



Konzentrations- / Feuchte-Messsysteme
MicroPolar Moist
LB 568

Betriebsanleitung

Geräteanleitung

41990BA1

Rev. Nr.: 03, 07/2017

Die gelieferten Geräte dürfen nur vom Service der Firma Berthold Technologies oder durch von der Firma Berthold Technologies autorisierte Techniker instand gehalten werden!

The units supplied should not be repaired by anyone other than Berthold Technologies Service engineers or technicians by Berthold Technologies.

Im Störfall wenden Sie sich bitte an unseren zentralen Kundendienst (Kontaktadresse siehe unten).

In case of operation trouble, please address to our central service department (address see below).

Die komplette Betriebsanleitung besteht aus zwei Teilen, nämlich der Geräte- und Softwareanleitung.

Die **Geräteanleitung** beinhaltet:

- Komponentenbeschreibung
- Montageanleitung
- Elektrische Installationsbeschreibung
- Technischen Daten
- Zertifikate
- Maßzeichnungen

Die **Softwareanleitung** beinhaltet:

- Bedienung
- Softwarefunktionen
- Kalibrierung
- Fehlermeldungen

Der vorliegende Teil beinhaltet die Geräteanleitung.

Änderungen vorbehalten

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG	
Calmbacher Str. 22 · D-75323 Bad Wildbad	
Zentrale:	Service:
Tel. +49 7081 177 0	Tel. +49 7081 177 111
Fax +49 7081 177 100	Fax +49 7081 177 339
industry@Berthold.com	Service@Berthold.com
www.Berthold.com	

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kapitel 1. Sicherheitshinweise	7
1.1 Kennzeichnung und Warnhinweise	7
1.2 Generelle Hinweise	8
1.3 Allgemeine Sicherheits- und Warnhinweise	9
Kapitel 2. Allgemeines	11
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	11
2.2 Frequenzzulassung	12
2.3 Verwendungszweck	13
2.4 Begriffserklärung	14
Kapitel 3. Systembeschreibung	15
3.1 Messprinzip	15
3.2 Messwertberechnung	16
3.3 Beladungskompensation	18
3.3.1 Radiometrische Flächengewichtskompensation	19
3.4 Mechanische Komponenten	21
3.4.1 Die Auswerteeinheit	23
3.4.2 Die Horn- und Spiralantennen	25
3.4.3 Die radiometrische Messstrecke	27
3.4.4 Der Messschacht	30
3.4.5 Das Hochfrequenzkabel	31
3.5 Messanordnung am Förderband	32
3.6 Messanordnung am Schacht	33
Kapitel 4. Inbetriebnahme	35
4.1 Transport	35
4.2 Inbetriebnahme Förderband	35
4.2.1 Komponenten	35
4.2.2 Messgeometrie und Messbedingungen	36
4.2.3 Installation der Hornantennen	39
4.2.4 Installation der Spiralantennen	42
4.2.5 Installation der radiometrischen Messstrecke	43
4.2.6 Installation der Auswerteeinheit	45
4.2.7 Anschluss der HF-Kabel	46
4.3 Inbetriebnahme Schacht	47
4.3.1 Komponenten	47
4.3.2 Messgeometrie und Messbedingungen	47
4.3.3 Installation	48
4.3.4 Installation der AWE	49
4.3.5 Anschluss der HF-Kabel	49
4.4 Anschluss der AWE	50
4.4.1 Anschlussbelegung der Steckerleiste	51
4.4.2 Anschließen des Szintillationszählers	53
4.4.3 Digitale Ausgänge, Relais	54

Kapitel 5. Wartung	55
5.1 Allgemeines	55
5.2 Verschleißteile	55
5.3 Gerätereinigung	55
5.4 Batterie	55
5.5 Sicherung austauschen	56
Kapitel 6. Technische Daten	57
6.1 Technische Daten AWE	57
6.2 Technische Daten Horn- und Spiralantennen	60
6.3 Technische Daten radiometrische Flächengewichtsmessung	61
6.4 Technische Daten Messschacht	63
6.5 Technische Daten HF-Kabel	64
6.6 Format der seriellen Datenausgabe RS232	65
Kapitel 7. Weitere Kompensationsmöglichkeiten	67
7.1 Optionale Beladungskompensation	67
7.1.1 Kompensation Flächengewicht	67
7.1.2 Kompensation Schichtdicke	67
7.1.3 Kompensation Gewicht bzw. Durchsatz	68
7.1.4 Kompensation Schichtdicke und Gewicht	69
7.2 Temperaturkompensation	69
7.3 Synchronisation der Eingangssignale	70
Kapitel 8. Strahlenschutzhinweise	73
8.1 Grundlagen und Richtlinien	73
8.2 Störverhalten	76
Kapitel 9. Zertifikate	77
9.1 EG-Konformitätserklärung	77
9.2 Frequenzzulassung	78
Kapitel 10. Technische Zeichnungen	79
10.1 Maßbild AWE-Wandgehäuse	79
10.2 Elektrischer Anschlussplan	80
10.3 Elektrischer Anschlussplan Szintillationszähler	81
10.4 Maßbilder Horn- und Spiralantennen	82
10.4.1 Hornantenne und Hornantennenhalter	82
10.4.2 Spiralantenne	84
10.5 Maßbilder radiometrische Messstrecke	85
10.5.1 Szintillationszähler, Kollimator axial	85
10.5.2 Szintillationszähler, Kollimator radial	86
10.5.3 Szintillationszähler mit Halterung	87
10.5.4 Abschirmbehälter LB 7440/5 mit Montageplatte	88
10.5.5 Montageplatte für Abschirmbehälter	89
10.6 Einbauvorschlag am Förderband	90
10.7 Einbauvorschlag am Messschacht	91

Kapitel 1. Sicherheitshinweise

1.1 Kennzeichnung und Warnhinweise

Der Begriff Berthold Technologies steht in dieser Betriebsanleitung stellvertretend für die Firma Berthold Technologies GmbH & Co.KG.

Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden beachten Sie unbedingt die in dieser Betriebsanleitung gegebenen Warn- und Sicherheitshinweise. Sie sind mit GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT oder HINWEIS besonders gekennzeichnet.



Weist auf eine unmittelbar drohende Gefahr hin. Wenn sie nicht vermieden wird, sind Tod oder schwerste Körperverletzungen die Folge.



Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin. Wenn sie nicht vermieden wird, können Tod oder schwerste Körperverletzungen die Folge sein.



Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin. Wenn sie nicht vermieden wird, können leichte oder mittlere Körperverletzungen die Folge sein.



Weist auf eine Situation hin, bei der Sachschäden die Folge sein können, wenn die Hinweise nicht beachtet werden.



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



Enthält Anwendertipps und andere besonders nützliche Informationen.

Bedeutung weiterer, in dieser Dokumentation verwendeter Symbole



Warnhinweis: Kein Eingriff, nichts verändern



Gebot: Spannungsfrei schalten



Gebot: Sicherheitsschuhe tragen

1.2 Generelle Hinweise

In dieser Betriebsanleitung sind die wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen zusammengefasst. Sie ergänzt die entsprechenden Vorschriften, zu deren Studium das verantwortliche Personal *verpflichtet* ist.

Beachten Sie unbedingt:

- die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
- die nationalen Montage- und Errichtungsvorschriften
- die allgemein anerkannten Regeln der Technik
- die Angaben zu Transport, Montage, Betrieb, Wartung, Instandhaltung
- die Sicherheitshinweise und Angaben in dieser Betriebsanleitung
- sowie die beiliegenden technischen Zeichnungen und Verdrahtungspläne
- die Kennwerte, Grenzwerte und die Angaben für die Betriebs- und Umgebungsbedingungen auf den Typenschildern und in den Datenblättern
- die Hinweisschilder auf den Geräten
- die landesspezifischen Zulassungsbestimmungen

1.3 Allgemeine Sicherheits- und Warnhinweise

i WICHTIG

Das Gerätegehäuse besitzen die Schutzart IP 65 und sind für Außenanwendungen geeignet. Die Geräte sind werksseitig geprüft und werden in betriebssicherem Zustand ausgeliefert.

HINWEIS

Bei Außenanwendungen müssen die Messsysteme vor direkten Sonnenstrahlen und Regen geschützt werden, z.B. durch ein passendes Schutzdach.

i WICHTIG

Es dürfen keine Änderungen an der Installation und an den Parametereinstellungen vorgenommen werden ohne genaue Kenntnis dieser Betriebsanleitung mit allen Hinweisen und genauer Kenntnis über das Verhalten eines angeschlossenen Reglers und die möglichen Einflüsse auf den zu steuernden Betriebsprozess.

HINWEIS

Die Systeme dürfen nur in technisch einwandfreiem Zustand und nur zum bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden!

⚠ VORSICHT

Mit den Systemen dürfen nur Personen arbeiten, die hiermit beauftragt, entsprechend qualifiziert und ausreichend eingewiesen sind! Anbauten und Veränderungen an den Systemen, die die Betriebssicherheit beeinflussen können, sind verboten!

Umgebungsbedingung

i WICHTIG

Alle Komponenten der Systeme erfordern nicht korrosive Umgebungsbedingungen während des Transports, bei der Lagerung und im Betrieb.

i WICHTIG

Ist Flüssigkeit in das Innere des Geräts gelangt, so ist die Stromzufuhr zu unterbrechen. Das Gerät muss durch eine autorisierte Servicestelle kontrolliert und gereinigt werden.

 **WARNUNG**

Elektrische Gefahren:

Während der Installation und für Servicearbeiten ist die Stromversorgung abzuschalten, damit Berührungen mit spannungsführenden Teilen verhindert werden.

Vor jedem Öffnen des Gerätes ist die Stromzufuhr zu unterbrechen. Arbeiten am geöffneten und unter Spannung stehenden Gerät sind verboten.

HINWEIS

Achtung! Mögliche Gefährdung, Sachschäden!

Betrifft den Gerätetyp:

LB 568-02 MicroPolar Moist (Id.-Nr. 41990-02)

Bei Anschluss der 24 V DC Hilfsenergie, müssen die + und – Pole richtig angeschlossen werden. Es besteht kein Verpolungsschutz!

HINWEIS

Ersatzsicherungen müssen die vom Gerätehersteller vorgegebenen Werte aufweisen. Ein Kurzschließen oder Manipulieren ist nicht gestattet.



WICHTIG

Das LB 568 und alle Zusatzgeräte müssen geerdet am Netz angeschlossen sein.



WICHTIG

Das Konzentrations-Messgerät LB 568 darf ausschließlich von sachkundigen Personen installiert, gewartet und repariert werden.

Sachkundige Personen

Sachkundig sind Personen dann, wenn sie 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. Sie müssen in der Lage sein, die Ergebnisse ihrer Arbeit sicher beurteilen zu können und sie müssen mit dem Inhalt dieser Betriebsanleitung vertraut sein.

 **GEFAHR**

Die Richtlinien für den Strahlenschutz und die Auflagen der Umgangsgenehmigung sind einzuhalten.

Kapitel 2. Allgemeines

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das MicroPolar Moist LB 568 wurde als Konzentrations-/Feuchte-Messgerät entwickelt und darf nur für diesen Zweck eingesetzt werden. Werden die Geräte auf eine Weise verwendet, die nicht in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben wird, so ist der Schutz der Geräte beeinträchtigt und der Garantieanspruch geht verloren.

Berthold Technologies haftet bzw. garantiert lediglich, dass die Geräte seinen veröffentlichten Spezifikationen entsprechen. Das LB 568 darf nur in unbeschädigtem, trockenem und sauberem Zustand eingebaut werden. Umbauten und Veränderungen an den Systemkomponenten sind nicht gestattet.

Das LB 568 ist nicht als „sicherheitsgerichtete Messung“ qualifiziert.

Normenkonformität

Die Normen und Richtlinien, denen das LB 568 entspricht, sind in dieser Geräteanleitung in *Kapitel 2.2 Frequenzzulassung* und *Kapitel 9.1 EG-Konformitätserklärung* aufgeführt.

Schutzart

Der Schutzgrad des LB 568 nach IEC 60529 beträgt maximal IP 65.

Warnung vor Fehlgebrauch

Bestimmungswidrig und zu verhindern ist:

- Die Verwendung unter anderen als den durch den Hersteller in seinen technischen Unterlagen, Datenblättern, Betriebs- und Montageanleitungen und in anderen spezifischen Vorgaben genannten Bedingungen und Voraussetzungen.
- Die Verwendung nach Instandsetzung durch Personen, die nicht von Berthold Technologies autorisiert wurden.
- Die Verwendung in beschädigtem oder korrodiertem Zustand.
- Der Betrieb mit geöffnetem oder mit unzureichend verschlossenem Deckel.
- Der Betrieb mit unzureichend festgezogenen Adaptern und Kabelverschraubungen.
- Der Betrieb ohne die vom Hersteller vorgesehenen Sicherheitsvorkehrungen.
- Bestehende Sicherheitseinrichtungen zu manipulieren oder zu umgehen.

Autorisierte Personen

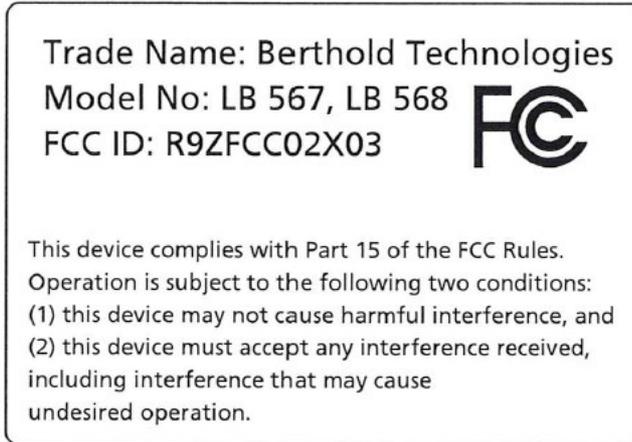
Autorisierte Personen sind Personen, die entweder aufgrund gesetzlicher Vorschriften für die entsprechende Tätigkeit vorgesehen sind oder durch Berthold Technologies für bestimmte Tätigkeiten zugelassen wurden.

