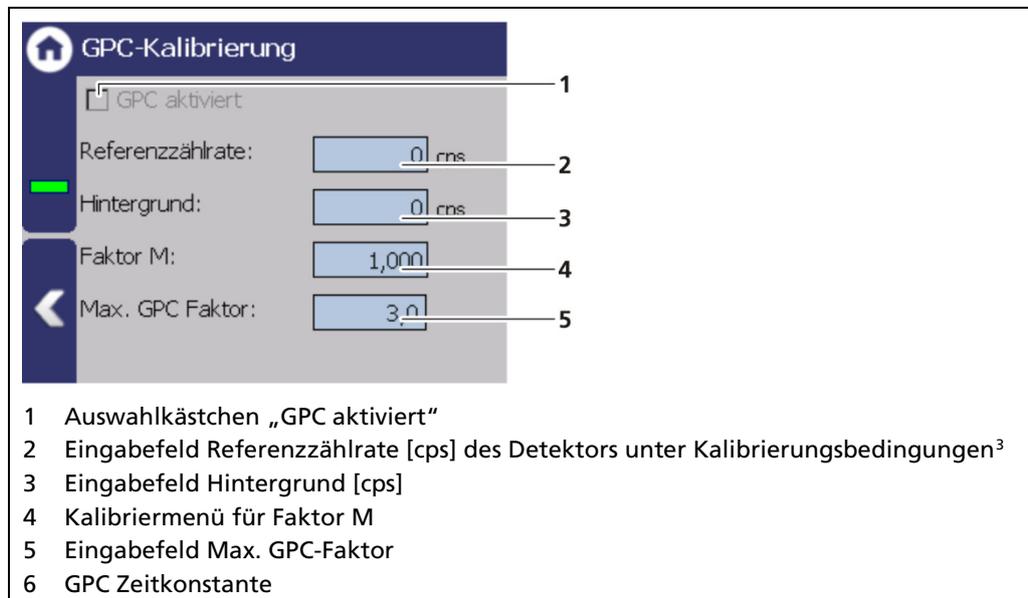


Abb. 94 GPC Kalibrierung

³ Kalibrierungsbedingungen liegen vor, wenn die Gasdichte die gleiche ist wie bei der Kalibrierung der Füllstandmessung.

GPC-Kalibrierung: Referenzzählrate

Die Referenzzählrate der angeschlossenen Dichtemessung, muss beim gleichen Druck aufgenommen werden, bei der die Füllstand-Kalibriertabelle aufgenommen wurde. Deshalb wird empfohlen die Referenzzählrate sofort nach der Aufnahme der Füllstand-Leerzählrate einzulesen. Hierzu muss auf das Eingabefeld für die Referenzzählrate (Abb. 94, Pos.2) geklickt werden, um die Referenzzählrate einzulesen.

HINWEIS



Für die Ermittlung der Referenzzählrate des GPC-Detektors muss eine gleichbleibende Gasdichte (Kalibrierbedingungen) im Behälter aufweisen.

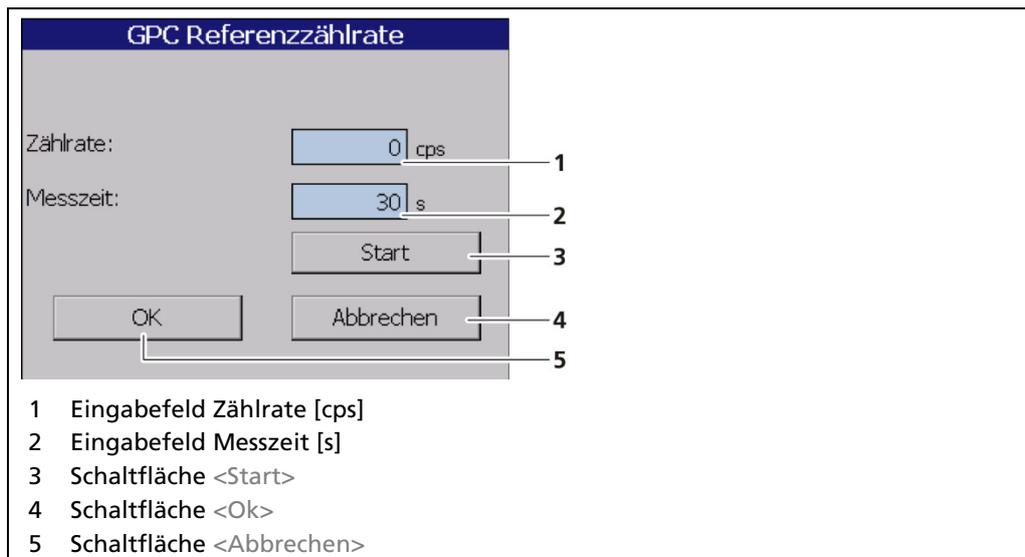


Abb. 95 GPC Referenzzählrate

Referenzzählrate ermitteln

1. Klicken Sie auf das Eingabefeld „Referenzzählrate“ (Abb. 94, Pos.2).
 - ▶ Ein neues Fenster „GPC-Referenzzählrate“ öffnet sich (Abb. 95).
2. Klicken Sie auf das Feld „Messzeit“ (Abb. 95, Pos.2) und geben sie die Dauer der Messung in Sekunden an. Je höher Sie die Messzeit einstellen, umso genauer fällt das Ergebnis aus.
3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste und klicken Sie auf die Schaltfläche <Start>, um die Messung zu starten.
 - ▶ Die Messung wird durchgeführt.
4. Klicken Sie <Ok>, um die Zählrate zu übernehmen.

WICHTIG



Der Wert der Zählrate kann manuell eingegeben werden (Abb. 95, Pos.1), falls eine Ermittlung der eindeutigen Referenzzählrate nicht möglich ist.

GPC-Kalibrierung: Hintergrund

Die Hintergrund-Zählrate (Abb. 94, Pos.3) gibt die natürliche Hintergrundstrahlung des Gasdichte-Detektors an, wenn keine Strahlenquelle installiert ist. Diese Zählrate wird durch das System kompensiert.

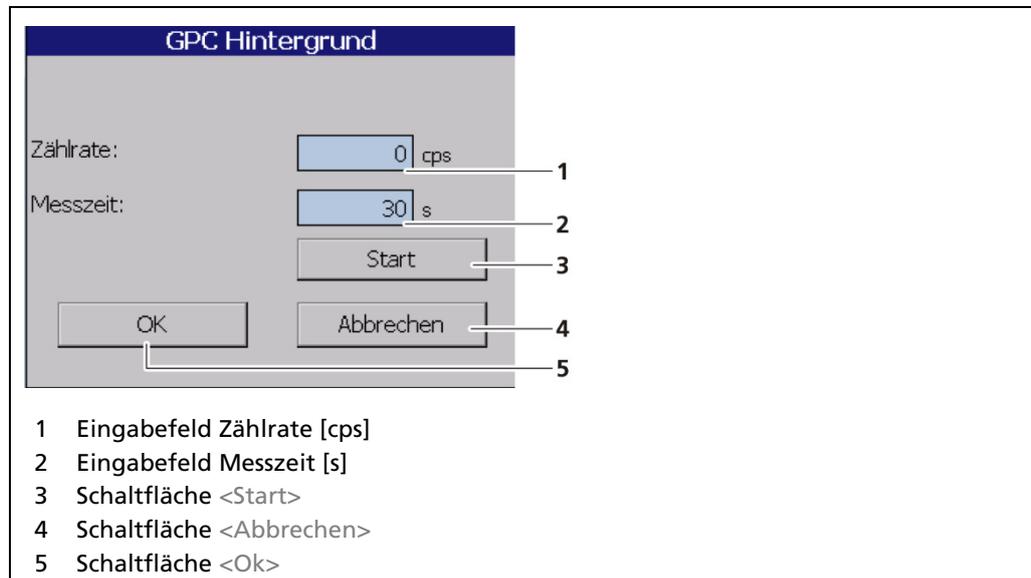


Abb. 96 GPC Kalibrierung Hintergrund

Hintergrund ermitteln

1. Klicken Sie auf das Textfeld „Hintergrund“ (Abb. 94, Pos.3).
 - ▶ Ein neues Fenster „GPC Hintergrund“ zur Ermittlung der Hintergrundstrahlung öffnet sich (Abb. 96).
2. Klicken Sie auf das Feld „Messzeit“ und geben sie die Dauer der Messung in Sekunden an. Je höher Sie die Messzeit einstellen, umso genauer fällt das Ergebnis aus.
3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste und klicken Sie auf die Schaltfläche <Start>, um die Messung zu starten.
 - ▶ Die Messung wird durchgeführt.
4. Klicken Sie <Ok>, um die Zählrate zu übernehmen.

WICHTIG



Der Wert der Zählrate kann manuell eingegeben werden (Abb. 96, Pos.1), falls eine Ermittlung der Hintergrundstrahlung ohne fremde Strahleneinflüsse nicht möglich ist.

GPC-Kalibrierung: Faktor M

Um den korrekten Faktor M zu berechnen, muss auf das Eingabefeld für den Faktor M geklickt werden. In dieser Tabelle kann mit <Referenz> (Abb. 97, Pos. 5), der erste Kalibrierpunkt direkt aus den vorhandenen Daten eingefügt werden. Zumindest ein weiterer Punkt ist erforderlich, um einen Faktor M berechnen zu können. Dieser zweite Punkt wird idealerweise bei der höchsten vorkommenden Gasdichte aufgenommen. Weitere Punkte bei anderen Gasdichten verbessern die Genauigkeit von Faktor M. Mit der Schaltfläche <Berechnen> (Abb. 97, Pos. 3) wird der Faktor M, anhand der Tabellenwerte, berechnet.

Für komplizierte Applikationen können Unterschiede in der Geometrie zwischen Füllstandmessung und Dichtemessung bestehen und / oder stark unterschiedliche Absorptionskoeffizienten (z.B. durch unterschiedliche Nuklide) auftreten. In diesem Fall ist ein Abgleich bei mindestens 2 (bis zu 10) verschiedenen Gasdichten erforderlich, um den manuellen Korrekturfaktor (M) zu ermitteln. Bei Standard-Applikationen muss kein Abgleich durchgeführt werden.

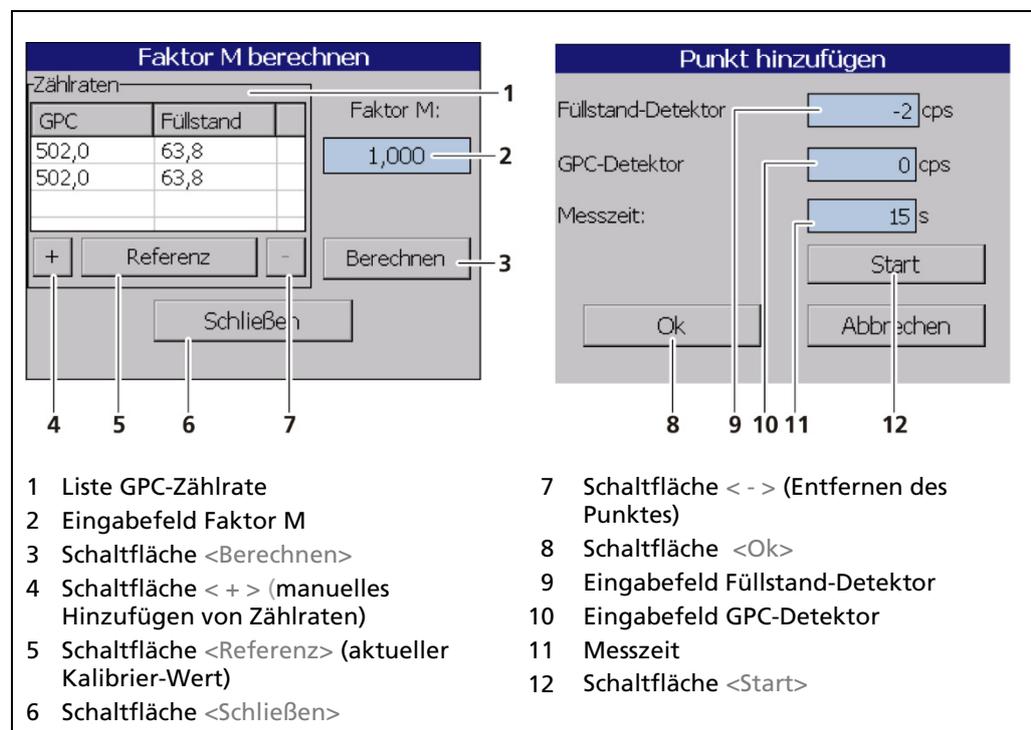


Abb. 97 GPC Kalibrierung: Faktor M berechnen

Erfassung der Zählraten

WICHTIG



Ist eine Erfassung der Zählraten nicht möglich, können die Werte manuell in die Eingabefelder (Abb. 97, Pos. 9, Pos.10) eingegeben werden.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche < + > (Abb. 97, Pos. 4), um einen neuen Punkt hinzuzufügen.
2. Klicken Sie auf das Eingabefeld "Messzeit" (Abb. 97, Pos. 11) und geben Sie eine Messzeit ein. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Start> (Abb. 97, Pos.12). Stellen Sie sicher, dass sich der tatsächliche Füllstand im Behälter, während der Messzeit nicht ändert.
 - ▶ Wiederholen Sie die Erfassung bei mindestens einem anderen Füllstand.

4. Beim Anklicken der Schaltfläche <Referenz> (Abb. 97, Pos. 5), wird ein neuer Punkt hinzugefügt, der die Zählraten der Messung während der Kalibrierung übernimmt.

Faktor M berechnen

Nachdem alle Werte im Fenster GPC-Kalibrierung eingegeben, bzw. berechnet wurden, kann mit dem Auswahlkästchen „GPC aktiviert“ (Abb. 94, Pos.1) die GPC-Funktion aktiviert werden.

Bei Standard-Applikationen ist der „Faktor M“ (Abb. 97, Pos.2) nahe an 1 (Default-Wert).

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Berechnen> (Abb. 97, Pos. 3), um den Faktor M aus den Zählraten zu ermitteln.
 - ▶ Der Faktor M wurde berechnet und erscheint im Eingabefeld (Abb. 97, Pos. 2).
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Schließen> (Abb. 97, Pos. 6), um in das Untermenü „GPC Kalibrierung“ zurückzukehren.
 - ▶ Der ermittelte Faktor M wurde übernommen.

WICHTIG



Der M Faktor kann manuell eingegeben werden (Abb. 97, Pos.2), falls eine Ermittlung der Zählraten nicht möglich ist.

GPC-Kalibrierung: Max. GPC Faktor

Im Eingabefeld „Max. GPC-Faktor“ (Abb. 94, Pos. 5) wird der maximale Faktor angegeben, mit dem die Füllstandzählrate kompensiert werden darf. Der Default-Wert ist 3,0.

GPC-Einstellungen

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | GPC | GPC Einstellungen

Unter „GPC Einstellungen“ kann das Isotop des Strahlers zur Gasdichtemessung ausgewählt werden (Abb. 98, Pos.1). Die Halbwertszeit des Isotops wird im Anzeigefeld (Abb. 98, Pos.2) angezeigt.

HINWEIS



Die Strahler der Füllstandmessung und der Gasdichtemessung müssen das gleiche Isotop enthalten (siehe Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Kalibrier-Einstellungen Registerkarte „Nuklid“),

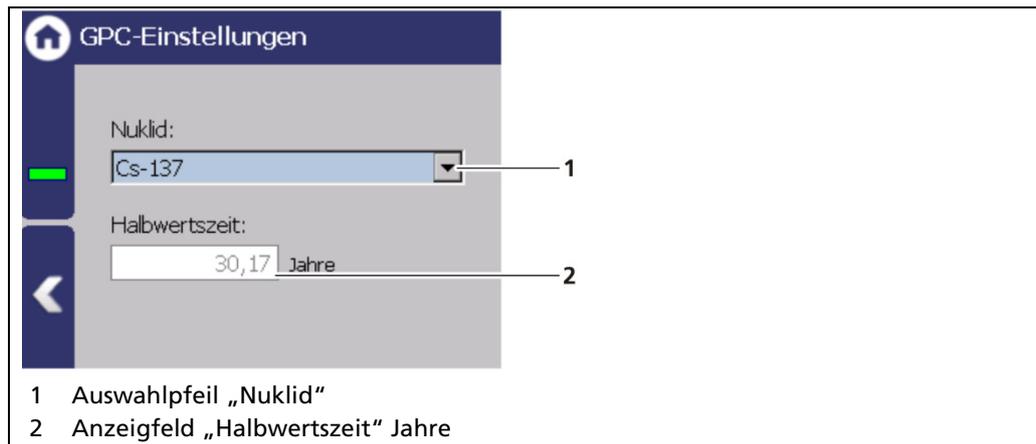


Abb. 98 GPC Einstellungen

GPC zurücksetzen

Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | GPC | GPC zurücksetzen

Unter „GPC zurücksetzen“ können alle GPC-Einstellungen zurückgesetzt werden.

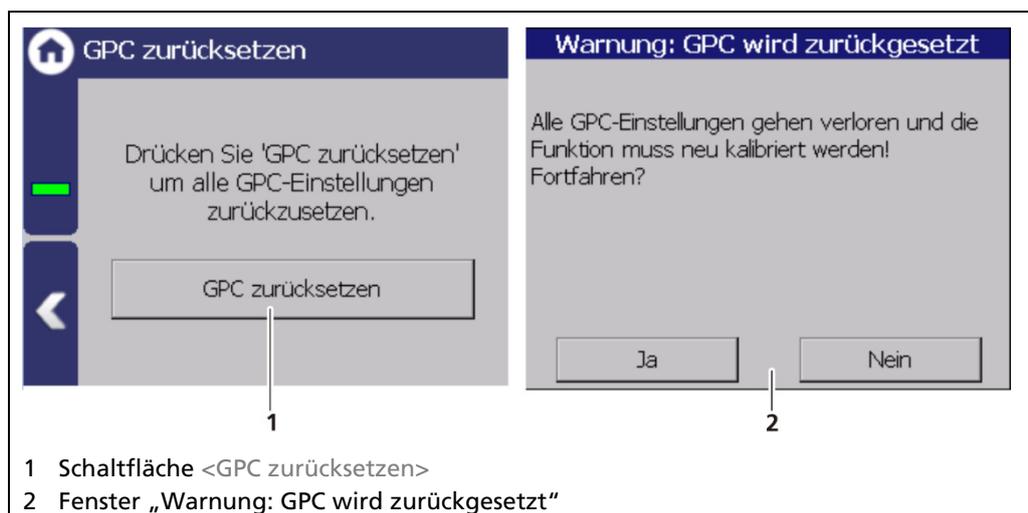


Abb. 99 GPC zurücksetzen

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche <GPC zurücksetzen> (Abb. 99, Pos.1).
▶ Eine Bestätigungsmeldung (Abb. 99, Pos. 2) erscheint.
2. Klicken Sie auf <Ja>, um alle Werte auf „Default“ zu setzen, klicken Sie auf <Nein>, um abzubrechen.

7.3.4 Messung

Geräteeinstellungen | Setup | Messung

Das Fenster „Messung“ dient zur Übersicht der verwendeten Messparameter und Kalibriereinstellungen.

Messung: Parameter

In der Registerkarte „Parameter“ werden die zur aktuellen Messung verwendeten Parameter dargestellt.

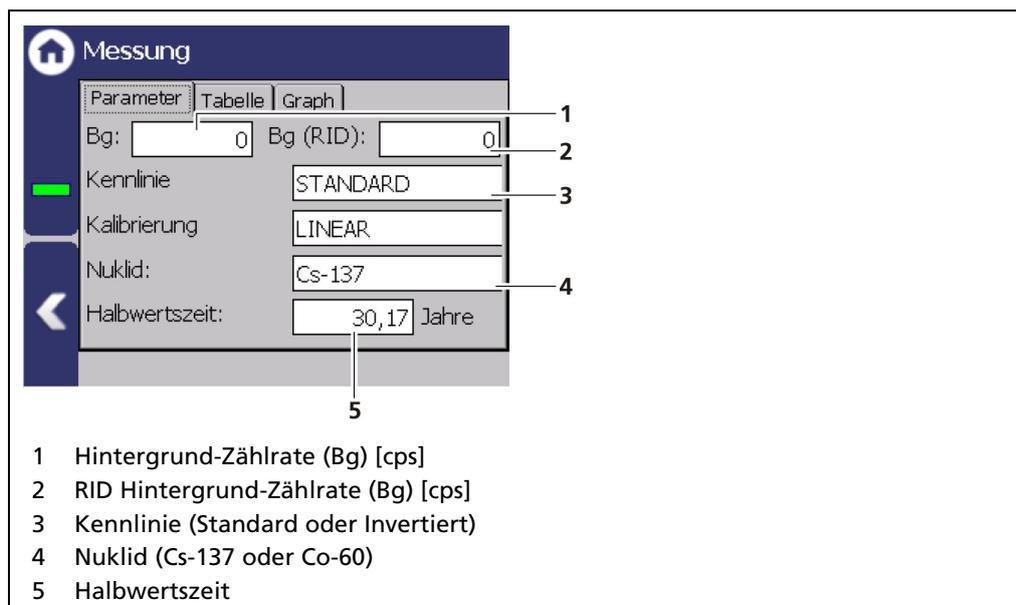


Abb. 100 Messung (Parameter)

Messung: Tabelle

In der Registerkarte „Tabelle“ werden die zur aktuellen Messung verwendeten Messpunkte dargestellt.

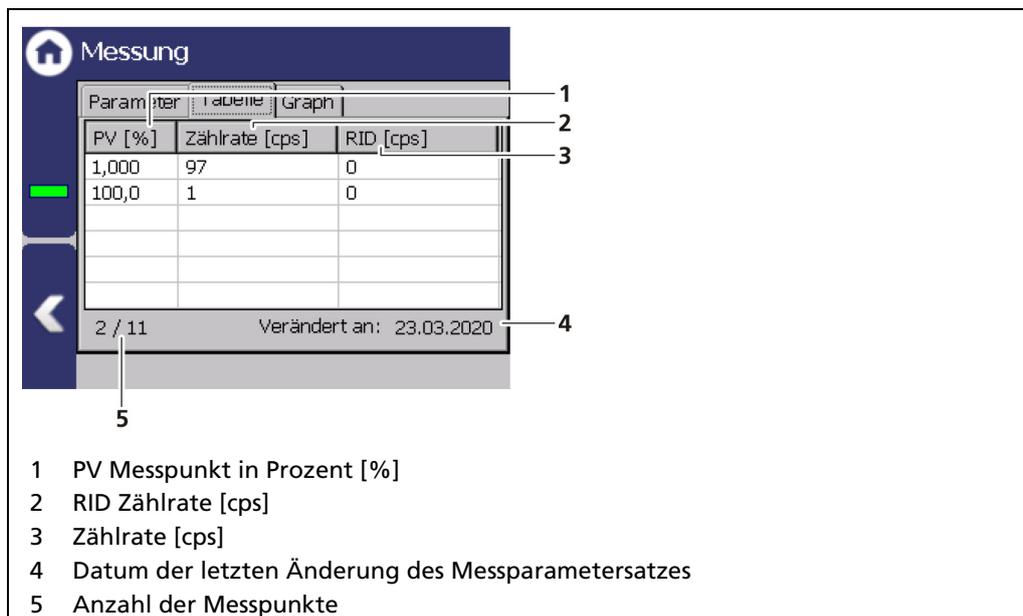


Abb. 101 Messung (Tabelle)

Messung: Graph

In der Registerkarte „Grafik“ wird die Kennlinie der aktuellen Messung dargestellt.

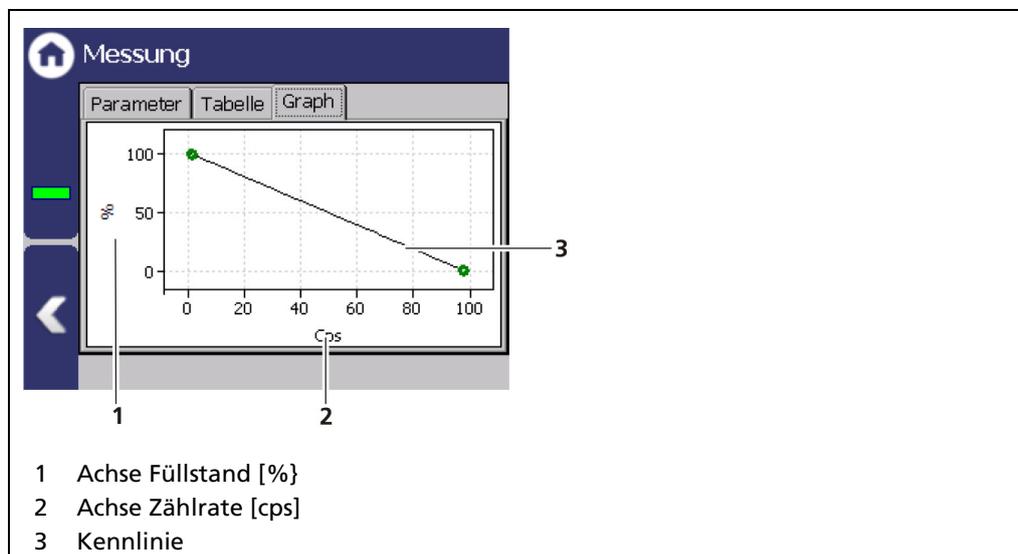


Abb. 102 Messung (Graph)

7.3.5 Signalbearbeitung

Geräteeinstellungen | Setup | Signalbearbeitung

Im Untermenü „Signalbearbeitung“ können Sie folgende Einstellungen vornehmen und Informationen ablesen:

- Dämpfung (Zeitkonstante)
- PV-Bereich
- Schnellumschaltung
- XIP (Fremdstrahlung)
- RID
- Strahlertausch

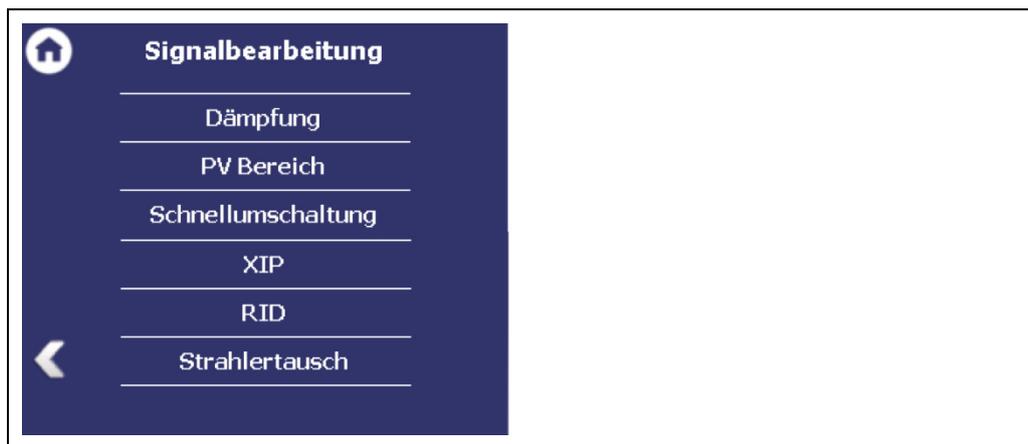


Abb. 103 Menü „Signalbearbeitung“

Signalbearbeitung: Dämpfung

Geräteeinstellungen | Setup | Signalbearbeitung | Dämpfung

Im Fenster „Dämpfung“ kann die Reaktionszeit der Messwert-Anzeige (Standard-Anzeige) eingestellt werden. Bei einer kleinen Zeitkonstante (min. 1 Sek) reagiert die Messung schnell auf schnelle Prozessänderungen (z.B. durch Rührer). Bei einer großen Zeitkonstante reagiert die Messung entsprechend langsamer. Durch die stärkere Filterung wird aber der statistische Fehler bei einer größeren Zeitkonstante reduziert und somit die Schwankungen im Messsignal geglättet. Eine typische Zeitkonstante für radiometrische Füllstandmessungen sind 20 Sekunden.

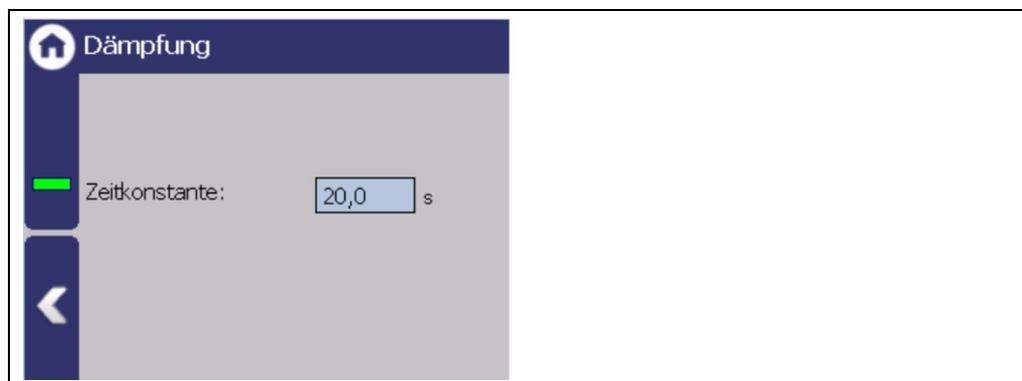


Abb. 104 Signalbearbeitung (Dämpfung)

1. Klicken Sie auf das Eingabefeld, um die Zeitkonstante zu ändern.
 2. Bestätigen Sie den Wert mit der Eingabetaste.
- ▶ Die Zeitkonstante wurde geändert.

Signalbearbeitung: PV-Bereich

Geräteeinstellungen | Setup | Signalbearbeitung | PV-Bereich

In der Registerkarte „PV-Bereich“ (Process Value Range) kann die untere und obere Grenze des Prozessbereichs des aktiven Messparametersatzes eingestellt werden. Diese Grenzwerte definieren den Signalbereich des analogen Stromausganges (4 ... 20 mA bzw. 0 ... 20 mA). Es wird die Einheit angezeigt, die im Menü System | Einheiten im Feld "PV" ausgewählt ist.

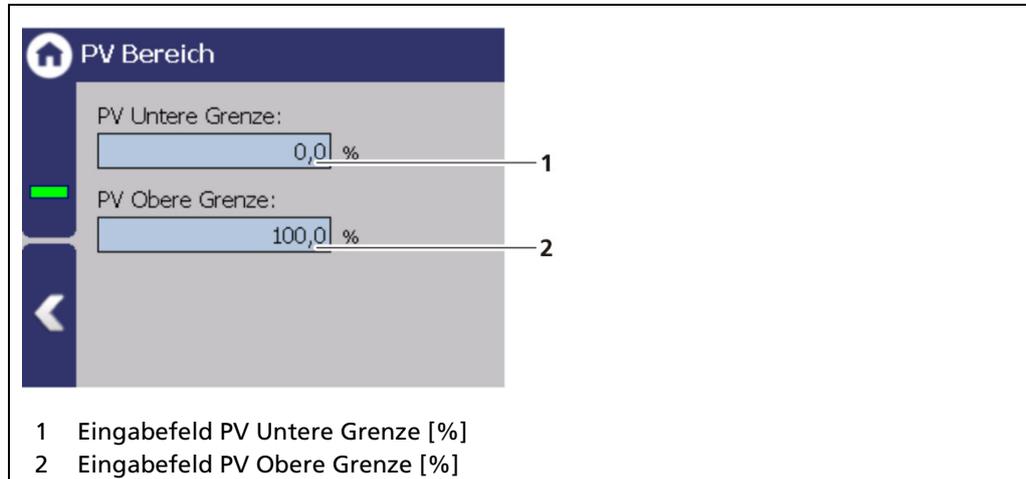


Abb. 105 Signalbearbeitung (PV-Bereich)

1. Klicken Sie auf das Eingabefeld (Abb. 105, Pos.1), um den Füllstand in Prozent [%] einzugeben, der einem Ausgabestrom von bspw. 4 mA entsprechen soll.
 2. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 3. Klicken Sie auf das Eingabefeld (Abb. 105, Pos.2), um den Füllstand in Prozent [%] einzugeben, der einem Ausgabestrom von 20 mA entsprechen soll.
 4. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- Die PV-Werte sind gesetzt.

Signalbearbeitung: Schnellumschaltung

Geräteeinstellungen | Setup | Signalbearbeitung | Schnellumschaltung

WICHTIG



Die Verwendung der Funktion „Schnellumschaltung“ wird nur für spezielle Anwendungen empfohlen, bei denen sich das Ausgangssignal rasch an den neuen Wert anpassen muss, z.B. bei Messungen an kleinen Behältern und bei plötzlichen Füllstandsänderungen.

Mit Aktivierung der Schnellumschaltung (Abb. 106, Pos.1), wird auf eine schnelle Füllstandsänderung (Abb. 106, Pos.2) reagiert. Die Zeitkonstante wird dabei auf ein 1/10 geschaltet. Danach wird die Zeitkonstante wieder auf den ursprünglichen Wert gesetzt. Eine Änderung des Füllstands wird als „schnell“ erkannt, wenn sich die Zählrate innerhalb kurzer Zeit öfters wechselt als der eingegebene Sigma Wert. Der Sigma-Wert kann an den Prozess angepasst werden. Bei Lieferung ist Sigma werkseitig auf 4,0 eingestellt.

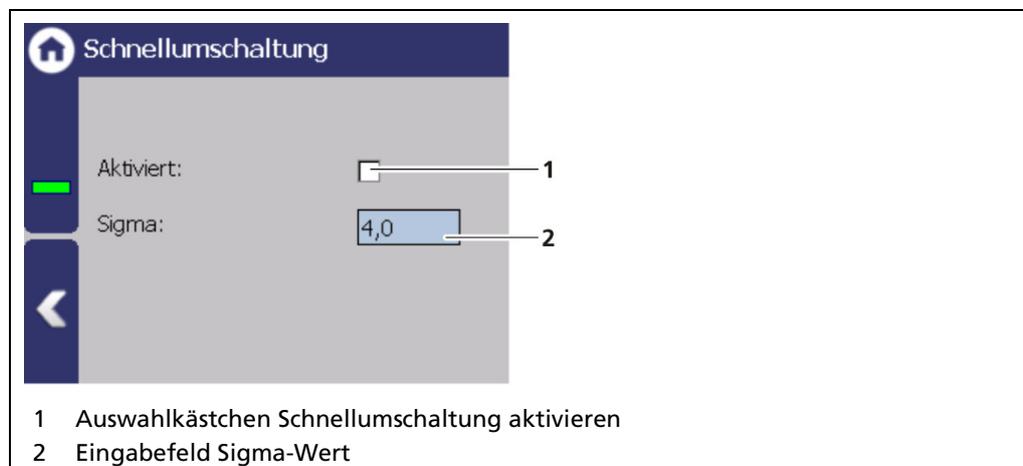


Abb. 106 Signalbearbeitung (Schnellumschaltung)

HINWEIS



Schnellumschaltung und XIP / RID dürfen nicht gleichzeitig aktiviert sein.