2.2 Frequenzzulassung

Frequenz- Zulassungen

Das MicroPolar Moist erfüllt die Vorschriften der FCC ¹, Part 15. Diese Messgeräte sind in Störfestigkeit und Störaussendung konform und für den Betrieb zugelassen. Das Zertifikat befindet sich unter *Kapitel 9.2 Frequenzzulassung*.

FCC- Zulassungsschild



i WICHTIG

Die FCC-Zulassung gilt für die Auswerteeinheit LB 568 in Kombination mit Messzelle vom Typ LB 354X-XX, Horn- und Spiralantenne.

i WICHTIG

Das LB 568 wurde in Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen für Mikrowellengeräte hergestellt. Bestehen besondere gesetzliche Bestimmungen zur Verwendung von Mikrowellen, so ist es Aufgabe des Benutzers, diese einzuhalten.

i WICHTIG



Eine Veränderung der Frequenz oder anderweitige Manipulation an dem Mikrowellengerät führt zum Verlust der Frequenzzulassung und kann zu strafrechtlichen Folgen führen.

Die Mikrowellenmodule besitzen keine austauschfähigen Komponenten und dürfen nicht geöffnet werden.

¹ FCC ... Federal Communications Commission

2.3 Verwendungszweck

Mit dem Messsystem LB 568 kann der Wasser- bzw. Feuchtegehalt oder die Konzentration von nahezu beliebigen Materialien bestimmt werden. Die angewandte Mikrowellenmesstechnik ermöglicht eine berührungslose on-line Messung.

Die zu vermessende Materialschicht kann direkt auf einem Förderband oder an einem Messschacht aus nichtleitendem Material von den Mikrowellen durchstrahlt werden. Die Messung erfolgt dabei durch die Wandungen oder das Förderband hindurch. Schwankende Schichtdicken und Schüttdichten des Messproduktes können mit der zusätzlichen radiometrischen Flächengewichtsmessung kompensiert werden.

Das LB 568 sendet beim Betrieb elektromagnetische Strahlungen aus. Die Sendeantenne wird dabei so dicht auf der Unterseite des Förderbandes bzw. an den Messschacht platziert, dass die ausgesandte elektromagnetische Strahlung nahezu vollständig durch das Produkt strahlt.

Um eine einwandfreie Funktion des Messgerätes zu gewährleisten, ist unbedingt auf folgendes zu achten:



TIPP

- Das zu messende Material darf nur begrenzt elektrisch leitfähig sein.
 - In dem Produkt dürfen sich keine Gaseinschlüsse befinden, bzw. müssen bei Rohrleitungsmessung mit genügend großem Druck komprimiert werden.
 - Die Ionen-Konzentration, z.B. Salzgehalt muss annähernd konstant sein.
-

2.4 Begriffserklärung

AWE	A uswerteeinheit
Dämpfung	Schwächung der Mikrowellensignale, Mikrowellen-Messeffekt
Fabrikeinstellung	Siehe Werkseinstellung
Fg	F lächengewicht
HF-Kabel	H ochfrequenz-Kabel
Mikrowellen	Bezeichnung für elektromagnetische Wellen in einem bestimmten Frequenzbereich
Mpua	Mass per unit area (Masse pro Flächeneinheit = Fg)
Nuklid /Isotop	Substanz der Strahlenquelle. Bei der Feuchtemessung am Band oder Schacht im Regelfall Cäsium-137 (Cs-137), selten auch Americium-241 (Am-241)
Phase	Phase oder auch Phasenverschiebung, Mikrowellen-Messeffekt
Softkeys	Software zugeordneten Tasten
TK	T emperaturkompensation
Werkseinstellung	In der Werkseinstellung sind alle Parameter mit Standard-Werten voreingestellt. In den meisten Fällen ist damit die Kalibrierung des Gerätes wesentlich erleichtert. Trotz Werkseinstellung sollte immer eine Anpassung durchgeführt werden.
MBq	Mega-Becquerel Diese Einheit gibt die Aktivität eines Strahlers an. Jedes Bq entspricht einem Zerfall pro Sekunde. 1 Mbq = eine Million Zerfälle
mCi	Milli-Curie Auch diese Einheit wird für die Aktivität eines Strahlers verwendet. Allerdings ist dies die ältere Einheit, die durch die Einheit MBq ersetzt wurde. (1 mCi = 37 MBq)

Kapitel 3. Systembeschreibung

3.1 Messprinzip

Die Mikrowellen durchstrahlen das Messgut, wodurch sie in ihrer Ausbreitungsgeschwindigkeit verlangsamt (= Phasenverschiebung) und in ihrer Intensität gedämpft (= Dämpfung) werden. Die Abb. 3-1 veranschaulicht das Messprinzip: Im Vergleich zum Referenzsignal erfahren die Mikrowellen beim Durchgang durch das Messprodukt eine Verringerung ihrer Ausbreitungsgeschwindigkeit (Phasenverschiebung) und ihrer Intensität (Dämpfung).

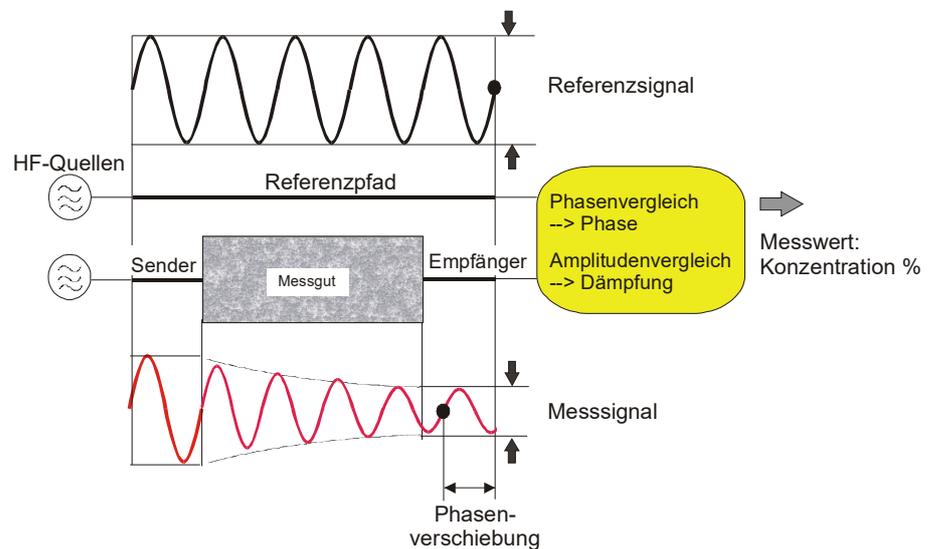


Abb. 3-1:
Prinzipdarstellung:
Veränderung der Mikrowelle
durch das Messgut

Voraussetzung dafür ist, dass das Messgut dielektrische Eigenschaften aufweist. Im Allgemeinen ist dies das Wasser, welches ein stark ausgeprägtes Dielektrikum darstellt. Die Wasser- bzw. Trockenmassekonzentration kann deshalb durch die Messung der Phasenverschiebung und/oder Dämpfung ermittelt werden.

Die im Messgut nachzuweisende Konzentration hängt in guter Näherung linear von der auftretenden Phasenverschiebung und der Dämpfung ab. Aus diesem Grund kann mit einer linearen Kalibrierung die Konzentration bzw. der Trockensubstanzgehalt des Messguts gemessen werden (siehe Kapitel 3.2 Messwertberechnung).

3.2 Messwertberechnung

Die Mikrowellenmesseffekte Phase und Dämpfung werden nach einer automatischen Plausibilitätsanalyse kalibriert.

Bei der Kalibrierung werden der Phase und oder der Dämpfung ein Konzentrationswert (oder Dichtewert) durch Probenahme zugewiesen. Die Kalibrierung verläuft automatisch und die Probeaufnahme wird durch die AWE unterstützt.

Welcher der Parameter (Phase, Dämpfung oder beide) zur Kalibrierung benutzt werden, hängt von der Größe und Störbeeinflussung des Messeffekts ab. So z.B. ist die Dämpfung deutlich empfindlicher auf elektrolytischer Leitfähigkeit (Salzgehalt).

Lediglich bei einigen Spezialanwendungen wird man durch eine Kombination der Dämpfungs- und Phasenmessung eine weitere Erhöhung der Messgenauigkeit erreichen. Ein bei der reinen Phasenmessung möglicherweise verbleibender Korngrößeneinfluss kann mit der kombinierten Messung verringert werden.

In vielen Fällen wird die reine Phasenmessung empfohlen und der Messwert wie folgt berechnet:

$$\text{Messwert} = A \cdot \text{Phase} + C$$

Gl. 3-1

wobei gilt:

Messwert Konzentration / Feuchte / Trockenmasse

A, C Koeffizienten der jeweiligen Kalibrierfunktion

Das LB 568 erlaubt die Kalibrierung, Anzeige und Ausgabe von zwei Konzentrationen Kon1 und Kon2. Die Kalibrierkoeffizienten müssen für die Konzentrationen 1 und 2 getrennt eingegeben werden. Näheres zu diesem Thema finden Sie in der Software Beschreibung.

Einschränkungen.

- Schwach gebundenes Wasser kann in Abhängigkeit der Stärke der Bindung nachgewiesen werden. Somit kann der Messeffekt von der auftretenden Korngrößenverteilung und der chemischen Zusammensetzung des Messgutes abhängen, wenn hierdurch die Bindung des Wassers an den Feststoff verändert wird.
- Zu durchstrahlende Wandungen aus Kunststoff, Gummi oder Isolierstoffen mit möglichst niedriger Dielektrizitätszahl haben kaum Einfluss auf den Messeffekt, und werden konstant einkalibriert.
- Die Messung von Eis und Kristallwasser ist nicht möglich, da hier die Wassermoleküle nicht frei rotieren können (Eis und Kristall sind trocken).

Leitfähige Materialien wie z. B. Graphit oder Koks können nicht mit Mikrowellen durchstrahlt werden. Ebenso ist eine Durchstrahlung von Metallwandungen nicht möglich. Metallarmierte Förderbänder können nur unter bestimmten Bedingungen (siehe *Kapitel 4.2.3 Installation der Hornantenne* und *4.2.5 Installation der radiometrischen Messstrecke*) durchstrahlt werden.

Kompensation

Neben dem Wassergehalt haben auch u. a. die Produkttemperatur, Produktdichte und eine schwankende Materialbelegung (schwankender Mikrowellendurchstrahlungsweg) einen Einfluss auf die Phasen und Dämpfung. Dieser Einfluss muss bei der Kalibrierung kompensiert werden.

In der Regel ist eine Temperaturkompensation (TK) bei Schüttgütern nicht erforderlich. Für den Fall, dass die Produkttemperatur einen nennenswerten Einfluss auf Mikrowellenmesssignale Phase oder Dämpfung hat, sollte eine TK zugeschaltet werden (siehe *Kapitel 7.2 Temperaturkompensation*). Der Temperatureinfluss ist abhängig vom Produkt und Wassergehalt.

3.3 Beladungskompensation

Die Mikrowelle durchstrahlt das zu messende Produkt und detektiert dabei alle Produktveränderungen. Beispiel Förderband, siehe Abb. 3-2:

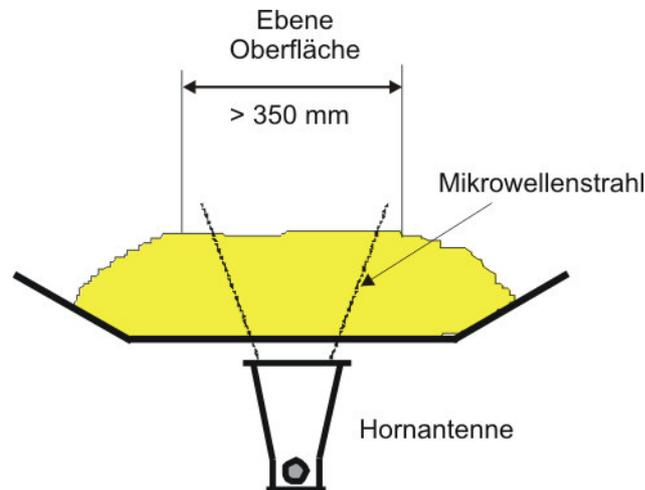


Abb. 3-2:
Materialprofil
auf dem Förderband

Die Mikrowellen durchstrahlen den gesamten Materialquerschnitt im Strahlungsfeld. Ändert sich dabei die Materialschichtdicke oder die Schüttdichte (bei gleichbleibender Feuchte), so werden die Mikrowellensignale beeinflusst. Das Ziel der Beladungskompensation ist es, diesen Einfluss zu kompensieren. Dieses erfolgt durch Berücksichtigung der beiden Einflussgrößen Schichtdicke und Schüttdichte, welches dem Flächengewicht entspricht:

$$\text{Beladung} = \text{Flächengewicht [g/cm}^2\text{]} = \delta \cdot h \quad \text{Gl. 3-2}$$

wobei gilt:

- δ Schüttdichte [g/cm³]
- h Materialschichtdicke [cm]

Mit Beladungskompensation wird die Gl. 3-1 wie folgt erweitert:

$$\text{Messwert} = A \cdot \text{Phase} + G \cdot \text{Beladung} + C \quad \text{Gl. 3-3}$$

wobei gilt:

- Messwert Konzentration / Feuchte / Trockenmasse
- A, G, C Koeffizienten der Kalibrierfunktion

Je nach Art der Beladungsschwankungen gibt es verschiedene Kompensationsmöglichkeiten, in der Regel wird die radiometrische Flächengewichtskompensation verwendet, welche im nachfolgendem beschrieben wird.

Bei konstanter Schüttdichte oder bereits bekanntem Flächengewicht, kann unter Umständen auf die radiometrische Messstrecke verzichtet werden. Für diesen Fall gibt es alternative Kompensationsmöglichkeiten, siehe hierzu *Kapitel 7.1 Optionale Beladungskompensation*.