Signalbearbeitung: XIP⁴ (Fremdstrahlungserkennung)

Geräteeinstellungen | Setup | Signalbearbeitung | XIP

Mit dieser Funktion aktivieren Sie die Berücksichtigung von Fremdstrahlung (XIP z.B. Röntgenstrahlung). Durch Störstrahlen entstehen Messsprünge die Einfluss auf den Prozess haben können. Es werden nur schnelle Anstiege berücksichtigt. Wenn die Erkennung (Abb. 107, Pos.1) aktiviert ist, wird der letzte gültige Messwert eingefroren.

Zyklus-Verzögerung [s]	Dieser Wert bestimmt die Wartezeit der Messwertgenerierung. Über diese Zeit hat die Änderung keinen Einfluss auf den Messwert.
Halt-Dauer [s]	Nach Erkennung einer Fremdstrahlung wird der gültige Messwert um diese Dauer eingefroren.
I₀ Faktor	Der „I ₀ Faktor“ bestimmt das Erkennungskriterium für die Fremdstrahlung.
RI Sigma	Ein plötzlicher Anstieg der Zählrate ist ein Indiz für Fremdstrahlung. Je kleiner der Wert, desto empfindlicher ist die Einstellung. Um keine Fehlalarme auszulösen sollte ein Wert für RI Sigma >5 (z.B. 6) gewählt werden. Bei Turbulenzen und Rührer, die den Füllstand-Messwert schwanken lassen, muss der Wert entsprechend höher eingestellt werden. Wird die Füllstandmessung als Grenzwertschalter, mit Punktstrahler und Punktdetektor eingesetzt, dann wird empfohlen, diesen Wert auf 999 zu setzen und damit die Sigma Funktion zu deaktivieren. Ansonsten ist es möglich, dass durch Unterschreiten des Füllstandgrenzwertes XIP-Alarm ausgelöst wird.

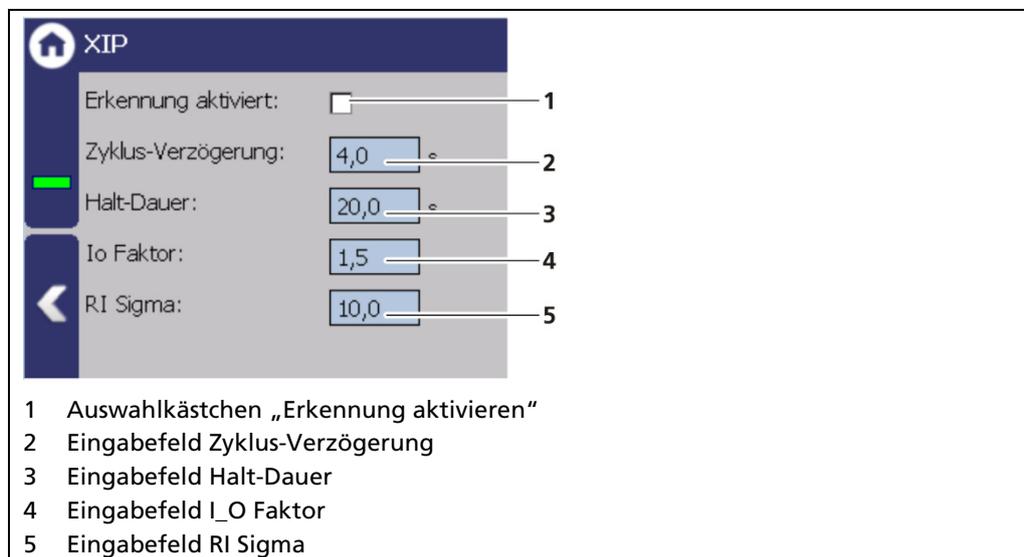


Abb. 107 Signalbearbeitung (Fremdstrahlung)

HINWEIS



Schnellumschaltung und XIP dürfen nicht gleichzeitig aktiviert sein.

⁴ XIP = X-Ray Interference Protection

Fremdstrahlungserkennung XIP

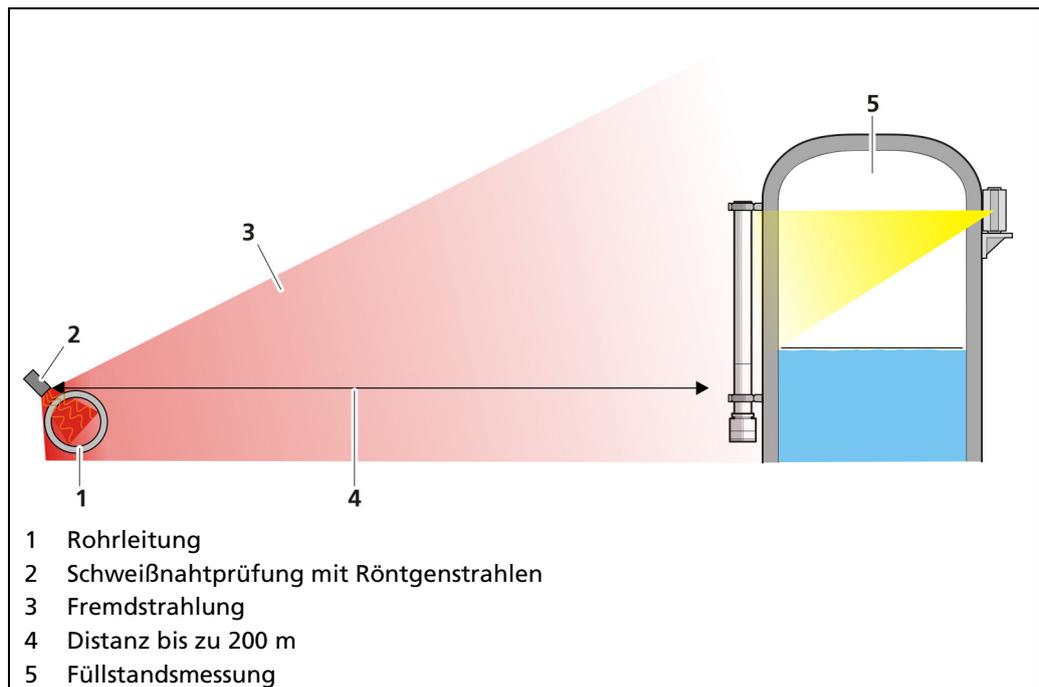


Abb. 108 Fremdstrahlung bei einer Schweißnahtprüfung

Fremdstrahlung detektieren

Die hohe Gamma-Empfindlichkeit von Szintillationsdetektoren kann zu Fehlanzeigen führen. Zur Erkennung von Fremdstrahlung lässt sich eine zweifach wirkende automatische Plausibilitätsprüfung aktivieren.

Der Alarm wird bei folgenden Bedingungen ausgelöst:

Fall A - Maximal mögliche Zählrate (Leerabgleich)

$$I_s > I_o * 1.5$$

I_s = aktuelle, über eine Sekunde integrierte Zählrate in Ips

I_o = maximale Zählrate bei Leerabgleich

Fall B - Mittelwert der augenblicklichen Zählrate überwachen

Die Empfindlichkeit des Systems, d.h. der Abstand der Alarmschwelle, wird als Vielfaches der mittleren statistischen Schwankungen definiert und kann als Sigma-Wert beliebig eingegeben werden. Die Zeitkonstante beträgt eine Sekunde.

Wird die Alarmschwelle erreicht, so erfolgt eine Meldung über das Fehlerrelais und in der Geräteanzeige.

$$I_s > I_m + n * \text{Sigma}$$

I_m = über die Zeitkonstante gemittelte Zählrate in Ips

n = Vielfaches von Sigma

zu Fall A

Ein relativer Grenzwert wird überwacht, d.h., die Alarmschwelle wird beim Überschreiten einer maximalen Dosisleistung (Kalibrierwert bei leerem Behälter) am Detektor erreicht.

Fehlalarme durch betriebliche Einflüsse sind hierbei nicht möglich. Allerdings werden nur stärkere Fremdstrahlungen registriert.

zu Fall B

Ein differenzieller Grenzwert wird überwacht, d. h., jeder schnelle Anstieg der Dosisleistung führt zu Alarmauslösung.

Dabei werden bereits geringe Fremdstrahlungseinflüsse registriert, sollten sie sprunghaft auftreten. Betriebliche Einflüsse wie z.B. schnelle Leerung des Behälters oder Öffnen des Abschirmbehälters können zu Fehlalarmen führen.

Um eine ausreichende statistische Sicherheit gegen einen Fehlalarm zu erreichen, sollte $n > 5$ eingegeben werden. Aus den mathematischen Zusammenhängen geht hervor, dass der Abstand der Alarmschwelle von der jeweiligen mittleren Zählrate I_n abhängig ist.

Zur Berechnung gilt:

$$\text{Sigma} = \sqrt{I_{ps}}$$

Beispiel:

Zählrate $I_m = 300$ Ips, $n = 6$

$$I_s = I_m + n \times \sqrt{I_m}$$

$$I_s = 300 + 6 \times \sqrt{300} = 404 \text{ Ips}$$

Demnach wird ein Alarm signalisiert, sobald I_s den Wert von 404 Ips überschreitet.

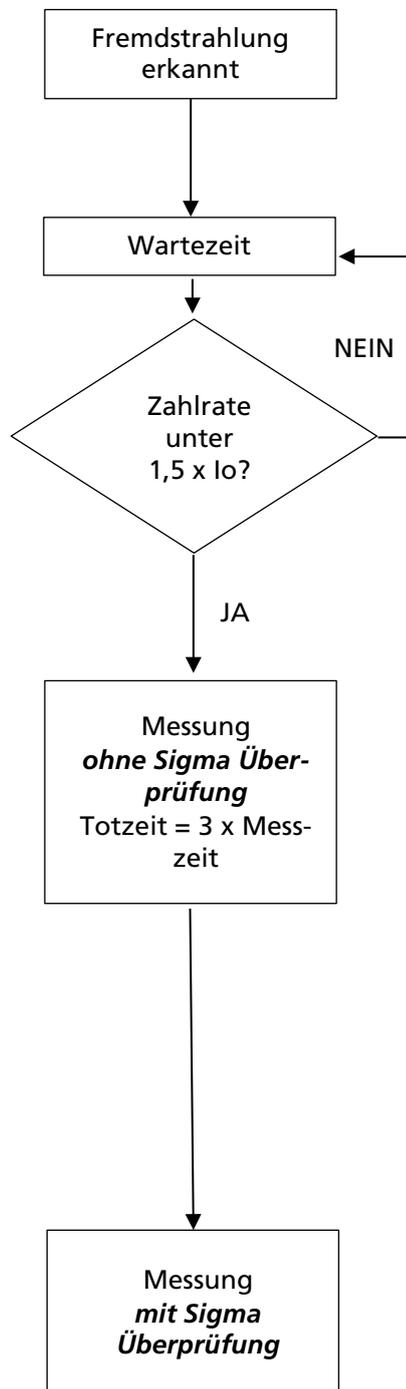
WICHTIG

Durch das dynamische Verhalten der Fremdstrahlungserkennung können auch betrieblich bedingte schnelle Zählratenerhöhungen (z.B. sehr schnelle Behälterentleerung oder Füllstandsschwankungen durch Rührer) als Fremdstrahlung interpretiert werden. Durch einen hohen Sigma-Wert kann eine Fehlalarmlösung durch diese Betriebsbedingungen unterdrückt werden. Allerdings wird dadurch die Störstrahlungserkennung auch unempfindlicher.

Das Öffnen des Nutzstrahlenkanals der Abschirmung kann zum Beispiel ebenfalls eine schnelle Zählratenerhöhung verursachen. Der dadurch ausgelöste Alarm muss deshalb anschließend zurückgesetzt werden. Besser ist es, wenn die Fremdstrahlungserkennung zunächst noch nicht aktiviert wird. Erst nach durchgeführtem Abgleich wird dann die Fremdstrahlungserkennung eingeschaltet.

Ablaufdiagramm der Fremdstrahlungserkennung

Wird Fremdstrahlung erkannt, wird der folgende Automatismus angestoßen:



- Messwert und Stromausgang werden „eingefroren“.
- Fehlerrelais zeigt Alarm.

Die Messung wird bis zum Ablauf der eingestellten Wartezeit „eingefroren“.

Nach Ablauf der Wartezeit wird überprüft, ob die ankommende Zählrate kleiner als das 1,5-Fache der kalibrierten Leerzählrate (I_0) ist (siehe Fall A). Falls nicht, wird die Wartezeit erneut gestartet.

Ist die Zählrate unter dem 1,5-Fachen der Leerzählrate, wird die Messung automatisch fortgesetzt. Die Sigma-Erkennung (siehe Fall B) ist für 3 x Messzeit (=Totzeit) ausgeschaltet.

Beispiel:

Bei einer Messzeit von 20 s beträgt die Totzeit 60 s. Diese Zeit wird benötigt, damit die Messung sich an einen eventuell geänderten Füllstand anpassen kann, ohne deshalb eine Fremdstrahlungserkennung auszulösen. Während dieser Zeit wird Fremdstrahlung nur erkannt, wenn die Zählrate auf das 1,5-Fache der Leerzählrate ansteigt.

Nach Ablauf der Totzeit ist auch die Sigma-Erkennung wieder aktiv.

Signalbearbeitung: RID⁵

Geräteeinstellungen | Setup | Signalbearbeitung | RID

The image shows three screenshots of the 'RID Expert Einstellungen' menu. The first screenshot shows the main menu with 'Aktiviert' (checked), 'PV Grenzwert' (10,0 %), and 'Expert Einstellungen' button. The second screenshot shows the 'RID Zeitkonstante' (5,0 s) and 'RID Limit' (100000 cps) settings. The third screenshot shows 'Minimale Wichtung' (1,0), 'Maximale Wichtung' (100,0), 'Tägliche Minderung der Wichtung' (1,0), and buttons for 'Expert-Einstellungen zurücksetzen' and 'Reset RID Tabelle'.

1	Auswahlkästchen „Aktiviert“	7	Eingabefeld „Maximale Wichtung“
2	Eingabefeld „PV Grenzwert“	8	Eingabefeld „Tägliche Minderung der Wichtung“
3	Schaltfläche <Expert Einstellungen>	9	Schaltfläche <Expert-Einstellungen zurücksetzen>
4	Eingabefeld „RID Zeitkonstante“	10	Schaltfläche <Reset RID Tabelle>
5	Eingabefeld „RID Limit“		
6	Eingabefeld „Minimale Wichtung“		

Abb. 109 Signalbearbeitung (RID)

HINWEIS



Die folgenden Parameter sollten nur von Berthold Mitarbeitern, oder unter Rücksprache mit Berthold verändert werden.

Erläuterung „Wichtung“

Die RID-Tabelle besteht aus 100 Punkten. Daraus wird eine Kennlinie aus der Funktion zwischen EK und MK gebildet. Die Gewichtung beschreibt wie stark sich der jeweilige Punkt auf die Kennlinie auswirkt. Je höher die Gewichtung desto stärker wird die Kennlinie durch den jeweiligen Punkt gezwungen.

⁵ Radiation Interference Discrimination

PV Grenzwert	Fremdstrahlung wird erkannt, wenn der Messwert im Ersatzkanal um den Wert von PV Threshold vom Messkanal abweicht. Je größer der Wert, desto unschärfer wird die Fremdstrahlung erkannt. Je kleiner der Wert desto größer das Risiko für RID-Fehlauslösungen.
RID Zeitkonstante	Die RID-Zeitkonstante die auf den Vergleich zwischen EK und MK wirkt. Die RID-Zeitkonstante muss kleiner gewählt werden als die Standardzeitkonstante. Bei zu niedriger Zeitkonstante steigt das Risiko für RID-Fehlauslösungen.
RID Limit	RID Limit legt die Zählratenschwelle von RID zu XIP fest. Wir empfehlen, den Wert RID Limit bei zwei Szenarien anzupassen: <ul style="list-style-type: none"> • bei RID-Messungen mit SuperSENS-Detektoren. • bei bestehenden Anlagen, bei denen LB 440 RID durch LB 470 RID ersetzt wird und die empfohlene Zählrate von 30.000 cps nicht erreicht wird Um eine sichere RID-Funktion zu gewährleisten, wird bei Neuinstallationen mit Stabdeteektoren eine Zählrate von mindestens 30.000 cps empfohlen.
Min. Wichtung	Minimale Gewichtung der einzelnen Messpunkte, die durch die tägliche Reduzierung (Daily Weight Reduction) nicht unterschritten werden kann.
Max. Wichtung	Maximales Gewicht des Messpunktes, das durch häufiges Lernen dieses Punktes erreicht werden kann.
Tägliche Minderung der Wichtung	Dieser Parameter gibt an um wieviel der jeweilige Punkt der RID-Tabelle an Gewicht verliert, wenn er nicht erneut gelernt wird.
Schaltfläche <Expert-Einstellungen zurücksetzen>	Zurücksetzen der Einstellungen unter „Expert Settings“ auf die Standardwerte (Default).
Schaltfläche <Reset RID Tabelle>	Löschen aller gelernten Punkte in der RID-Tabelle. Wurde die RID Tabelle gelöscht, und ist die letzte Kalibrierung schon älter als ca. drei Monate, wird empfohlen eine erneute Kalibrierung durchzuführen.

HINWEIS



Wird die Füllstandmessung als Min-Grenzwertschalter, mit Punktstrahler und Punktdetektor verwendet, dann wird empfohlen, die Messung ca. halbjährlich, zumindest kurzzeitig bei leerem Behälter, bzw. mit Füllstand unterhalb des Grenzwertes zu betreiben. Damit werden eventuelle Empfindlichkeitsveränderungen durch Alterung automatisch ausgeglichen und die Funktion der Fremdstrahlungserkennung bleibt gewährleistet. Analog dazu wird beim Max-Grenzscharter empfohlen den Füllstand ca. halbjährlich über den Grenzwert zu fahren. Alternativ dazu kann auch, mit einem Leer- und Vollabgleich neu kalibriert werden.

Empfohlene Parameter

	Standard empfohlene Einstellungen für Füllstandapplikationen bei denen der Messbereich des Öfteren, weitläufig durchfahren wird.	Einstellung (träge) empfohlene Einstellung für Grenzscharter und für Füllstandmessungen bei denen ein nahezu konstanter Füllstand während des Betriebes gefahren wird.
PV Grenzwert	10%	10%
RID Zeitkonstante	5 s	5 s
Min. Wichtung	1	20
Max. Wichtung	100	100
Tägliche Minderung der Wichtung	1	1
XIP: RI Sigma (siehe Seite 134)	10	999

Signalbearbeitung: Strahlertausch

Geräteeinstellungen | Setup | Signalbearbeitung | Strahlertausch

In diesem Fenster kann die Benachrichtigung für einen Strahlertausch aktiviert werden. Beim Erreichen des Datums erscheint die Wartungs-Meldung „Strahlertausch veranlassen“.

HINWEIS



Aus Strahlenschutzgründen wird ein Strahlertausch nach 15 Jahren empfohlen. Nach einem Strahlertausch muss ein Standardabgleich durchgeführt werden (siehe „Standardabgleich“ im Kapitel 7.3.3 Kalibrierung)

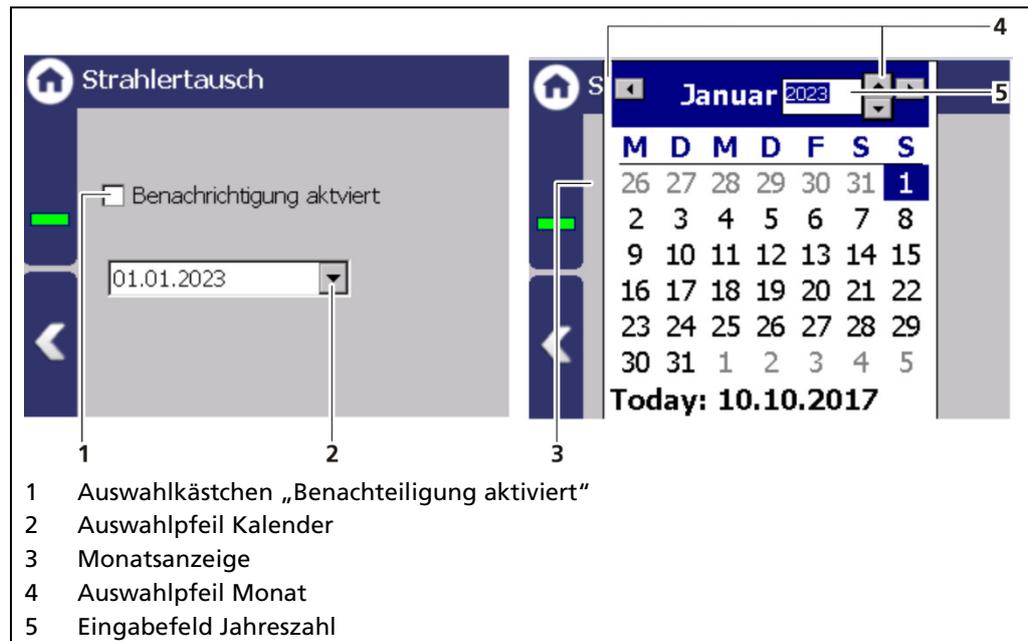


Abb. 110 Strahlertausch

Strahlertauschdatum einstellen

1. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen (Abb. 110, Pos.1).
2. Klicken Sie auf den Auswahlpfeil (Abb. 110, Pos. 2), um das Datum einzustellen.
 ▶ Der Kalender wird aufgeklappt.
3. Klicken Sie auf das Jahr (Abb. 110, Pos.3), um mit den Pfeiltasten das Jahr auszuwählen.
4. Stellen Sie den Monat und den Tag im Kalender ein.
 ▶ Der Kalender wird eingeklappt und die Benachrichtigung wurde eingerichtet.

7.3.6 Eingänge

Geräteeinstellungen | Setup | Eingänge

Im Untermenü Eingänge kann die Funktion der beiden Digitaleingänge (DI) eingestellt sowie der DI-Status angezeigt werden.

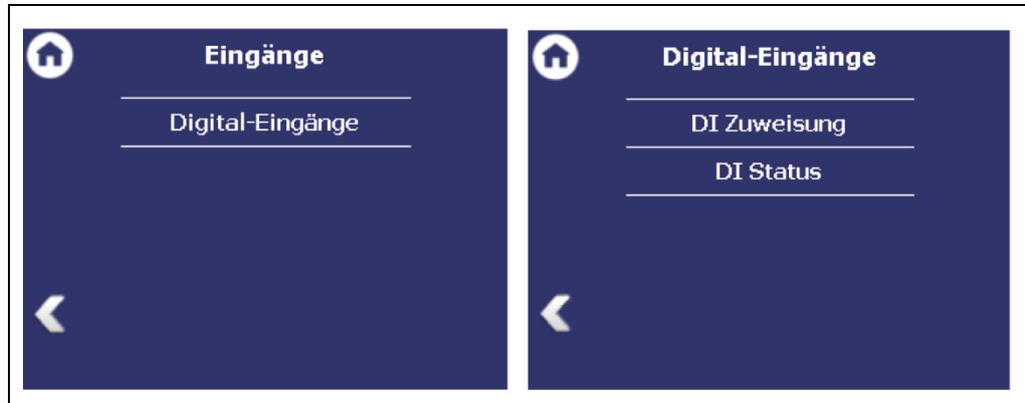


Abb. 111 Menü „Eingänge“; Untermenü „Digital-Eingänge (DI)“

Digital-Eingänge (DI) Zuweisung

Geräteeinstellungen | Setup | Eingänge | Digital-Eingänge | Zuweisung

Im Menü Zuweisung wird festgelegt, welche Funktion bei Schaltung des Digital-Eingangs ausgeführt wird. Beim Zustand „AKTIV“ wird die gewählte Funktion ausgeführt. Der Zustand aktiv wird durch Schließen des digitalen Eingangs herbeigeführt.

Die Funktionen Standardabgleich / unterer Abgleich / oberer Abgleich werden für eine externe Steuerung des Abgleichs genutzt. Dabei werden die Parameter der Abgleichfunktion verwendet (Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Abgleich).

Die Funktion „Signal Fremdstrahlungserkennung“ wird genutzt, um manuell in den Ersatzkanal der RID Funktion umzuschalten und nicht die automatische Erkennung abzuwarten. Bei angekündigten Fremdstrahlungsereignissen, wie einer Schweißnahtprüfung, ist es demnach möglich diese Funktion zu aktivieren und solange aktiv zu halten, bis die Schweißnahtprüfung beendet ist.

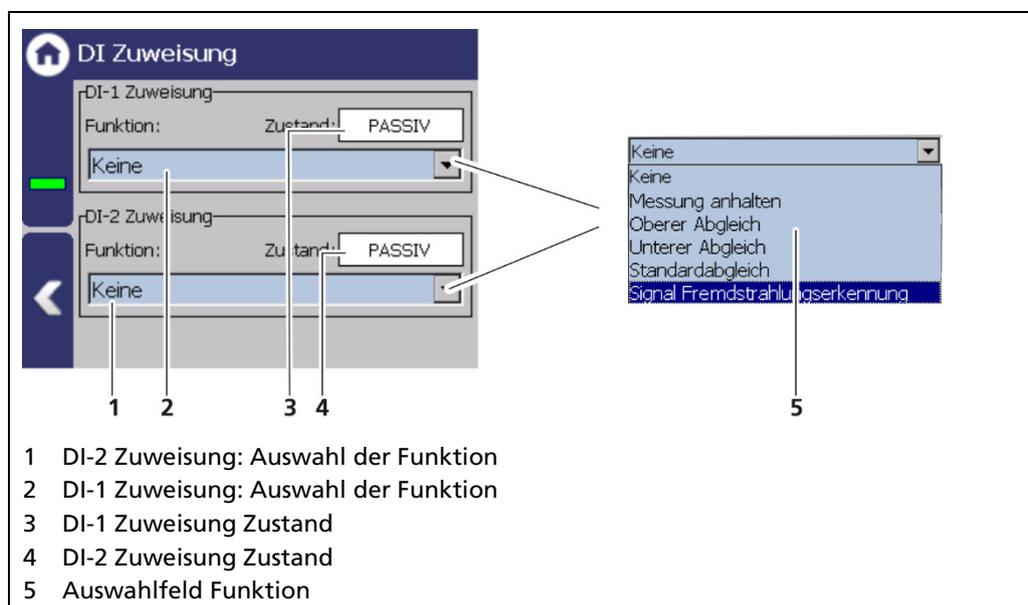


Abb. 112 DI-Eingänge Zuweisung

DI Status

Geräteeinstellungen | Setup | Eingänge | Digital-Eingänge | DI-Status

Im Untermenü „DI-Status“ werden die Zustände der beiden Digital-Eingänge angezeigt.

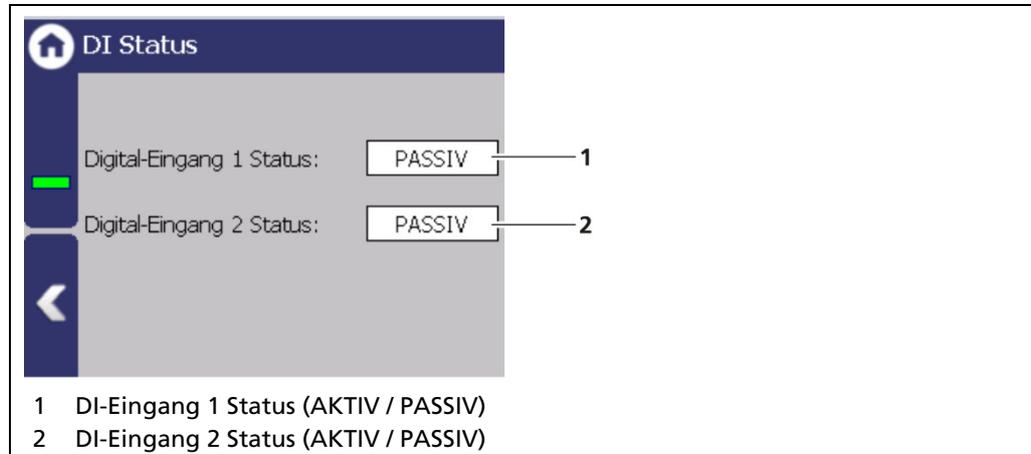


Abb. 113 DI-Eingänge Status

7.3.7 Ausgänge

Geräteeinstellungen | Setup | Ausgänge

Im Untermenü „Ausgänge“ können Sie folgende Einstellungen vornehmen und Informationen ablesen:

- Analog-Ausgang (AO)
 - Funktion
 - AO-Überwachung
 - Fehler-Modus
 - Strom-Grenzwerte
 - Kalibrieren
- Digital-Ausgang (DO)
 - Alarm-Zuweisung

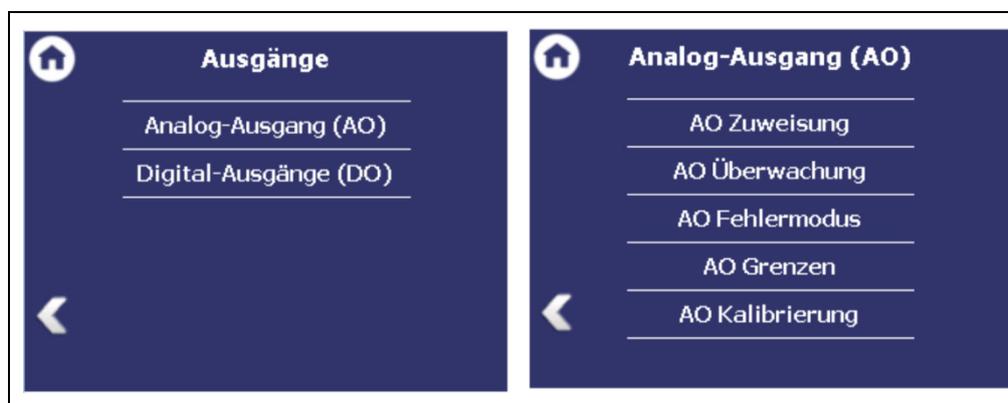


Abb. 114 Menü „Ausgänge; Untermenü „Analog-Ausgang“

Analog-Ausgang: AO Zuweisung

Geräteeinstellungen | Setup | Ausgänge | Analog-Ausgang (AO) | AO Zuweisung

Unter „AO Zuweisung“ kann dem Analog-Ausgang eine Funktion zugewiesen werden. Das Stromausgangssignal liegt zwischen 4 mA und 20 mA. Die entsprechenden Werte (z.B. Füllstand) können frei zugewiesen werden.

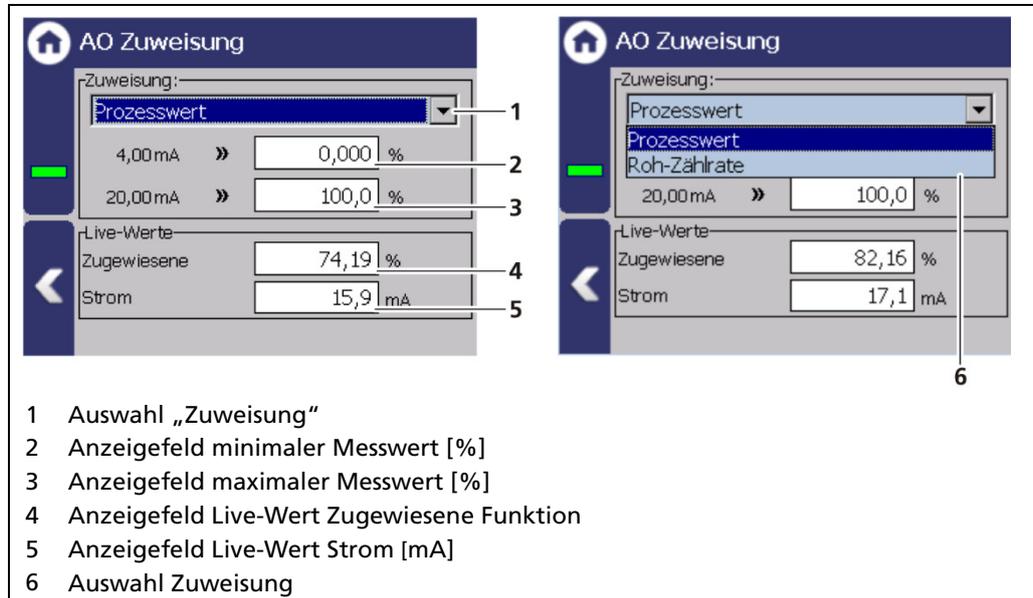


Abb. 115 Analog-Ausgang (AO Zuweisung)

Der Wert, der einem Stromausgangssignal von 4 mA zugeordnet wird, muss kleiner sein als der Wert, der 20 mA zugewiesen wird.

Prozesswert	Die Werte des Prozesswertes können im Menü Signalbedingung PV-Bereich oder in den Kalibrierungseinstellungen eingestellt werden.
Gedämpfte Zählrate	Eingabe eines Zählratenbereichs, der die gedämpfte Zählrate am aktuellen Ausgang ausgibt.
Roh-Zählrate	Eingabe eines Zählratenbereichs, der die aktuelle Zählrate am aktuellen Ausgang ausgibt.

Analog-Ausgang: Überwachung

Geräteeinstellungen | Setup | Ausgänge | Analog-Ausgang (AO) | AO-Überwachung

Wird die „AO-Überwachung“ aktiviert (Abb. 116, Pos.1), wird der Stromausgang überwacht. Dabei wird kontinuierlich überwacht ob der Stromwert der in der Stromschleife fließt, korrekt ist.

Bei einer Abweichung z. B. durch einen Fehler in der Hardware, einer zu großen Bürde oder einer Unterbrechung der Schleife, wird eine Fehlermeldung ausgelöst.

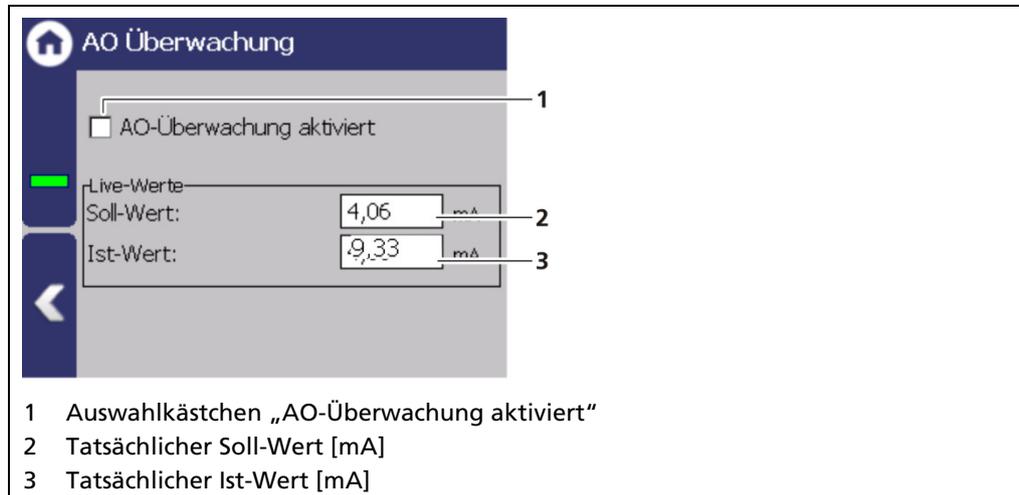


Abb. 116 Analog-Ausgang-Überwachung

Analog-Ausgang: AO Fehlermodus

Geräteeinstellungen | Setup | Ausgänge | Analog-Ausgang (AO) | Fehler-Modus

Im Fenster „AO Fehlermodus“ wird die Alarm-Funktion eingestellt, wenn am Stromausgang ein Fehler erkannt wird.

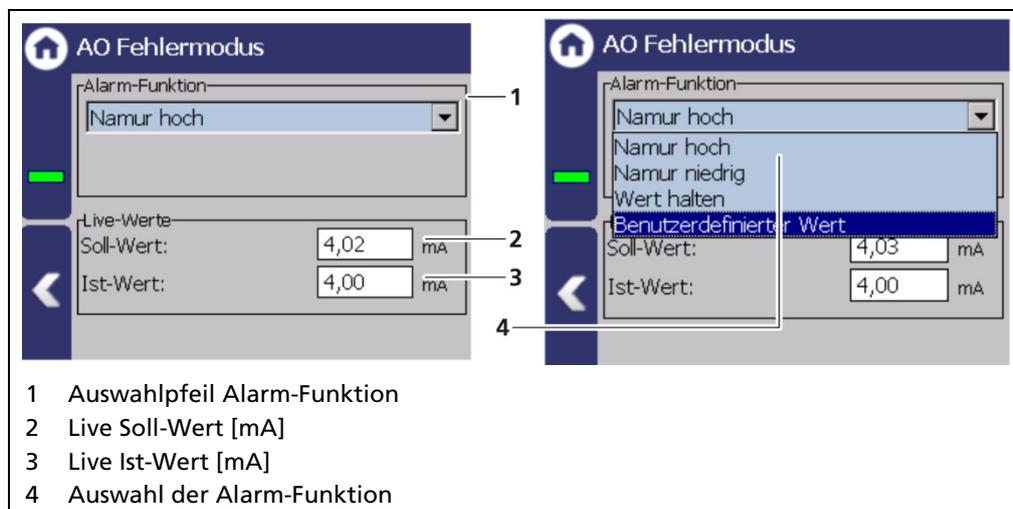


Abb. 117 Analog-Ausgang (AO Fehlermodus)

Es kann folgendes Verhalten des Stromausgangs im Fehlerfall zugewiesen werden:

Namur hoch	22 mA (im Fehler-Modus).
Namur niedrig	2 mA (im Fehler-Modus).
Wert halten	Letzter Wert vor dem Fehler.
Benutzerdefinierter Wert	Der Wert kann manuell eingestellt werden.

HINWEIS



Bei der Einstellung „Wert halten“ wird empfohlen, dass das Fehlerrelais angeschlossen wird, damit dem Leitsystem Gerätefehler übermittelt werden können.

Analog-Ausgang: AO Grenzen

Geräteeinstellungen | Setup | Ausgänge | Analog-Ausgang (AO) | AO Grenzen

Durch Anklicken der Eingabefelder (Abb. 118, Pos.1, Pos.2) können die Werte [mA] für die untere und obere Stromgrenze eingestellt werden. Neben dem Default-Wert 3,8 mA, kann die untere Stromgrenze auf 0 mA eingestellt werden um den Stromausgang von 4 ... 20 mA auf 0 ... 20 mA umzuschalten.

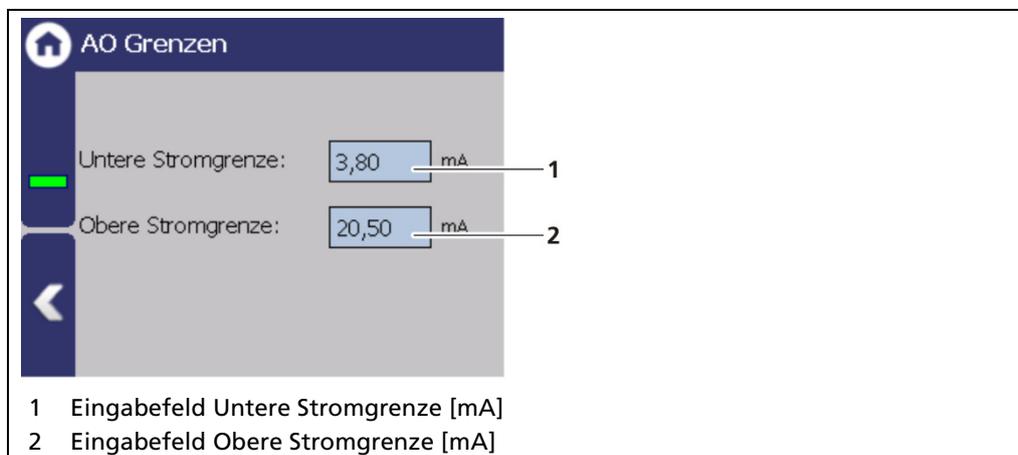


Abb. 118 Analog-Ausgang (Strom-Grenzwerte)

HINWEIS



Wird die Messung nach Namur betrieben, dann müssen die Standard-Stromwerte 3,8 bzw. 20,5 mA beibehalten werden.

Analog-Ausgang: Kalibrieren

Geräteeinstellungen | Setup | Ausgänge | Analog-Ausgang (AO) | Kalibrieren

Falls Abweichungen zwischen dem Sollwert und dem Istwert des Stromsignals bestehen, dann kann der Stromausgang neu kalibriert werden.

HINWEIS



Zur Kalibrierung des Stromausgangs wird ein Strommessgerät (nicht im Lieferumfang enthalten) benötigt, das am Stromausgang angeschlossen wird.

Berthold empfiehlt eine Überprüfung bzw. Kalibrierung der Stromausgänge immer dann, wenn ein Softwareupdate durchgeführt wurde.

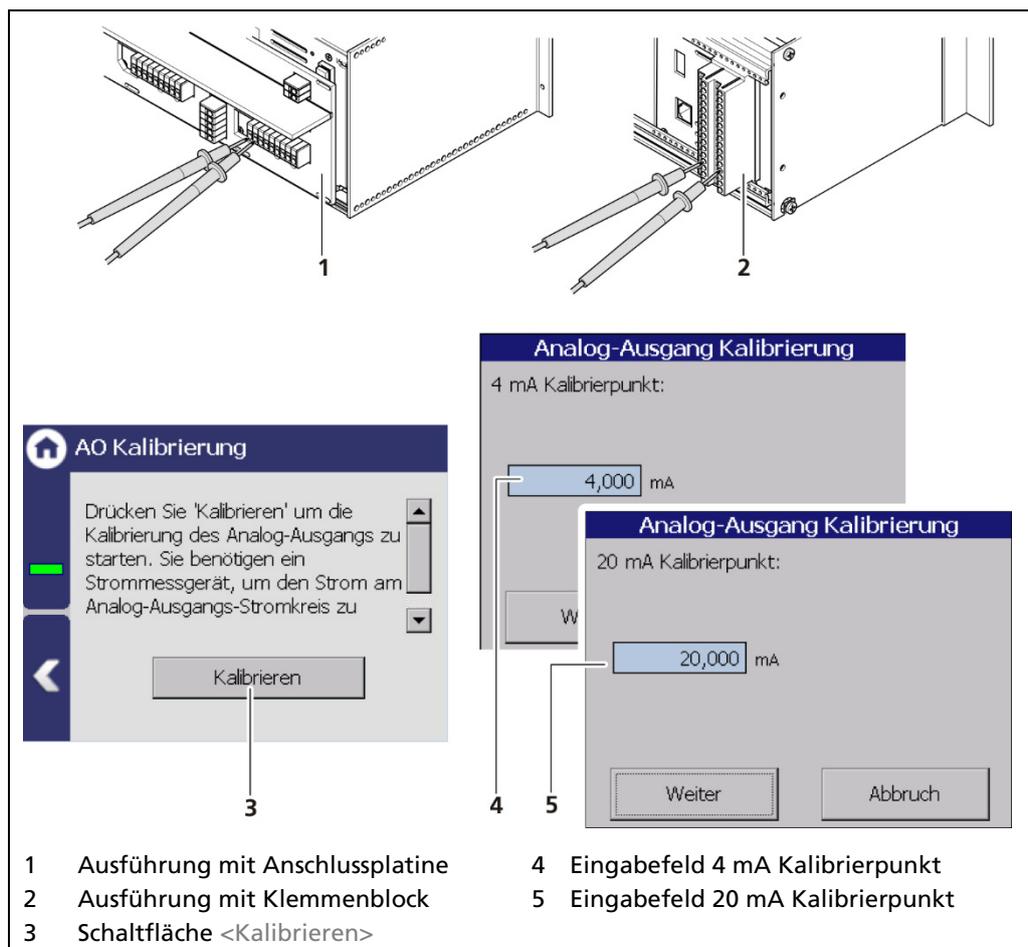


Abb. 119 Analog-Ausgang (Kalibrieren)

Kalibrierung durchführen

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Kalibrierung darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät nur bei Spannungsfreiheit.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

1. Verbinden Sie die Messleitungen des Amperemeters mit den analogen Stromausgangsklemmen auf der Rückseite der AWE. Beachten Sie die Klemmenbelegung im Dokument „Technische Information“.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Kalibrieren>.
 - ▶ Das Gerät schaltet sich in den Testmodus und ein neues Fenster (Analog-Ausgang Kalibrierung) wird geöffnet.
 - ▶ Der Kalibrierpunkt 4 mA wird angezeigt und das Strommessgerät zeigt einen Wert an.
3. Geben Sie das Eingabefeld (Abb. 119, Pos.4) den angezeigten Wert des Strommessgeräts ein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.
 - ▶ Der Kalibrierpunkt 20 mA wird angezeigt und das Strommessgerät zeigt einen Wert an.
5. Geben Sie das Eingabefeld (Abb. 119, Pos.5) den angezeigten Wert des Strommessgeräts ein.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.
 - ▶ Eine Meldung „Kalibrierung erfolgreich“ erscheint.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.
 - ▶ Die Kalibrierung des Analogausgangs ist abgeschlossen.

Digital-Ausgänge (DO)

Geräteeinstellungen | Setup | Ausgänge | Digital-Ausgang (DO)

Die Signale der digitalen Ausgänge werden über potentialfreie Relaiskontakte geschaltet. Die Kontakte sind „fail safe = störungssicher“ angesteuert, das heißt dass im Falle eines Alarms der Strom an der Relaispule abfällt und der Kontakt NO („normally open“ = Arbeitskontakt/Schließer) geöffnet wird. Die im Dokument „Technische Information“ enthaltenen Anschlusspläne zeigen die Relaiskontakte im stromlosen Zustand.

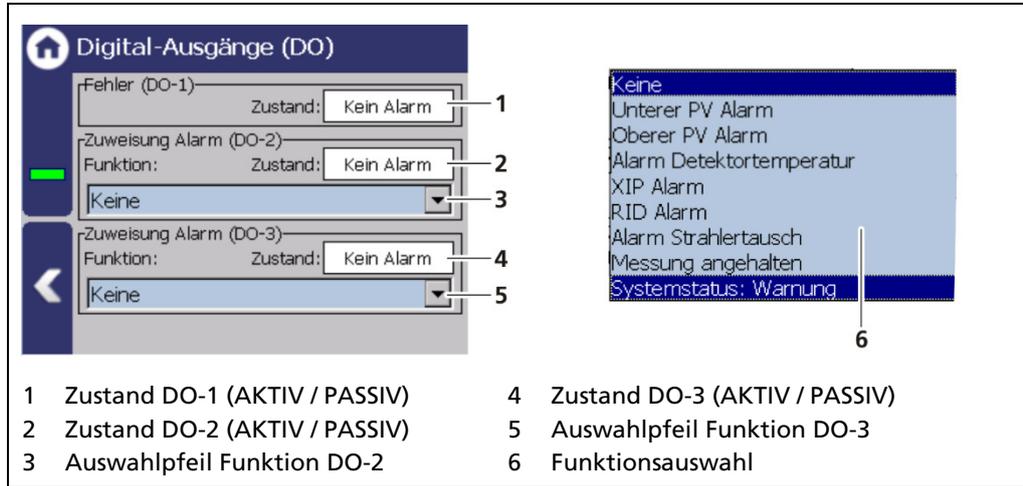


Abb. 120 Digital-Ausgänge

Folgende Funktionen für den Alarmfall können den Alarmrelais 1 und 2 zugewiesen werden:

Unterer PV-Alarm	Das Relais alarmiert, wenn der Wert unter Geräteeinstellungen Setup Alarmer Einstellungen PV-Alarm überschritten wird.
Oberer PV-Alarm	Das Relais alarmiert, wenn der Wert unter Geräteeinstellungen Setup Alarmer Einstellungen PV-Alarm überschritten wird.
Detektortemperatur-Alarm	Das Relais alarmiert, wenn die unter Geräteeinstellungen Setup Alarmer Einstellungen Det.-Temp. Alarmfunktion eingestellten Werte überschritten oder unterschritten werden.
XIP Alarm	Das Relais alarmiert, wenn die Erkennung unter Geräteeinstellungen Setup Signalbearbeitung XIP Alarm aktiviert ist, und Fremdstrahlung erkannt wurde, so dass die Messung eingefroren wurde. Siehe nächstes Kapitel (Fremdstrahlungs-Alarm)
RID Alarm	Das Relais alarmiert, wenn die Erkennung unter Geräteeinstellungen Setup Signalbearbeitung RID aktiviert ist, und Fremdstrahlung erkannt wurde, die Messung aber dennoch im Ersatzkanal weitermessen kann. Siehe nächstes Kapitel (Fremdstrahlungs-Alarm)
Strahlertausch-Alarm	Das Relais alarmiert, wenn die Benachrichtigung unter Geräteeinstellungen Setup Signalbearbeitung Strahlertausch aktiviert ist, und Fremdstrahlung erkannt wurde.

Messung angehalten	Das Relais alarmiert, bei Tests oder anderen Zuständen bei denen die Messung angehalten wird. z.B. Simulation, Plateaumessung, und bei Detektor-Update.
Systemzustand: Warnung	Das Relais alarmiert, wenn in der Ereignismeldung „Warnung“ angezeigt wird. (Warnung umfasst „Außerhalb der Spezifikation“, „Funktionskontrolle“ und „Wartungsbedarf“).

Fremdstrahlungs-Alarm

Je nach Intensität der Fremdstrahlung die auf den Detektor trifft werden 3 Betriebszustände der Messeinrichtung unterschieden:

Normaler Betrieb	Im normalen Betriebszustand wird der Füllstand aus der Zählrate im Messkanal bestimmt und in Prozent des Messbereichs angezeigt. Der Stromausgang entspricht dem Füllstandswert.
Schwache Fremdstrahlung	<p>Wird die Messung durch Fremdstrahlung beeinflusst und überschreitet die Kanaldifferenz das eingestellte Toleranzband kann der Füllstand nicht mehr aus der Zählrate im Messkanal bestimmt werden. Die AWE schaltet dann auf Fremdstrahlungsbetrieb um und bestimmt den aktuellen Füllstand aus der Zählrate im Ersatzkanal. Der Stromausgang entspricht dem aus dem Ersatzkanal ermittelten Wert.</p> <p>Ist die Fremdstrahlung wieder abgeklungen (Kanaldifferenz kleiner 2%), wird wieder auf den Messkanal umgeschaltet und die AWE befindet sich wieder im normalen Betriebszustand.</p>
Starke Fremdstrahlung	<p>Kann die Fremdstrahlung aufgrund ihrer Intensität oder der Energie der bei der Schweißnahtprüfung verwendeten Isotope nicht mehr unterdrückt werden, friert die AWE die Messung auf den letzten noch zuverlässig gemessenen Füllstandswert ein.</p> <p>Ist die Fremdstrahlung abgeklungen wird wieder in den normalen Betriebsmodus zurückgeschaltet.</p>

7.3.8 Alarmer

Geräteeinstellungen | Setup | Alarmer

Im Untermenü „Alarmer“ können Sie folgende Einstellungen vornehmen und Informationen ablesen:



Abb. 121 Alarmer

PV Alarm Verhalten

Geräteeinstellungen | Setup | Alarmer | PV-Alarmfunktion

Unter „PV Alarm Verhalten“ kann das Verhalten im Alarmfall (NE107 Status) für den Prozesswert (Process Value) eingestellt werden.

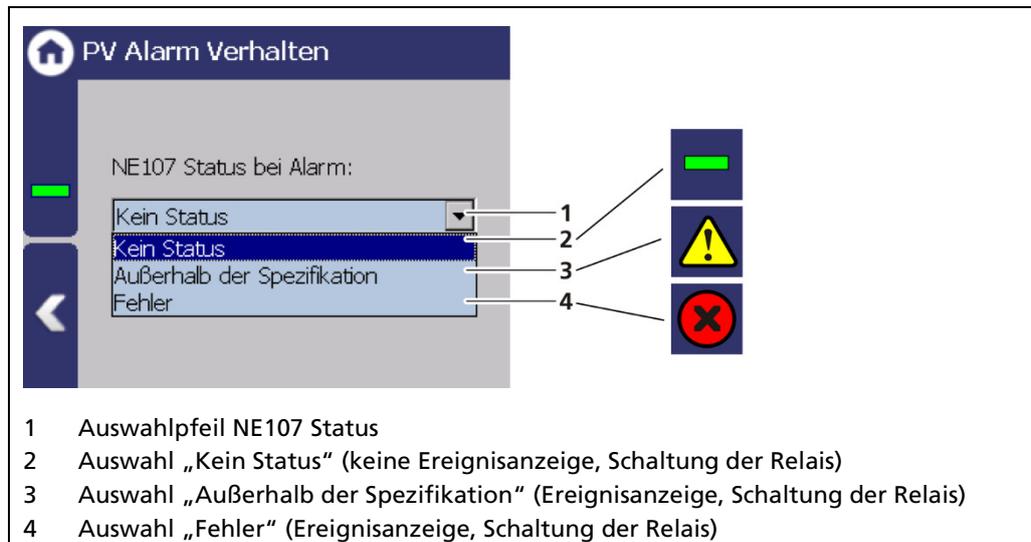


Abb. 122 PV Alarm Verhalten

HINWEIS



Wird das PV-Alarm Verhalten auf „Fehler“ gestellt, wird die Messung beim Eintreten eines PV Alarms in den Fehlerstrom geschaltet. Eine Überwachung des PV in der Leitwarte ist damit nicht mehr möglich.

PV Alarm Einstellungen

Geräteeinstellungen | Setup | Alarme | PV-Alarm Einstellungen

Im Untermenü „PV Alarm-Einstellungen“ können die Werte für die Alarmschwellen (max. und min.) und deren Hysterese eingestellt werden.

Wenn im Menü PV Alarm Verhalten ein Status ausgewählt ist, erscheint bei Überschreitung oder Unterschreitung des Schaltpunktes in der Statusanzeige eine entsprechende Ereignismeldung. Ist unter „Funktion“ (Abb. 120, Pos.6) eines Digital-Ausgangs „Oberer PV Alarm“ oder „Unterer PV Alarm“ ausgewählt, alarmiert das Relais.

Als Hysterese wird der Toleranzbereich der Alarmauslösung bezeichnet, der bei einer vordefinierten Schwelle des Prozessbereichs auftritt.

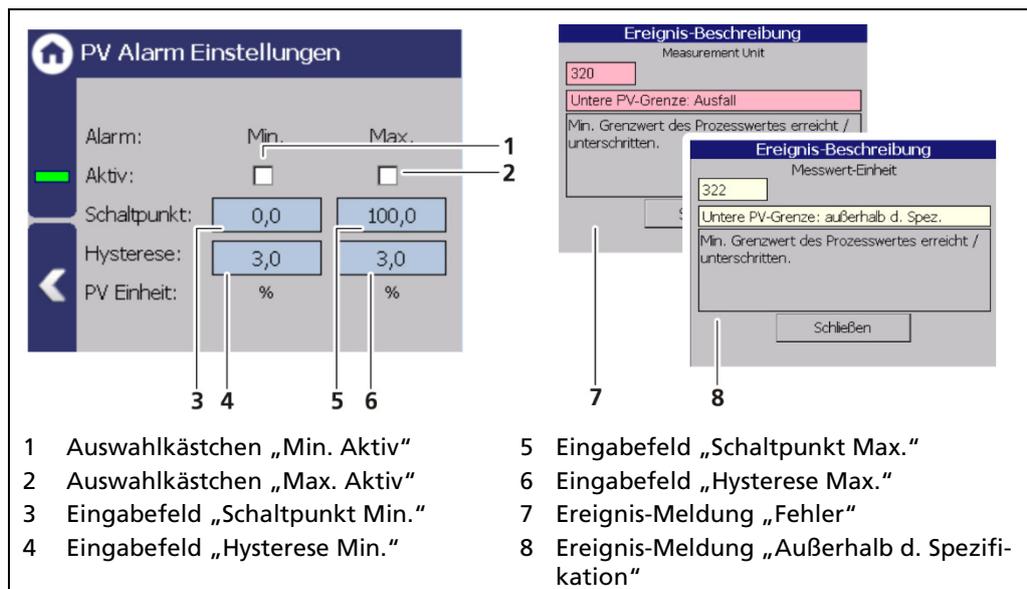


Abb. 123 PV Alarm Einstellungen

Beispiel

Toleranzbereich = 5%, Prozessbereich = 20% und 85%

Bei steigendem Prozessbereich löst der Max.-Alarm beim Überschreiten von einem Prozessbereich von 85% aus. Wenn der Prozessbereich wieder abnimmt, dann wird der Alarm erst nach Unterschreiten von einem Prozessbereich von $85\% - 5\% = 80\%$ wieder ausgeschaltet.

Bei fallendem Prozessbereich löst der Min.-Alarm beim Unterschreiten von einem Prozessbereich von 20% aus. Wenn der Prozessbereich wieder zunimmt, dann wird der Alarm erst nach Überschreiten von einem Prozessbereich von $20\% + 5\% = 25\%$ wieder ausgeschaltet.

Detektor-Temperatur Alarm Verhalten

Geräteeinstellungen | Setup | Alarmer | Det.-Temp. Alarm Verhalten

Im Fenster „Det.-Temp. Alarm Verhalten“ kann das Verhalten im Alarmfall (NE107 Status) für die Detektor-Temperatur eingestellt werden.

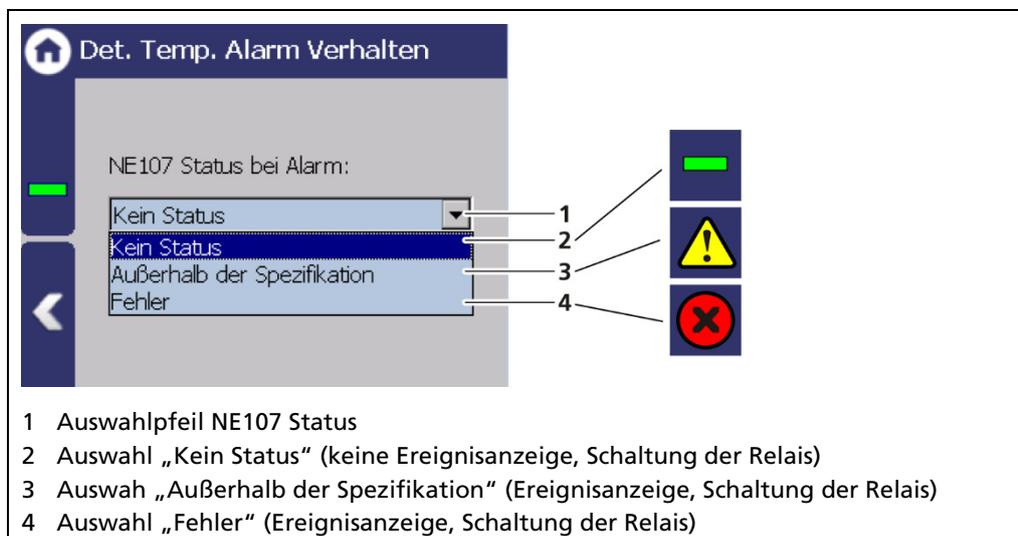


Abb. 124 Det.-Temp. Alarm Verhalten

HINWEIS



Wird das PV-Alarm Verhalten auf „Fehler“ gestellt, wird die Messung beim Eintreten eines PV Alarms in den Fehlerstrom geschaltet. Eine Überwachung des PV in der Leitwarte ist damit nicht mehr möglich.

Detektor-Temperatur Alarm Einstellungen

Geräteeinstellungen | Setup | Alarmer | Det.-Temp. Alarm Einstellungen

Im Fenster „Det.-Temp. Alarm Einstellungen“ können die Werte für die Detektor-temperatur (max. und min.) eingestellt werden.

Bei Überschreitung oder Unterschreitung des Schaltpunktes erscheint in der Statusanzeige eine Ereignismeldung. Ist unter „Funktion“ eines Digital-Ausgangs „Detektortemperatur-Alarm“ zugewiesen, alarmiert das Relais.

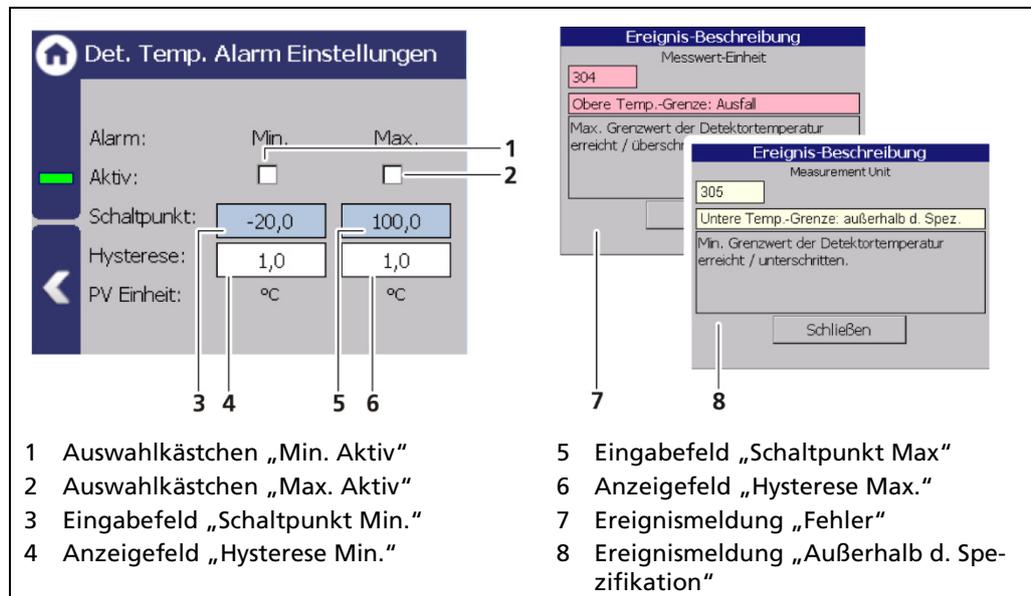


Abb. 125 Det.-Temp Alarm Einstellungen

Max. Temperatur Alarm einstellen:

1. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen (Abb. 125, Pos.1).
2. Klicken Sie auf das Eingabefeld (Abb. 125, Pos.2), um einen Schaltpunkt einzugeben.
3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste
 - ▶ Der Wert wurde geändert.

Min. Temperatur Alarm einstellen:

1. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen (Abb. 125, Pos.3).
2. Klicken Sie auf das Eingabefeld (Abb. 125, Pos.4), um einen Schaltpunkt einzugeben.
3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste
 - ▶ Der Wert wurde geändert.

7.3.9 Simulation

Geräteeinstellungen | Setup | Simulation

Im Untermenü „Simulation“ kann eine Prüfung für folgende Funktionen durchgeführt werden.

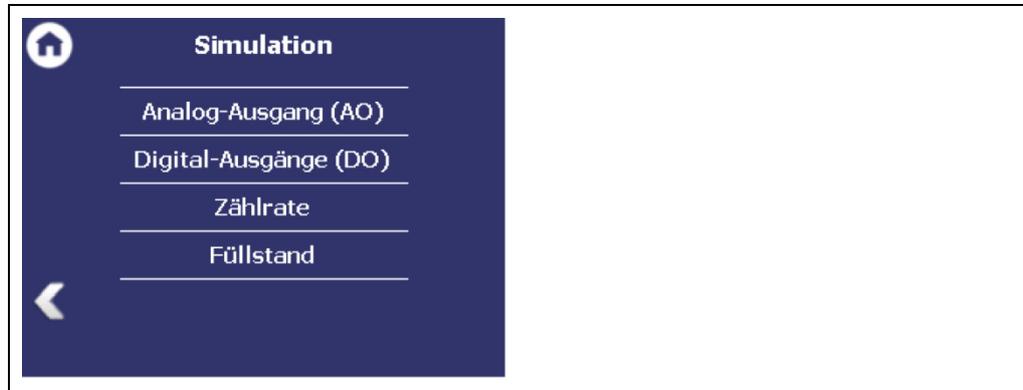


Abb. 126 Menü Simulation

HINWEIS



Beim Starten einer Simulation wird die Messung angehalten und es erscheint eine Statusmeldung (Symbol **TST**).

Der Simulationsmodus wird nach ca. 5 Minuten automatisch beendet. Wenn die Simulation reaktiviert werden soll, müssen Sie den Wert im Eingabefeld erneut eingeben.

Analog-Ausgang Simulation

Geräteeinstellungen | Setup | Simulation | Analog-Ausgang (AO)

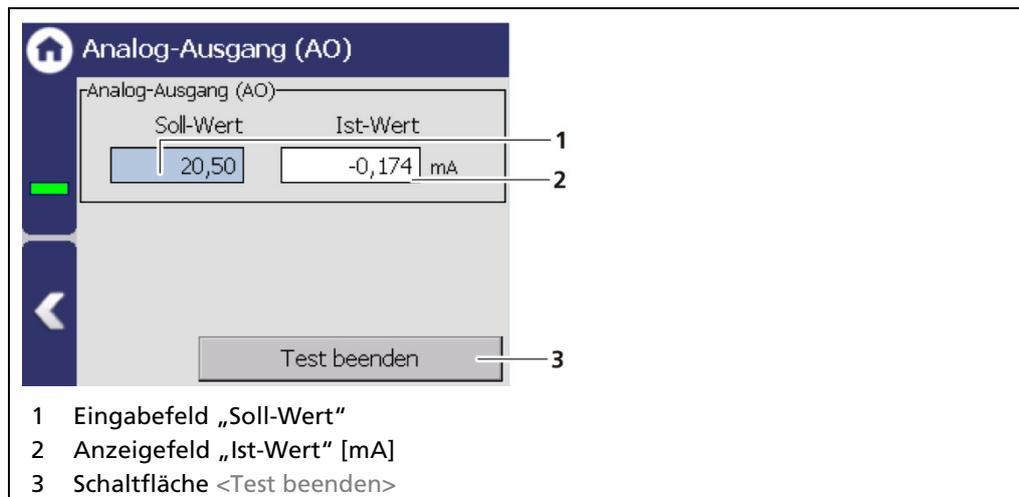


Abb. 127 Analog-Ausgang Simulation

1. Klicken Sie auf das Eingabefeld (Abb. 127, Pos.1) und geben Sie den Soll-Wert für die Simulation ein.
2. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Der Test wird durchgeführt und ein Systemereignis wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Test beenden> (Abb. 127, Pos.3), um die Simulation zu stoppen.

Digital-Ausgang Simulation

Geräteeinstellungen | Setup | Simulation | Digital-Ausgang (DO)

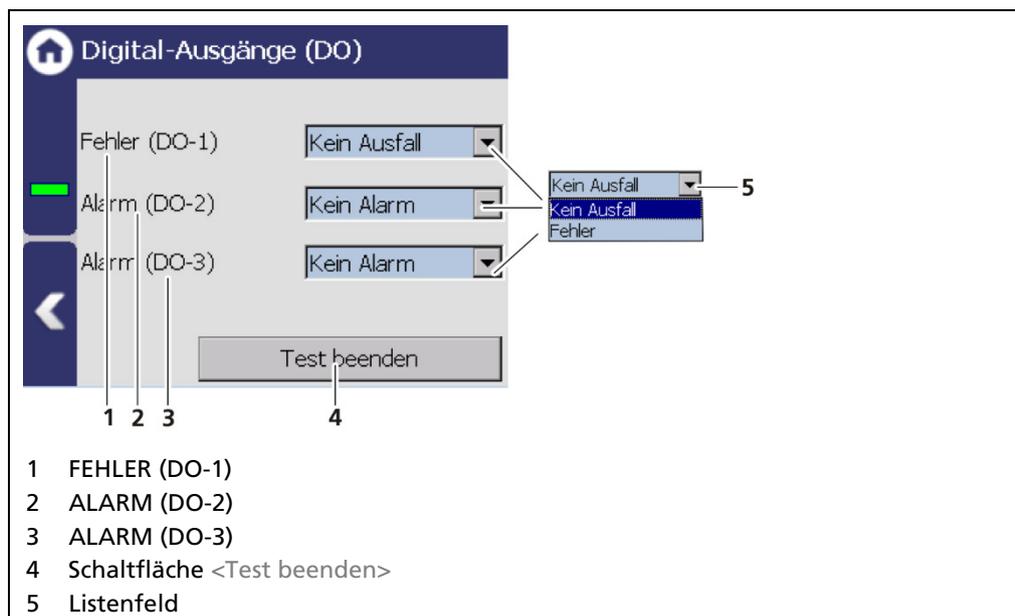


Abb. 128 Digital Ausgang Simulation

1. Klicken Sie auf das Listenfeld (Abb. 128, Pos.5) und wählen Sie „Fehler“ bzw. „ALARM“ für die Simulation aus.
 - ▶ Der Test wird durchgeführt und es wird ein Systemereignis angezeigt.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Test beenden> (Abb. 128, Pos.4), um die Simulation zu stoppen.