3.3.1 Radiometrische Flächengewichtskompensation

Der Einfluss einer schwankenden Materialschichtdicke und Schüttdichte verschwindet durch Normierung auf das durchstrahlte Flächengewicht. Damit ergibt sich die Kompensation zu:

Beladung = Flächengewicht [g/cm²]

Gl. 3-4

Das Flächengewichtssignal liefert dabei die radiometrische Messstrecke.

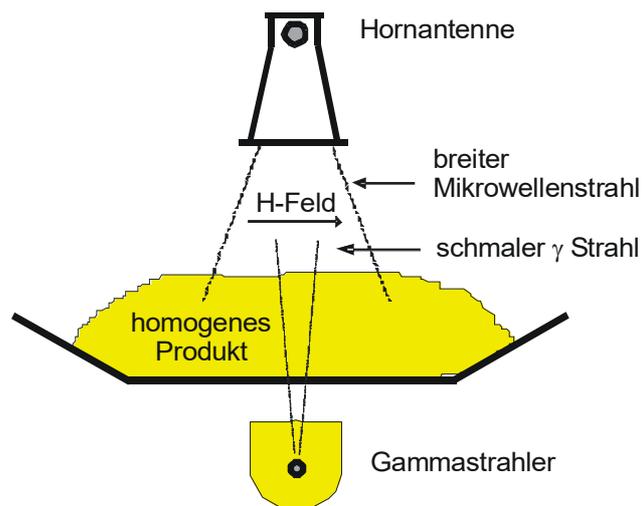


Abb. 3-3
Mikrowellen- und
Gammastrahlenfeld am
Förderband

Die radiometrische Flächengewichtsmessung beruht auf dem physikalischen Effekt, dass Gammastrahlung beim Durchgang durch das zu messende Material eine exponentielle Intensitätsschwächung erfährt (siehe Abb. 3-3). Die Intensitätsschwächung lässt sich durch das Absorptionsgesetz beschreiben:

$$I = I_0 \cdot e^{-\mu\delta d} \quad \text{Gl. 3-5}$$

Wobei gilt:

- μ = Absorptionskoeffizient
- δ = Schüttdichte
- d = Schichtdicke
- I = tatsächliche Zählrate
- I_0 = Leerzählrate
- FG = Flächengewicht

I_0 bezeichnet die Intensität der ungeschwächten Strahlung und μ den materialspezifischen Schwächungskoeffizienten (Absorptionskoeffizient). Dieser wird für das jeweils gewählte Isotop als Defaultwert vorgegeben (z.B. Cs-137-Strahlenquelle, $\mu = 0,07$), kann aber angepasst werden.

Die noch am Szintillationszähler ankommende Reststrahlung der Intensität I bildet ein Maß für das Flächengewicht FG :

$$FG = \frac{1}{\mu} \cdot \ln\left(\frac{I_0}{I}\right) \quad \text{Gl. 3-6}$$

Hierbei wird zwischen Strahlenquelle und Szintillationszähler ein konstanter Abstand vorausgesetzt.

Die Dicke einer zusätzlich zu durchstrahlenden Wandung bzw. des Förderbandes wird bei der Leermessung einkalibriert, hat also auch hier keinen Einfluss auf den Messeffekt. Die Intensität der Strahlenquelle nimmt im Laufe der Zeit ab. Der Zeitraum, in dem sie sich auf die Hälfte der Anfangsintensität verringert hat - die Halbwertszeit - hängt von der Strahlenquelle ab. MicroPolar Moist kompensiert den auftretenden Strahlerzerfall automatisch in Abhängigkeit von der gewählten Strahlenquelle. Dafür ist es wichtig, dass ein korrektes Datum eingegeben wird!

3.4 Mechanische Komponenten

Das Messsystem besteht aus der Auswerteeinheit (kurz AWE, siehe Abb. 3-4), einem Antennenpaar mit Hochfrequenzkabel (kurz HF-Kabel) und der radiometrischen Flächengewichtsmessung (kurz radio. FG). Das Antennenpaar besteht entweder aus zwei baugleichen Horn- oder Spiralantennen, siehe Abb. 3-5. Die radio. FG besteht aus dem Punktstrahler mit Abschirmbehälter und Szintillationszähler, siehe Abb. 3-6.



Abb. 3-4:
AWE
MicroPolar Moist



Abb. 3-5:
Von links:
Hornantennenpaar,
Spiralantennenpaar

*Abb. 3-6:
von links:
Punktstrahler-
abschirmung,
Szintillationszähler mit
axialen Kollimator*



3.4.1 Die Auswerteeinheit

Die Auswerteeinheit besteht aus dem Auswerterechner mit Mikrowelleneinheit und Radiometrieboard. In der Mikrowelleneinheit werden die Mikrowellen erzeugt, empfangen und ausgewertet. Im Auswerterechner erfolgen die Signalverarbeitung und die Kommunikation. Auf dem Radiometrieboard befindet sich eine Schraubleiste zum Anschluss des Szintillationszählers, hierüber erfolgen die Kommunikation (über RS485) und die Hilfsspannungsversorgung des Szintillationszählers. Für die einfache Bedienung des Messgerätes sind ein Display, 4 Softkeys und eine alphanumerische Tastatur vorgesehen. Den Softkeys werden über das Display verschiedene Funktionen zugeordnet. Auf der Geräteunterseite steht eine RS232-Schnittstelle zur Verfügung.

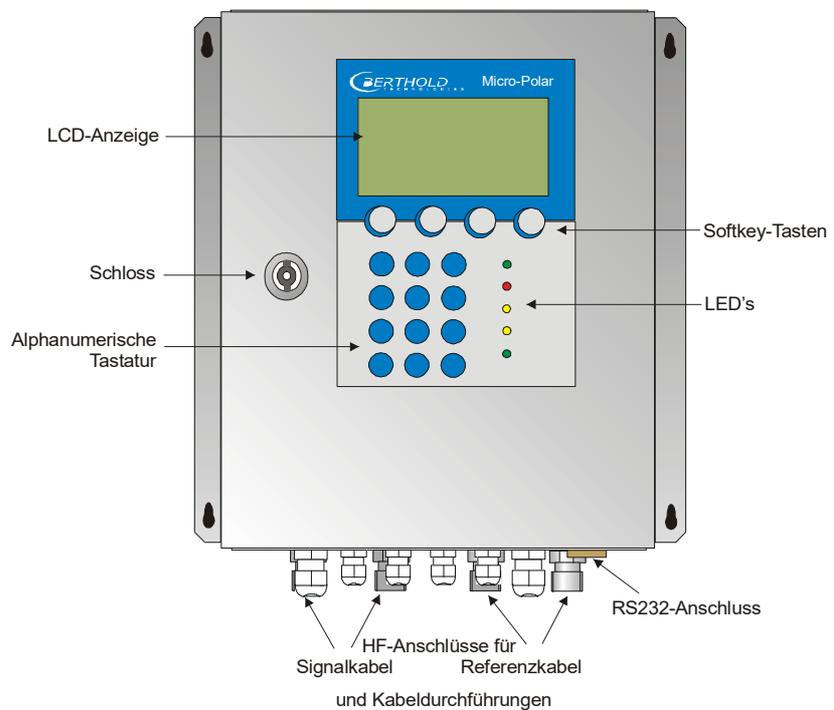


Abb. 3-7:
Frontansicht der AWE's

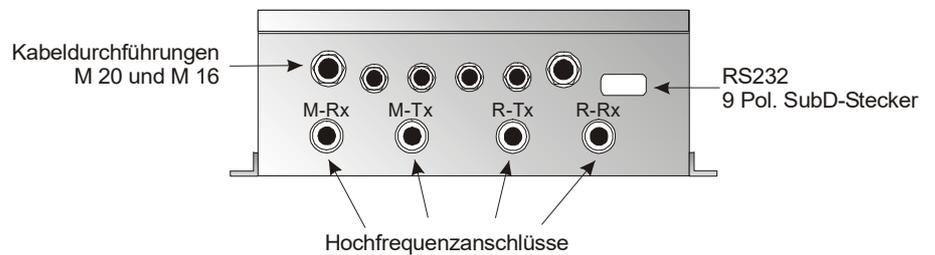


Abb. 3-8:
Unterseite der AWE's

Interpretation der LED's

Auf der Gerätefront sind fünf LED's angebracht, die den jeweiligen Gerätezustand übersichtlich anzeigen.

LED	Funktion
Run	<u>Leuchtet</u> : Gerät im Messmodus <u>Blinkt + ERROR LED aus</u> : Gerät im Warn-, Halte- oder Beladungsunterschreitungs-Zustand. Eine Displaymeldung mit Fehlercode gibt die Ursache an (siehe <i>Softwareteil Kapitel 9. Fehlerlisten und Gerätezustände</i>).
Error	<u>Leuchtet</u> : Gerät im Fehlerzustand. Eine Displaymeldung mit Fehlercode gibt die Ursache an (siehe <i>Softwareteil Kapitel 9. Fehlerlisten und Gerätezustände</i>). Erlischt nach Quittierung oder Fehlerbehebung
Signal 1	Anzeige entsprechend der ausgewählten Funktion von Relais 1, mögliche Funktionen: Fehler, Alarm min., Alarm max., Messung angehalten, Beladungsunterschreitung
Signal 2	Anzeige entsprechend der ausgewählten Funktion von Relais 2, mögliche Funktionen: Fehler, Alarm min., Alarm max., Messung angehalten, Beladungsunterschreitung
Comm	Kommunikation aktiv. z.B. über RS232

Die Beschreibung der Gerätezustände befindet sich im *Softwareteil unter Kapitel 9. Fehlerlisten und Gerätezustände*.

Anschlussleisten

Die elektrischen Anschlüsse des LB 568 befinden sich auf zwei Leisten im Wandgehäuse. Sie sind von vorne durch Öffnen des Gehäusedeckels zugänglich. In diesem Bereich befinden sich ebenfalls die Sicherungen und ein Testschalter (siehe Abb. 5-1). Die Hochfrequenzanschlüsse sind außen am Gehäuse. Alle übrigen Elemente, insbesondere der spannungsführenden Elemente (auf dem Motherboard) sind mit einer Schutzabdeckung versehen.

3.4.2 Die Horn- und Spiralantennen

Für die Feuchtemessung am Förderband oder Schacht stehen verschiedene Mikrowellen-Antennen zur Verfügung, die den unterschiedlichen Anwendungen Rechnungen tragen. Es handelt sich jeweils um ein baugleiches Antennenpaar (Sender und Empfänger), die über ein HF-Kabel mit der AWE verbunden werden.

	Hornantenne	Spiralantenne
Polarisation	Linear	Zirkular
Abstand (Feldgröße)	bis zu 3 m	0.1 bis 0.75 m
Anwendung	Förderband, Bunker, Stahlarmierung möglich	Förderband, Bunker, Stahlarmierung nicht möglich, Band ohne starke Muldung
Montagebedingungen	Senkrecht oder schräg zum Band, Koppler parallel zur Laufrichtung des Materials (Ausnahme: stahlarmiertes Band).	vertikale Stellung
Messgut	Allgemein	Nur homogenes Material bei Phasenmessung, Material mit richtungsabhängigen Inhomogenitäten z.B. Späne: nur bei Dämpfungsmessung

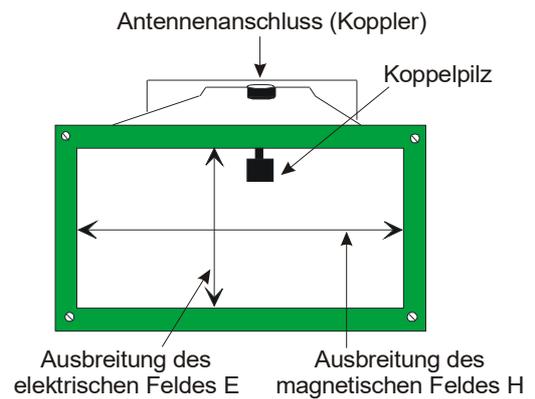
Die Hornantenne

Die Hornantenne ist aus Edelstahl gefertigt, siehe Abb. 3-9. Deren Öffnungen sind mit Kunststofffenstern dicht verschlossen. Die Hornantenne ist eine spezielle Konstruktion, bei der die im HF-Kabel geführte Welle in eine freie Welle übergeht. Hierbei breitet sich das magnetische Feld senkrecht und das elektrische Feld waagrecht zum Koppelpilz aus (vgl. Abb. 3-9).

Sofern Staubablagerungen auftreten, sollten diese Fenster regelmäßig gereinigt werden. Ablagerungen verfälschen entsprechend ihrem Flächengewicht und Wassergehalt die Messergebnisse. Die Antenne enthält keine Elektronik, sie sollten jedoch hinsichtlich mechanischer Beschädigungen geschützt werden.



Abb. 3-9:
von links:
Hornantenne,
Hornantenne mit Blick
durch das Fenster



Die Spiralantenne

Die Spiralantenne sendet oder empfängt Mikrowellen in Zirkularpolarisation.

Die Spiralantenne ist eine Nahfeldantenne und sollte nur bei Abständen zwischen ca. 0.1 und 0.7 m eingesetzt werden. Sie kann bei Materialien mit richtungsabhängigen Inhomogenitäten nur bei Dämpfungsmessung eingesetzt werden.