Simulation Zählrate

Geräteeinstellungen | Setup | Simulation | Zählrate

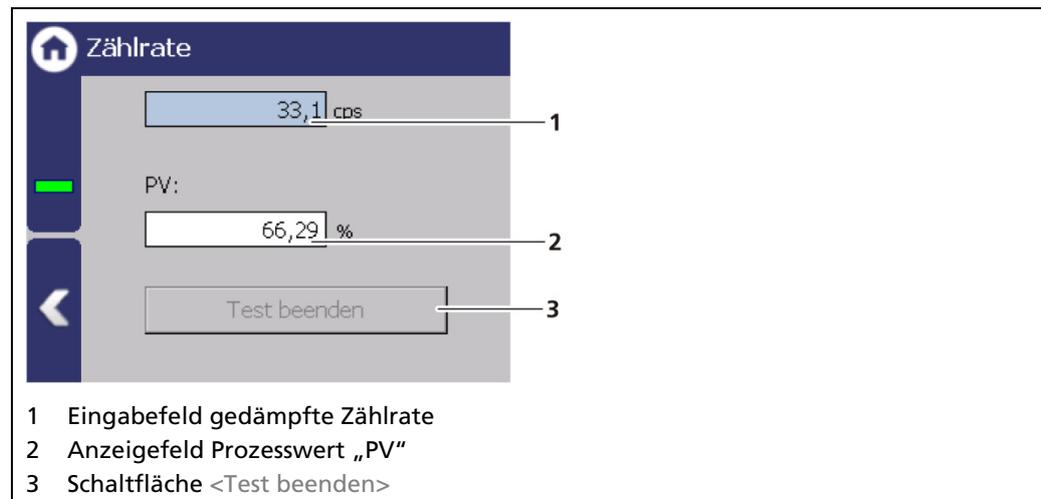


Abb. 129 Simulation Zählrate

1. Klicken Sie auf das Eingabefeld (Abb. 129, Pos.1) und geben Sie Zählrate für die Simulation ein.
2. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Die Messung wird angehalten.
 - ▶ Der Test wird durchgeführt und der Prozesswert (Abb. 129, Pos.2) wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Test beenden> (Abb. 129, Pos.3), um die Simulation zu stoppen.

Simulation Füllstand

Geräteeinstellungen | Setup | Simulation | Füllstand

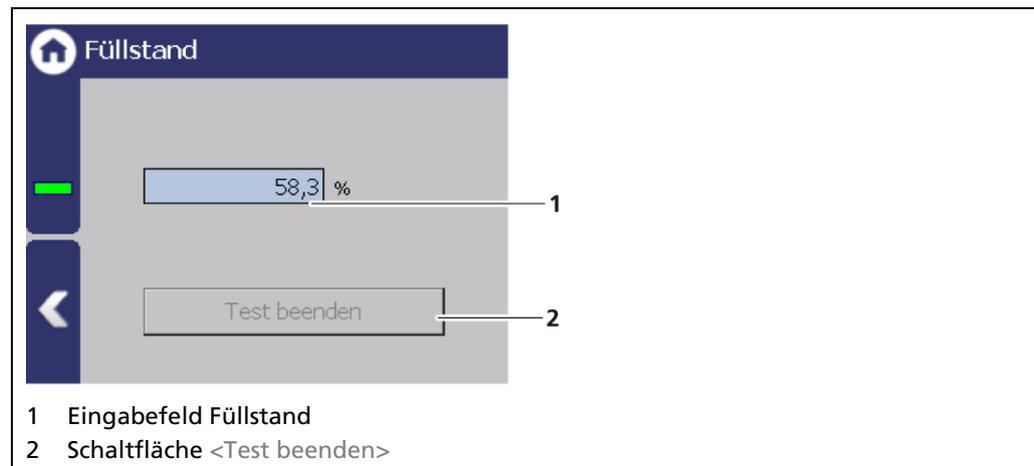


Abb. 130 Simulation Füllstand

1. Klicken Sie auf das Eingabefeld (Abb. 130, Pos.1) und geben Sie Zählrate für die Simulation ein.
2. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Der Test wird durchgeführt und ein Systemereignis wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Test beenden> (Abb. 130, Pos.2), um die Simulation zu stoppen.

7.4 Menü Backup/Restore

Geräteeinstellungen | Backup/Restore

Im Untermenü Backup/Restore können Sie eine Sicherungskopie der Konfigurationsdaten erstellen, sowie eine Wiederherstellung durchführen.



Abb. 131 Menü Backup/Restore

7.4.1 Backup

Geräteeinstellungen | Backup/Restore | Backup

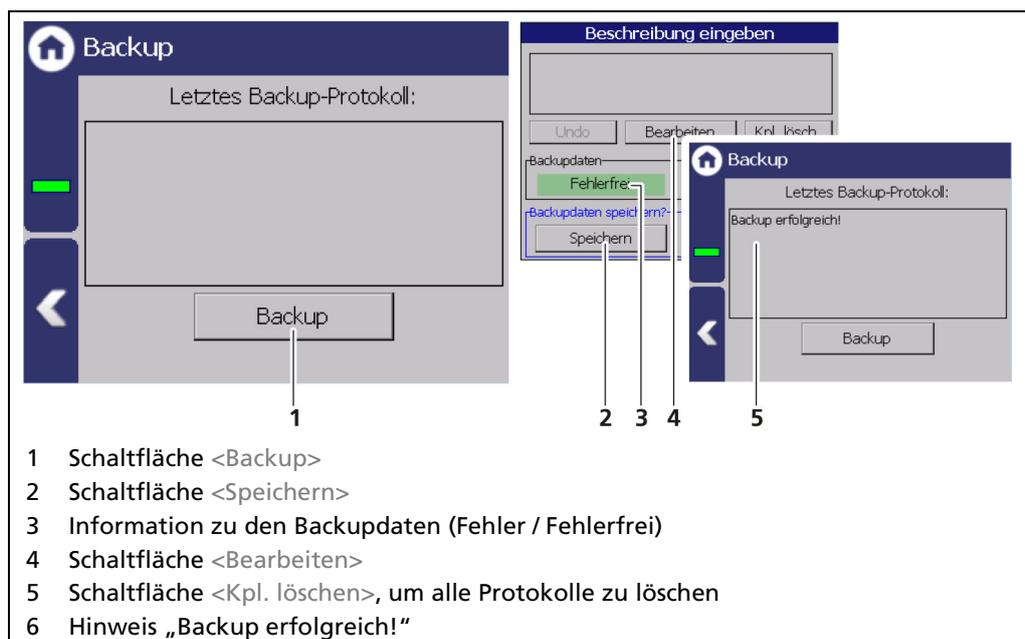


Abb. 132 Backup

Backup durchführen

1. Schließen Sie einen USB-Speicher am Gerät an.
2. Der USB-Speicher wird nach einigen Sekunden vom System erkannt und die Schaltfläche <Backup> (Abb. 132, Pos.1) kann angeklickt werden.
 - ▶ Die Einlesezeit des USB-Speichers kann sich bei hoher Speicherkapazität des USB-Speichers und der Anzahl der darauf gespeicherten Datensätze verlängern.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Backup> (Abb. 132, Pos.1).

- ▶ Das Fenster „Beschreibung eingeben“ erscheint.
- ▶ Im Feld „Backupdaten“ erscheint bei fehlerfreien Backup-Dateien die Meldung „Fehlerfrei“ (Abb. 132, Pos.3).
- 4. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Bearbeiten>, geben Sie eine Beschreibung ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
- 5. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Speichern>.
 - ▶ Die Backup-Dateien werden auf den USB-Speicher kopiert.
 - ▶ Bei erfolgreichem Kopiervorgang erscheint der Hinweis „Backup erfolgreich!“ (Abb. 132, Pos.6).

Information



Das Backup beinhaltet eine xml-Datei die im Ordner „.../LB47x/Export/Messstelle_DevID_XXXXXX/ LB47x_Backup“ erstellt wird. Der Dateiname ergibt sich aus „Backup“, dem Datum und der Uhrzeit (Backup_YYYYMMDD_ hr-min-sec).

7.4.2 Wiederherstellen

Geräteeinstellungen | Backup/Restore | Wiederherstellen

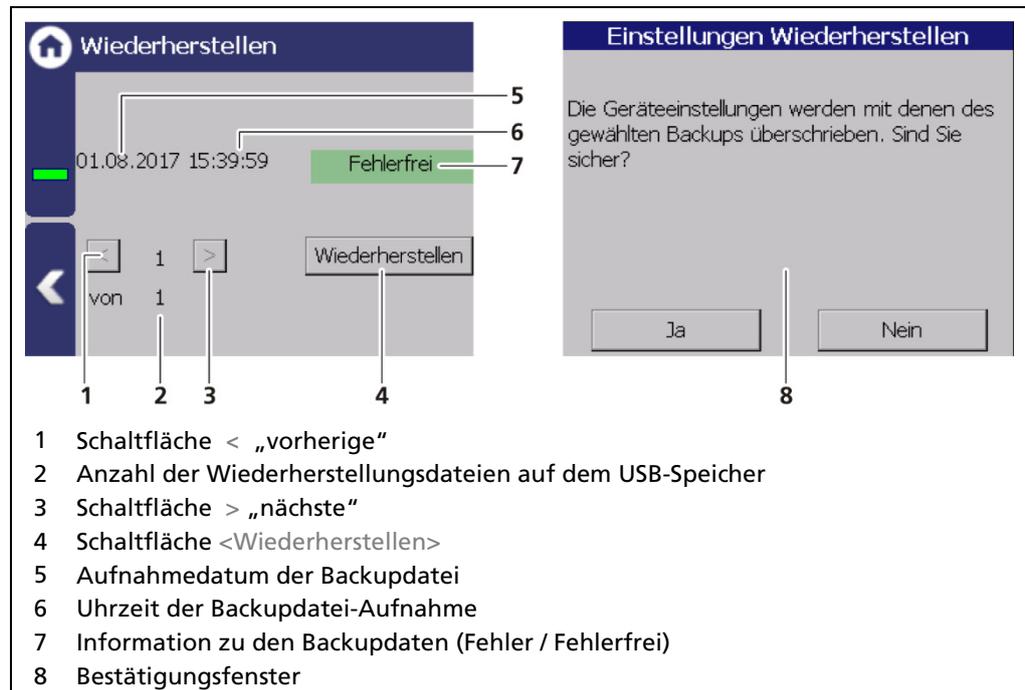


Abb. 133 Restore

Wiederherstellung (Restore) durchführen

1. Schließen Sie einen USB-Speicher am Gerät an.
2. Wählen Sie die Backup-Datei mit den Schaltflächen (Abb. 133, Pos.1,3)
 - ▶ Uhrzeit und Datum (Abb. 133, Pos.5,6) des Backups werden angezeigt. Es können nur fehlerfreie Backup-Dateien (Abb. 133, Pos.7) geladen werden.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Wiederherstellen“ (Abb. 133, Pos.4).
4. Eine Bestätigungsmeldung (Abb. 133, Pos.8). erscheint.
5. Klicken Sie auf <Ja>, um zu bestätigen.
 - ▶ Die Wiederherstellung wurde durchgeführt.

8 Hauptmenü Diagnose

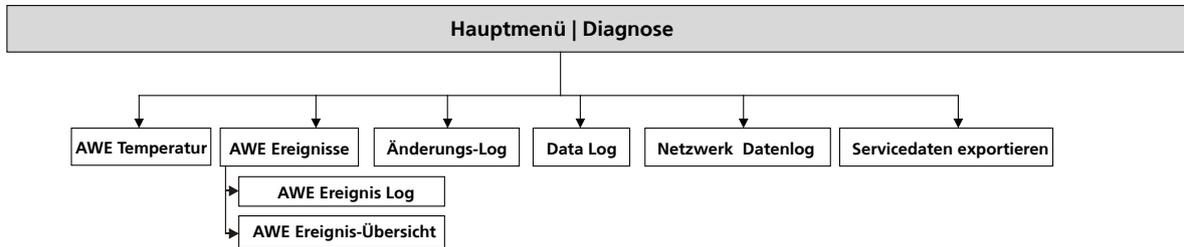


Abb. 134 Menü Diagnose

8.1 AWE Temperatur

Diagnose | Temperatur

Im Menüpunkt „AWE Temperatur“ werden Temperaturwerte der Auswerteinheit (Prozessor) angezeigt.

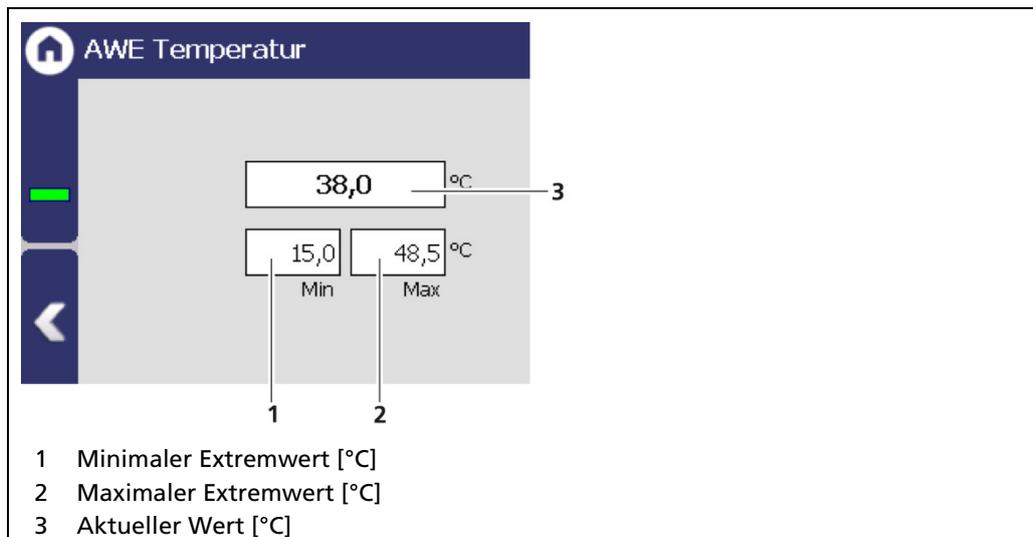


Abb. 135 AWE Temperatur

8.2 Ereignisse

Diagnose | AWE Ereignisse



Abb. 136 Menü „AWE Ereignisse“

Information



Ereignisse des jeweiligen Detektors können unter **Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] Service** | eingesehen werden.

8.2.1 AWE Ereignis-Log

Diagnose | AWE Ereignisse | AWE Ereignis-Log

Unter „Ereignis-Log“ werden die letzten 25 Ereignisse des Detektors angezeigt.

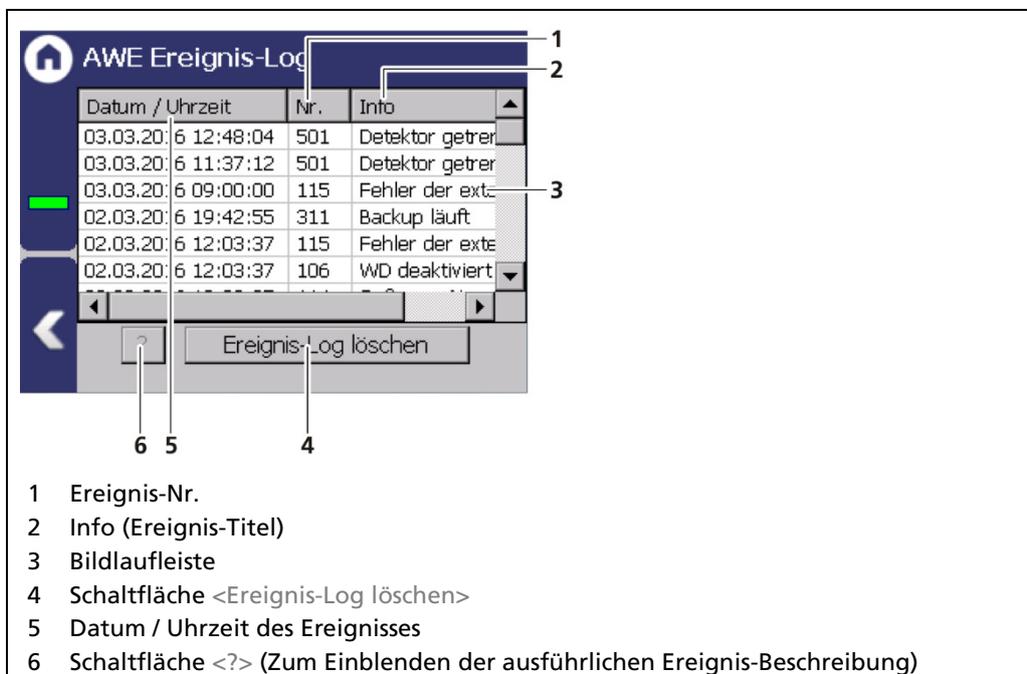


Abb. 137 AWE Ereignis-Log

Ereignis-Beschreibung anzeigen

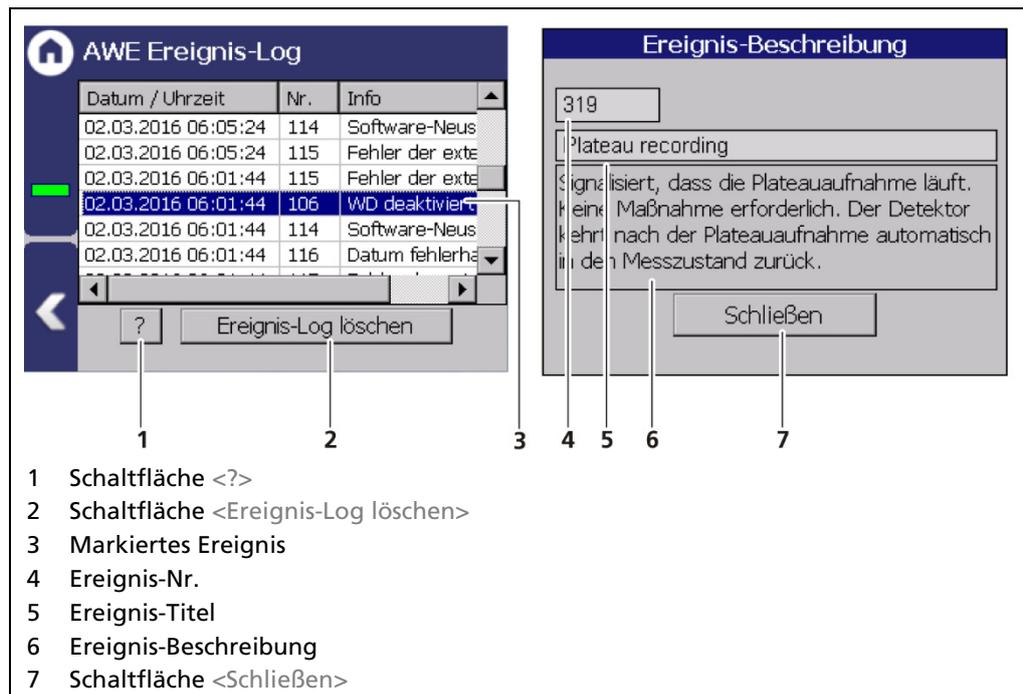


Abb. 138 AWE Ereignis-Log Beschreibung

1. Klicken Sie eine Zeile in der Liste (Abb. 138, Pos.3) an.
2. Klicken Sie auf <?> (Abb. 138, Pos.1).
 ► Die Ereignis-Beschreibung erscheint.
3. Mit der Schaltfläche <Schließen> schließen Sie die Ereignis-Beschreibung (Abb. 138, Pos.7).

HINWEIS

Mit der Schaltfläche <Ereignis-Log löschen> (Abb. 138, Pos.2) werden alle Ereignisse unwiderruflich gelöscht.

8.2.2 AWE Ereignis-Übersicht

Diagnose | AWE Ereignisse | AWE Ereignis-Übersicht

Im Fenster „Ereignis-Übersicht“ werden alle protokollierbaren Ereignisse chronologisch in tabellarischer Form dargestellt. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen „Nur Einträge >0 anzeigen“ (Abb. 139, Pos. 5), um nur Ereignisse darzustellen, die aufgetreten sind.

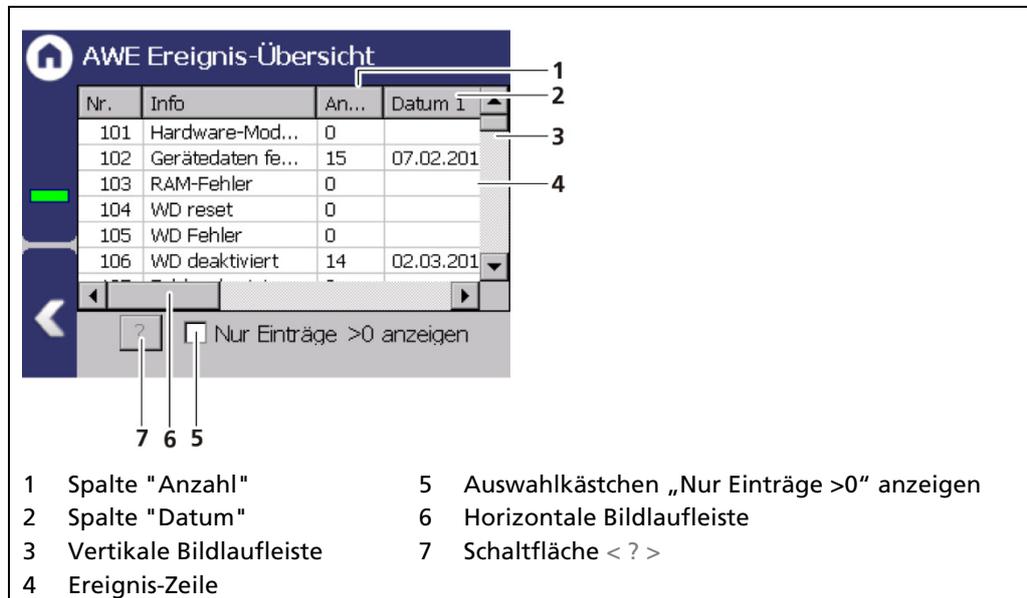


Abb. 139 AWE Ereignis-Übersicht

1. Klicken Sie eine Zeile in der Liste (Abb. 139, Pos.4) an.
2. Klicken Sie auf < ? > (Abb. 139, Pos.7).
 - ▶ Die Ereignis-Beschreibung erscheint.
3. Mit der Schaltfläche <Schließen> schließen Sie die Ereignis-Beschreibung.
4. Schieben Sie den Balken der horizontalen Bildlaufleiste (Abb. 139, Pos. 6) nach rechts, um zu sehen zu welchen Zeitpunkten (Datum, Uhrzeit) das Ereignis aufgetreten ist.
 - ▶ Die letzten 5 Zeitpunkte werden angezeigt.

8.3 Änderungs-Log

Diagnose | Änderungs-Log

Unter „Änderungs-Log“ können Sie Änderungen nachverfolgen, die am Gerät durchgeführt wurden.

m / Uhrzeit	Info	Alt	Neu
.20:6 15:32:25	Softwa...	0	
.20:6 08:59:38	Softwa...	0	
.20:6 08:36:12	Softwa...	0	
.20:6 08:31:47	Softwa...	0	
.20:6 14:01:42	Enable BR	1,0	
.20:6 12:48:01	Enable BR	0	
.20:6 11:45:47	Enable BR	1,0	
.20:6 11:37:09	Enable BR	0	

1 Uhrzeit der Änderung
2 Kurzinfo der Änderung
3 Alter Zustand
4 Neuer Zustand

Abb. 140 Änderungs-Log

8.4 Daten Log

Diagnose | Daten-Log

Im Untermenü „Daten-Log“ können Sie das Logintervall einstellen sowie die Log-Daten löschen und exportieren.

WICHTIG



Die Daten können nicht auf dem AWE-Display oder über Ethernet angezeigt werden. Die Daten müssen auf ein USB-Speichergerät exportiert werden, um sie auf einem PC anzuzeigen.

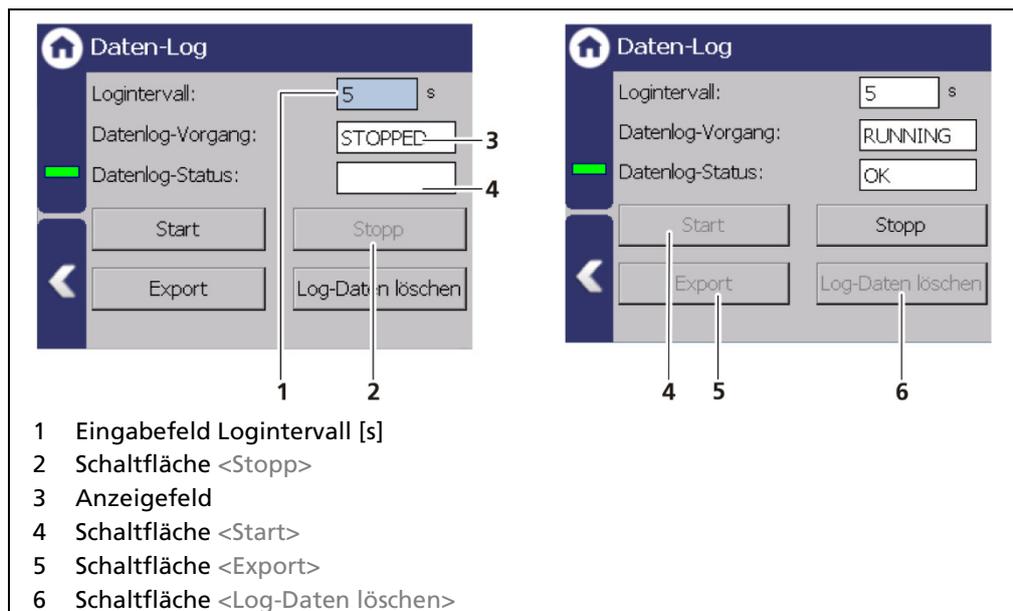


Abb. 141 Daten-Log

Logintervall ändern

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Stopp> (Abb. 141, Pos.2), um den Datenlog-Vorgang zu stoppen.
2. Klicken Sie auf das Eingabefeld „Logintervall“ (Abb. 141, Pos.1) und geben Sie die Zeit in Sekunden an.
3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Das Intervall wurde übernommen
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Start> (Abb. 141, Pos.4), um den Datenlog-Vorgang zu starten.

Log-Daten exportieren

1. Klicken Sie auf <Stopp> (Abb. 141, Pos.2).
2. Schließen Sie einen USB-Speicher am Gerät an (Abb. 4, Pos.5).
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Export> (Abb. 141, Pos.5).
 - ▶ Der Exportvorgang wird gestartet und kann unter Umständen mehrere Minuten in Anspruch nehmen.
 - ▶ Bei erfolgreichem Export erscheint das Hinweisfenster „Export erfolgreich!“

Information



Der Export beinhaltet eine zip-Datei die im Ordner „ExtendedLogExport“ erstellt wird. Der Dateiname ergibt sich aus "ExtendedLogExport", dem Datum und der Uhrzeit (ExtendedLogExport_YYYYMMDD_ hr-min-sec).

Ordnerstruktur der exportierten Daten

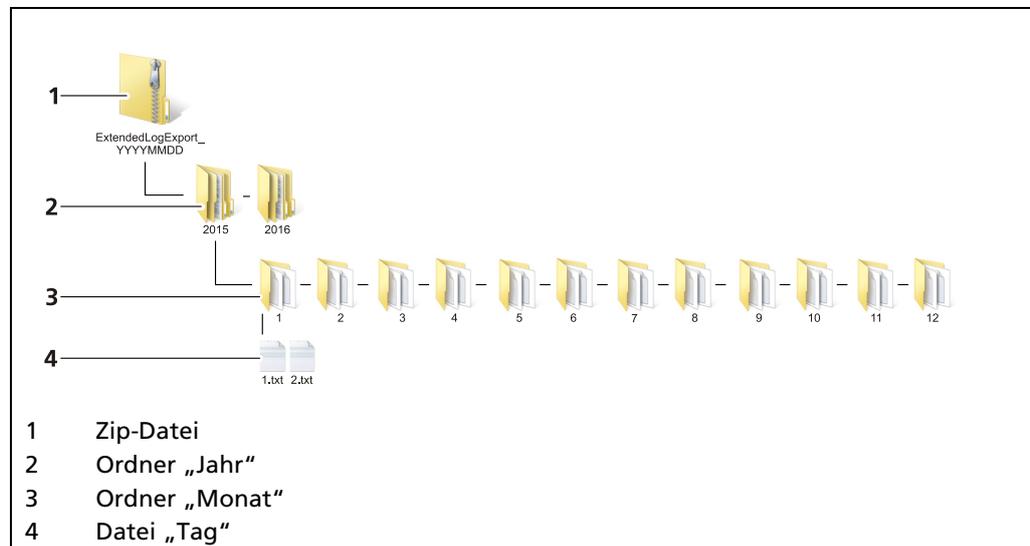


Abb. 142 Ordnerstruktur

8.5 Netzwerk Datenlog

Diagnose | Netzwerk Datenlog

Unter „Netzwerk Datenlog“ kann die Übermittlung der Log-Daten über das Ethernet-Netzwerk gestartet werden. Mit einem Logprogramm können die Daten am PC angezeigt werden.

WICHTIG



Der PC und die AWE LB 47x müssen sich im gleichen IP-Subnetz befinden.

- ▶ Beachten Sie Hinweise in Kapitel 7.3.1 - Netzwerk.

Der Netzwerk-Logger der AWE verwendet das Telnet-Protokoll, um die Daten über das lokale Netzwerk zu senden. Es gibt Terminalemulations-Programme, die diese Daten lesen und in einer Protokolldatei speichern können. Beachten Sie folgende Links:

- ▶ <https://support.microsoft.com/help/2801292>
- ▶ <https://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/38433.windows-10-enabling-telnet-client.aspx>

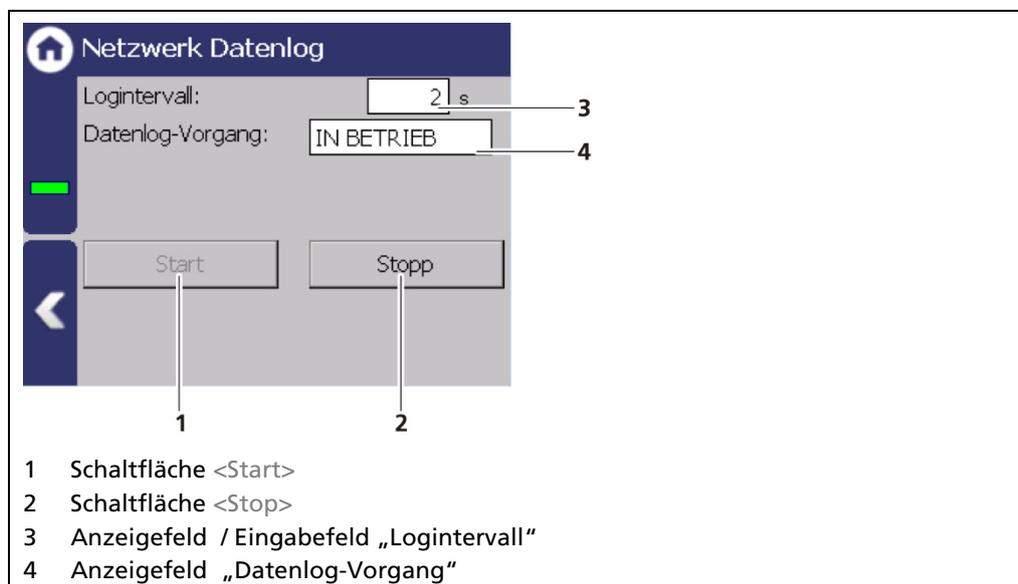


Abb. 143 Netzwerk Datenlog (gestartet)

1. Klicken Sie ggf auf Stopp. Klicken Sie auf das Eingabefeld „Logintervall“ (Abb. 143, Pos.3) und geben Sie ein Intervall ein.
2. Starten Sie den Netzwerk Datenlog mit der Schaltfläche <Start> (Abb. 143, Pos.1).
3. Notieren Sie sich die IP-Adresse der AWE (Geräteeinstellungen | Einstellungen | System | Netzwerk).
4. Geben Sie die folgende Eingabe in die Kommandozeile am PC ein:

```
>telnet „IP-Adresse“ -f „LogFile Name“ (z.B. telnet 192.168.83 -f C:\\Users\\Test\\log.txt)
```

 - ▶ Die Logdaten werden angezeigt und in der angegebenen Zielfile gespeichert.
 - ▶ Nutzen Sie die Tastenkombination „STRG“ und „+“, um die Aufzeichnung der Logdaten zu beenden.

8.6 Servicedaten exportieren

Diagnose | Servicedaten exportieren

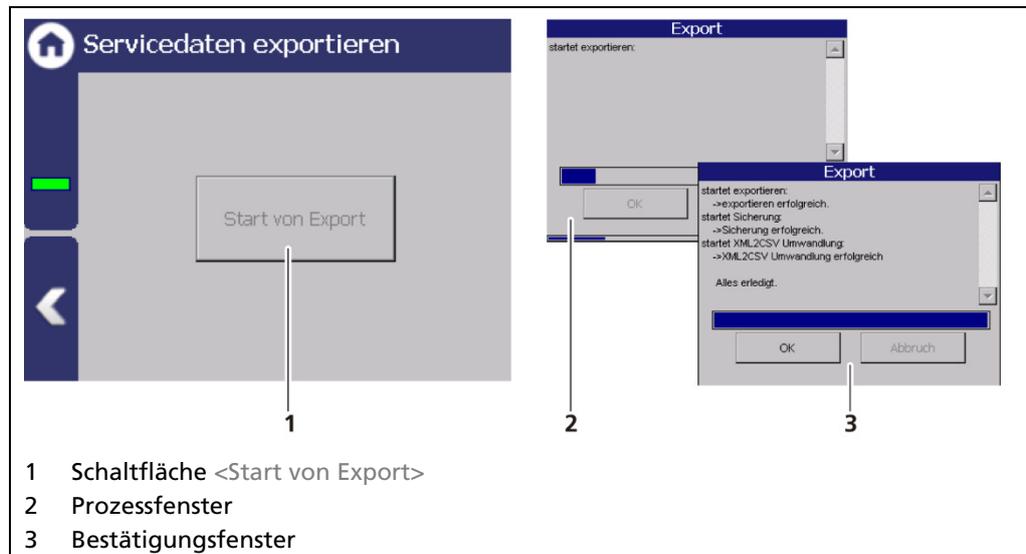


Abb. 144 Servicedaten exportieren

1. Schließen Sie einen USB-Speicher am Gerät an (Abb. 4, Pos.5).
2. Der USB-Speicher wird nach einigen Sekunden vom System erkannt und die Schaltfläche <Start von Export> (Abb. 144, Pos.1) kann angeklickt werden.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Start von Export> (Abb. 144, Pos.1).
 - ▶ Das Prozessfenster (Abb. 144, Pos.2) öffnet sich und der Export wird durchgeführt.
 - ▶ Nach erfolgreichem Export wird ein Bestätigungsfenster (Abb. 144, Pos.3) angezeigt.

Information



Beim Exportieren wird ein neuer Ordner „LB47x_Export“ mit den Backup-Daten erstellt.

9 Fehlerbehandlung

9.1 Fehlersuche

Problem	Ursache	Maßnahme
Master-Einheit: Bildschirm schwarz; LED's leuchten nicht	AWE funktioniert nicht	▶ Stromversorgung und Sicherungen prüfen
Slave-Modul: LED's leuchten nicht	Slave-Modul nicht korrekt angeklemt	▶ Verkabelung, Kontaktbuchsen kontrollieren
Kein Signal	Detektor funktioniert nicht	▶ Detektor auf Funktionalität prüfen
Zählrate zu gering	Abschirmung nicht oder nicht korrekt geöffnet	▶ Schloss prüfen und in Position OPEN sichern
	Ausrichtung der Nutzstrahlung auf den Detektor falsch	▶ Ausrichtung korrigieren und optimieren
	Gegenstände im Strahlengang	▶ Durchstrahlungsebene versetzen
	Strahler am Ende seiner nutzbaren Laufzeit	▶ Strahler erneuern
keine oder falsche Füllstandsanzeige	Eingabe der Füllstandswerte falsch	▶ Kalibrierwerte und Füllstandsanzeige prüfen
Füllstandsanzeige schwankt	Defekt im Detektor	▶ Detektor prüfen
	Falsche Kalibrierung	▶ Kalibrierwerte prüfen
	Zählrate zu gering (s.o.)	▶ Strahleralter und Durchstrahlungsebene prüfen; Detektor austauschen
Detektor wird nicht erkannt (Software)	Klemmen / Verkabelung	▶ Klemmenverbindung prüfen; Klemmbelegung prüfen
	Leitung beschädigt	▶ Kabel kontrollieren; mit Messgerät prüfen.
	Falscher Typ 44xx / 47xx in der Konfiguration	▶ Typ des Detektors prüfen (siehe Typenschild am Detektor)

Fehlersuche (Fortsetzung)

Detektor wird nicht erkannt (Software)	Falsche ID in der Konfiguration	▶ ID des Detektors prüfen (siehe Typenschild am Detektor)
Touchscreen reagiert nicht	Fehler im Betriebssystem	▶ AWE neu starten
Schaltflächen werden beim Anklicken verfehlt	Fehlerhafte Bildschirm-Kalibrierung	▶ Bildschirm neu kalibrieren

9.2 Fehlercodes der Auswerteeinheit

In den folgenden Tabellen finden Sie die Ereignismeldungen und die Fehlercodes der AWE, die Ihnen im Fehlerfall genaue Informationen zu deren Behebung geben. Die Fehlercodes der Detektoren sind in der Betriebsanleitung des jeweiligen Detektors ersichtlich.

Die Ereignismeldungen sind unterteilt in

- FEHLER (F)
- AUßERHALB DER SPEZIFIKATION (S)
- FUNKTIONSKONTROLLE (C)
- WARTUNGSBEDARF (M)

Fehler (F)

Schwerer Gerätefehler. Der Stromausgang gibt ein Fehlerstrom aus. Das Fehlerrelais gibt Alarm (Kontakt öffnet).

Außerhalb der Spezifikation (S)

Der Detektor, einer der Detektor-Komponenten oder der Prozess selbst, liegt außerhalb der Spezifikation. Die Meldung erscheint auf dem Display und wird im Fehlerlog abgespeichert (Fehlerrelais und Stromausgang bleiben unbeeinflusst).

Funktionskontrolle (C)

Am Detektor werden Parameter eingegeben oder eine Funktionskontrolle/Simulation wird durchgeführt. Die Meldung erscheint auf dem Display und wird im Fehlerlog abgespeichert (Fehlerrelais und Stromausgang bleiben unbeeinflusst).

Wartungsbedarf (M)

Erscheint z.B. bei M308 „Strahlertausch“. Siehe Tabelle in Kapitel 9.2.2. Die Meldung erscheint auf dem Display und wird im Fehlerlog abgespeichert (Fehlerrelais und Stromausgang bleiben unbeeinflusst).

9.2.1 System

Code	Text	NAMUR107	Behebung
M101	Hardware-Modul fehlerhaft	F	Hardware Elektronik-Modul korrupt. Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.
M102	Gerätedaten fehlerhaft	F	Fehler im permanenten Speicher, kein Parametersatz gefunden. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren. Auf Werkseinstellungen und/oder Gerät neustarten. Den Factory Reset zweimal ausführen.
M103	RAM-Fehler	F	Interner Hardwarefehler. Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.
M104	WD Reset	M	Der Watchdog hat einen Neustart des Geräts ausgelöst. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren. Überprüfen Sie, ob massive elektromagnetische Störeinflüsse das Ereignis ausgelöst haben.
M105	WD Fehler	F	Watchdog ist fehlerhaft. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.
M106	WD deaktiviert	M	Watchdog ist deaktiviert. Watchdog aktivieren.
M107	Fehler der internen Echtzeituhr	M	Fehlverhalten der Echtzeit-Uhr. Datum und Uhrzeit überprüfen. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.
M108	CPU-Temperatursensor	M	Der Temperatursensor des Gerätes ist defekt. Berthold Service kontaktieren. Die Hardware ist defekt und muss geprüft und ggf. getauscht werden.
M109	Untere Temperaturgrenze: Wartungsbedarf	M	Die interne Temperatur des Gerätes ist nahe am unteren Grenzwert (-20°C) der zulässigen Betriebstemperatur.
M110	Untere Temperaturgrenze: außerhalb der Spezifikation	S	Die interne Temperatur des Gerätes ist unterhalb des unteren Grenzwertes (-30°C). Eine korrekte Funktion des Geräts ist nicht mehr zu gewährleisten. Es wird empfohlen das Gerät von Berthold Technologies überprüfen zu lassen, auch wenn es noch zu funktionieren scheint.
M111	Obere Temperaturgrenze: Wartungsbedarf	M	Die interne Temperatur des Gerätes ist nahe am oberen Grenzwert der zulässigen Betriebstemperatur (70°C).
M112	Obere Temperaturgrenze: außerhalb der Spezifikation	S	Die interne Temperatur des Gerätes ist oberhalb des oberen Grenzwertes (85°C). Eine korrekte Funktion des Geräts ist nicht mehr zu gewährleisten. Es wird empfohlen das Gerät von Berthold Technologies überprüfen zu lassen, auch wenn es noch zu funktionieren scheint.

M113	Geräte-Neustart	C	Das Gerät wurde neu gestartet, z.B. nach einem Spannungsausfall.
M114	Software-Neustart	C	Das Gerät wurde durch Benutzereingabe neu gestartet.
M115	Fehler der externen Echtzeituhr	M	Fehlverhalten der externen Echtzeituhr. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.
M116	Datum fehlerhaft	M	Das Datum konnte beim Starten nicht verifiziert werden. Datum und Uhrzeit überprüfen und ggf. setzen.

9.2.2 Anwendung

Code	Text	NAMUR107	Behebung
M301	Gerät nicht kalibriert	M	Gerät ist nicht kalibriert. Messung mit Standardparametern. Gerät kalibrieren
M302	Zerfallskompensation	S	Zerfallskompensation fehlgeschlagen. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.
M303	Untere Temperaturgrenze: Fehler	F	Min. Grenzwert der Detektortemperatur erreicht / unterschritten. Grenzwert frei konfigurierbar. Werkseinstellung: -20°C.
M304	Obere Temperaturgrenze: Fehler	F	Max. Grenzwert der Detektortemperatur erreicht / überschritten. Grenzwert frei konfigurierbar. Werkseinstellung: 60°C.
M305	Untere Temperaturgrenze: außerhalb der Spez.	S	Min. Grenzwert der Detektortemperatur erreicht / unterschritten. Grenzwert frei konfigurierbar. Werkseinstellung: -20°C.
M306	Obere Temperaturgrenze: außerhalb der Spez.	S	Max. Grenzwert der Detektortemperatur erreicht / überschritten. Grenzwert frei konfigurierbar. Werkseinstellung: 60°C.
M307	Fremdstrahlung	S	Fremdstrahlung erkannt. Messung angehalten.
M308	Strahlertausch	M	Strahlertauschdatum erreicht. Strahlertausch veranlassen.
M309	Messung angehalten	C	Messung angehalten
M310	Prozesswert-Berechnung fehlgeschlagen	S	Prozesswert konnte nicht berechnet werden. Messbereich und Kalibrierung überprüfen.
M311	Backup läuft	C	Sicherung wird durchgeführt.
M312	Restore läuft	C	Wiederherstellung wird durchgeführt.
M320	Untere PV-Grenze: Fehler	F	Min. Grenzwert des Prozesswertes erreicht / unterschritten.
M321	Obere PV-Grenze: Fehler	F	Max. Grenzwert des Prozesswertes erreicht / überschritten.
M322	Untere PV-Grenze: außerhalb der Spezifikation	S	Min. Grenzwert des Prozesswertes erreicht / unterschritten.
M323	Obere PV-Grenze: außerhalb der Spezifikation	S	Max. Grenzwert des Prozesswertes erreicht / überschritten.
M324	Füllstand unter 0%	S	Füllstand unter 0%. Messbereich und Kalibrierung überprüfen.
M325	Füllstand über 100%	S	Füllstand über 100%. Messbereich und Kalibrierung überprüfen.
M326	GPC nicht möglich	S	Korrekturfaktor der GPC hat Grenzwert erreicht. Prozess überprüfen.
M327	Kein GPC-Detektor	S	Kein Detektor für die GPC gefunden. Detektor anschließen / konfigurieren.
M399	Interner Programmfehler	F	Interner Softwarefehler. Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.

9.2.3 RID

Code	Kurzbeschr.	Beschreibung	NAMUR 107	Auswirkung	Relais: XIP Alarm	Relais: RID Alarm	Anmerkung
M371	XIP (meas ch)	XIP im MK hat angesprochen + RID wurde nicht detektiert	S	Zählrate im Messkanal ist eingefroren	X		RI wurde erkannt, Messung befindet sich aber außerhalb des gelernten Bereichs, oder der Schwellwert für die RID Erkennung (üblicherweise 10%) wurde sehr hoch gesetzt
M372	XIP (rid ch)	XIP wurde nur im Ersatzkanal erkannt, RID wurde nicht detektiert (keine Abweichung EK zu MK)	S	Ersatzkanal eingefroren	X		Messung läuft normal weiter
M373	RID Ch active	RID wurde erkannt, XIP wurde weder im MK noch im EK detektiert	S	Es wird auf dem Ersatzkanal weiter gemessen		X	bei relativ langsamen Anstieg der Zählrate im MK wurde RI erkannt
M374	RID Ch frozen	RID wurde zuvor erkannt, aber EK bewegt sich jetzt außerhalb des gelernten Bereichs	S	Ersatzkanal eingefroren	X		Störstrahlung wurde im gelernten Bereich erkannt, später bewegte sich die Messung außerhalb des gelernten Bereichs
M371 M373	XIP (meas ch) + RID Ch active	XIP im MK hat angesprochen + RID wurde detektiert	S	Es wird auf dem Ersatzkanal weiter gemessen + MK ist eingefroren		X	typischer Fall, wenn RI erkannt wurde
M371 M372 M373	XIP (meas ch + aux ch) + RID Ch active	XIP im MK+EK hat angesprochen + RID wurde detektiert	S	Es wird auf den EK umgeschaltet, allerdings sind MK+EK eingefroren	X		z.B Co60 als Störquelle, oder Zählrate im MK >100.000
M371 M372	XIP (meas ch + aux ch)	XIP im MK+EK hat angesprochen	S	MK+EK eingefroren, keine Umschaltung auf EK	X		z.B Co60 als Störquelle, oder Zählrate im MK >100.000
M372 M373	XIP (aux ch) + RID Ch active	XIP im EK hat angesprochen + RID wurde detektiert	S	Es wird auf den EK umgeschaltet, EK wurde eingefroren	X		XIP hat im Ersatzkanal angesprochen, gleichzeitig wurde RID erkannt. (Ein eher unwahrscheinlich Fall, aber nicht völlig ausgeschlossen.)
M371 M374	XIP (meas ch) + RID Ch frozen	XIP im MK hat angesprochen + RID wurde zuvor detektiert, aber EK bewegt sich jetzt außerhalb des gelernten Bereichs	S	Messung läuft bereits über EK, EK wurde eingefroren	X		RI wurde im gelernten Bereich erkannt, später bewegte sich die Messung außerhalb des gelernten Bereichs
M371 M372 M374	XIP (meas ch + aux ch) + RID Ch frozen	XIP im MK+EK hat angesprochen + RID wurde zuvor detektiert, aber EK bewegt sich jetzt außerhalb des gelernten Bereichs	S	Messung läuft bereits über EK, EK wurde eingefroren	X		RI wurde im gelernten Bereich erkannt, später bewegte sich die Messung außerhalb des gelernten Bereichs und machte einen Sprung im EK
M372 M374	XIP (aux ch) + RID Ch frozen	XIP im EK hat angesprochen + RID wurde zuvor detektiert, aber EK bewegt sich jetzt außerhalb des gelernten Bereichs	S	Messung läuft bereits über EK, EK wurde eingefroren	X		RI wurde im gelernten Bereich erkannt, später bewegte sich die Messung außerhalb des gelernten Bereichs und machte einen Sprung im EK

XIP = (X-ray Interference Protection) Funktion Fremdstrahlungsunterdrückung
(XIP Alarm: der Messwert und der Signalausgang ist eingefroren)

RID = (Radiation Interference Depression) Funktion Fremdstrahlungsunterdrückung
(RID Alarm: die Messung läuft weiter im EK)
Ch = (Channel) Kanal | MK = Messkanal | EK = Ersatzkanal | RI = (Radiation Interference) Fremdstrahlung

Wird Fremdstrahlung erkannt, dann gibt es Fälle in denen lediglich eine Meldung (ein Code) angezeigt wird und andere Fälle, bei denen mehrere Meldungen (mehrere Codes) in Kombination auftreten. Die vorangegangene Liste beschreibt beide Fälle. Da sich die Fehler überdecken, wird lediglich ein Fehler sichtbar. Im „AWE Ereignis-Log“ ist aber sichtbar welche Fehler praktisch zeitgleich aufgetreten sind.

9.2.4 Detektor

Code	Text	NAMUR107	Behebung
M501	Detektor getrennt	F	Verbindung zu mind. einem Detektor verloren. Detektorkonfiguration und / oder Detektorverbindung prüfen. Falls das Ereignis bestehen bleibt, Berthold Service kontaktieren.
M502	Detektor-Kommunikationsfehler	M	Kommunikation mit mind. einem Detektor vorübergehend gestört. Detektorverbindung prüfen. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.
M503	Detektor Fehler	F	Mindestens ein Detektor meldet "Fehler". Fehler erscheint nur im Event-Log. Im Display wird stattdessen der entsprechende Detektorfehler angezeigt.
M504	Detektor außerhalb der Spezifikation	S	Mindestens ein Detektor meldet "außerhalb der Spezifikation". Fehler erscheint nur im Event-Log. Im Display wird stattdessen der entsprechende Detektorfehler angezeigt.
M505	Detektor Funktionskontrolle	C	Mindestens ein Detektor meldet "Funktionskontrolle". Fehler erscheint nur im Event-Log. Im Display wird stattdessen der entsprechende Detektorfehler angezeigt.
M506	Detektor Wartungsbedarf	M	Mindestens ein Detektor meldet "Wartungsbedarf". Fehler erscheint nur im Event-Log. Im Display wird stattdessen der entsprechende Detektorfehler angezeigt.
M599	Interner Programmfehler	F	Interner Softwarefehler. Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.

9.2.5 RS 485 Interface

Code	Text	NAMUR107	Behebung
M699	Interner Programmfehler	F	Internal software failure. Restart the device. Contact Berthold service, if this event occurs repeatedly.

9.2.6 Prozessanbindung

Code	Text	NAMUR107	Behebung
M701	AO-Fehler	F	Stromausgangswert weicht mehr als zulässig vom rückgemessenen Wert ab. Stromausgang kalibrieren. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.
M702	AO-Stromkreis offen	F	Stromkreis am Stromausgang nicht geschlossen. Verkabelung prüfen
M703	Software-Update läuft	C	Signalisiert, dass ein Softwareupdate läuft. Keine Maßnahme erforderlich. Das Gerät kehrt nach dem Softwareupdate automatisch in den Messzustand zurück.
M799	Interner Programmfehler	F	Interner Softwarefehler. Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold Service kontaktieren.

10 Wartung und Reparatur

Im Kapitel Wartung und Reparatur wird der Austausch von Sicherungen und die Reinigung der AWE beschrieben.

WICHTIG



Beachten Sie die geltenden nationalen Bestimmungen im jeweiligen Einsatzland!

Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten an der AWE dürfen nur von sachkundigem Personal durchgeführt werden (siehe Kapitel 2.3). Im Zweifelsfall ist die komplette AWE an Berthold zu schicken.

HINWEIS



Reparaturen an elektronischen Schaltkreisen auf den Platinen eines Feldgeräts dürfen ausschließlich im Herstellerwerk durchgeführt werden.

Bei Arbeiten an elektrischen Komponenten sind grundsätzlich die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten. Beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise in Kapitel „2 Sicherheit“.

- ▶ Schalten Sie den Detektor, evtl. angeschlossene Relaiskontakte und alle Ein- und Ausgänge spannungsfrei.

WICHTIG



Um die optimale Messgenauigkeit zu erzielen, empfehlen wir das Messsystem nach einer Reparatur (nicht nach einem Gehäusetausch) neu zu kalibrieren.

10.1 Austausch von Sicherungen

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Der Austausch der Sicherungen darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Installation/Wartung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät nur bei Spannungsfreiheit.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

HINWEIS



Geräteschaden! Kurzschluss!

Die AWE kann beschädigt werden, wenn die falschen Sicherungen verwendet werden.

- ▶ Verwenden Sie nur Sicherungen, die den Sicherungen auf der Platine des Moduls entsprechen (siehe Dokument „Technische Information“).

Sicherung im Master-Modul austauschen

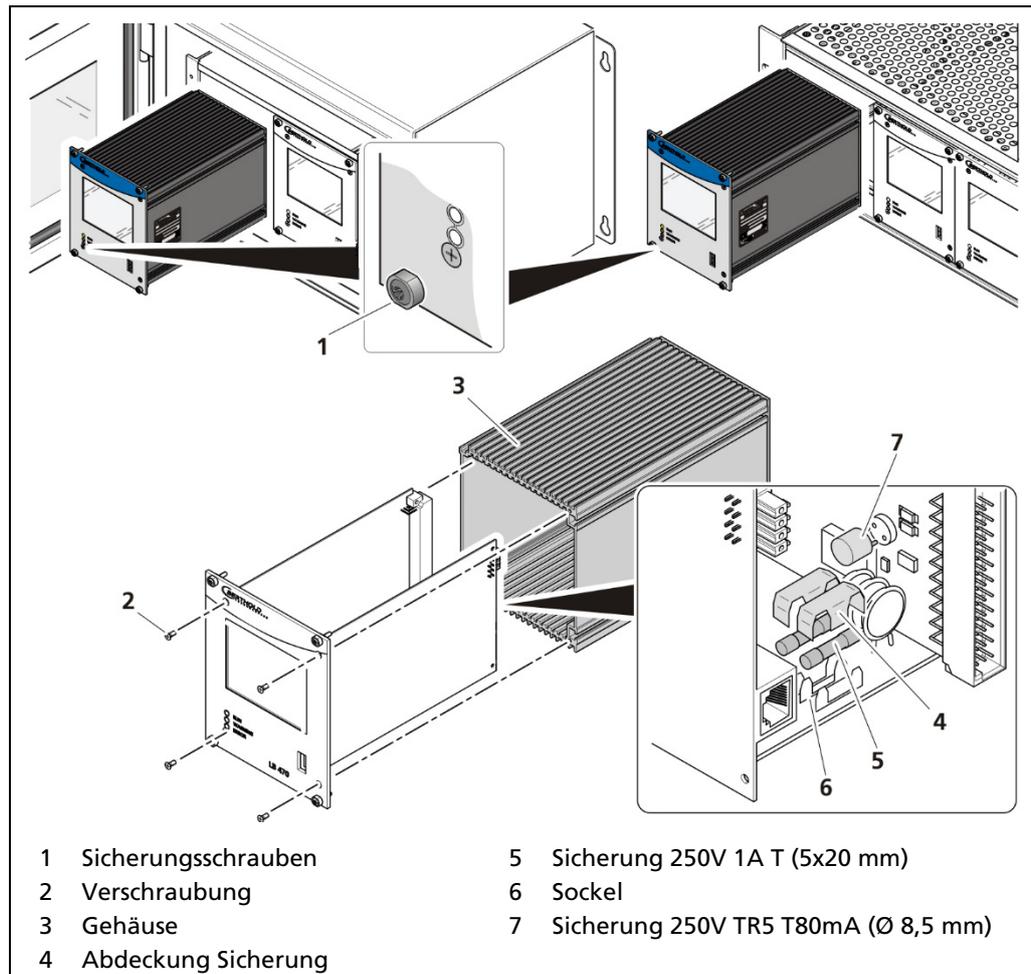


Abb. 145 Austausch Sicherungen Master-AWE

1. Schalten Sie das Gerät spannungsfrei.
 2. Lösen Sie die vier Sicherungsschrauben (Abb. 145, Pos.1) und ziehen Sie die Master-AWE aus dem Wandgehäuse bzw. dem Baugruppenträger.
 3. Lösen Sie die vier versenkten Schrauben an der Vorderseite der AWE (Abb. 145, Pos.2).
 4. Ziehen Sie das Gehäuse (Abb. 145, Pos.3) vorsichtig ab.
 5. Entfernen Sie die Schutzabdeckung der Sicherung (Abb. 145, Pos.4)
 6. Entfernen Sie die Sicherung (Abb. 145, Pos.5, Pos.7).
 7. Setzen Sie die neuen Sicherungen ein und bringen Sie die Schutzabdeckungen wieder an.
 8. Schieben Sie die Platine vorsichtig in das Gehäuse
 9. Verschrauben Sie das Front-Panel mit vier Schrauben (Abb. 145, Pos.2) mit dem Gehäuse.
 10. Modul in die Führungsschienen und vorsichtig einschieben, bis die Stiftleiste des Moduls in der Buchsenleiste eingesteckt ist.
 11. Ziehen Sie alle Sicherungsschrauben (Abb. 145, Pos.1) an.
- Der Sicherungswechsel wurde korrekt durchgeführt.

Sicherung im Slave-Modul austauschen

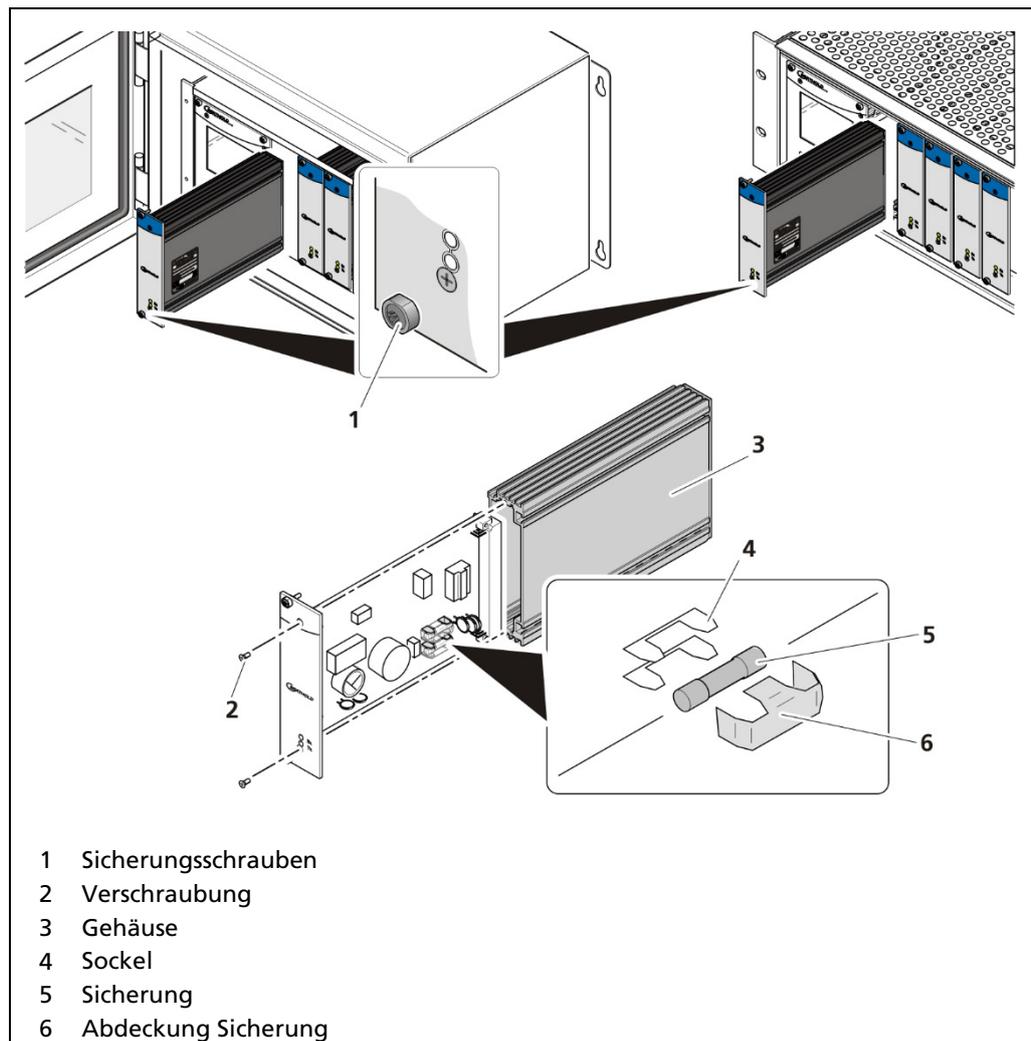


Abb. 146 Austausch Sicherungen Slave-Modul

1. Schalten Sie das Gerät spannungsfrei.
 2. Lösen Sie die vier Sicherungsschrauben (Abb. 146, Pos.1) und ziehen Sie das Slave-Modul aus dem Wandgehäuse bzw. dem Baugruppenträger.
 3. Lösen Sie die zwei versenkten Schrauben an der Vorderseite des Slave-Moduls (Abb. 146, Pos.2).
 4. Ziehen Sie das Gehäuse (Abb. 146, Pos.3) vorsichtig ab.
 5. Entfernen Sie die Schutzabdeckung der Sicherung (Abb. 146, Pos.6)
 6. Entfernen Sie die Sicherung (Abb. 146, Pos.5).
 7. Setzen Sie die neuen Sicherungen ein und bringen Sie die Schutzabdeckungen wieder an.
 8. Schieben Sie die Platine vorsichtig in das Gehäuse.
 9. Verschrauben Sie das Front-Panel mit zwei Schrauben mit dem Gehäuse.
 10. Modul in die Führungsschienen und vorsichtig einschieben, bis die Stiftleiste des Moduls in der Buchsenleiste eingesteckt ist.
 11. Ziehen Sie alle Sicherungsschrauben (Abb. 146, Pos.1) an.
- Der Sicherungswechsel wurde korrekt durchgeführt.

10.2 Reinigung

Das Display ist für wartungsarmen Betrieb ausgelegt. Touchscreen und Tastaturfolie sollten Sie sauber halten. Verwenden Sie zur Reinigung ein feuchtes Reinigungstuch mit Reinigungsmittel. Verwenden Sie als Reinigungsmittel nur Spülmittel oder aufschäumende Bildschirmreinigungsmittel.

HINWEIS



Unbeabsichtigte Reaktion!

Beim Reinigen des Touchscreens kann durch Berühren von Tasten eine unbeabsichtigte Reaktion in der Steuerung ausgelöst werden.

- ▶ Achten Sie bei der Reinigung darauf, dass keine unbeabsichtigten Reaktionen ausgelöst werden.

HINWEIS



Schädigung durch unzulässige Reinigungsmittel!

Beim Reinigen unter Verwendung von Druckluft, Dampfstrahler, aggressive Lösungs- oder Scheuermittel kann das Bediengerät beschädigt werden.

- ▶ Reinigen Sie die AWE nicht unter Verwendung von Druckluft oder Dampfstrahlern. Verwenden Sie keine aggressiven Lösungs- oder Scheuermittel.

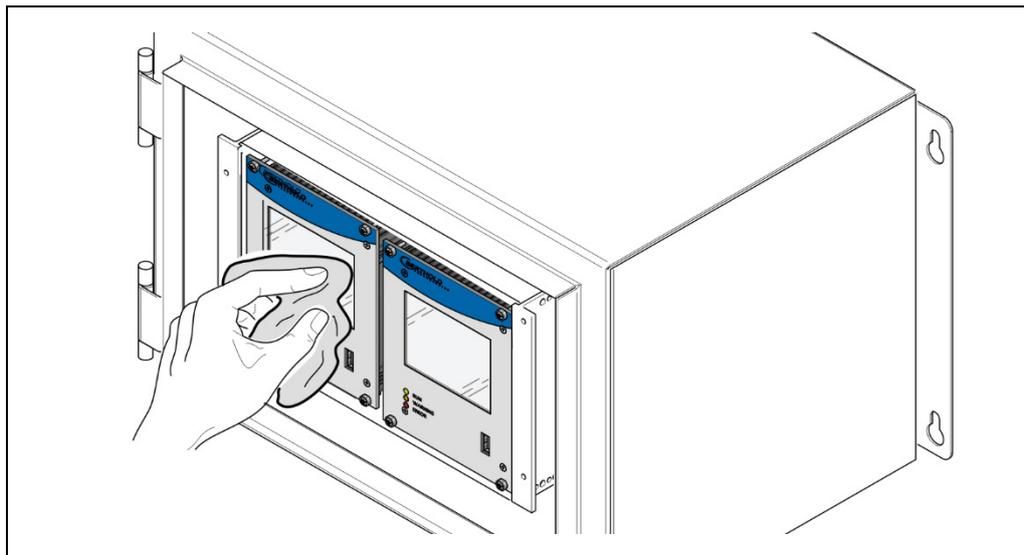


Abb. 147 Reinigung Display

1. Schalten Sie das Gerät aus.
 2. Sprühen Sie Reinigungsmittel auf das Reinigungstuch.
 3. Sprühen Sie nicht direkt auf das Bediengerät.
 4. Reinigen Sie das Display.
 5. Wischen Sie beim Reinigen des Displays vom Bildschirmrand nach innen.
- ▶ Die Reinigung des Displays wurde korrekt durchgeführt.

10.3 Datensicherung

Aktivieren Sie den Daten Log (siehe Kapitel 8.4) oder den Netzwerk Daten Log (siehe Kapitel 8.5) damit alle Daten aufgezeichnet werden. Führen Sie in regelmäßigen Abständen eine Datensicherung der Logdaten sowie der Servicedaten durch.

Servicedaten exportieren

Diagnose | Servicedaten exportieren

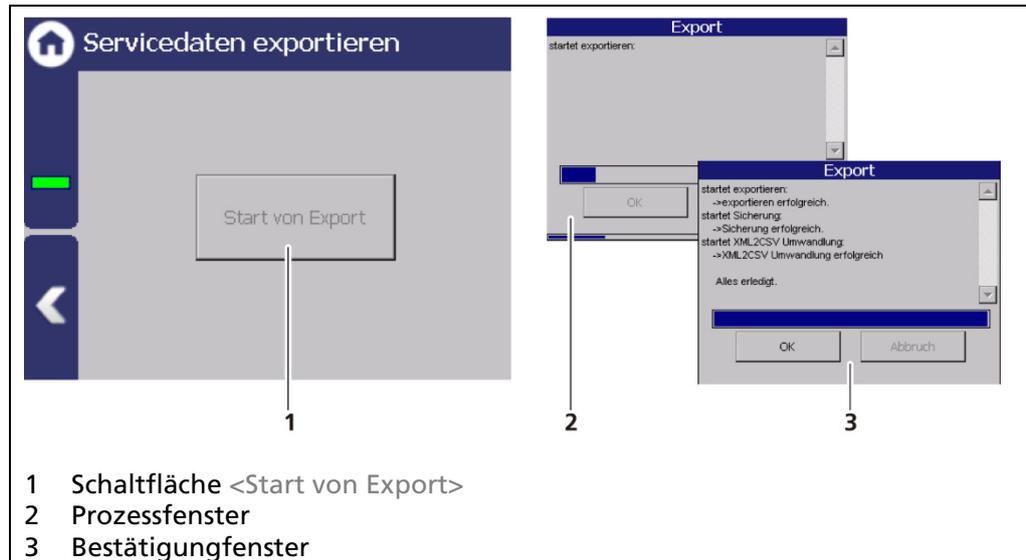


Abb. 148 Servicedaten exportieren

1. Schließen Sie einen USB-Speicher am Gerät an (Abb. 4 Pos.5).
2. Der USB-Speicher wird nach einigen Sekunden vom System erkannt und die Schaltfläche <Start von Export> (Abb. 144, Pos.1) kann angeklickt werden.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Start von Export> (Abb. 144, Pos.1).
 - ▶ Das Prozessfenster (Abb. 144, Pos.2) öffnet sich und der Export wird durchgeführt.
 - ▶ Nach erfolgreichem Export wird ein Bestätigungsfenster (Abb. 144, Pos.3) angezeigt. Beim Exportieren wird ein neuer Ordner „LB47x_Export“ erstellt.

11 Außerbetriebnahme

⚠ GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Der Außerbetriebnahme darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Außerbetriebnahme nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät nur bei Spannungsfreiheit.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

11.1 Außerbetriebnahme Wandgehäuse

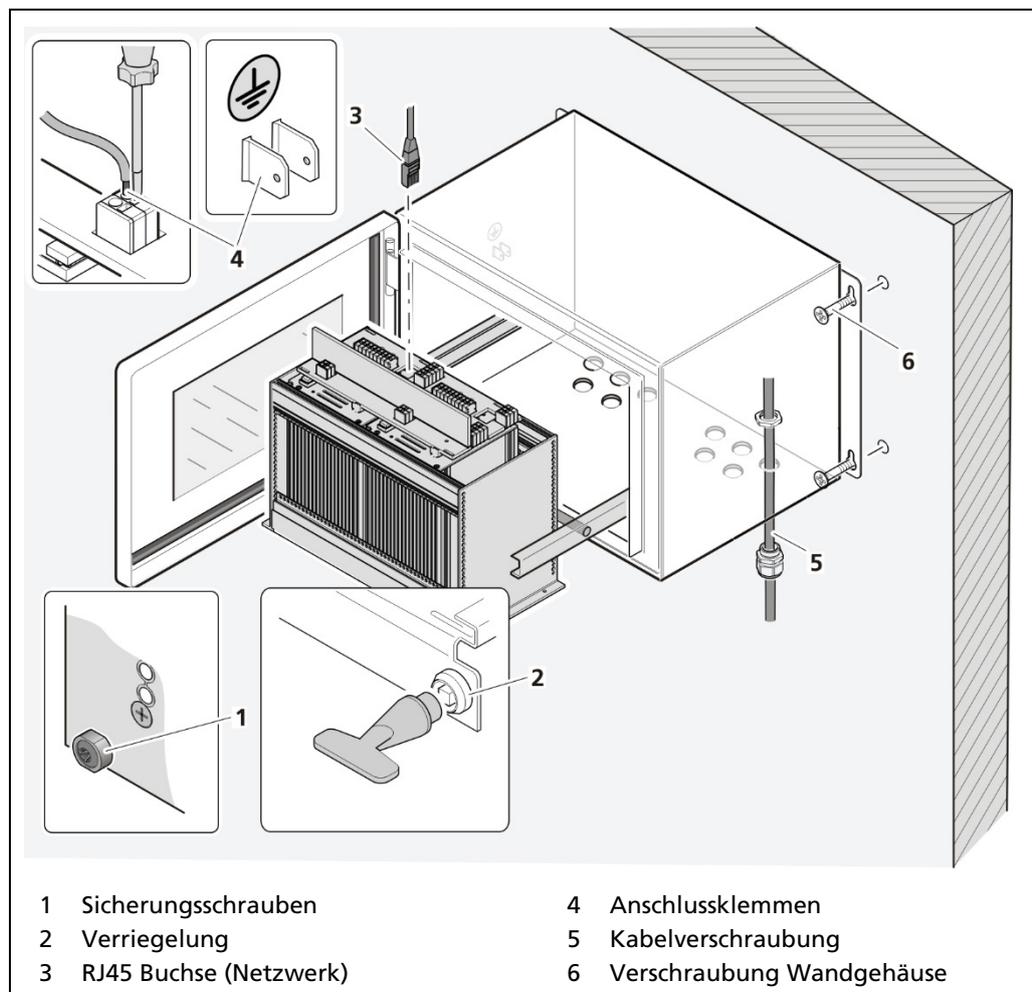


Abb. 149 Außerbetriebnahme Wandgehäuse

1. Stellen Sie sicher dass die Sicherungsschrauben (Abb. 149, Pos.1) aller Module angezogen sind, um ein Herausgleiten zu verhindern.