Abb. 3-10:
Spiralantenne

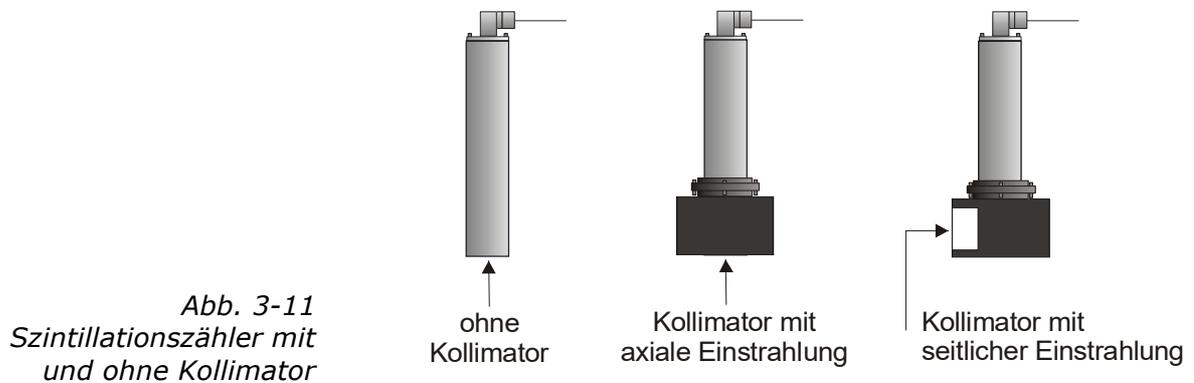
3.4.3 Die radiometrische Messstrecke

Die radiometrische Messstrecke besteht aus

- einem Szintillationszähler
- einer Strahlerquelle (Cs-137 oder Am-241) eingebaut in einer verschließbaren Abschirmung

Szintillationszähler

Es stehen zwei Szintillationszählervarianten mit unterschiedlichem Kollimator zur Verfügung: der axiale und der radiale Kollimator. Beim axialen Kollimator befindet sich das Einstrahlfenster auf der Stirnseite beim radialen Kollimator auf der Seite, siehe Abb. 3-11.



*Abb. 3-11
Szintillationszähler mit
und ohne Kollimator*

Strahlerquelle

Als Strahlerquelle werden Cäsium (Cs-137) und Americium (Am-241) Gammastrahler verwendet.

Abschirmung

Der Punktstrahler Cs-137 ist fest in die Abschirmung des Typs LB 744X eingebaut. Der Abschirmbehälter besteht aus einem stabilen Guss- oder Edelstahlgehäuse, siehe Abb. 3-12. Die Behälterfrontseite ist durch eine Metallplatte verschlossen. Der Strahlenaustrittskanal kann mit der eingebauten drehbaren Blende verschlossen werden. Die Bedienung hierfür erfolgt von der Rückseite über einen Knebel, welcher sowohl in offener als auch in geschlossener Stellung durch ein Schloss gesichert wird. Der Strahler ist so eingebaut, dass er ebenfalls durch das Schloss vor unbefugter Entnahme geschützt ist.

Alternativ kann der Verschluss pneumatisch betätigt werden (siehe nachfolgende Seite).

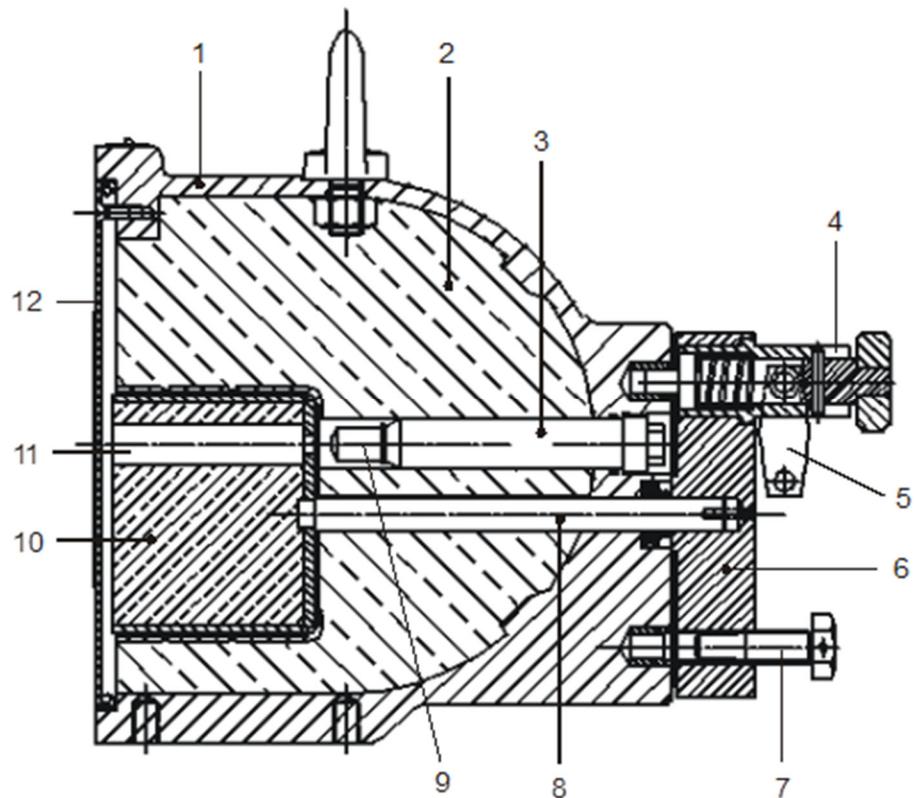


Abb. 3-12
Schnittbild
Abschirmbehälter mit
Strahler

- | | | | |
|---|-----------------|----|------------------------|
| 1 | Gehäuse | 7 | Arretierung |
| 2 | Bleifüllung | 8 | Drehachse |
| 3 | Strahlerhalter | 9 | Strahlerquelle |
| 4 | Federstift | 10 | Schließkern |
| 5 | Vorhängeschloss | 11 | Strahlenaustrittskanal |
| 6 | Schließhebel | 12 | Abdeckplatte |

Abschirmung mit pneumatisch betätigtem Verschluss und Endschalter (Option)

Als Sonderausführung kann ein pneumatisch betätigter Verschluss mit Schaltkontakten zur Signalisierung der Verschlussstellung geliefert werden.

Die Verschlussblende wird durch Druckluft in Stellung "OFFEN" bewegt. Bei Druckluftabschaltung oder -ausfall wird die Verschlussblende durch die Spiralfeder in die Position "GESCHLOSSEN" zurückgedreht.

Technische Details unter Kapitel 6.3 Technische Daten radiometrische Flächengewichtsmessung.

HINWEIS

Der pneumatische Antrieb ist mit einem Drosselventil ausgestattet. Das Ventil muss so eingestellt sein, dass die Öffnungs- und Schließzeit der Abschirmung mind. 2 s beträgt, andernfalls kann die Abschirmung beschädigt werden.

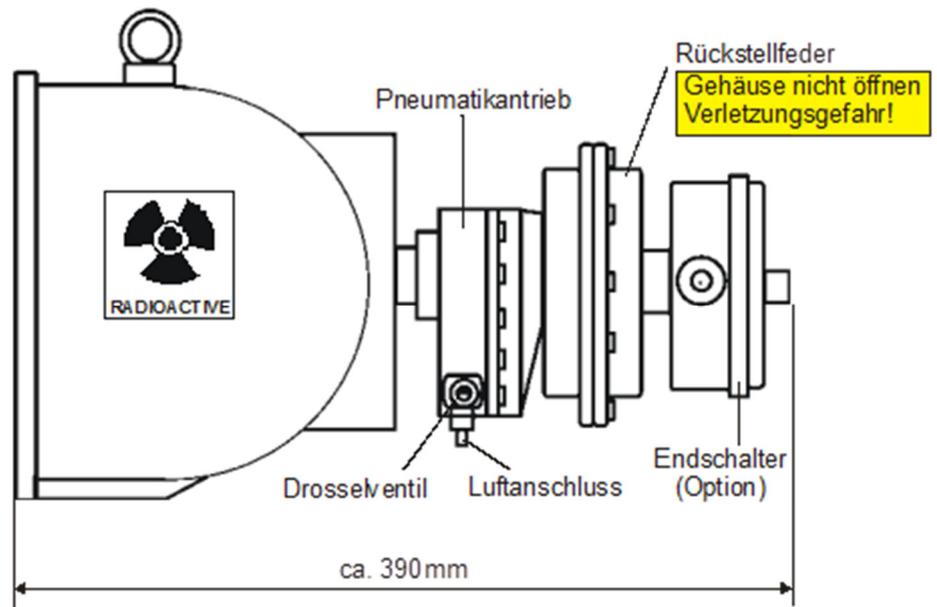


Abb. 3-13
Pneumatischer Verschluss
mit Endschalter

VORSICHT

Die Federeinheit, siehe Abb. 3-13, darf nicht geöffnet werden.

3.4.4 Der Messschacht

Für Schüttgüter liefert Berthold Technologies einen Messschacht komplett mit Montageplatte und Halterungen für Hornantennen, Szintillationszähler und Abschirmbehälter. Der Schacht ist aus Kunststoff PP-H oder PVDF.

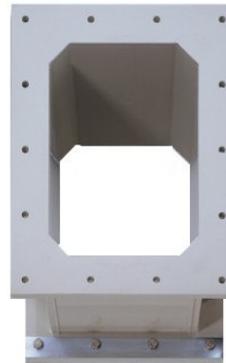


Abb. 3-14:
Messschacht aus
Kunststoff PP-H

Auf zugehöriger Montageplatte, werden die Hornantennen, der Szintillationszähler mit Kollimator und Eingreifschutz sowie der Abschirmbehälter mit Strahler und Eingreifschutz montiert. Der Kunststoffschacht ist fest mit der Montageplatte verbunden.

Auf der Montageplatte sind bereits alle erforderlichen Befestigungslöcher vorgesehen, so dass die Mikrowellen- und die radiometrische Messstrecke optimal ausgerichtet werden, siehe schematische Abb. 3-15.

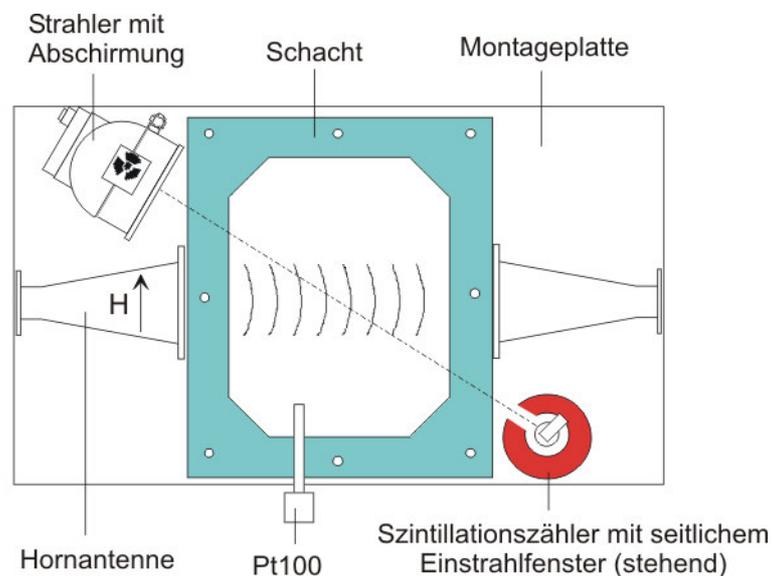


Abb. 3-15:
Montageplatte
mit Schacht,
Hornantennen und
radiometrischer
Messstrecke

3.4.5 Das Hochfrequenzkabel

Die Hochfrequenzkabel (kurz HF-Kabel) dienen der Übertragung der Mikrowellensignale.

Die HF-Kabel ändern ihre Leitfähigkeit (für Mikrowellen) mit der Temperatur und würden deshalb bei Schwankungen der Umgebungstemperatur einen Messfehler erzeugen. Dieser Fehler wird durch die automatische Kabelkompensation ausgeglichen. Dabei werden die Einflüsse der Umgebungstemperatur auf die Messkabel mittels des Referenzkabels kompensiert. Zu diesem Zweck wird die Summe der Referenzkabel genauso lang gewählt, wie die Summe der Messkabel.

Das HF-Kabel ist an den Enden mit einem HF-Stecker (N-Typ) versehen. Verfügbare Längen: 0.5 bis 4 m (in 0.5 m Stufen, siehe Abb. 3-16).

Je ein HF-Kabel (Mess- oder Antennenkabel genannt) verbindet die AWE mit der Antenne. Ein drittes HF-Kabel bildet die Referenzleitung, seine Kabellänge entspricht der Summe der Längen der beiden Antennenkabel.

Je kürzer die Kabelverbindungen zwischen Antennen und Auswerteeinheit sind, desto besser ist die Stabilität der Messung.

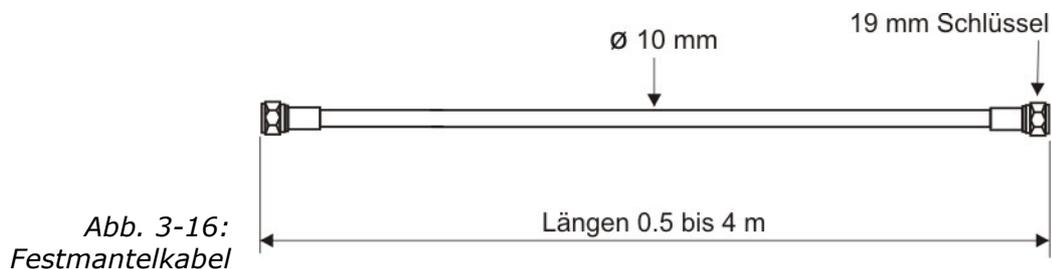
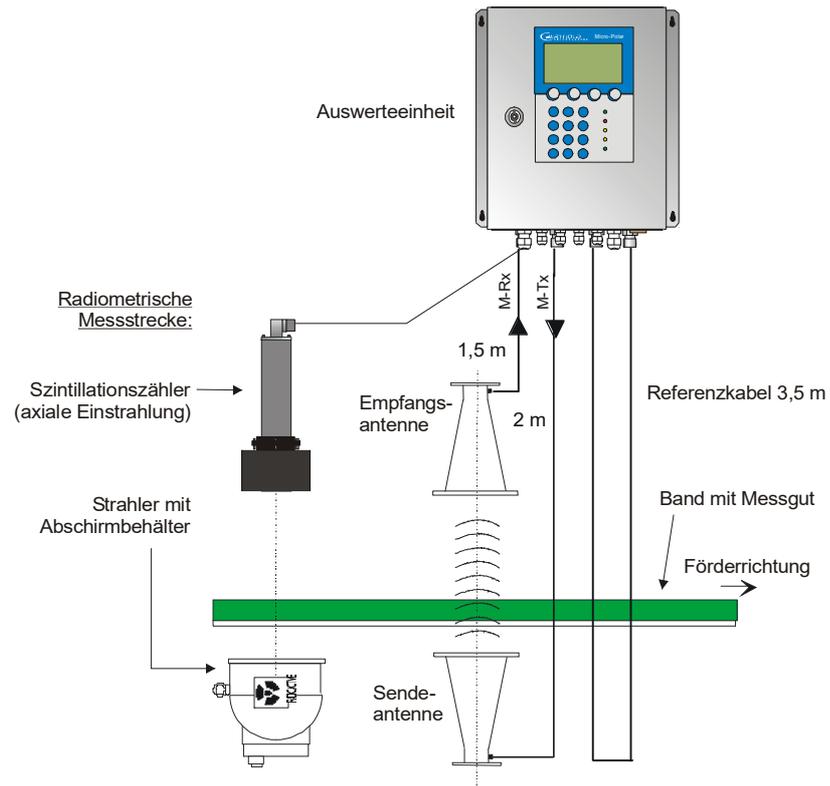


Abb. 3-16:
Festmantelkabel

Weitere technische Daten unter *Kapitel 6.5 Technische Daten HF-Kabel*.

3.5 Messanordnung am Förderband

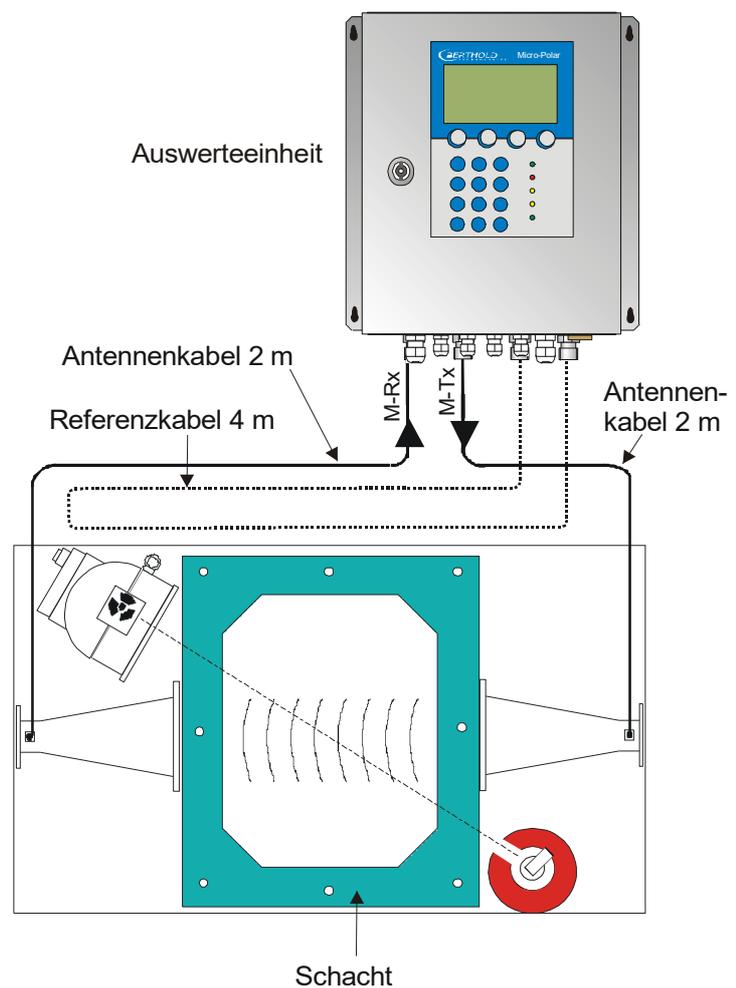
Das Antennenpaar und die radiometrische Messstrecke werden wie abgebildet an einem stabilen Rahmen montiert. Die Auswerteeinheit wird in unmittelbarer Nähe zu den Hornantennen installiert, um die Länge der HF-Kabel auf jeweils max. 2 m zu begrenzen. Siehe dazu die Abb. 3-17 und den Einbauvorschlag unter *Kapitel 10.6 Einbauvorschlag am Förderband*.



*Abb. 3-17:
Typische Messanordnung
an einem nicht stahl-
verstärkten Förderband.
Mit Hornantennen und
radiometrischer
Flächengewichtsmessung
(mit Beispielwerte).*

3.6 Messanordnung am Schacht

Der Messschacht wird direkt im Produktstrom oder als Bypass installiert. Eine komplette Befüllung des Schachtes während der Messung muss gewährleistet sein. Die Antennen, der Szintillationszähler und der Strahler mit Abschirmbehälter werden an den dafür vorgesehenen Halterungen am Messschacht montiert. Die Auswerteeinheit wird in unmittelbarer Nähe zu den Hornantennen installiert, um die Länge der HF-Kabel auf jeweils max. 2 m zu begrenzen. Siehe dazu die Abb. 3-18 und den Einbauvorschlag unter *Kapitel 10.7 Einbauvorschlag am Messschacht*.



*Abb. 3-18:
Typische Messanordnung
am Messschacht
mit Beispielwerten*

Kapitel 4. Inbetriebnahme

4.1 Transport

 **WICHTIG** Beschädigungsgefahr!

Beim Transport können Systemteile beschädigt werden.

Alle Komponenten in der Originalverpackung transportieren. Teile vor Erschütterungen schützen. Insbesondere die Hornantenne muss vor mechanischen Stößen geschützt werden, da sonst der Koppelstift verknicken und die Funktion stark beeinträchtigt werden kann.

Nach dem Auspacken sind alle Teile laut Packliste auf Vollständigkeit und Beschädigung zu kontrollieren und falls erforderlich zu reinigen.

Bei Schäden sofort das Transportunternehmen und den Hersteller verständigen.

Das Gewicht der Systemkomponenten kann je nach Ausführung über 30 Kg betragen. Tragen Sie daher Sicherheitsschuhe.



4.2 Inbetriebnahme Förderband

4.2.1 Komponenten

Die Messanordnung an einem Förderband besteht grundsätzlich aus folgenden Komponenten:

- aus einem Horn- oder Spiralantennenpaar
- einer Auswerteeinheit
- einem Szintillationszähler mit Kollimator und Anschlusskabel
- einem Strahler mit Abschirmbehälter
- einem Satz HF-Kabel

Das MicroPolar Moist wird in der Regel mit radiometrischer Flächengewichtsmessung zur Kompensation ausgeliefert. Sollte die Schüttdichte konstant sein, so sind optionale Kompensationen möglich, z.B. durch eine Schichtdicken- oder Gewichtsmessung. Details siehe *Kapitel 7. Weitere Kompensationsmöglichkeiten.*

4.2.2 Messgeometrie und Messbedingungen

1. Messbedingung: Erforderliches Materialprofil

Die Produktoberfläche muss über eine **Breite von mindestens 350 mm** plan sein (siehe Abb. 4-1). Keine Spalten oder Höhlen im Produkt. Dieses ist unbedingt erforderlich, damit das Mikrowellendurchstrahlungsfeld immer dieselbe Produktdichte sieht und die Kompensations- mit der Mikrowellenmessung korreliert.

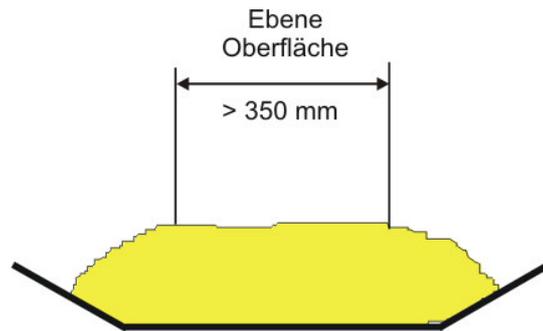


Abb. 4-1:
Plane Oberfläche
im Strahlenbereich

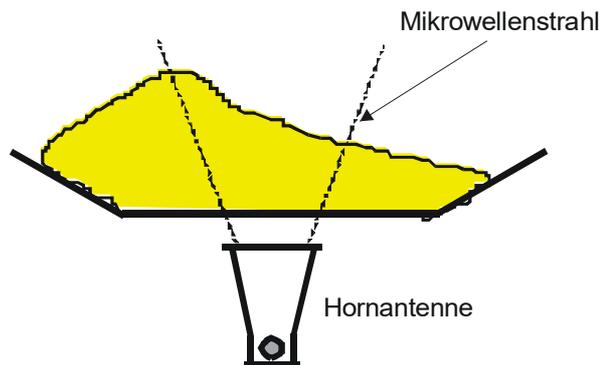


Abb. 4-2:
Fallbeispiel 1:

Die Mikrowellen
durchstrahlen ständig
eine unterschiedliche
Materialschicht.

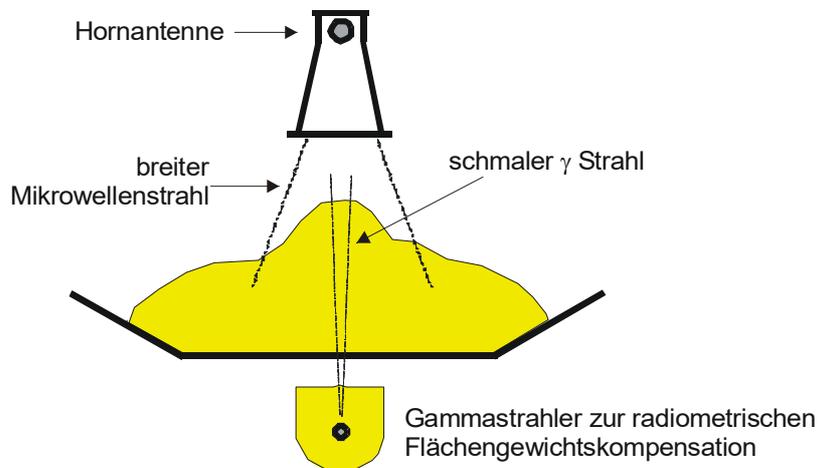


Abb. 4-3:
Fallbeispiel 2:

Kompensations- und
Mikrowellenmessung
sehen nicht die gleiche
Materialschicht, damit
korrelieren beide
Messungen nicht
miteinander.

2. Messbedingung: Homogene Bandbelegung

Das Produkt muss homogen sein. Ist das Produkt nicht vermischt oder asymmetrisch auf dem Band, dann ist die Feuchteanzeige nicht repräsentativ und die Probenahmen (z.B. zur Kalibrierung) möglicherweise fehlerhaft, siehe Abb. 4-4.

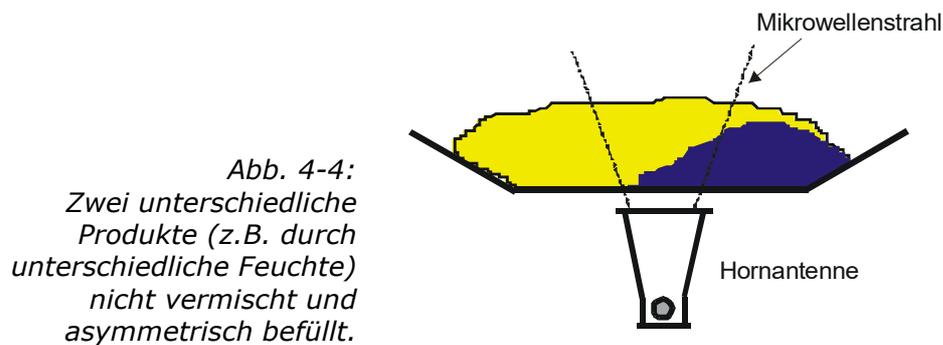


Abb. 4-4:
Zwei unterschiedliche
Produkte (z.B. durch
unterschiedliche Feuchte)
nicht vermischt und
asymmetrisch befüllt.

3. Messbedingung: elektrisch leitfähige Materialien

Zwischen den Sende- und Empfangsantennen (im Strahlungsfeld) dürfen sich **keine Metalle oder andere leitfähige Materialien befinden**.

Es ist sicherzustellen, dass Gummibänder nicht in zu starkem Maße, durch Zugabe von Graphit, leitfähig sind.

Einen Sonderfall stellen stahlarmierte Fördergurte da, siehe nachfolgende Kapitel.

4. Messbedingung: Mindestbelegung

Die Mindestbelegung auf dem Förderband ist von der Produktzusammensetzung und Materialstruktur abhängig. In erster Näherung kann die minimale Materialschichtdicke wie folgt angegeben werden:

$$d_{\min} = \frac{4}{\delta}$$

Gl. 4-1

Wobei gilt:

d_{\min} = Minimale Materialschichtdicke [cm]
 δ = Schüttdichte [g/cm³]

5. Messbedingung: Synchrone Bandbelegung

Die Beladungskompensation kann nur funktionieren, wenn die Mikrowellen- und die Kompensationsmessung dasselbe Produkt vermessen.

Zu diesem Zweck wird das Produkt zuerst die radiometrische Messstrecke passieren, bevor es die Mikrowellen-Messstrecke erreicht. Weiterhin muss die Bandbelegung für einen Zeitabschnitt von min. 1 Sekunde gleich bleiben, siehe Abb. 4-5.

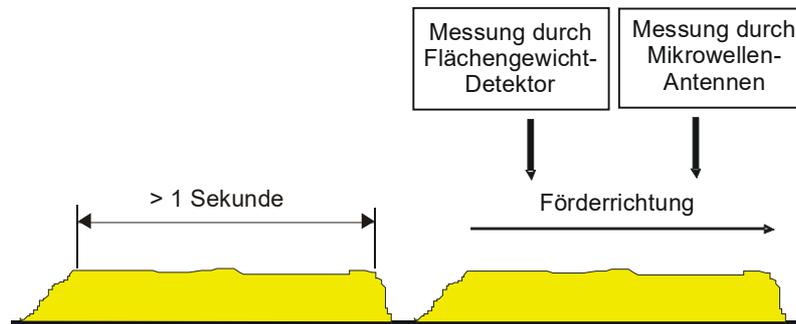


Abb. 4-5:
Dieselbe Bandbelegung in
Beziehung setzen

4.2.3 Installation der Hornantennen

Die Installation erfolgt nach dem Beispiel in Abb. 3-17 oder dem Einbauvorschlag unter *Kapitel 10.6*.