2. Lösen Sie die Verriegelung (Abb. 149, Pos.2) mit dem mitgelieferten Vierkantschlüssel und ziehen Sie den Baugruppenträger heraus.
3. Durch den Klappmechanismus kann der Baugruppenträger nach unten geklappt werden.
4. Klappen Sie den Baugruppenträger vorsichtig nach unten.
5. Entfernen Sie den Netzwerkstecker (Abb. 149, Pos.3).
6. Entfernen Sie alle Leitungen von der Anschlussplatine (Abb. 149, Pos.4).
7. Lösen Sie die Kabelverschraubungen (Abb. 149, Pos.5) an der Unterseite des Wandgehäuses und ziehen Sie alle Kabel aus dem Wandgehäuse.
8. Schieben Sie den Baugruppenträger in das Wandgehäuse und schließen Sie die Gehäusetüre.
9. Lösen Sie die Verschraubung (Abb. 149, Pos.6) und entfernen Sie das Wandgehäuse.

11.2 Außerbetriebnahme 19"-Baugruppenträger

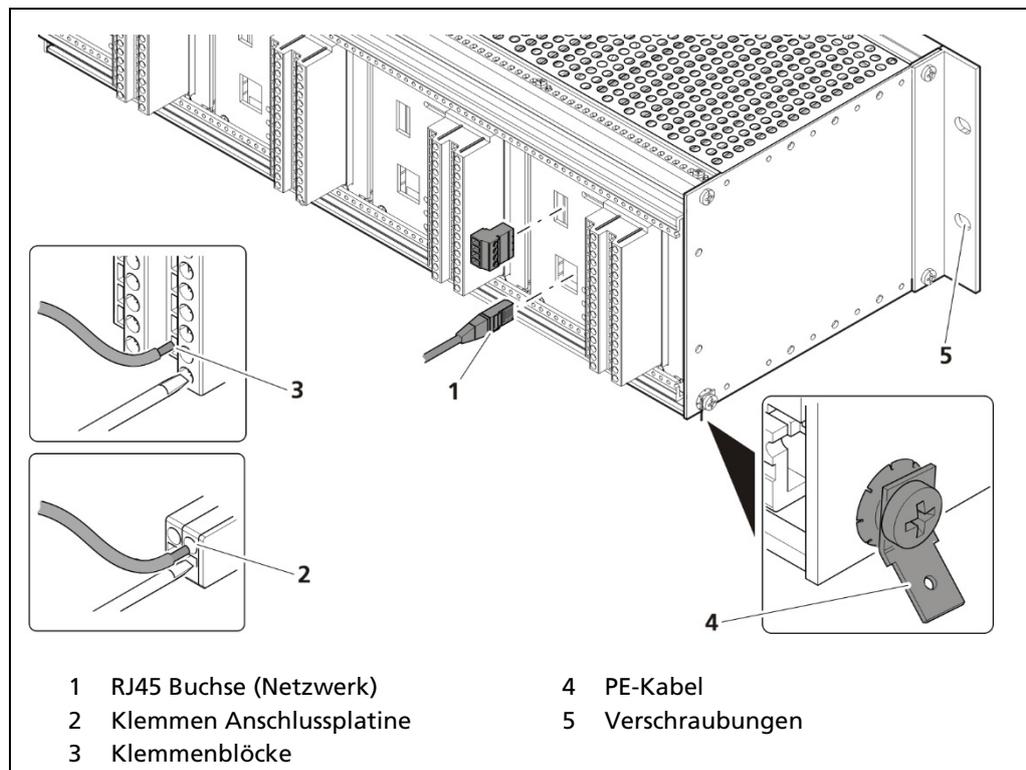


Abb. 150 Außerbetriebnahme 19"-Baugruppenträger

1. Schalten Sie das Gerät spannungsfrei.
2. Entfernen Sie den Netzwerkstecker (Abb. 150, Pos.1).
3. Entfernen Sie alle Leitungen von der Anschlussplatine (Abb. 150, Pos.2) oder den Klemmenblöcken (Abb. 150, Pos.3).
4. Entfernen Sie das PE-Kabel (Abb. 150, Pos.4).
5. Entfernen Sie die Verschraubungen (Abb. 150, Pos.5) und ziehen Sie den Baugruppenträger aus dem 19"-Rack.

11.3 Messsystem entsorgen

VORSICHT



Giftig!

Das Produkt enthält elektronische Bauteile, die giftige Substanzen enthalten, die zu Gesundheitsschädigungen führen können.

- ▶ Die Entsorgung gemäß gesetzlichen Vorschriften über einen Entsorgungsfachmann durchführen lassen.

Hat das Produkt ausgedient, lassen Sie es durch einen Entsorgungsfachbetrieb gemäß den gesetzlichen Vorschriften (z.B. RL 2012/19/EU) entsorgen.

12 Anhang

12.1 Inbetriebnahmeprotokoll

Allgemeine Daten	
Datum	
Messstelle	
Radioaktiver Strahler Nr.	
Anzahl Detektoren	_____ LB4700 _____ LB44xx _____ LB54xx
Aktivität	
Isotop	<input type="checkbox"/> Cs-137 <input type="checkbox"/> Co-60
Behälter	
Produkt	
Kaskadierte Messung	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN

Gerätekonfiguration	
Modell	
Einbauvariante	<input type="checkbox"/> Wandgehäuse <input type="checkbox"/> Baugruppenträger
Anschluss	<input type="checkbox"/> Platine <input type="checkbox"/> Klemmenblock
Spannungsversorgung	<input type="checkbox"/> 100-240 V AC <input type="checkbox"/> 18-32 V DC
Anzahl Master AWE	
Anzahl Slave-Module	
Geräte ID	
Software Version	

Inbetriebnahmeprotokoll (Fortsetzung)

Parameter															
Passwort	_____														
Sprache	<input type="checkbox"/> DE <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> _____														
CE Remote Control	<input type="checkbox"/> Aktiviert														
Netzwerk	<input type="checkbox"/> DHCP aktiv IP-Adresse _____ Subnetzmaske _____ Standardgateway _____ DNS-Server _____ MAC-Adresse _____														
Kalibrier-Methode	<input type="checkbox"/> Linear <input type="checkbox"/> Exponentiell <input type="checkbox"/> invert. Kennlinie														
GPC	<input type="checkbox"/> Aktiviert <input type="checkbox"/> Cs-137 <input type="checkbox"/> Co-60														
Dämpfung	_____ s Zeitkonstante														
Process Value Bereich	min. Wert 0/4,00 mA _____ % max. Wert 20,00 mA _____ %														
Schnellumschaltung (0 – 9,9999)	<input type="checkbox"/> Aktiviert Sigma _____														
RID	<input type="checkbox"/> Aktiviert PV Grenzwert _____														
XIP	<input type="checkbox"/> Aktiviert Zyklus Verzögerung _____ s Halt-Dauer _____ s I_O Faktor _____ RI Sigma _____														
Strahlertausch-Be- nachrichtigung	<input type="checkbox"/> Aktiviert														
Digitale Eingänge	<table border="0"> <tr> <td>Funktion DI-1</td> <td>Funktion DI-2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Keine</td> <td><input type="checkbox"/> Keine</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Messung anhalten</td> <td><input type="checkbox"/> Messung anhalten</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Oberer Abgleich</td> <td><input type="checkbox"/> Oberer Abgleich</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Unterer Abgleich</td> <td><input type="checkbox"/> Unterer Abgleich</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Standard-Adjust</td> <td><input type="checkbox"/> Standard-Adjust</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Signal Rad. Interfer.</td> <td><input type="checkbox"/> Signal Rad. Int.</td> </tr> </table>	Funktion DI-1	Funktion DI-2	<input type="checkbox"/> Keine	<input type="checkbox"/> Keine	<input type="checkbox"/> Messung anhalten	<input type="checkbox"/> Messung anhalten	<input type="checkbox"/> Oberer Abgleich	<input type="checkbox"/> Oberer Abgleich	<input type="checkbox"/> Unterer Abgleich	<input type="checkbox"/> Unterer Abgleich	<input type="checkbox"/> Standard-Adjust	<input type="checkbox"/> Standard-Adjust	<input type="checkbox"/> Signal Rad. Interfer.	<input type="checkbox"/> Signal Rad. Int.
Funktion DI-1	Funktion DI-2														
<input type="checkbox"/> Keine	<input type="checkbox"/> Keine														
<input type="checkbox"/> Messung anhalten	<input type="checkbox"/> Messung anhalten														
<input type="checkbox"/> Oberer Abgleich	<input type="checkbox"/> Oberer Abgleich														
<input type="checkbox"/> Unterer Abgleich	<input type="checkbox"/> Unterer Abgleich														
<input type="checkbox"/> Standard-Adjust	<input type="checkbox"/> Standard-Adjust														
<input type="checkbox"/> Signal Rad. Interfer.	<input type="checkbox"/> Signal Rad. Int.														
Analog-Ausgang	<table border="0"> <tr> <td>AO-Zuweisung</td> <td>AO-Fehlermodus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Füllstand</td> <td><input type="checkbox"/> Namur-hoch</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Gedämpfte Zählrate</td> <td><input type="checkbox"/> Namur-niedrig</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Roh-Zählrate</td> <td><input type="checkbox"/> Wert halten</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Zählrate (GPC-Detektor)</td> <td><input type="checkbox"/> Benutzerdef. Wert</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> GPC-Faktor</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> AO-Überwachung aktiviert</td> <td></td> </tr> </table>	AO-Zuweisung	AO-Fehlermodus	<input type="checkbox"/> Füllstand	<input type="checkbox"/> Namur-hoch	<input type="checkbox"/> Gedämpfte Zählrate	<input type="checkbox"/> Namur-niedrig	<input type="checkbox"/> Roh-Zählrate	<input type="checkbox"/> Wert halten	<input type="checkbox"/> Zählrate (GPC-Detektor)	<input type="checkbox"/> Benutzerdef. Wert	<input type="checkbox"/> GPC-Faktor		<input type="checkbox"/> AO-Überwachung aktiviert	
AO-Zuweisung	AO-Fehlermodus														
<input type="checkbox"/> Füllstand	<input type="checkbox"/> Namur-hoch														
<input type="checkbox"/> Gedämpfte Zählrate	<input type="checkbox"/> Namur-niedrig														
<input type="checkbox"/> Roh-Zählrate	<input type="checkbox"/> Wert halten														
<input type="checkbox"/> Zählrate (GPC-Detektor)	<input type="checkbox"/> Benutzerdef. Wert														
<input type="checkbox"/> GPC-Faktor															
<input type="checkbox"/> AO-Überwachung aktiviert															

Parameter		
Digitale Ausgänge	Funktion DO-2 <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> Min. Füllstand-Alarm <input type="checkbox"/> Max. Füllstand-Alarm <input type="checkbox"/> Det. Temperatur-Alarm <input type="checkbox"/> XIP-Alarm <input type="checkbox"/> RID-Alarm <input type="checkbox"/> Strahlertausch-Alarm <input type="checkbox"/> Messung angehalten <input type="checkbox"/> Systemzustand: Warnung	Funktion DO-3 <input type="checkbox"/> Keine <input type="checkbox"/> Min. Füllstand-Alarm <input type="checkbox"/> Max. Füllstand-Alarm <input type="checkbox"/> Det. Temperatur-Alarm <input type="checkbox"/> XIP-Alarm <input type="checkbox"/> RID-Alarm <input type="checkbox"/> Strahlertausch-Alarm <input type="checkbox"/> Messung angehalten <input type="checkbox"/> Systemzustand: Warnung
PV Alarm Verhalten	NE 107 Status bei Alarm <input type="checkbox"/> Kein Status <input type="checkbox"/> Außerhalb der Spezifikation <input type="checkbox"/> Fehler	
Detektor Temperatur Alarm Verhalten	NE 107 Status bei Alarm <input type="checkbox"/> Kein Status <input type="checkbox"/> Außerhalb der Spezifikation <input type="checkbox"/> Fehler	

Änderungen im Zuge technischer Weiterentwicklung vorbehalten.

© BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG
05/2021

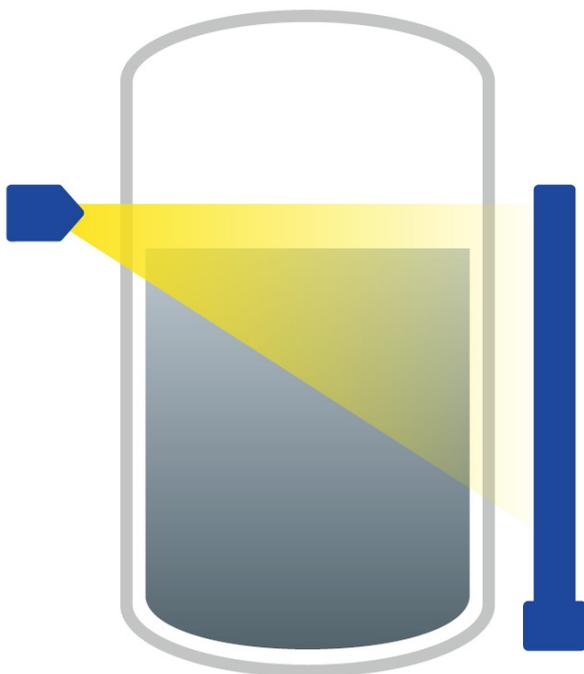
Sprache: Deutsch
Rev.-Nr.: 02

Gedruckt in Deutschland

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG

Calmbacher Str. 22
75323 Bad Wildbad
Germany
www.Berthold.com

Mat. Nr. 56925-1BA1



Level

Füllstand

Technical Information

Technische Information

56925TI1L

Rev. No.: 04, 05/2021

1. Information on 2-Wire Technology

The DuoSeries/DuoXPERT measuring system consists of a scintillation detector and a sophisticated evaluation unit (DuoXPERT) for display and operation.

The evaluation unit is a state-of-the-art control unit with robust 3.5" TFT touch panel, powerful Dual Core CPU and diverse operator interfaces. Advanced self-diagnostics and monitoring features ensure a safe function of the system. Furthermore, the data logging functionality allows operators to analyze their processes in depth, e.g. develop trends, track process changes etc.

Sophisticated Measuring System in 2-Wire Technology

- Unique: Radiometric system with intrinsically safe power supply (Full Ex-i) for detectors
- Real 2-wire technology, only 2 wires in the field
- Advanced self-diagnostics and monitoring features
- Easy to use touch screen panel for local display and operation
- Integrated gas density compensation feature
- Direct replacement of predecessor model LB 440
- Interfaces with all 2-wire detectors LB 44xx, LB 54xx and LB 47xx
- Optional Radiation Interference Discrimination (LB 470RID)

1. Informationen zur 2-Leiter Technologie

Das DuoSeries / DuoXpert Messsystem besteht aus einem Detektor mit Szintillatortechnologie sowie einer separaten Auswerteeinheit zur Anzeige und Bedienung.

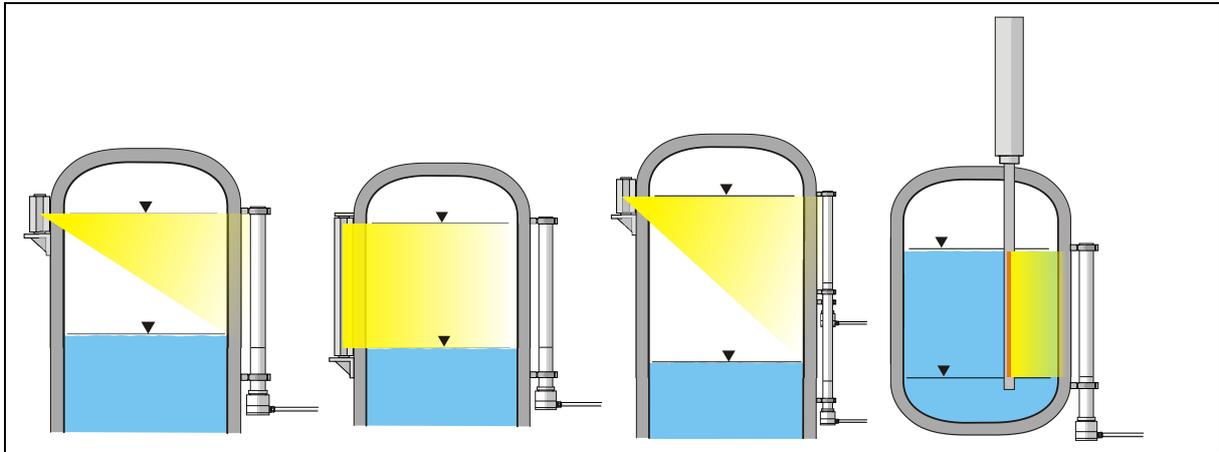
Die moderne Auswerteeinheit verfügt über ein 3,5" Touchscreen, eine starke Dual Core CPU und verschiedenen Bedien-Optionen. Erweiterte Funktionen zur Selbstdiagnose und Überwachung sorgen zudem für höchste funktionale Sicherheit der Messung im Betrieb. Darüber hinaus können die Betreiber die Daten-Log Funktionen für eine detaillierte Prozessanalyse nutzen und so zum Beispiel Trends entwickeln oder Prozessänderungen nachvollziehen.

Hochentwickeltes Messsystem in 2-Leiter Technologie

- Einzigartig: Radiometrische Messung mit eigensicherer Spannungsversorgung (Voll Ex-i) für den Detektor
- Echte 2-Leiter Technik, nur 2 Adern im Feld
- Verbesserte Diagnosefunktionen und Selbstüberwachung
- Einfache, intuitive Bedienung über Touchscreen
- Integriertes Feature zur Kompensation von Gas-Phasen Schwankungen
- Volle Kompatibilität zum Vorgängermodell LB 440
- Kompatibel zu alle 2-Leiter Detektoren LB 44xx, LB 54xx und LB 47xx
- Optionale Störstrahlungserkennung (LB 470RID)

1.1. Measurement Arrangements with Rod Detector

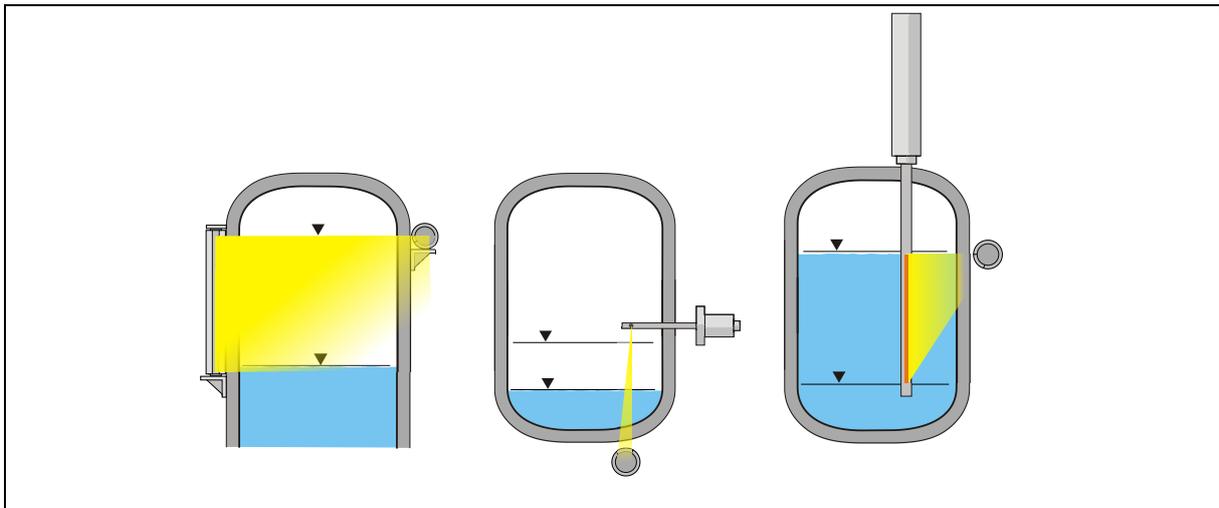
1.1. *Messanordnungen mit Stabdetektor*



TI-Abb. 1 Beispielhafte Messanordnungen mit Stabdetektor
Exemplary measurement arrangements with rod detector

1.2. Measurement Arrangements with Point Detector

1.2. *Messanordnungen mit Punktdetektor*



TI-Abb. 2 Exemplary measurement arrangements with point detector
Beispielhafte Messanordnungen mit Punktdetektor

2. Evaluation Unit

The modules can be installed either in wall housings or 19" subracks. It can be equipped differently, depending on requirements. The rear clamp blocks or terminal panels are used for the electrical connection.

WARNING



Danger to life due to explosion!

- ▶ This version of the evaluation unit is not explosion protected and is not designed for hazardous environments.
- ▶ Please note the applicable documents for versions of the evaluation unit for intrinsically safe operation, see operating manual chapter 1.1.

NOTICE



Note the compatibility!

- ▶ Detector of the type LB 44xx and LB 54xx can capture measurement data only with master EVU.

2. Auswerteeinheit

Die Module können entweder in Wandgehäusen oder 19"-Baugruppenträgern eingebaut und kann je nach Bedarf unterschiedlich bestückt werden. Zum elektrischen Anschluss werden die rückwärtigen Klemmenblöcke oder Anschlussplatinen verwendet.

WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion!

- ▶ Diese Ausführung der Auswerteeinheit ist nicht ex-geschützt ausgeführt und darf nicht in explosionsgefährdete Bereiche verwendet werden.
- ▶ Beachten Sie für Ausführungen der Auswerteeinheit für den eigensicheren Betrieb die mitgeltenden Dokumente, siehe Betriebsanleitung Kapitel 1.1 Mitgeltende Dokumente.

HINWEIS

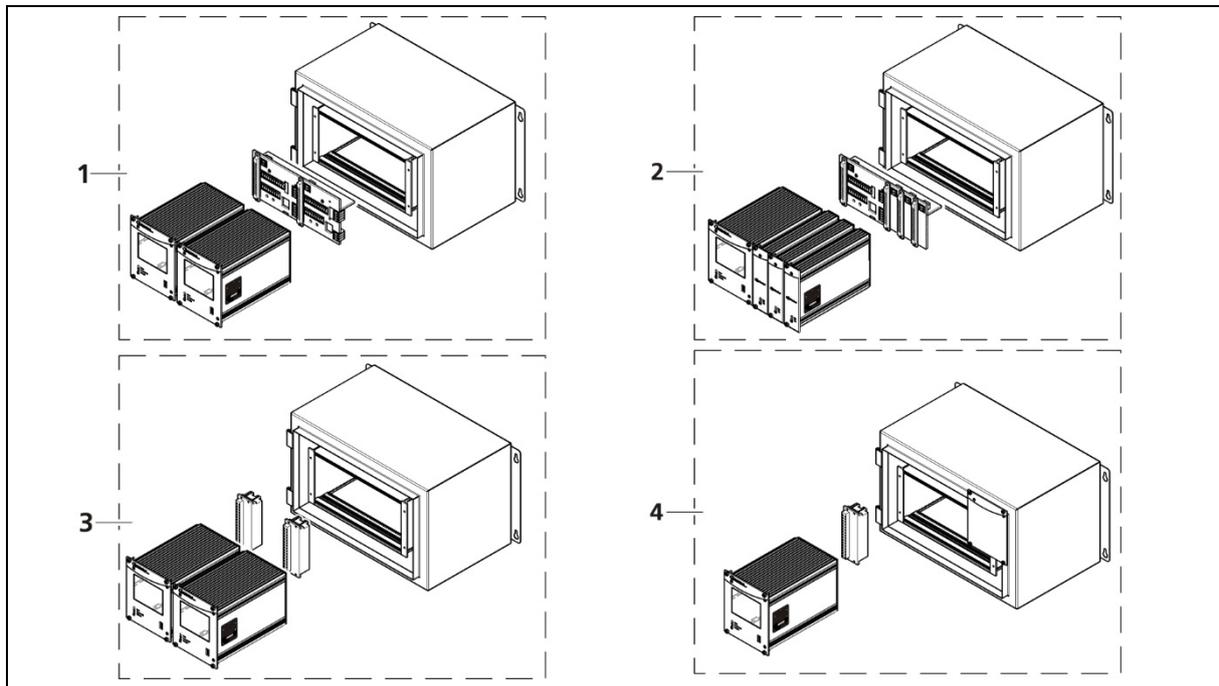


Kompatibilität beachten!

- ▶ Messdaten der Detektoren vom Typ LB 44xx und LB 54xx können nur mit einem Master-Modul erfasst werden.

2.1. Installation Variants Wall Housing

2.1. Installationsvarianten Wandgehäuse



TI-Abb. 3 Installation variants wall housing
 Installationsvarianten Wandgehäuse

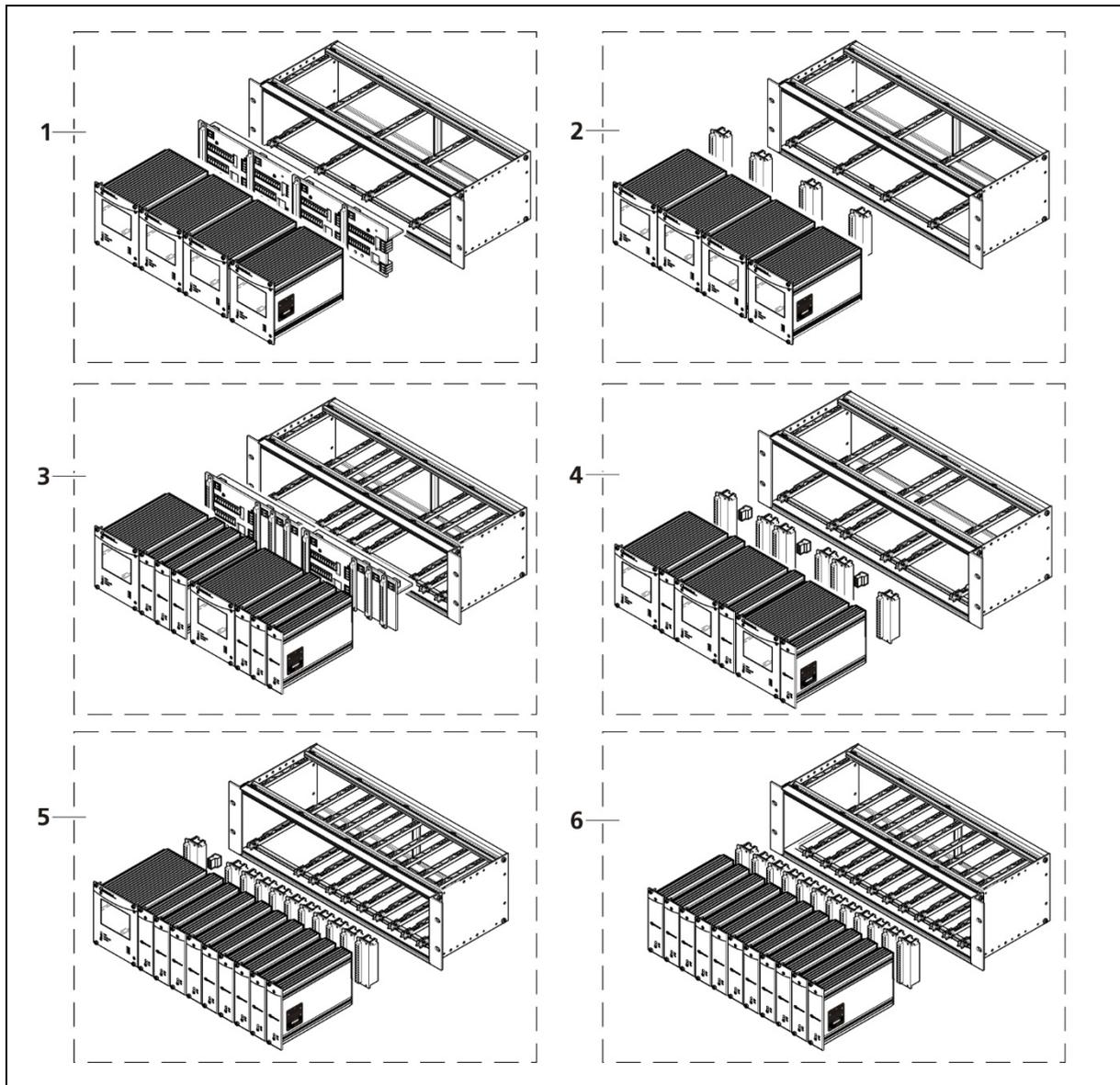
Item Pos.	Components Komponenten	Connection Anschluss
1	2 Master	1 Terminal panel master/master ¹ 1 Anschlussplatine Master/Master ¹
2	1 Master, 3 Slaves	1 Terminal panel master/slave ¹ 1 Anschlussplatine Master/Slave ¹
3	2 Master	2 Terminal blocks 2 Klemmenblöcke
4	1 Master, 0 – 3 Slaves	1 Terminal block for master, 0 – 3 Terminal block for slave module 1 Klemmenblock für Master, 0 – 3 Klemmenblöcke für Slave Modul

¹ NRTL certification US/CAN

¹ NRTL Zertifikat US/CAN

2.2. Installation Variants 19" Subrack

2.2. Einbauvarianten 19" Baugruppenträger



TI-Abb. 4 Installation variants 19" subrack
Installationsvarianten 19" Baugruppenträger

Item Pos.	Components Komponenten	Connection Anschluss
1	4 Master	2 Terminal panel master 2 Anschlussplatine Master
2	4 Master ²	4 Terminal blocks 4 Klemmenblöcke
3	2x (1 Master, 3 Slaves)	2 Terminal panel master/slave 2 Anschlussplatten Master/Slave
4	4x (1 Master, 1 Slave) ²	6 Terminal blocks; master/slave plugs 6 Klemmenblöcke; Master/Slave Stecker

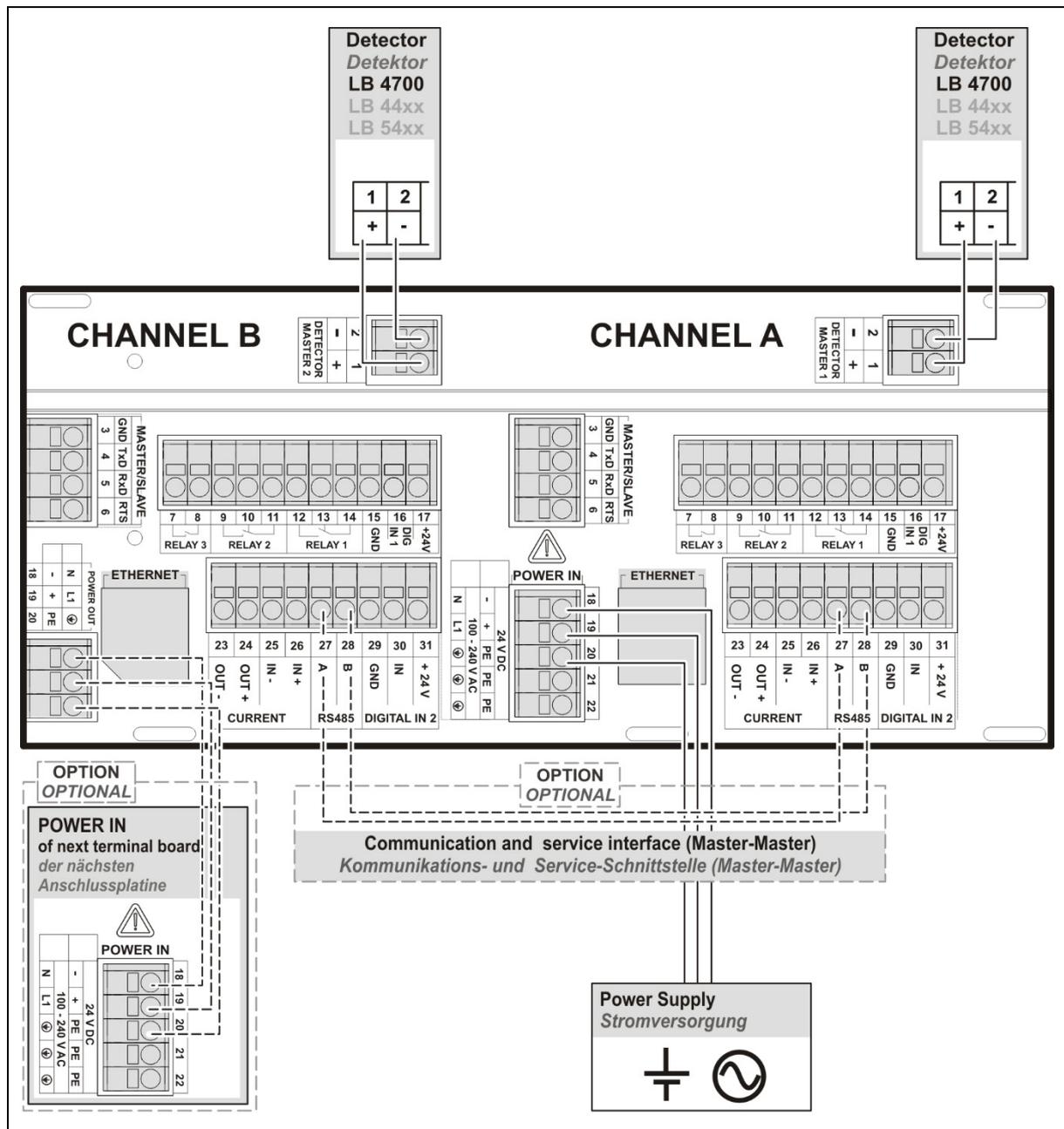
5	1 Master, 9 Slaves ²	10 Terminal blocks; master/slave plug <i>10 Klemmenblöcke; Master/Slave Stecker</i>
6	11 Slaves ²	11 Terminal blocks <i>11 Klemmenblöcke</i>

² Application example. The modules can be arranged arbitrarily with terminal blocks.