Es muss eine stabile Halterung vorgesehen werden. Unter Zubehör ist eine Halterung verfügbar, welche eine variable Ausrichtung gestattet.

Anordnung der Hornantennen:

- Die beiden Hornantennen müssen sich diametral gegenüberstehen.
- Sender und Empfänger müssen immer in gleicher Polarisation zueinander stehen; das heißt die Koppler müssen in dieselbe Richtung weisen.
- Übliche Antennenabstände liegen bei 30 bis 80 cm, können aber auch 1 bis 2 m betragen.
- Der Koppler sollte immer in Richtung Materialstrom weisen, weil dadurch die Wellen weniger um den Materialstrom gelenkt werden.
- Die Sendeantenne muss unterhalb, die Empfangsantenne oberhalb des Förderbandes angebracht werden.
- Bei der Durchstrahlung von Ober- und Untergurt ist mit geometrieabhängigen Fehlmessungen zu rechnen. Es sollte daher unterhalb des Obergurtes genügend Raum für die Hornantenne vorhanden sein. Gegebenenfalls ist eine Bandauslenkung vorzunehmen oder zu prüfen, ob die Spiralantennen geeignet sind.
- Wählen Sie die Einbaustelle der Hornantennen so, dass sie nicht durch Schmutz auf dem Strahlenaustrittsfenster beeinträchtigt werden.
- Verlegen Sie das Referenzkabel parallel zu den Messkabeln. Seine Länge entspricht im Normalfall der Summe der beiden Messkabel.
- Installieren Sie die Antennen so weit wie möglich von den Rollen oder anderen metallischen Gegenständen entfernt.
- Die mitgelieferten HF-Kabel können entsprechend der Einbausituation verbogen werden (min. Biegeradius 10 cm). Die Kabelführung ist zu fixieren, um Bewegungen auszuschließen. Eine Veränderung der Kabellängen oder die Verwendung anderer Kabel ist nicht zulässig.
- In Nassbereichen ist der Kabelanschluss stets nach unten zu orientieren. Das Eindringen von Feuchtigkeit ist unbedingt zu verhindern. Gegebenenfalls müssen die HF-Verbindungen durch geeignete Maßnahmen nachträglich abgedichtet werden.

- Für eine zufriedenstellende Messung an Förderbändern sollte die Materialschicht möglichst planparallel sein. Bei Schüttgütern ist eine solche Glättung der Materialoberfläche leicht z.B. mit Hilfe einer in Scharnieren gelagerten Platte zu erreichen, die über die Materialoberfläche schleift. Der gleiche Effekt wird mit einem zwischen parallelen Führungsstäben frei gleitenden Ski bewirkt. Speziell bei Korngrößen von mehr als 10 mm ist der Ski der beweglichen Platte vorzuziehen. Erfahrungsgemäß lässt sich eine hinreichend glatte Oberfläche und homogene Schichtung nur dann erreichen, wenn die minimale Schichtdicke mindestens dreimal so groß ist wie die maximale Korngröße. An feinkörnigen Materialien ist der Einsatz eines Pfluges sinnvoll, da hier die Materialoberfläche geglättet wird ohne nennenswerte Veränderung der Schüttdichte. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn keine Schüttdichten- bzw. Flächengewichtsmessung zur Verfügung steht.

Ausnahmefall Schrägdurchstrahlung

Im Allgemeinen werden die Hornantennen senkrecht zum Materialfluss installiert. Ob eine Schrägdurchstrahlung notwendig ist und in welchem Winkel die Antennen montiert werden sollen, wird im Vorfeld bei der Projektierung berücksichtigt und der Winkel (siehe Abb. 4-6) wird von Berthold Technologies angegeben.

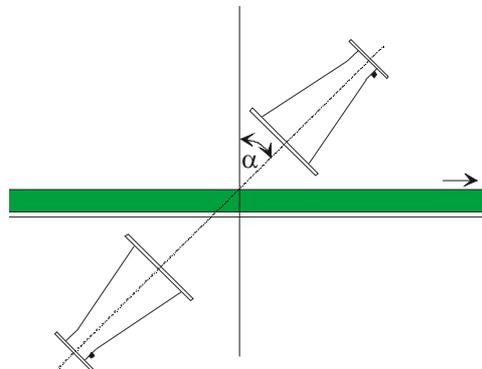


Abb. 4-6:
Anordnung bei
Schrägdurchstrahlung,
der Winkel wird ggf. von
Berthold Technologies
angegeben

Zum Beispiel im Falle starker Reflektion kann durch Schrägdurchstrahlung die Störung der reflektierten Welle reduziert werden.

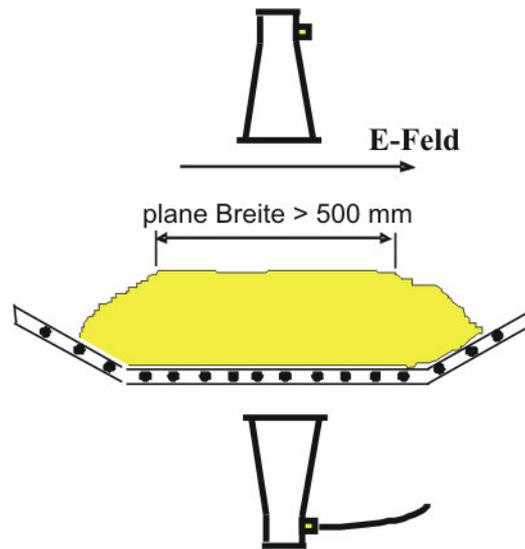
Ausnahmefall Stahldrahtarmiertes Förderband

Falls das Förderband mit Metallseilen in Förderrichtung armiert ist, müssen die Antennen so angebracht sein, dass das elektrische Feld (E) senkrecht zu den Seilen verläuft. Die Anschlussbuchse des Antennenkabels zeigt in dieselbe Richtung wie das elektrische Feld, siehe Abb. 4-7 und 4-8.

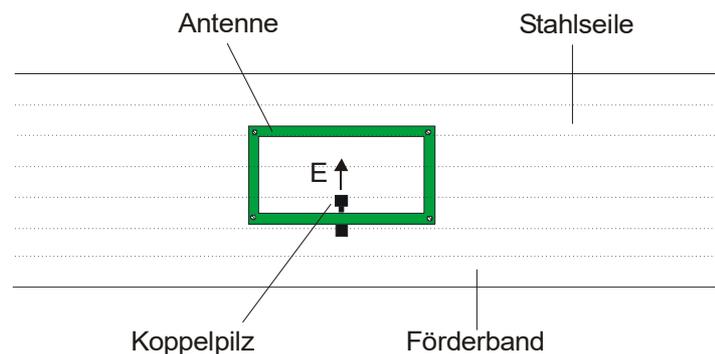
Nur bei richtiger Orientierung der Hornantennen können Mikrowellen Förderbänder mit parallelen Metalldrähte oder -stäbe durchstrahlen.

Bitte wenden Sie sich an den Hersteller und geben Sie den Durchmesser der Stahlseile und ihren Abstand an. Vergewissern Sie sich, dass das Band selbst nicht aus leitendem Gummi besteht (antistatisch durch zusätzlichen Graphit).

Die Oberfläche des Produkts muss bei dieser Anordnung über eine Strecke von mindestens 500 mm plan sein (anstatt 350 mm wie bei der normalen Anordnung).



*Abb. 4-7:
Anordnung der
Hornantennen bei
stahldrahtarmiertes
Förderband*



*Abb. 4-8:
Ausrichtung der Antenne
im Falle parallel laufender
Stahlseile*

Im Gegensatz zu der empfohlenen Anordnung ohne stahlverstärkte Bänder, müssen hier die Antennen um 90° gedreht werden, so dass die Kabel von der Seite kommen, anstatt entlang der Förderrichtung.

4.2.4 Installation der Spiralantennen

Die Installation erfolgt nach dem Beispiel in Abb. 4-9. Es müssen stabile Halterung vorgesehen werden.

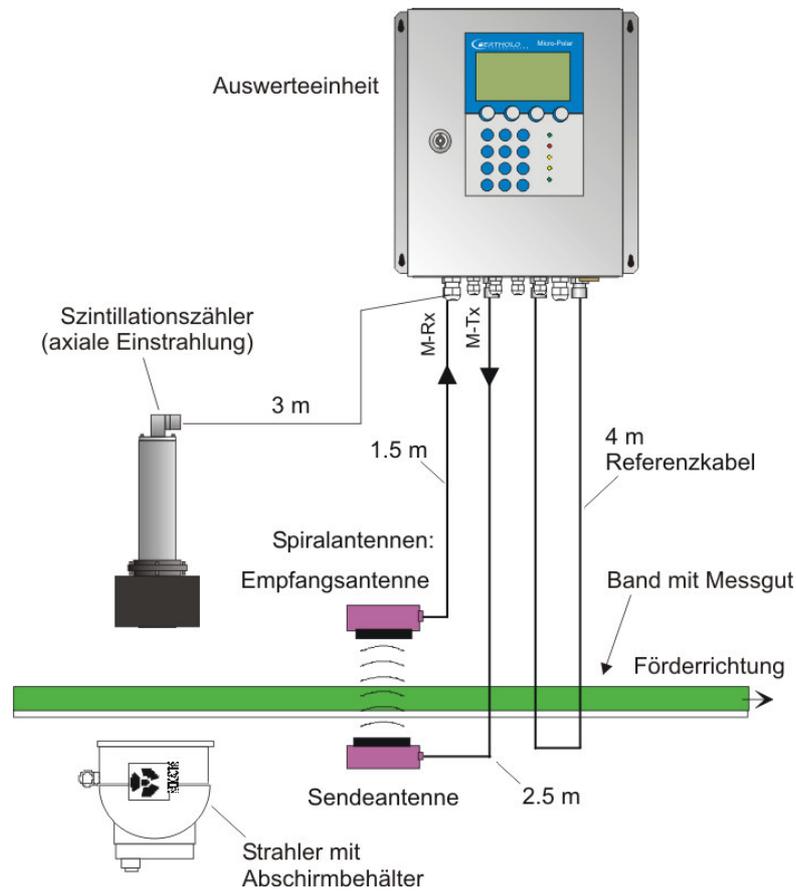


Abb. 4-9:
Messanordnung
am Förderband
mit Spiralantennen
(mit Beispielwerten)

Anordnung der Spiralantenne:

- Die beiden Antennen müssen sich diametral gegenüberstehen.
- Übliche Antennenabstände liegen bei ca. 10 bis 70 cm.
- Die Sendeantenne muss unterhalb, die Empfangsantenne oberhalb des Förderbandes angebracht werden.
- Der Anschluss kann in eine beliebige Richtung weisen.
- Die Spiralantennen müssen senkrecht zum Material angebracht werden.
- Die Spiralantennen sollen mindestens 10 cm über der max. Beladungshöhe installiert werden.
- Wählen Sie die Einbaustelle für die Spiralantennen so, dass sie nicht durch Schmutz beeinträchtigt wird

- Die Länge des Referenzpfades entspricht im Normalfall der Summe der Länge beider Antennenkabel und muss möglichst über denselben Weg verlegt werden.

Hinweis: Eine Schrägdurchstrahlung und eine Durchstrahlung von stahlverstärkten Bändern sind aufgrund der Zirkularpolarisation nicht möglich.

4.2.5 Installation der radiometrischen Messstrecke

Die radiometrische Messstrecke besteht aus der Strahlerquelle im verschließbaren Abschirmbehälter und dem Szintillationszähler mit 3 m langem Anschlusskabel (Anschluss an das R-Board in der Auswerteeinheit).

Überprüfen Sie, ob der Abschirmbehälter verschlossen ist, bevor Sie mit der Installation beginnen.



Radioaktivität!

Montage und Inbetriebnahme von radiometrischen Messeinrichtungen ist nur Personen erlaubt, welche durch fachkundige Personen ausreichend belehrt wurden!

Die Ausführung der Arbeiten erfolgt unter Anleitung und Aufsicht des Strahlenschutzbeauftragten. Dabei ist sicherzustellen, dass der Verschluss der Abschirmung geschlossen ist.

Hierzu ist der Knebel des Abschirmbehälters LB 744X eindeutig in die Position "GESCHLOSSEN" zu bringen. Erst zur Inbetriebnahme wird die Verschließeinrichtung in die Position "OFFEN" gebracht.

Der Abschirmbehälter und der Szintillationszähler müssen genau aufeinander ausgerichtet sein. Für die Montage des Detektors steht eine geeignete Halterung zur Verfügung, die eine nachträgliche Justage der Ausrichtung gestattet. Die Feineinstellung der Position wird später durchgeführt, indem der Detektor verschoben wird, bis die max. Zählrate (Signalintensität, die vom Detektor empfangen wird) erzielt wird. Siehe dazu Abb. 3-17 und den Einbauvorschlag unter *Kapitel 10.6 Einbauvorschlag am Förderband*.

Die Montagekonstruktion muss so robust ausgelegt sein, dass eine nachträgliche Verschiebung der beiden Komponenten zueinander ausgeschlossen ist. Dies würde zu Veränderungen der Messgeometrie und damit zu Messfehlern führen. Die Einstrahlung in den Detektor erfolgt je nach Ausführung stirnseitig oder radial.

Der Abschirmbehälter sollte möglichst nahe zum Förderband angeordnet werden. Sofern keine Projektierungsunterlagen

vorliegen, sollten hier aus Strahlenschutzgründen minimale Abstände von 5 cm nicht überschritten werden. Das Förderband darf den Abschirmbehälter nicht berühren. Eine spezielle Montageplatte erlaubt eine Einstellung des Abstands in Schritten von 35 mm.

Die radiometrische Messstrecke kann in unmittelbarer Nähe zur Mikrowellen-Messstrecke angeordnet werden. Selbst eine Überkreuzung der Gammastrahlung mit den Mikrowellen ist unkritisch. Eine gegenseitige Beeinflussung findet nicht statt.

Um die Lebensdauer des Detektors nicht einzuschränken, muss die Übertragung von starken Vibrationen und von Temperaturen über 50 °C durch geeignete Maßnahmen vermieden werden. Für den Betrieb im Freien muss der Detektor durch ein Schutzdach vor direktem Niederschlag und Sonneneinstrahlung geschützt werden. Zubehör Schutzhaube, siehe unter *Kapitel 6.3 Technische Daten radiometrische Flächengewichtsmessung*.

Ausnahmefall Schrägdurchstrahlung

Der Durchstrahlungswinkel α der radiometrischen Flächengewichtsmessung, siehe Abb. 4-10, entspricht dem Durchstrahlungswinkel der Mikrowellenantennen, siehe *Kapitel 4.2.3 Installation der Hornantennen*. Damit ist sichergestellt, dass beide Messungen die gleiche Schichtdicke durchstrahlen.

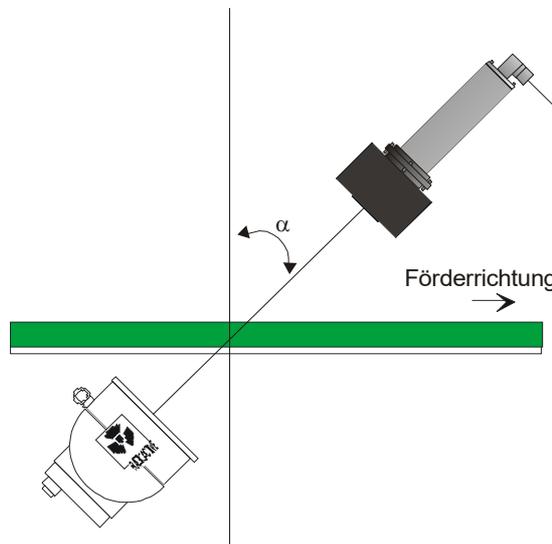
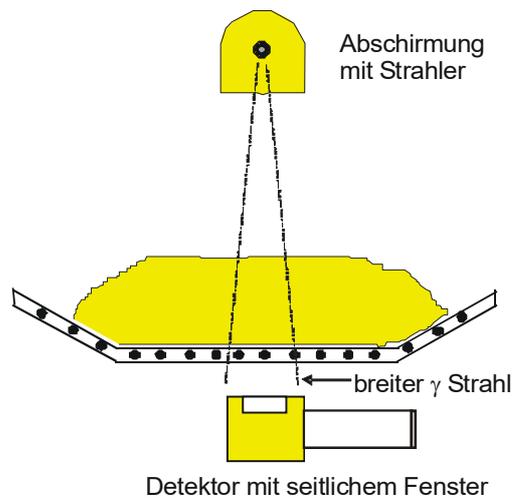


Abb. 4-10:
Ausnahmefall:
Schrägdurchstrahlung

Ausnahmefall stahldrahtarmiertes Förderband

Falls das Förderband mit Metallseilen in Förderrichtung armiert ist, müssen die Positionen von Strahler und Detektor getauscht werden. Siehe Abb. 4-11: der Strahler mit Abschirmbehälter wird dann oberhalb und der Szintillationszähler unterhalb des Förderbandes platziert.

Ist der Abstand zwischen Ober- und Untergurt zu klein für einen Detektor mit axialer Einstrahlung, so verwendet man den Detektor mit seitlichem Fenster.



*Abb. 4-11:
Anordnung bei
stahldrahtarmiertes Band*

4.2.6 Installation der Auswerteeinheit

Beachten Sie folgende Punkte bei der Montage der AWE:

- Die AWE muss entsprechend der HF-Kabellänge in der Nähe der Mikrowellensonde positioniert werden. Die typische Entfernung zwischen AWE und Messzelle liegt bei 2 m.
- Die AWE muss vibrationsarm aufgestellt werden. In einigen Fällen empfiehlt es sich, die AWE an einem von dem Rohrleitungssystem getrennten Ständer anzubringen.
- Sehen Sie bei der Geräteinstallation eine Trennvorrichtung vor, mit der Sie das Gerät einfach und schnell von der Netzversorgung trennen können.

- Sehen Sie eine automatische Trennvorrichtung (Leitungsschutzschalter) vor, die das Gerät im Fehlerfall in 0,03 Sekunden vom Netz trennt. Die Trennvorrichtung muss auf den Leitungsquerschnitt der Zuleitung angepasst sein, mindestens aber für 1 A Dauerstrom ausgelegt sein.
- Bei Aufstellen der AWE im Freien muss die AWE vor direkten Sonnenstrahlen und Regen geschützt werden, etwa durch ein genügend großes Schutzdach.

4.2.7 Anschluss der HF-Kabel

Verbinden Sie die Horn-/Spiralantennen und die AWE (Buchsen M-Tx und M-Rx) mit den Antennenkabeln. An M-Tx erfolgt der Anschluss der Sendeantenne unterhalb des Bandes und an M-Rx die Empfangsantenne oberhalb des Bandes.

Schließen Sie ein Referenzkabel an die Referenzbuchsen der AWE an (R-Tx und R-Rx). Das Referenzkabel soll dieselben Eigenschaften und möglichst die Länge wie die Summe beider Antennenkabel besitzen.

Verlegen Sie die Mess- und das Referenzkabel auf dieselbe Weise (möglichst parallel), damit sie derselben Temperatur ausgesetzt werden (Temperaturkompensation der Umgebungstemperatur auf das Antennenkabel, wodurch Langzeitstabilität gewährleistet wird).

Drehen Sie alle Schraubverbindungen der HF-Kabel handfest an (2 Nm = 0,2 KG/m)! Vor dem Festziehen die Kabel vorsichtig per Hand anschrauben –**Vorsicht! Verschraubung verkantet leicht.**

Fixieren Sie die Antennen- und Referenzkabel nach der Verlegung.

WICHTIG

Eine Stahlrohrleitung kann die Kabel vor Schäden schützen und Mess- und Referenzkabel für eine wirksame Temperaturkompensation auf derselben Temperatur halten.

Geknickte Kabel verfälschen die Messergebnisse und machen das Kabel unbrauchbar. Der Biegeungsradius darf nicht weniger als 100 mm betragen.

Die Schraubverbindungen gelegentlich auf festen Sitz überprüfen. Bei vibrierenden Installationen könnte sich sonst die Schraubverbindung lockern und damit Messungenauigkeiten oder Korrosionen der Anschlüsse verursachen.

Während die Kabel nicht angeschlossen sind, müssen die Koaxialbuchsen sofort mit Kunststoffkappen und die Kabelstecker durch geeignete Maßnahmen gegen Feuchte und Verschmutzung geschützt werden.

4.3 Inbetriebnahme Schacht

Die Feuchtebestimmung am Schacht erfolgt durch eine fertig montierte Messanordnung mit Hornantennen und radiometrischer Messstrecke. Siehe dazu Abb. 3-18 Typische Messanordnung.

4.3.1 Komponenten

Die Messanordnung an einem Messschacht besteht aus folgenden Komponenten:

- einem Hornantennenpaar
- einem Messschacht
- eine Montageplatte mit zwei Hornantenne-Halterungen, Befestigungsmaterials für Szintillationszähler und Abschirmbehälter
- einem Szintillationszähler mit Kollimator und Eingreifschutz
- einem Abschirmbehälter mit Punktstrahler und Eingreifschutz
- einer Auswerteeinheit
- Zwei HF-Antennenkabel, ein HF-Referenzkabel und zwei HF-Winkelverbinder

4.3.2 Messgeometrie und Messbedingungen

1. Messbedingung: elektrisch leitfähige Materialien

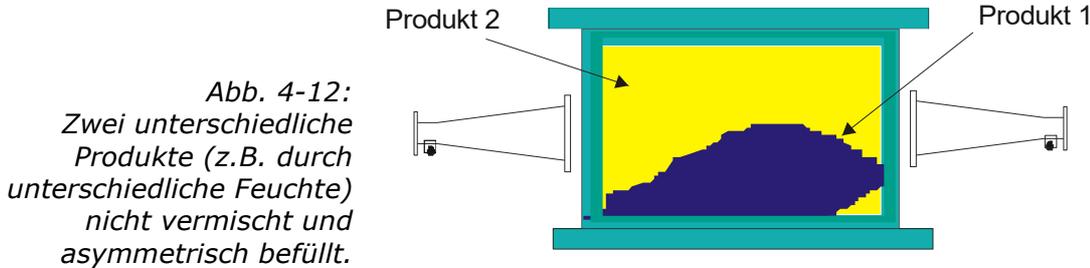
Zwischen den Sende- und Empfangsantennen (im Strahlungsfeld) dürfen sich **keine Metalle oder andere Materialien mit hoher Leitfähigkeit befinden**. Messrohre oder -schächte dürfen ebenfalls nicht aus leitfähigem Material bestehen oder sind mit einem Einstrahlfenster aus Kunststoff, Glas oder Keramik zu versehen. Die Abmessungen von Einstrahlfenstern sind in Abhängigkeit vom Antennenabstand von mindestens 15 x 15 cm bis ca. 30 x 30 cm im Normalfall zu wählen.

2. Messbedingung: Schachtbefüllung

Das Schüttgut muss gleichmäßig durch den Messschacht gefördert werden, wobei sichergestellt werden muss, dass dieser für die Messung vollständig gefüllt ist. In einigen Fällen bietet es sich an das Produkt anzustauen, etwa durch einen unter den Schacht angebrachten Schieber.

3. Messbedingung: Homogene Befüllung

Das Produkt muss homogen sein. Ist das Produkt nicht vermischt oder asymmetrisch in dem Schacht, dann ist die Feuchteanzeige nicht repräsentativ und die Probenahme (z.B. zur Kalibrierung) kann fehlerhaft sein, siehe Abb. 4-12.



4.3.3 Installation

Die Hornantennen, der Szintillationszähler und der Strahler mit Abschirmbehälter werden mit ihren jeweiligen Halterungen am Messschacht in der Regel auf der Montageplatte von Berthold Technologies montiert, siehe *Kapitel 10.7 Einbauvorschläge am Messschacht*.

Der Messschacht wird an geeigneter Stelle in den Förderstrom eingebaut. Vor und nach dem Messschacht dürfen auf einer Länge von jeweils min. 400 mm keine Schachtverjüngung und Einbauten erfolgen. In Einzelfällen können diese Ein- und Auslaufstrecke verkürzt werden, eine Auslegung erfolgt in der Projektierung.

Bauen Sie die Komponenten entsprechend der Maßzeichnung unter *Kapitel 10.7 Einbauvorschlag am Messschacht* auf. Alle Befestigungslöcher für die Halterungen und Messschacht sind auf der Montageplatte vorhanden, so dass die Messstrecken zwangsläufig optimal ausgerichtet werden.

Schützen Sie die Antennen vor Staub und Schmutz. Bauen Sie den Messschacht so an Ihr Fördersystem, dass Sie alle Teile des Messschachtes gut erreichen. Sorgen Sie für eine stabile und vibrationsarme Montage der Montageplatten. In der Nähe des Messschachtes sollte eine Materialprobenentnahme für die notwendige Kalibrierung möglich sein.

Wird ein PT100 verwendet, sollte dieser in Richtung des H-Feldes orientiert sein, siehe Abb. 3-15 unter *Kapitel 3.4.4 Der Messschacht*.

Die Anschlüsse der Hornantennen sollten vorzugsweise nach unten zeigen, damit sie besser geschützt sind.

Wichtig: Das Schüttgut wird gleichmäßig durch den Messschacht gefördert, wobei sichergestellt sein muss, dass dieser für die Messung vollständig gefüllt ist.



Radioaktivität!

Montage und Inbetriebnahme von radiometrischen Messeinrichtungen ist nur Personen erlaubt, welche durch fachkundige Personen ausreichend belehrt wurden!

Die Ausführung der Arbeiten erfolgt unter Anleitung und Aufsicht des Strahlenschutzbeauftragten. Dabei ist sicherzustellen, dass der Verschluss der Abschirmung geschlossen ist.

4.3.4 Installation der AWE

Installation der AWE wie unter *Kapitel 4.2.6* beschrieben.

4.3.5 Anschluss der HF-Kabel

Anschluss der HF-Kabel wie unter *Kapitel 4.2.7* beschrieben.

Die zwei HF-Winkelverbinder können für den Anschluss der HF-Kabel an die Hornantenne verwendet werden. Sie verkürzen unter Umständen die Kabellänge zwischen Antenne und AWE.

4.4 Anschluss der AWE

! WARNUNG

Elektrische Gefahren:

Während der Installation und für Servicearbeiten ist die Stromversorgung abzuschalten, damit Berührungen mit spannungsführenden Teilen verhindert werden.

Vor jedem Öffnen des Gerätes ist die Stromzufuhr zu unterbrechen. Arbeiten am geöffneten und unter Spannung stehenden Gerät sind verboten.

HINWEIS

Achtung! Mögliche Gefährdung, Sachschäden!

Betrifft den Gerätetyp LB 568-02 MicroPolar Moist (Id.-Nr. 41990-02):

Bei Anschluss der 24 V DC Hilfsenergie, müssen die + und – Pole richtig angeschlossen werden. Es besteht kein Verpolungsschutz!

Der Leitungsquerschnitt für den Netzanschluss muss min. 1.0 mm² betragen.