² Anwendungsbeispiele. Mit Klemmenblöcken können Module frei zusammengestellt werden.

2.3. Connection Diagram Terminal Board Master/Master

2.3. Anschlussplan Anschlussplatine Master/Master



TI-Abb. 5 Connection Diagram Terminal Board Master/Master
Anschlussplan Anschlussplatine Master/Master

IMPORTANT



In a 19" subrack for 4 masters (Mat. No. 59484), there is another one with Channel C / D next to the connector board for Channel A / B. The channel assignment of Channel C / D is identical to that of Channel A / B.

LB 44xx and LB 54xx detectors can only be operated with master evaluation units, which can be used as slave units in cascaded systems.

WICHTIG



In einem 19" Baugruppenträger für 4 Master (Mat. Nr. 59484), ist neben der oben gezeigten Anschlussplatine für Channel A/B, eine weitere mit Channel C/D enthalten. Die Klemmenbelegung von Channel C/D ist identisch mit der von Channel A/B.

Detektoren vom Typ LB 44xx und LB 54xx können nur mit Master-Auswerteeinheiten betrieben werden, welche bei kaskadierten Systemen als Slaves eingesetzt werden können.

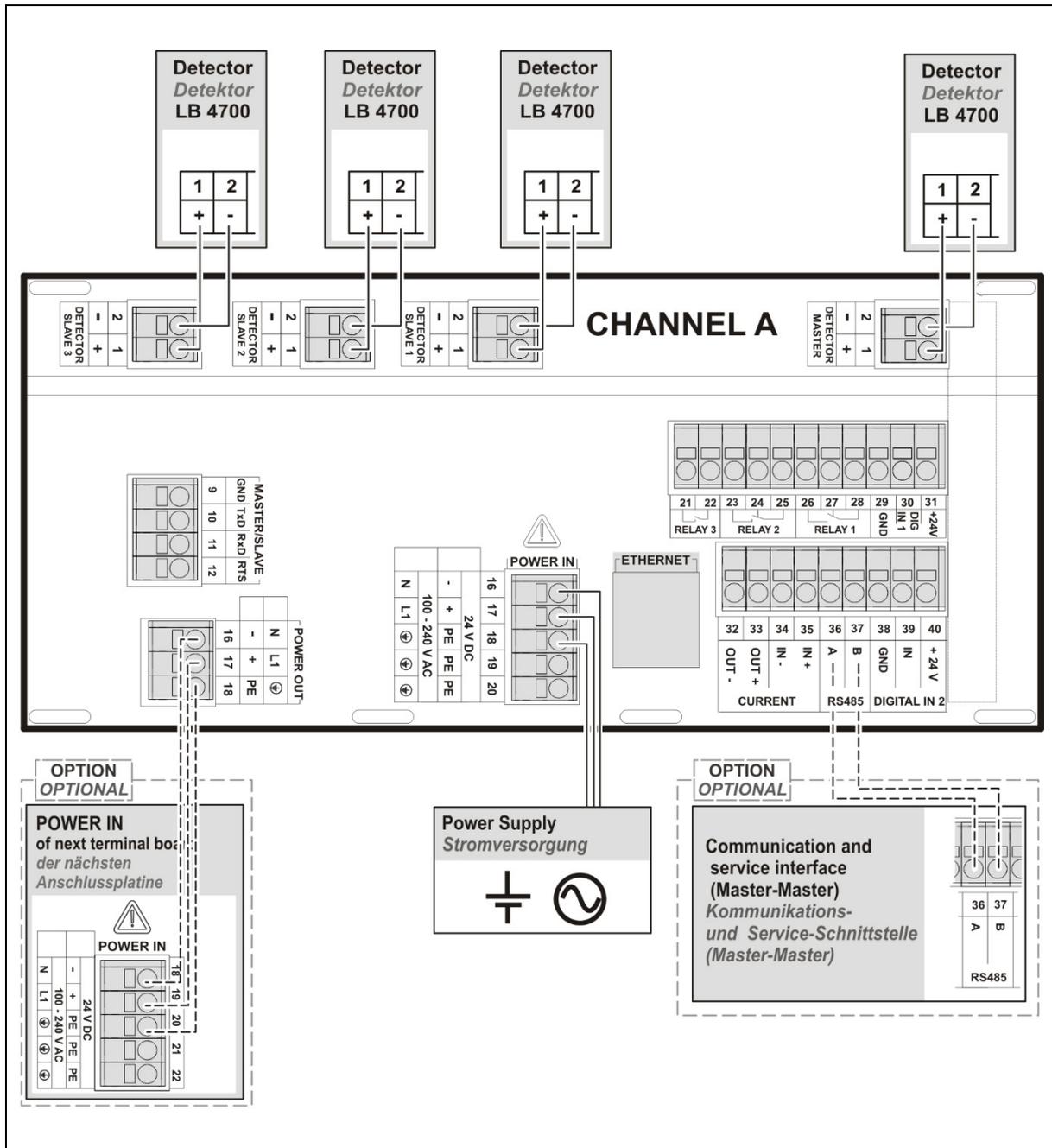
Terminals terminal board master/master

Klemmen Anschlussplatine Master/Master

#	Connection <i>Anschluss</i>	Function <i>Funktion</i>
1	DETECTOR MASTER +	Connection Detector LB 4700 / LB 44xx / LB 54xx <i>Verbindung Detektor LB 4700 / LB 44xx / LB 54xx</i>
2	DETECTOR MASTER -	
3	MASTER/SLAVE GND	Connection of additional slave units <i>Anschluss von weiteren Slave-Einheiten</i>
4	MASTER/SLAVE TxD	
5	MASTER/SLAVE RxD	
6	MASTER/SLAVE RTS	
7	RELAIS 3 NC	DIGITAL OUT
8	RELAIS 3 COM	
9	RELAIS 2 NC	DIGITAL OUT
10	RELAIS 2 NO	
11	RELAIS 2 COM	
12	RELAIS 1 NC	Error DIGITAL OUT <i>Fehler DIGITAL OUT</i>
13	RELAIS 1 NO	
14	RELAIS 1 COM	
15	DIGITAL IN 1 GND	GND
16	DIGITAL IN 1 IN	Logic Input
17	+ 24 V (GND -->15)	24 V out (max. 200 mA)
18	POWER DC 24 V – / AC N	24 V DC / 100-240 V AC
19	POWER DC 24 V + / AC L1	
20	PE	
21	PE	
22	PE	
23	CURRENT OUT –	4 mA ... 20 mA
24	CURRENT OUT +	
25	CURRENT IN –	Not used for LB 470 / LB 470RID <i>Keine Verwendung bei LB 470 / LB 470RID</i>
26	CURRENT IN +	
27	RS 485 A	Communication and service interface (Master-Master) <i>Kommunikations- und Serviceschnittstelle (Master-Master)</i>
28	RS 485 B	
29	DIGITAL IN 2 GND	GND
30	DIGITAL IN 2 IN	Logic Input
31	+ 24 V (GND --> 29)	24 V out (max. 200 mA)

2.4. Connection Diagram Terminal Board Master/Slave

2.4. Anschlussplan Anschlussplatine Master/Slave



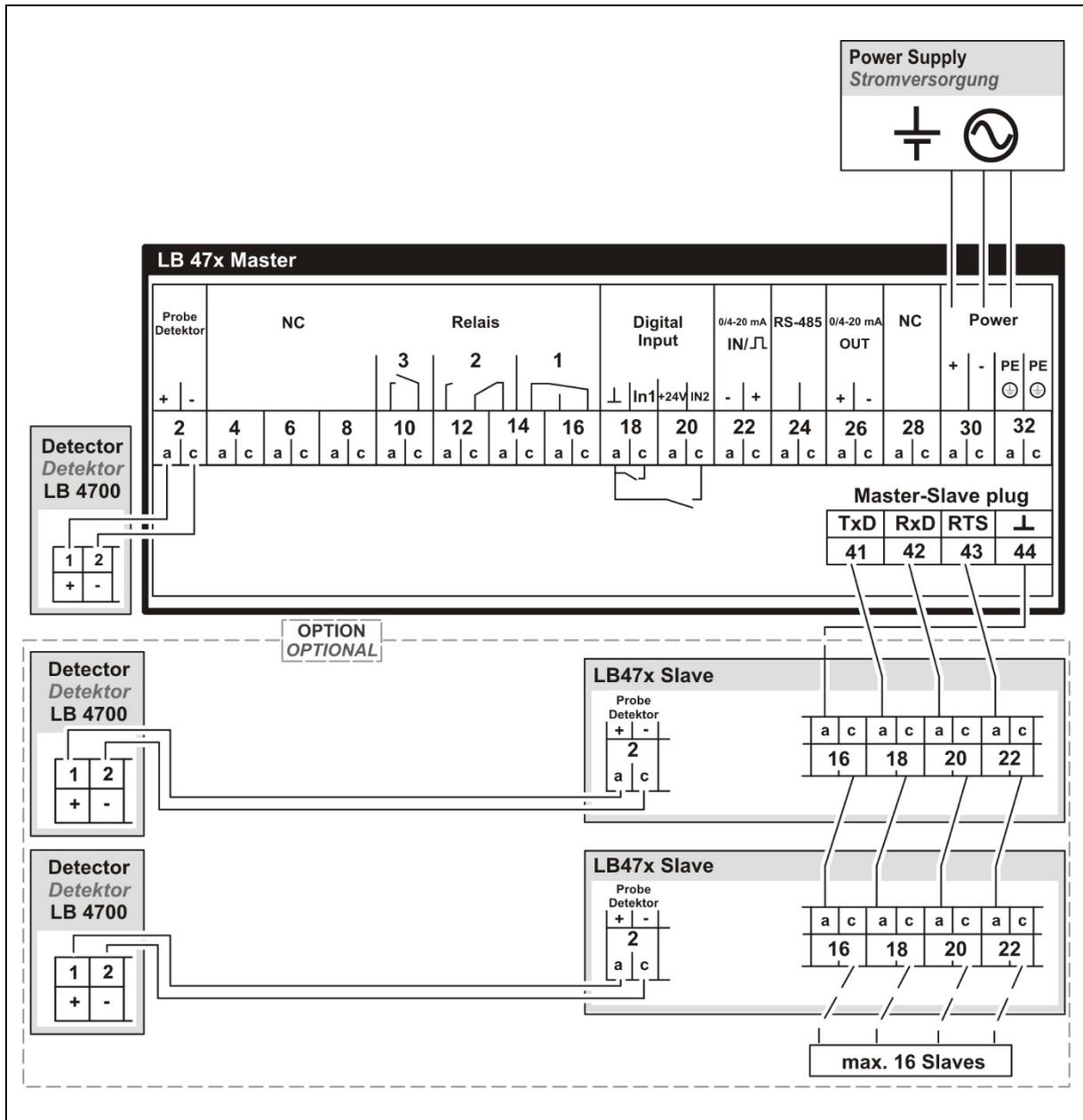
TI-Abb. 6 Connection Diagram Terminal Board Master/Slave
Anschlussplan Anschlussplatine Master/Slave

Terminals terminal board master/slave *Klemmen Anschlussplatine Master/Slave*

#	Connection <i>Anschluss</i>	Function <i>Funktion</i>
1	DETECTOR MASTER +	Connection Detector LB 4700 <i>Verbindung Detektor LB 4700</i>
2	DETECTOR MASTER -	
1	DETECTOR SLAVE 1 +	Connection Detector LB 4700 <i>Verbindung Detektor LB 4700</i>
2	DETECTOR SLAVE 1 -	
1	DETECTOR SLAVE 2 +	
2	DETECTOR SLAVE 2 -	
1	DETECTOR SLAVE 3 +	
2	DETECTOR SLAVE 3 -	
9	MASTER/SLAVE GND	Connection of additional slave units <i>Anschluss von weiteren Slave-Einheiten</i>
10	MASTER/SLAVE TxD	
11	MASTER/SLAVE RxD	
12	MASTER/SLAVE RTS	
16	POWER DC 24 V – / AC N	24 V DC / 100-240 V AC
17	POWER DC 24 V + / AC L1	
18	PE	
19	PE	
20	PE	
21	RELAIS 3 NC	DIGITAL OUT
22	RELAIS 3 COM	
23	RELAIS 2 NC	DIGITAL OUT
24	RELAIS 2 NO	
25	RELAIS 2 COM	
26	RELAIS 1 NC	Error DIGITAL OUT <i>Fehler DIGITAL OUT</i>
27	RELAIS 1 NO	
28	RELAIS 1 COM	
29	DIGITAL IN 1 GND	GND
30	DIGITAL IN 1 IN	Logic Input
31	+ 24 V (GND --> 29)	24 V out (max. 200 mA)
32	CURRENT OUT –	4 mA ... 20 mA
33	CURRENT OUT +	
34	CURRENT IN –	Not used for LB 470 / LB 470RID <i>Keine Verwendung bei LB 470 / LB 470RID</i>
35	CURRENT IN +	
36	RS 485 A	Communication and service interface (Master-Master) <i>Kommunikations- und Service-Schnittstelle (Master-Master)</i>
37	RS 485 B	
38	DIGITAL IN 2 GND	GND
39	DIGITAL IN 2 IN	Logic Input
40	+24 V (GND --> 38)	24 V out (max. 200 mA)

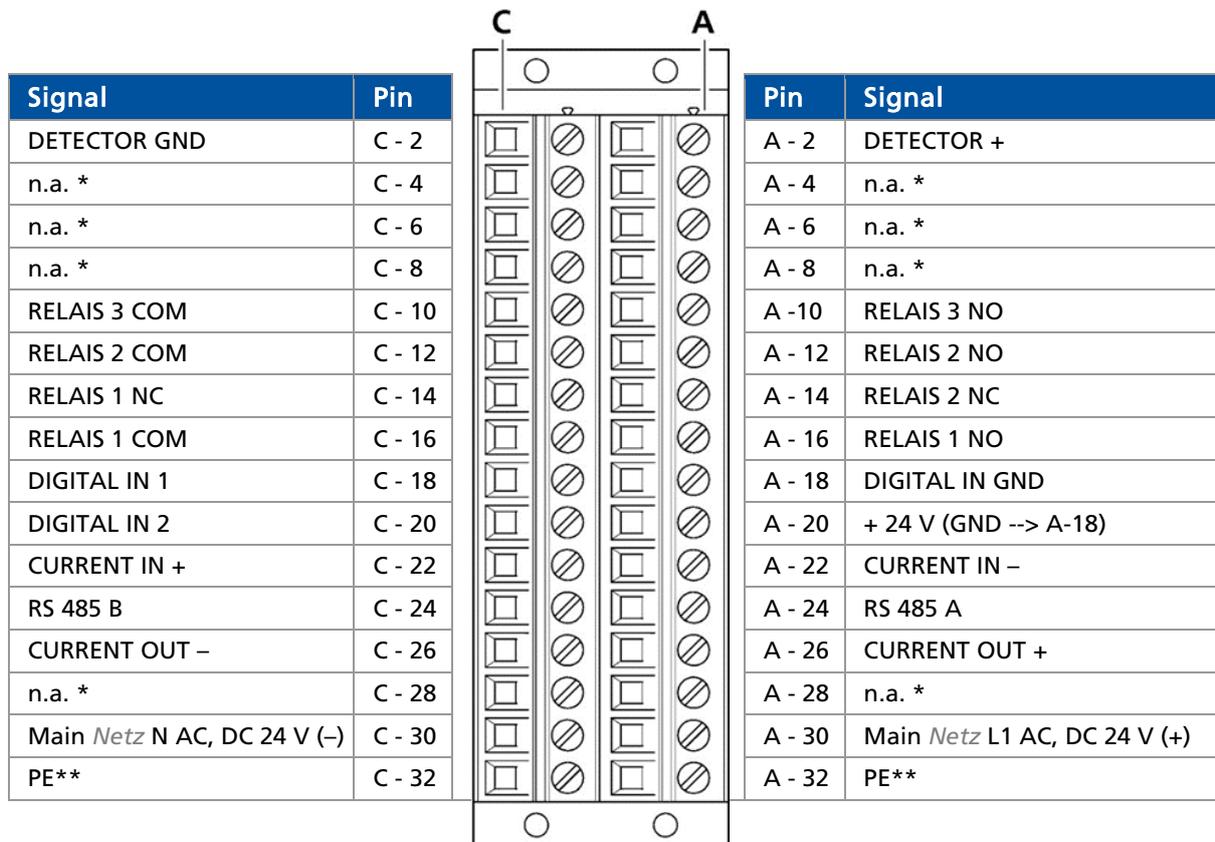
2.5. Assignment Terminal Block Master EVU

2.5. Belegung Klemmenblock Master AWE



TI-Abb. 7 Assignment Terminal Block Master EVU
 Belegung Klemmenblock Master AWE

Terminal Block Master EVU
Klemmenblock Master AWE

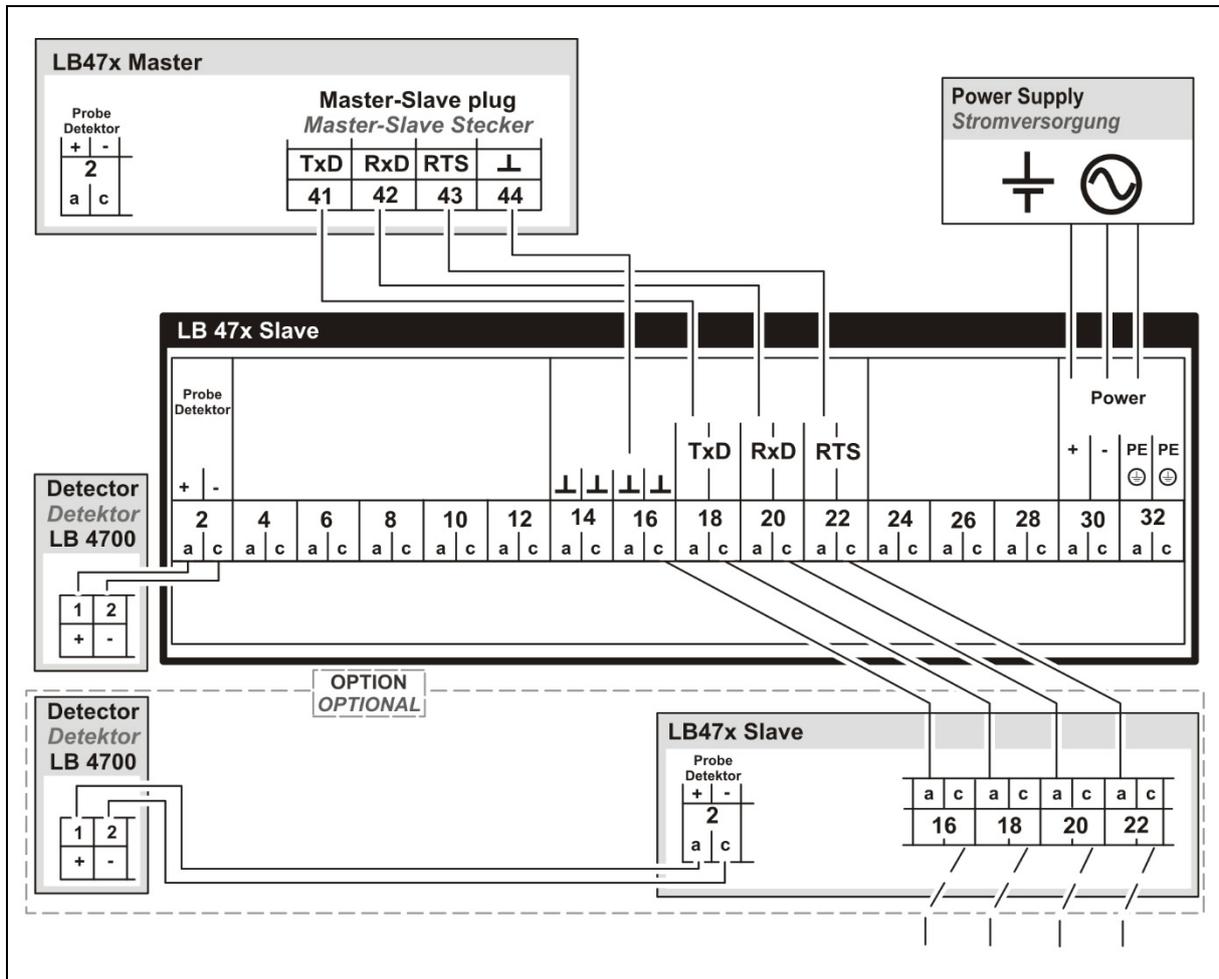


* not assigned
nicht belegt

** Protective conductor
Schutzleiter

2.6. Assignment Terminal Block Slave

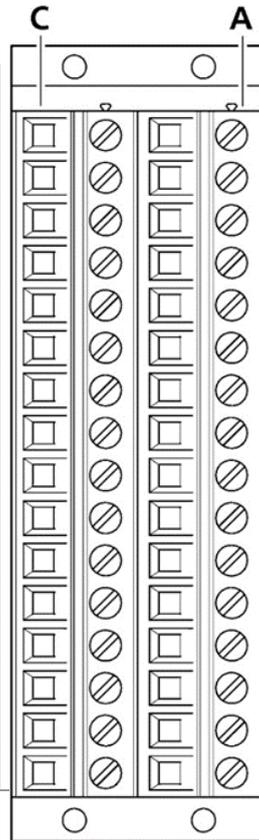
2.6. *Belegung Klemmenblock Slave*



TI-Abb. 8 Assignment terminal block slave
Belegung Klemmenblock Slave

Terminal Block Slave
Klemmenblock Slave

Signal	Pin
DETECTOR SLAVE GND	C - 2
n.a**	C - 4
n.a**	C - 6
n.a**	C - 8
n.a**	C - 10
n.a**	C - 12
GND	C - 14
GND	C - 16
TxD to <i>zu</i> SLAVE *	C - 18
RxD to <i>zu</i> SLAVE *	C - 20
RTS to <i>zu</i> SLAVE *	C - 22
n.a**	C - 24
n.a**	C - 26
n.a**	C - 28
Main <i>Netz</i> N AC, DC 24 V (-)	C - 30
PE ***	C - 32



Pin	Signal
A - 2	DETECTOR SLAVE +15 V
A - 4	n.a**
A - 6	n.a**
A - 8	n.a**
A - 10	n.a**
A - 12	n.a**
A - 14	GND
A - 16	GND
A - 18	TxD from <i>von</i> MASTER/SLAVE
A - 20	RxD from <i>von</i> MASTER/SLAVE
A - 22	RTS from <i>von</i> MASTER/SLAVE
A - 24	n.a**
A - 26	n.a**
A - 28	n.a**
A - 30	Main <i>Netz</i> L1 AC, DC 24 V (+)
A - 32	PE ***

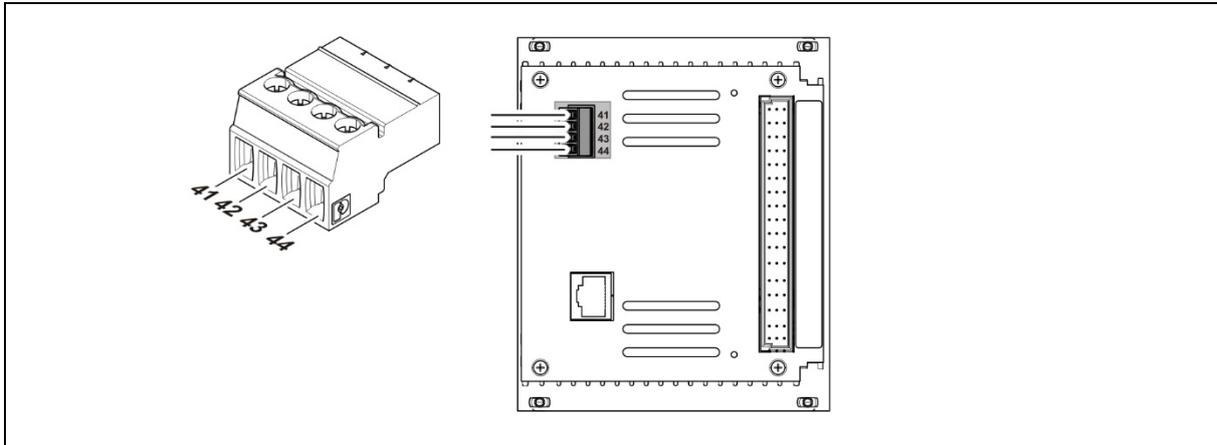
* option
optional

** not assigned
nicht belegt

*** Protective conductor
Schutzleiter

2.7. Assignment Terminals Master/Slave Plug

2.7. Klemmenbelegung Master/Slave Stecker



TI-Abb. 9 Assignment Terminal Master/Slave Plug
Klemmenbelegung Master/Slave Stecker

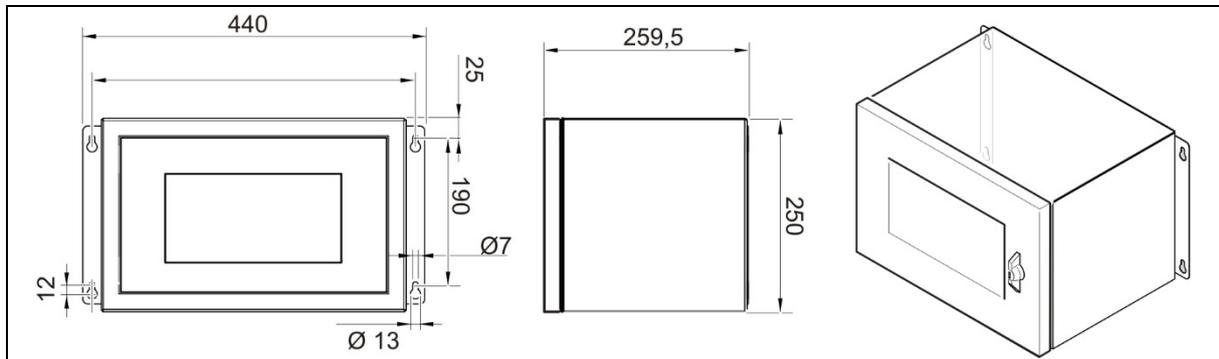
Signal	Pin
TxD	41
RxD	42
RTS	43
GND	44

The master/slave plug is not used by applications with terminal panels. The master/slave plug is contained in the purchase order terminal block (Mat. No. 59477). In the case of existing 19" sub-rack and retrofitting to LB 470, the master-slave plug (Part No. 64608) must be ordered separately.

Der Master/Slave Stecker wird bei Einbauvarianten mit Anschlussplatinen nicht benötigt. Der Master/Slave Stecker ist im Lieferumfang des Klemmenblocks (Mat. Nr. 59477) enthalten. Bei der Nachrüstung eines 19" Baugruppenträgers mit LB 470 Modulen muss der Master-Slave Stecker (Mat. Nr. 64608) gesondert bestellt werden.

3. Wall Housing

3. Wandgehäuse



TI-Abb. 10 Drawing wall housing
Zeichnung Wandgehäuse

Technical Data Technische Daten	
Max. assembly <i>Max. Bestückung</i>	2 Master with terminal board (master/master) ¹ 1 Master, 3 Slave with terminal board (master/slave) ¹ 2 Master with calmp blocks ² 2 Master mit Anschlussplatine (Master/Master) ¹ 1 Master, 3 Slave mit Anschlussplatine (Master/Slave) ¹ 2 Master mit Klemmenblöcken ²
Weight (with circuit board, without modules) <i>Gewicht (mit Anschlussplatine, ohne Module)</i>	8.8 kg 8,8 kg
Degree of protection <i>Schutzart</i>	IP65
Operational temperature <i>Betriebstemperatur</i>	-20°C ... +40°C
Storage temperature <i>Lagertemperatur</i>	-25 ... 80°C
General ambient conditions <i>Allgemeine Umgebungsbedin- gungen</i>	Overvoltage category: II Pollution Degree: 2 Altitude: up to 2000 m Rel. humidity: 93% or less <i>Überspannungskategorie: II Verschmutzungsgrad: 2 Höhenlage: bis zu 2000 m Rel. Luftfeuchtigkeit: 93% oder weniger</i>
User interface, colours <i>Oberfläche, Farbe</i>	powder coated, grey <i>pulverbeschichtet, grau</i>
Cable entry <i>Kabeleinführung</i>	8 x M16, 2 x M32

¹ NRTL certification US/CAN

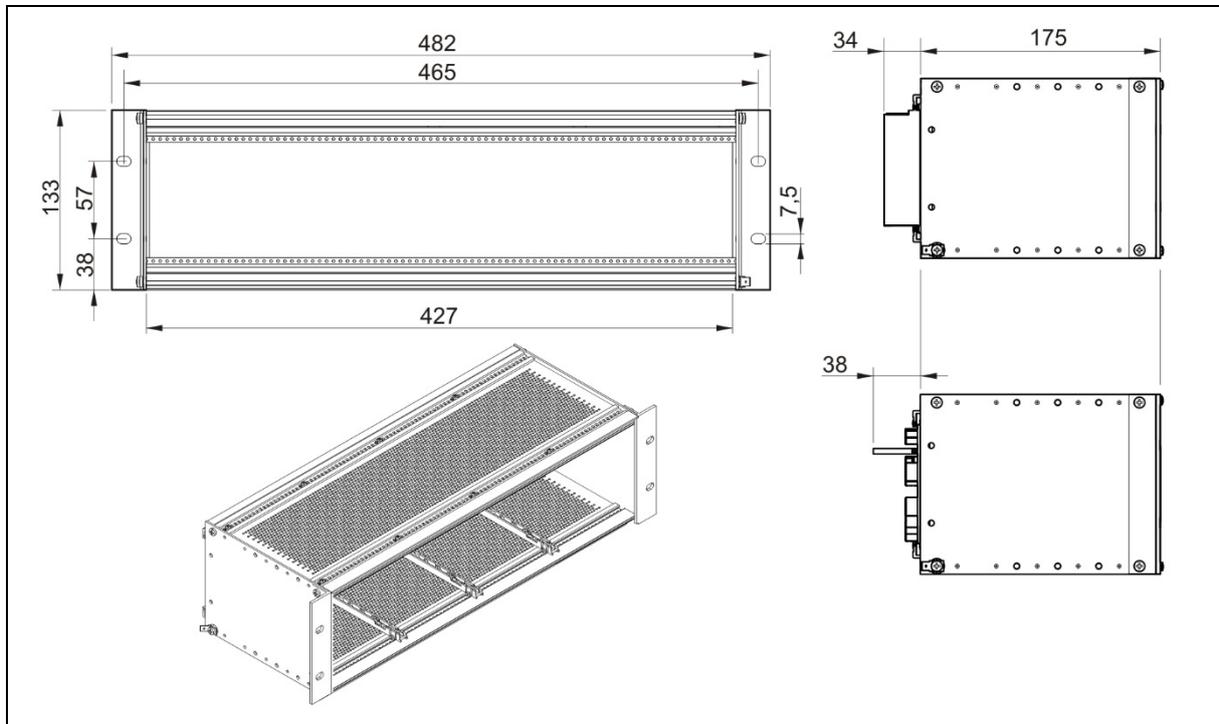
¹ NRTL Zertifikat US/CAN

² No certification

² Kein Zertifikat

4. 19" Subrack

4. 19" Baugruppenträger



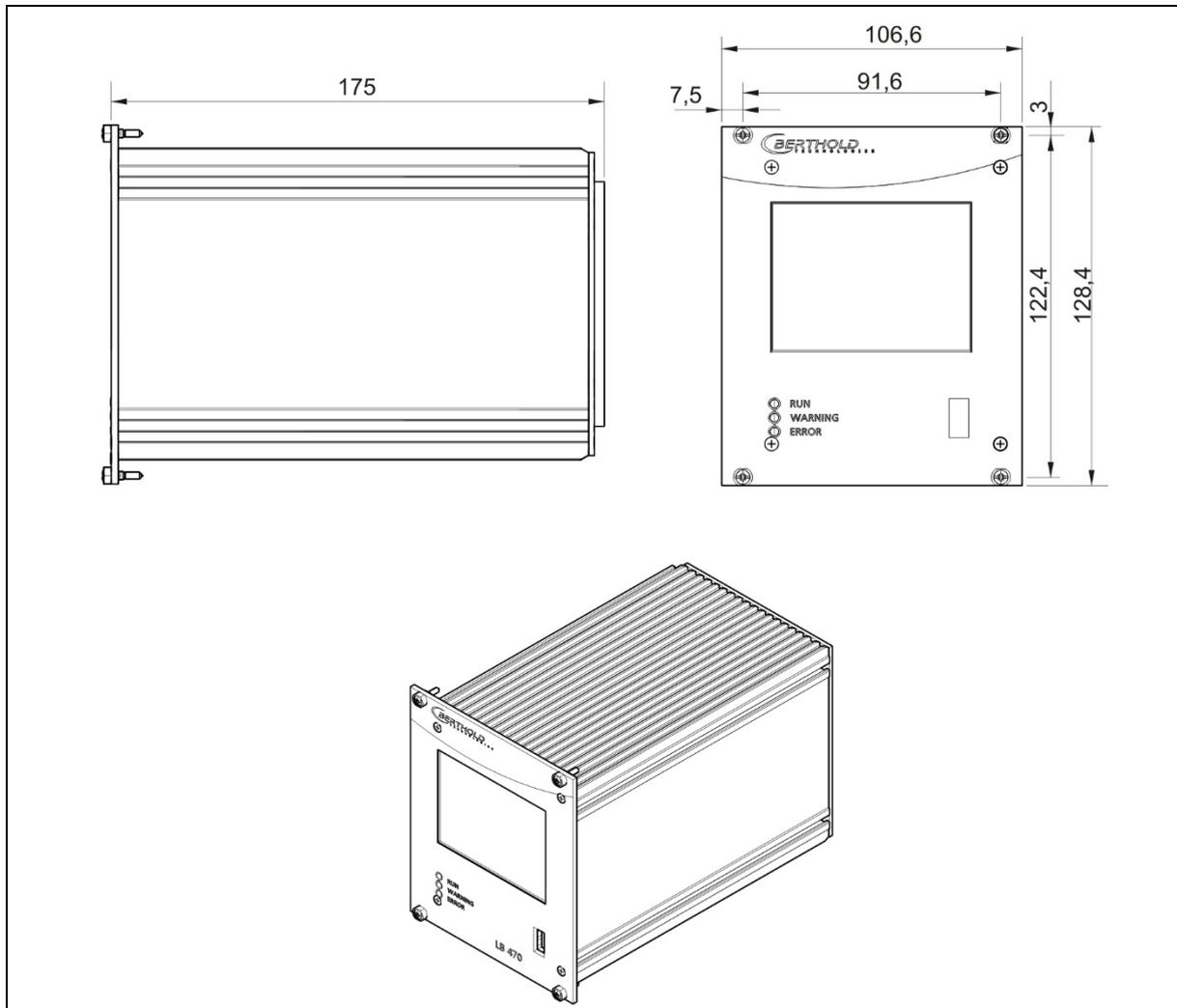
TI-Abb. 11 Drawing 19" subrack
Zeichnung 19" Baugruppenträger

Technical Data Technische Daten

Standard units <i>Normeinheiten</i>	3HE/84TE/5T
Max. Assembly <i>Max. Bestückung</i>	3 Master + 3 Slave / 2 Master + 6 Slave / 4 Master / 1 Master+ 9 Slave / 12 Slave
Weight (with circuit board, without modules) <i>Gewicht (mit Anschlussplatine, ohne Module)</i>	1.4 kg 1,4 kg
Weight terminal block <i>Gewicht Klemmenblock</i>	220 g
Operational temperature <i>Betriebstemperatur</i>	-20°C ... +50°C, not condensing -20°C ... +50°C, nicht kondensierend
Storage temperature <i>Lagerungstemperatur</i>	-25°C ... +80°C
Degree of protection <i>Schutzart</i>	IP20

5. Master EVU

5. Master AWE



TI-Abb. 12 Drawing Master EVU
 Zeichnung Master AWE

Technical Data

Technische Daten

Weight <i>Gewicht</i>	1200 g
Operational temperature <i>Betriebstemperatur</i>	-20 °C ... +50 °C not condensing. Avoid direct sunlight. Unobstructed air circulation must be provided to the sub-rack. -20°C ... +50°C nicht kondensierend. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden. Für eine ungehinderte Luftzirkulation ist zu sorgen.
Storage temperature <i>Lagerungstemperatur</i>	-30° C ... +80° C
Degree of protection <i>Schutzart</i>	IP20

General ambient conditions <i>Allgemeine Umgebungsbedingungen</i>	Overvoltage category: II Pollution Degree: 2 Altitude: up to 2000 m Rel. humidity: 93% or less <i>Überspannungskategorie: II Verschmutzungsgrad: 2 Höhenlage: bis zu 2000 m Rel. Luftfeuchtigkeit: 93% oder weniger</i>
Connections <i>Anschlüsse</i>	USB port for the connection to the USB storage medium Master/slave connection (4-pin) and plug RJ45 connection for Ethernet (on back wall) 32-pin plug connector according to DIN 19465 Series C <i>USB-Port zum Anschluss von USB-Speichermedium Master/Slave Buchse (4-polig) und Stecker RJ45-Buchse für Ethernet (an Rückwand) 32 polige Stiftleiste nach DIN 19465 Baureihe C</i>
Display <i>Display</i>	graphical LCD display 320 x 240 points, 262,000 colours Dimmable LED background lighting Touchscreen <i>graphisches LCD-Display 320 x 240 Punkte, 262.000 Farben Dimmbare LED Hintergrundbeleuchtung Touchscreen</i>
Computer core <i>Rechnerkern</i>	Processor: Dual Core DSP/ARM Controller clock frequency: 300 MHz internal (20 MHz external quartz) ROM: 512 KByte RAM: 64 MByte ext. SDRAM, 128 KByte int. shared RAM FLASH: 8 MByte external serial <i>Prozessor: Dual Core DSP/ARM Controller Taktfrequenz: 300 MHz intern (20 MHz externer Quarz) ROM: 512 KByte RAM: 64 MByte xt. SDRAM, 128 KByte int. shared RAM FLASH: 8 MByte extern seriell</i>

Power Supply
Stromversorgung

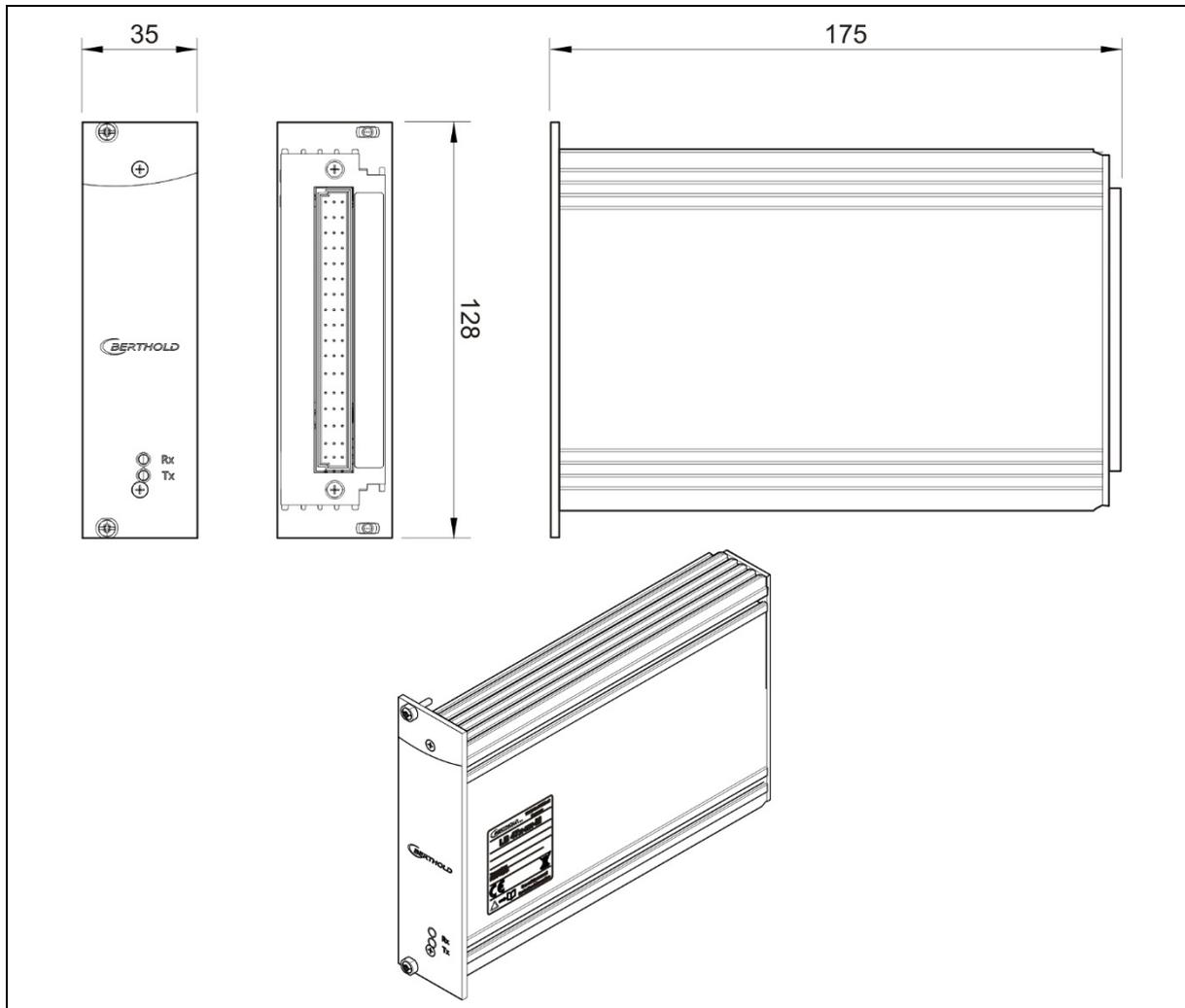
Voltage <i>Spannung</i>	100 ... 240 V AC 50/60 Hz (wide range input) +/- 10% 21 ... 32 V DC (24 V DC power input)
Power consumption <i>Leistungsaufnahme</i>	22 VA, 15 W
Fuses <i>Sicherungen</i>	Internal, 2 x 250 V, 1A delayed, 5x20 mm, 1500 A breaking capacity IEC 60127-2, 1x 250 V TR5 T80 mA (Ø 8,5 mm)

Interfaces <i>Schnittstellen</i>	
Current Output <i>Stromausgang</i>	<p>4-20mA internally switched from power source to sink current (according to NAMUR recommendation NE 006 and NE 043). Dip switch source/sink on the electronic board of the LB 47x. Standard setting is source current.</p> <p>Continuous short circuit proof and galvanically isolated (500 V). Internal resistance about 105 ohms max. Burden when operating as a power source: 850 ohms. Internal monitoring of the loop current and additional error signalling by hardware on detection of a fault condition.</p> <p><i>4-20mA (nach Namur-Empfehlung NE 006 und NE 043) intern von Stromquelle auf Stromsenke umschaltbar. Dip-Schalter auf der Elektronik-Platine in der Auswerteeinheit. Standard-Einstellung ist aktiver Stromausgang.</i></p> <p><i>Dauerhaft kurzschlussfest und potentialgetrennt (500 V). Innenwiderstand ca. 105 Ohm max. Bürde bei Betrieb als Stromquelle: 850 Ohm. Interne Überwachung des Schleifenstroms und zusätzliche Fehlersignalisierung durch Hardware bei Erkennung eines Fehlerzustands.</i></p>
Current input <i>Stromeingang</i>	<p>4-20 mA (according to NAMUR recommendation NE 006 and NE 043) switchable via software on frequency input, electrically isolated (500 V). Internal resistance approx. 300 ohms max. input voltage: 24 V DC</p> <p><i>4-20 mA (nach Namur-Empfehlung NE 006 und NE 043) per Software umschaltbar auf Frequenzeingang, potentialgetrennt (500 V). Innenwiderstand ca. 300 Ohm max. Eingangsspannung: 24 V DC</i></p>
Impulse input <i>Impulseingang</i>	<p>Frequency 0 ... 100 kHz, $U_{max} = 28 V$, right angle signal form, low <1,5 V; high 4 - 28 V. Switchable to current input</p> <p><i>Frequenz 0 ... 100 kHz, $U_{max} = 28 V$, Rechteck-Signalform, Low <1,5 V; High 4 - 28 V. Umschaltbar auf Stromeingang</i></p>
Digital outputs <i>Digitale Ausgänge</i>	<p>3 relays, $U_{max} = 33 V AC_{eff}, 46 V DC; I_{max} = 1 A$ functions: Relay 1: SPDT for error signalling Relay 2: SPDT assignable by software Relay 3: SPST assignable by software</p> <p><i>3 Relais, $U_{max} = 33 V AC_{eff}, 46V DC; I_{max} = 1 A$ Funktionen: Relais 1: SPDT zur Fehlersignalisierung Relais 2: SPDT über Software zuweisbar Relais 3: SPST über Software zuweisbar</i></p>
Digital inputs <i>Digitale Eingänge</i>	<p>2 x together electrically isolated (500 V) Switch between DigIn and GND, U_{outmax} approx. 24 V Function configurable via software</p> <p><i>2 x gemeinsam potentialgetrennt (500 V), Schalter zwischen DigIn und GND, U_{outmax} ca. 24 V Funktion über Software konfigurierbar</i></p>

External supply	Output voltage: 24 V DC Output current: max. 150 mA
<i>Externe Versorgung</i>	<i>Ausgangsspannung: 24 V DC Ausgangsstrom: max. 150 mA</i>
RS485	For master/master communication, and testing and evaluation purposes. not isolated from main electronics and USB port electrically isolated from remaining I/Os (500 V)
<i>RS485</i>	<i>für Master/Master Kommunikation und Prüf-und Testzwecke. Nicht potentialgetrennt von Hauptelektronik und USB-Anschluss potentialgetrennt von restlichen I/Os (500 V)</i>
USB port	1 x USB 2.0 Type A (Host) via front plate to the connection of an ext. mouse, keyboard or storage medium $U_{out} = 5 V, I_{outmax} = 0.5 A$
<i>USB Anschluss</i>	<i>1 x USB 2.0 Typ A (Host) über Frontplatte zum Anschluss einer ext. Maus, Tastatur oder Speichermedium $U_{out} = 5 V, I_{outmax} = 0,5 A$</i>
Ethernet	RJ45 connection via back wall, 10 Mbit, DHCP supported, max. 3 m Designed for maintenance purposes. Not designed for long-term operation.
<i>Ethernet</i>	<i>RJ45-Buchse über Rückwand, 10 Mbit, DHCP unterstützt, max. 3 m Vorgesehen für Wartungszwecke. Nicht vorgesehen für den Dauerbetrieb.</i>

6. Slave Module

6. Slave Modul



TI-Abb. 13 Drawing Slave Module
 Zeichnung Slave Modul

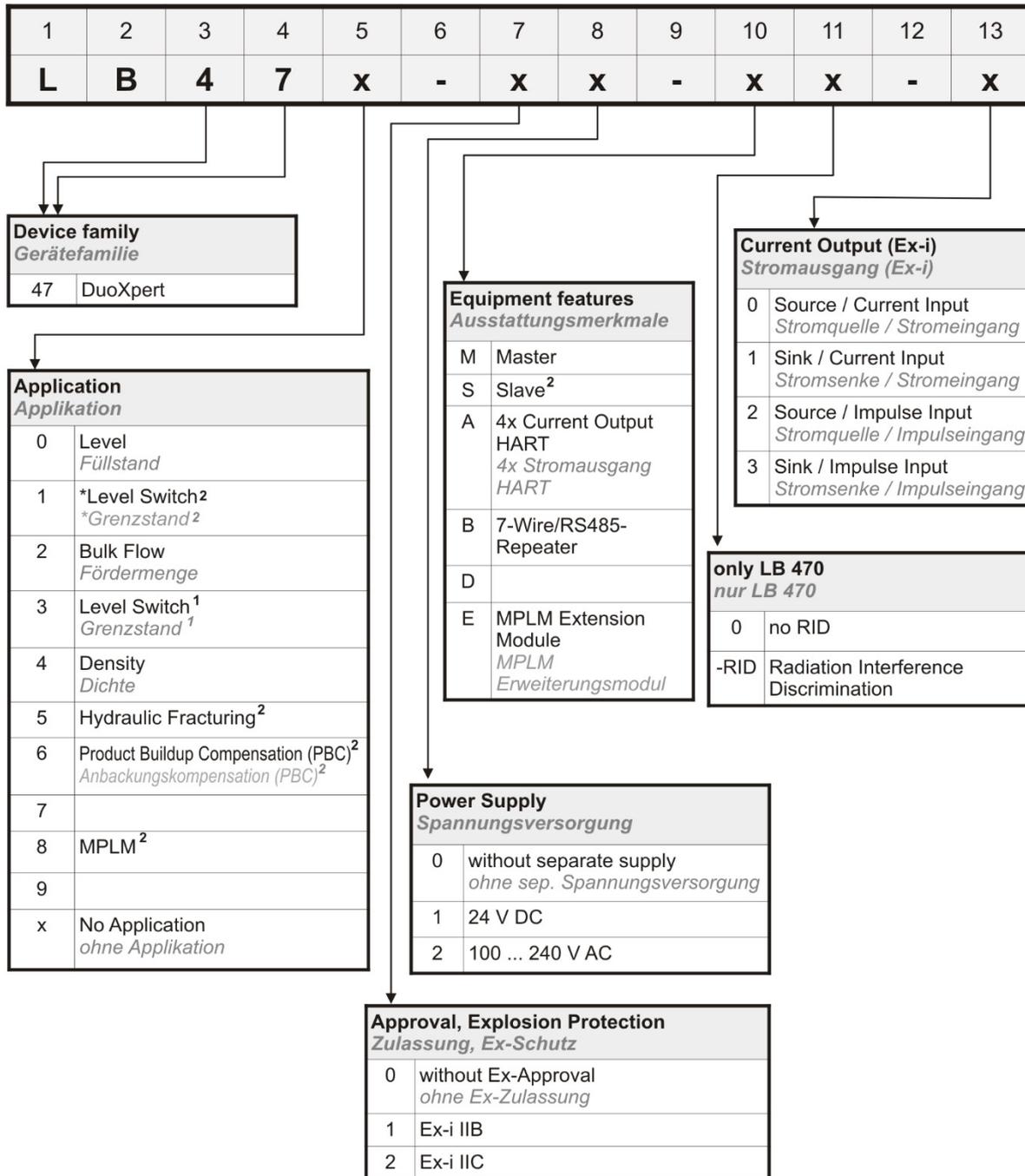
Mechanical Data

Mechanische Daten

Weight <i>Gewicht</i>	600 g
Operational temperature <i>Betriebstemperatur</i>	-20 °C ... +50 °C, not condensing. Avoid direct sunlight. Unobstructed air circulation must be provided to the sub-rack. -20°C ... +50°C nicht kondensierend. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden. Für eine ungehinderte Luftzirkulation um den Baugruppenträger ist zu sorgen.
Storage temperature <i>Lagertemperatur</i>	-30 °C ... +80 °C
Degree of protection <i>Schutzart</i>	IP20

7. Number Key LB 47x

7. Nummernschlüssel LB 47x



TI-Abb. 14 Number key
Nummernschlüssel

¹ Only available as Ex-i version

² Only available as a standard version

* Other Hardware

¹ Nur verfügbar als Ex-i Version

² Nur verfügbar als Standard-Version

* Andere Hardware

8. Declaration of Conformity LB 47x



BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG
Calmbacher Straße 22
75323 Bad Wildbad, Germany
Phone: +49 7081 177-0
Fax: +49 7081 177-100
info@Berthold.com
www.Berthold.com

EG-Konformitätserklärung (ORIGINAL)

Dok.Nr.: CE20028-1

Hiermit erklären wir in alleiniger Verantwortung, dass die Bauart des(r) nachfolgend bezeichneten Geräte / Systems / Anlage / Maschine in der von uns in den Verkehr gebrachten Ausführung den unten genannten einschlägigen Harmonisierungsvorschriften der EU entsprechen.

Durch nicht mit uns abgestimmte Änderungen oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbezeichnung: **radiometrisches Auswertesystem DuoXpert**

Typenbezeichnung / Modell: **LB 47x**

	Richtlinie (Fundstelle)	angewendete Normen und weitere Spezifikationen
NSR	2014/35/EU	EN 61010-1 2010
RoHS	2011/65/EG	
EMV	2014/30/EU	EN 61326-1 2013 EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-6 EN 61000-4-11 EN 61000-3-2 Namur NE21 2012

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG
Calmbacher Str. 22, D-75323 Bad Wildbad

abgegeben durch


Dr. Jürgen Briegleb

Leiter Entwicklung

Bad Wildbad, den 1. September 2015

Registergericht / Court of Registration
Persönlich haftende Gesellschafterin / Fully liable Associates
Registergericht / Court of Registration
Geschäftsleitung / Management
USt.-Id.-Nr. / VAT Reg. No.
Deutsche Steuernummer / German Tax No.
WLL-Reg. No.

Stuttgart-FRA 330991
BERTHOLD TECHNOLOGIES Verwaltungs-GmbH
Stuttgart-IRB 321520
Herr: Knauff, Dr. Dirk Mörmann
DE613050511
49038/03038
DE9468690

Sparkasse PF-CW 75323 Bad Wildbad
Volksbank 75119 Pforzheim
Commerzbank 75105 Pforzheim

Konto/Account No. 8 645 003 (BLZ 655 900 85)
Konto/Account No. 957 904 (BLZ 655 900 001)
Konto/Account No. 6 511 120 (BLZ 655 800 13)

SWIFT-BIC PZHS 3666
SWIFT-BIC VBPD 0606
SWIFT-BIC DLAS 2222

IBAN: DE37 6565 3085 0038 0450 03
IBAN: DE85 6565 3060 0038 0450 04
IBAN: DE05 6568 3013 0651 1120 00

8. Konformitätserklärung LB 47x



BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG
Calmbacher Straße 22
75323 Bad Wildbad, Germany
Phone +49 7081 177-0
Fax +49 7081 177-100
info@berthold.com
www.berthold.com

EG-Declaration of Conformity (ORIGINAL)

File.No.: CE20028-2

We, hereby declare under our sole responsibility that the design of the following products / systems / units / machines brought into circulation by us comply with the relevant harmonized rules of the EU.

This declaration loses its validity should modifications or unsuitable and improper use take place without our authorisation.

Product name: **radiometric evaluation system
DuoXpert**

Type / model: **LB 47x**

	directive	applied standards
LVD	2014/35/EU	EN 61010-1 2010
RoHS	2011/65/EG	
EMC	2014/30/EU	EN 61326-1 2013 EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-6 EN 61000-4-11 EN 61000-3-2 Namur NE21 2012

This declaration is issued by the manufacturer
BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG
Calmbacher Str. 22, D-75323 Bad Wildbad, Germany

released by


Dr. Jürgen Briggmann

Head of R&D
Bad Wildbad, 1st of September, 2015

Registergericht / Court of Registration
Persönlich haftende Gesellschafterin / Fully liable Associates
Registergericht / Court of Registration
Geschäftsleitung / Management
USt.-Id.-Nr. / VAT Reg. No.
Deutsche Steuernummer / German Tax No.
WEEE-Reg. Nr.

Stuttgart HRA 330991
BERTHOLD TECHNOLOGIES Verwaltungs-GmbH
Stuttgart HRB 331520
Herst. Knauft, Dr. Dirk Mörmann
DE813050511
45038/08038
DE95468690

Sparbank R-CW 75323 Bad Wildbad
Volksbank 75119 Pforzheim
Commerzbank 75105 Pforzheim

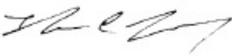
Konto/Account No. 8 043 003 (BLZ 566 500 85)
Konto/Account No. 557 004 (BLZ 566 500 00)
Konto/Account No. 8 511 120 (BLZ 566 500 12)

SWIFT-BIC PZHSDE66
SWIFT-BIC VBP0DE66
SWIFT-BIC DRESDE33

IBAN: DE37 6665 9085 0008 0450 03
IBAN: DE85 6665 3000 0000 9520 04
IBAN: DE05 6668 3013 0651 1120 00

9. NRTL Certification US/CAN wall-mounted housing

9. NRTL Zertifikat US/CAN Wandgehäuse

 Nemko-CCL, Inc.	Certificate of Compliance
Certificate: NA201610530	Date Issued: January 20, 2016
Project: 257087-7.1	
Issued to: Berthold Technologies GmbH & Co. KG Calmbacher Straße 22 75323 Bad Wildbad Germany	
<i>The products listed below have been certified as being compliant with all applicable requirements of the specifications listed and are eligible to bear the following certification mark</i>	
	
Issued by: 	Robert Keller, Senior Engineer/Safety Supervisor
Authorized by: 	Thomas Jackson, Certification Manager
<u>PRODUCTS</u>	
MEASUREMENT, CONTROL, OR LABORATORY EQUIPMENT – Certified to US and Canada Standards	
Product: Process measurement unit Model: Wall-mounted LB 47x, 1M/3S; Wall-mounted LB 47x, 2M (x can be 0 to 8 and describes different software versions for the master and slave modules not affecting safety). Ratings: Wall-mounted LB 47x, 1M/3S: 40VA 100-240V, 50/60Hz, Class I; Wall-mounted LB 47x, 2M: 44VA 100-240V, 50/60Hz, Class I	
<small>The certification system, as described in ISO/IEC Guide 67 (Conformity Assessment – Fundamentals of Product Certification), most closely resembles System 3</small>	
<small>Nemko-CCL, Inc. 1940 West Alexander Street Salt Lake City, Utah 84119-2039 Tel (801) 972-6146 Fax (801) 972-8432</small>	
<small>NFCC-002 Issue 2 May 2014</small>	<small>Page 1 of 3</small>

APPLICABLE REQUIREMENTS

UL Std. No. 61010-1 2nd Edition - Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use – Part 1: General Requirements

CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04 Second Edition - Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use – Part 1: General Requirements

This certificate is issued on condition that the holder complies and will continue to comply with the requirements of the above mentioned specifications and pursuant to the terms and conditions specified in the Certification Agreement.

The certification system, as described in ISO/IEC Guide 67 (Conformity Assessment – Fundamentals of Product Certification), most closely resembles System 3

Nemko-CCL, Inc. 1940 West Alexander Street Salt Lake City, Utah 84119-2039 Tel (801) 972-6146 Fax (801) 972-8432

NFCC-002 Issue 2 May 2014



Page 2 of 3

Supplement to Certificate of Compliance

Certificate: NA201610530

Project: 257087-7.1

Nemko-CCL grants a license to the applicant to apply the Certification Mark to the certified products and that the mark shall only be affixed at the following factory locations

Factory Information

Factory Name	Location
Berthold Technologies GmbH & Co. KG	Calmbacher Straße 22 75323 Bad Wildbad Germany

The products listed, including the latest revision described below, are eligible to be marked in accordance with the referenced Certificate.

Product Certification History

Project	Date	Description
257087-7.1	January 20, 2016	Original Certification: Model: Wall-mounted LB 47x, 1M/3S; Wall-mounted LB 47x, 2M (x can be 0 to 8 and describes different software versions for the master and slave modules not affecting safety). Ratings: Wall-mounted LB 47x, 1M/3S: 40VA 100-240V, 50/60Hz, Class I; Wall-mounted LB 47x, 2M: 44VA 100-240V, 50/60Hz, Class I

This Supplement forms an integral part of the Certificate of Compliance

The certification system, as described in ISO/IEC Guide 67 (Conformity Assessment – Fundamentals of Product Certification), most closely resembles System 3

Nemko-CCL, Inc. 1940 West Alexander Street Salt Lake City, Utah 84119-2039 Tel (801) 972-6146 Fax (801) 972-8432

NFCC-002 Issue 2 May 2014



Page 3 of 3

10.NTRL Certifikate US/CAN DuoXpert LB 47x

10.NTRL Zertifikat US/CAN DuoXpert LB 47x

	Certificate of Compliance
Nemko-CCL, Inc.	
Certificate: NA201510498	Date Issued: September 17, 2015
Project: 235982-14.1	
Issued to: Berthold Technologies GmbH & Co. KG Calmbacher Straße 22 75323 Bad Wildbad Germany	
<i>The products listed below have been certified as being compliant with all applicable requirements of the specifications listed and are eligible to bear the following certification mark</i>	
	
Issued by: 	Robert Keller, Senior Engineer/Safety Supervisor
Authorized by: 	Thomas Jackson, Certification Manager
<u>PRODUCTS</u>	
MEASUREMENT, CONTROL, OR LABORATORY EQUIPMENT – Certified to US and Canada Standards	
Product: Process measurement unit for building-in Model: DuoXpert LB47x-02-M; DuoXpert LB47x-02-S (x can be 0 to 8 and describes different software versions for the master and slave modules not affecting safety) Ratings: LB47x-02-M: 100-240V AC 22VA 50/60Hz; LB47x-02-S: 100-240V AC 6VA 50/60Hz	
<u>APPLICABLE REQUIREMENTS</u>	
UL Std.	No. 61010-1 3rd Edition - Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use – Part 1: General Requirements
	CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Third Edition – Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use – Part 1: General Requirements
This certificate is issued on condition that the holder complies and will continue to comply with the requirements of the above mentioned specifications and pursuant to the terms and conditions specified in the Certification Agreement.	
<small>The certification system, as described in ISO/IEC Guide 67 (Conformity Assessment – Fundamentals of Product Certification), most closely resembles System 3</small>	
<small>Nemko-CCL, Inc. 1940 West Alexander Street Salt Lake City, Utah 84119-2039 Tel (801) 972-6146 Fax (801) 972-8432</small>	
<small>NFCC-002 Issue 2 May 2014</small>	<small>Page 1 of 2</small>

Supplement to Certificate of Compliance

Certificate: NA201510498

Project: 235982-14.1

Nemko-CCL grants a license to the applicant to apply the Certification Mark to the certified products and that the mark shall only be affixed at the following factory locations

Factory Information

Factory Name	Location
Berthold Technologies GmbH & Co. KG	Calmbacher Straße 22 75323 Bad Wildbad Germany

The products listed, including the latest revision described below, are eligible to be marked in accordance with the referenced Certificate.

Product Certification History

Project	Date	Description
235982-14.1	September 17, 2015	Original Certification: Model: DuoXpert LB47x-02-M; DuoXpert LB47x-02-S (x can be 0 to 8 and describes different software versions for the master and slave modules not affecting safety) Ratings: LB47x-02-M: 100-240V AC 22VA 50/60Hz; LB47x-02-S: 100-240V AC 6VA 50/60Hz

This Supplement forms an integral part of the Certificate of Compliance

The certification system, as described in ISO/IEC Guide 67 (Conformity Assessment – Fundamentals of Product Certification), most closely resembles System 3

Nemko-CCL, Inc. 1940 West Alexander Street Salt Lake City, Utah 84119-2039 Tel (801) 972-6146 Fax (801) 972-8432

NFCC-002 Issue 2 May 2014



Page 2 of 2

11. Parts Overview

11. Übersicht Zubehör

Mat. No. Mat.-Nr.	Description Beschreibung
63284	LB 470-01-M0 Level Transmitter (Master, 24 VDC) <i>LB 470-01-M0 Füllstandsmessgerät (Master, 24 VDC)</i>
63283	LB 470-02-M0 Level Transmitter (Master, 100...240 VAC) <i>LB 470-02-M0 Füllstandsmessgerät (Master, 100...240 VAC)</i>
65092	LB 470-21-M0-0 Level Transmitter Ex-i (Master, 24 VDC, Source) <i>LB 470-21-M0-0 Füllstandsmessgerät Ex-i (Master, 24 VDC, Stromquelle)</i>
65091	LB 470-22-M0-0 Level Transmitter Ex-i (Master, 100...240 VAC, Source) <i>LB 470-22-M0-0 Füllstandsmessgerät Ex-i (Master, 100...240 VAC, Stromquelle)</i>
72364	LB 470-21-M0-0 Level Transmitter Ex-i (Master, 24 VDC, Sink) <i>LB 470-21-M0-0 Füllstandsmessgerät Ex-i (Master, 24 VDC, Stromsenke)</i>
72363	LB 470-22-M0-0 Level Transmitter Ex-i (Master, 100...240 VAC, Sink) <i>LB 470-22-M0-0 Füllstandsmessgerät Ex-i (Master, 100...240 VAC, Stromsenke)</i>
68640	LB 470-01-M-RID Level Transmitter with RID (Master, 24 VDC) <i>LB 470-01-M-RID Füllstandsmessgerät mit RID (Master, 24 VDC)</i>
68639	LB 470-02-M-RID Level Transmitter with RID (Master, 100...240 VAC) <i>LB 470-02-M-RID Füllstandsmessgerät mit RID (Master, 100...240 VAC)</i>
72059	LB 470-21-M-RID-0 Level Transmitter Ex-i with RID (Master, 24 VDC, Source) <i>LB 470-21-M-RID-0 Füllstandsmessgerät Ex-i mit RID (Master, 24 VDC, Stromquelle)</i>
72060	LB 470-22-M-RID-0 Level Transmitter Ex-i with RID (Master, 100...240 VAC, Source) <i>LB 470-22-M-RID-0 Füllstandsmessgerät Ex-i mit RID (Master, 100...240 VAC, Stromquelle)</i>
72366	LB 470-21-M-RID-0 Level Transmitter Ex-i with RID (Master, 24 VDC, Sink) <i>LB 470-21-M-RID-0 Füllstandsmessgerät Ex-i mit RID (Master, 24 VDC, Stromsenke)</i>
72365	LB 470-22-M-RID-0 Level Transmitter Ex-i with RID (Master, 100...240 VAC, Sink) <i>LB 470-22-M-RID-0 Füllstandsmessgerät Ex-i mit RID (Master, 100...240 VAC, Stromsenke)</i>
63286	LB 47x-01-S0 Slave (24 VDC) <i>LB 47x-01-S0 Slave (24 VDC)</i>
63285	LB 47x-02-S0 Slave (100...240 VAC) <i>LB 47x-02-S0 Slave (100...240 VAC)</i>

56925BA1	Operating Manual DuoSeries LB 470 Level, German <i>Betriebsanleitung Füllstand (deutsch)</i>
56925BA2	Operating Manual DuoSeries LB 470 Level, English <i>Betriebsanleitung Füllstand (englisch)</i>
56925-1BA1	Operating Manual DuoSeries LB 470RID Level, German <i>Betriebsanleitung DuoSeries LB 470RID Füllstand, Deutsch</i>
56925-1BA2	Operating Manual DuoSeries LB 470RID Level, English <i>Betriebsanleitung DuoSeries LB 470RID Füllstand, Englisch</i>
56925BA16	Safety Manual / Explosion Protection Manual LB 47x Ex-i (ATEX / IECEx), German <i>Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch LB 47x Ex-i (ATEX / IECEx), Deutsch</i>
56925BA26	Safety Manual / Explosion Protection Manual LB 47x Ex-i (ATEX / IECEx), English <i>Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch LB 47x Ex-i (ATEX / IECEx), Englisch</i>
63781	Wall-mounted Housing for LB 47x 1x Master / 3x Slave (24 VDC) <i>Wandgehäuse für LB 47x 1x Master / 3x Slave (24 VDC)</i>
63782	Wall-mounted Housing for LB 47x 1x Master / 3x Slave (110...240 VAC) <i>Wandgehäuse für LB 47x 1x Master / 3x Slave (110...240 VAC)</i>
63783	Wall-mounted Housing for 2x LB 47x Master (24 VDC) <i>Wandgehäuse für 2x Master LB 47x (24 VDC)</i>
63784	Wall-mounted Housing for 2x LB 47x Master (110...240 VAC) <i>Wandgehäuse für 2x LB 47x Master (110...240 VAC)</i>
64402	Wall-mounted Housing for 2x LB 47x Master (terminal blocks) <i>Wandgehäuse für 2x LB 47x Master (Klemmblöcke)</i>
72812	Wall-mounted Housing for 2x LB 47x Ex-i Master (with Ex-i terminal blocks) <i>Wandgehäuse für 2x LB 47x Ex-i Master (mit Ex-i Klemmblöcke)</i>
59493	19" rack for LB 47x, 2x (1x Master & up to 3x Slaves) <i>19"-Baugruppenträger für LB 47x, 2x (je 1x Master & bis zu 3x Slaves)</i>
59484	19" rack for LB 47x, 4x Master <i>19"-Baugruppenträger für LB 47x, 4x Master</i>
59481	19" rack for LB 47x, 3x (1x Master & 1x Slave) <i>19"-Baugruppenträger für LB 47x, 3x (je 1x Master & 1x Slave)</i>
64607	19" rack, 84 HP / 3 RU for use with terminal blocks <i>19"-Baugruppenträger, 84 TE / 3 HE für den Einsatz mit Klemmblöcken</i>
72051	19" rack Ex-i, 84 HP / 3 RU with 4x tension spring terminal blocks <i>19"-Baugruppenträger Ex-i, 84 TE / 3 HE mit 4x Zugfederklemmblöcken</i>
59477	Terminal block for LB 47x Master and Master-Slave plug <i>Klemmenblock für LB 47x Master und Master-Slave Stecker</i>
59478	Terminal block for LB 47x Slave (with guide rails) <i>Klemmenblock für LB 47x Slave (mit Führungsschienen)</i>

37526	Front Cover Plate 21 HP / 3 RU (Master) <i>Blindplatte 21TE / 3 HE (Master)</i>
59501	Front Cover Plate 7 HP / 3 RU (Slave) <i>Blindplatte 7TE / 3 HE (Slave)</i>
64608	Master-slave plug and terminal assignment for LB 47x slaves e.g. when changing from LB 44x to LB 47x slaves <i>Master-Slave Stecker und Klemmenbelegung für LB 47x Slaves bei Umrüstung von LB 44x auf LB 47x Slaves</i>