- Schließen Sie alle gewünschten Ein- und Ausgangssignale entsprechend der nachfolgenden Seiten an die Klemmleiste an. Benutzen Sie dabei die vorgesehenen M-Durchführungen, damit der Schutzgrad erhalten bleibt.
- Überprüfen Sie, ob die auf dem Typenschild zugelassene Spannung mit Ihrer Versorgungsspannung übereinstimmt.
- Schließen Sie das spannungsfrei geschaltete Netzkabel an die Klemmen 3(L1), 2(N) und 1(PE) an.
- Überprüfen Sie, ob sich der Testschalter (Netzunterbrechung) in Position "EIN" befindet (siehe Abb. 5-1).
- Schließen Sie das Gerätegehäuse und schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

4.4.1 Anschlussbelegung der Steckerleiste

Auf der Steckerleiste der AWE sind folgende Anschlüsse zu finden:

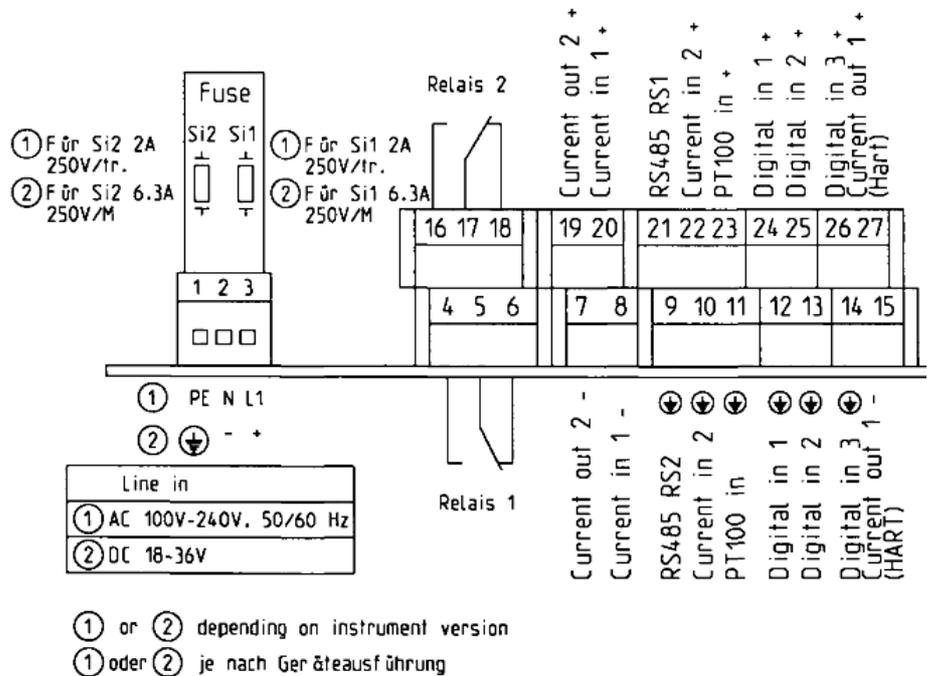


Abb. 4-13:
Anschlussplan LB 568

Netzanschluss: Klemmen 3 (L1, +), 2 (N, -) und 1 (PE, ⚡)

Je nach Geräteausführung, siehe Typenschild auf der Gehäuse Außenwand.

- 1.) 100-240 V AC, 50/60 Hz
- 2.) 18-36 V DC, kein Verpolungsschutz

Stromeingang Nr. 1 (Klemmen 20+ und 8-), isoliert

Stromeingang Nr. 2 (Klemmen 22+ und 10-), nicht isoliert

Eingabe als 0/4 - 20 mA Signal. z.B. zur Temperaturkompensation oder Referenzsignalaufzeichnung.

Stromausgang Nr. 1 (Klemmen 27+ und 15-), isoliert

Ausgabe als 4 - 20 mA Signal. Ausgabemöglichkeiten: Feuchtegehalt / Konzentrationen (1 / 2), Stromeingangssignale (1 / 2), PT100 Signal und Flächengewicht

Stromausgang Nr. 2 (Klemmen 19+ und 7-), isoliert

Ausgabe als 0/4 - 20 mA Signal. Ausgabemöglichkeiten: Siehe Stromausgang Nr. 1.

PT100 (Klemmen 23+ und 11-)

Anschluss zur Temperaturmessung

Digitaleingang 1: DI1 (Klemmen 24+ und 12-)

Konfigurationsmöglichkeiten:

- Keine Funktion
- Messung: Start (geschlossen) und Stopp (offen)

Digitaleingang 2: DI2 (Klemmen 25+ und 13-)

Konfigurationsmöglichkeiten:

- Keine Funktion
- Mittelwert: Halten (geschlossen) und weiter mitteln (offen)
- Produktauswahl: Produkt 1 (offen) und Produkt 2 (geschlossen)

Digitaleingang 3: DI3 (Klemmen 26+ und 14-)

Konfigurationsmöglichkeiten:

- Keine Funktion
- Probeaufnahme starten, offen: keine Aktion, geschlossen: einmalige Aufnahme startet
- Produktauswahl

Relais 1: (Klemmen 4, 5 und 6) und

Relais 2: (Klemmen 16, 17 und 18)

Wechselkontakte (SPDT), isoliert, Konfigurationsauswahl:

- keine Funktion
- Fehlermeldung
- Messung anhalten
- Grenzwert min. und max.
- Beladungsgrenze unterschritten

RS485 Schnittstelle (Klemmen 21 (RS1) und 9 (RS2))

Belegt durch das Radiometrieboard.

RS232 Schnittstelle (an Geräteunterseite)

9poliger SubD-Stecker. Serielle Datenschnittstelle zur Ausgabe der Live-Daten (alle Messdaten für jeden Sweep (Messzyklus)), des Protokolls und Datenlogs.

Datenformat: Datenübertragungsrate 38400 Baud, 8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität, kein Handshake.

4.4.2 Anschließen des Szintillationszählers

Der Szintillationszähler wird an der Anschlussleiste auf dem Radiometrieboard angeschlossen, siehe Abb. 4-14. Die Anschlussdrähte sind durch die Kabelfarbe zu unterscheiden.

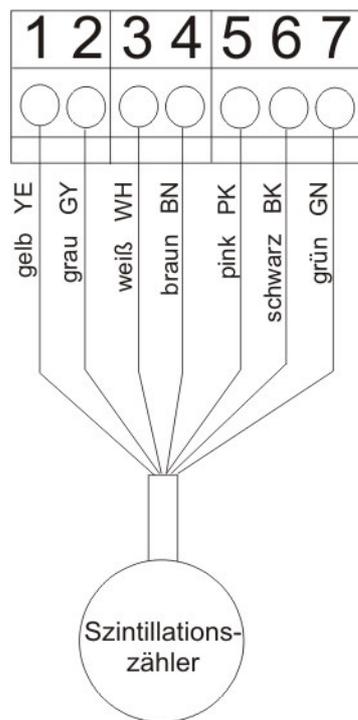


Abb. 4-14:
Anschlussplan
Szintillationszähler

Die Belegung der Anschlussleiste ist wie folgt:

1	Detektor +
2	Detektor -
3	RS485-A
4	RS485-B
5	+ 24 V
6	Schirm
7	24 V GND

4.4.3 Digitale Ausgänge, Relais

Der Messstatus wird über zwei Relais ausgegeben:

- Fehler
- Alarm (Alarm min. und max.)
- Messung angehalten
- Beladungsunterschreitung

Der jeweilige Schaltzustand wird auch über LED's auf der Frontplatte signalisiert (LED's: Signal 1 und 2).

Relais Nr.	Fehler, Alarm, Messung angehalten, stromloser Zustand	Normal
1	<p>4 </p> <p>5  com</p> <p>6 </p>	<p>4 </p> <p>5  com</p> <p>6 </p>
2	<p>16 </p> <p>17  com</p> <p>18 </p>	<p>16 </p> <p>17  com</p> <p>18 </p>

Die Relais mit Wechselkontakten können wahlweise als Schließer, Klemmen 4 & 5 (offen bei Fehler, Alarm ...) oder als Öffner, Klemmen 5 & 6 (geschlossen bei Fehler, Alarm ...) betrieben werden.

Kapitel 5. **Wartung**

5.1 Allgemeines

Sollte eine Fehlfunktion des Messsystems vorliegen, muss nicht unbedingt ein Gerätedefekt vorliegen. Oft führen Fehlbedienungen, ungeeignete Installationen oder Unregelmäßigkeiten im Messprodukt zu Messfehlern. Falls doch einmal eine Fehlfunktion vorliegt, erleichtert das Messgerät die Fehlerbeseitigung durch Fehlermeldungen in der Anzeige, womit Bedienfehler und elektronische Defekte signalisiert werden.

Defekte Module der Auswerteeinheit können normalerweise nicht repariert werden, sondern sind auszutauschen. Das Mikrowellen-Modul ist mit einer Abschirmhaube fest verschraubt und darf nicht geöffnet werden.

Der Verschlussmechanismus des Abschirmbehälters muss funktionieren. Bei Fehlfunktionen oder Schwergängigkeit wenden Sie sich bitte an den Service von Berthold Technologies.

Die Horn- und Spiralantennen bedürfen keiner besonderen Wartung, allerdings muss eine Verschmutzung der Strahlenaustrittsfenster weitestgehend vermieden werden.

Für den Fall der Geräteentsorgung, wenden Sie sich bitte an den Service von Berthold und beantragen einen Recyclingpass.

5.2 Verschleißteile

Die AWE besitzt keine Verschleißteile und Komponenten, die besonderer Wartung bedürfen.

Der Messschacht kann je nach Messgut mit der Zeit einen Abrieb erfahren, überprüfen Sie ihn daher in regelmäßigen Zeitintervallen. Der Messschacht muss bei starkem Verschleiß ausgetauscht werden.

5.3 Gerätereinigung

Reinigen Sie alle Systemkomponenten ausschließlich mit einem angefeuchteten Tuch ohne chemische Reinigungsmittel.

5.4 Batterie

Falls das Messgerät LB 568 längere Zeit ohne Netzversorgung ist (Stromausfall oder vom Netz getrennt), wird die Systemuhr über die Lithium-Batterie auf dem Motherboard versorgt.

Ist die Batteriespannung nicht mehr ausreichend, wird nach einem Wiedereinschalten der AWE die Fehlermeldung CODE 14 „Batteriespannung“ angezeigt. Nach Quittieren der Fehlermeldung arbeitet das Gerät einwandfrei weiter, jedoch sollte das Datum und die Uhrzeit überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Wir empfehlen die Batterie umgehend zu tauschen.

Nach Batterietausch wird bei eingestellter Nullzählrate (I_0 , bei der radiometrischen Flächengewichtsmessung) die Fehlermeldung CODE 105 „Zerfallskompensation fehlgeschlagen: Datum/Uhrzeit eingeben“ angezeigt. Bitte überprüfen und korrigieren Sie Datum und Uhrzeit, damit die Zerfallskompensation einwandfrei arbeiten kann.

Die Lebensdauer der Batterie, selbst bei Dauerbeanspruchung, beträgt ca. 8 Jahre. Ein Austausch der Batterie darf nur bei spannungsfreiem Gerät vorgenommen werden.

Batterietyp: 3 Volt Lithium Cell (Knopfzelle), Type CR2032 (Id.-Nr. 17391)

5.5 Sicherung austauschen

Die Netzsicherungen des LB 568 befinden sich im Wandgehäuse. Die Sicherungen dürfen nur im spannungslosen Zustand getauscht werden und müssen dem angegebenen Wert entsprechen.

Sicherungen nur mit korrektem Wert verwenden, siehe *Kapitel 6.1*

HINWEIS

Ersatzsicherungen müssen die vom Gerätehersteller vorgegebenen Werte aufweisen. Ein Kurzschließen oder Manipulieren ist nicht gestattet.

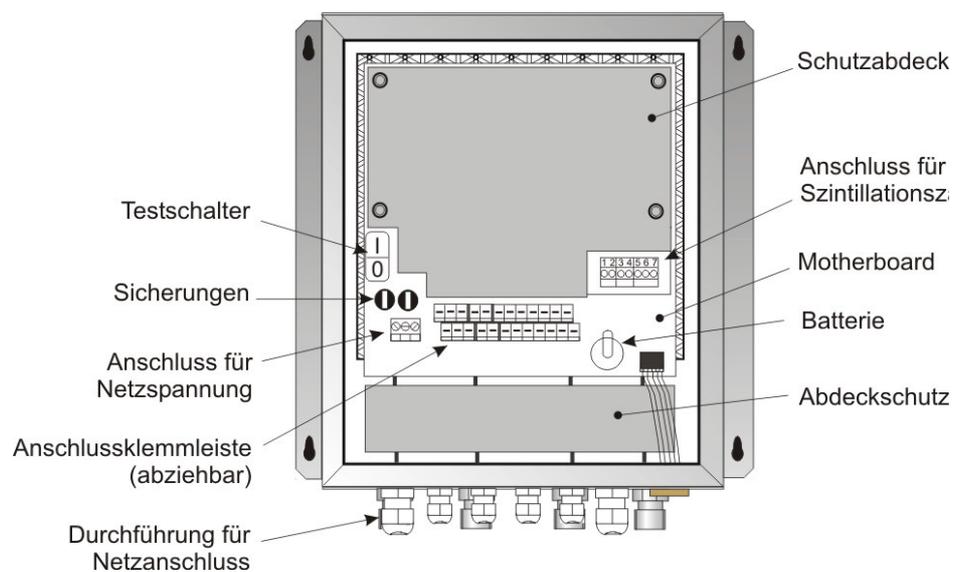


Abb. 5-1:
Ansicht bei geöffnetem
Wandgehäuse LB 568

Kapitel 6. Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen	
Verfahren	Mikrowellen-Transmissionsmessung
Sendeleistung	< 10 μ W (< -20 dBm), koaxiale Ausgangsleistungen
Applikationen	Konzentrations-/ Feuchtemessung am Förderband und Schacht

6.1 Technische Daten AWE

Auswerteeinheit	
Gehäuse	Wandgehäuse aus Edelstahl, siehe Maßbild unter <i>Kapitel 10.1</i> HxBxT: 400x338x170 mm,
Schutzart	IP 65
Gewicht	ca. 8.0 kg
Umgebungsbedingungen im Betrieb	Relative Luftfeuchte: max. 85 %, kurzzeitig bis 100 %, keine Kondensation Höhenlage: max. 2000 m -20...45 °C (253...318 K)
Umgebungsbedingung bei Lagerung	-20...70 °C (253...343 K) Relative Luftfeuchte: max. 85 %, kurzzeitig bis 100 %, keine Kondensation
Erreichbare Genauigkeit	≤ 0.1 Gewichts % (Standardabweichung) je nach Produkt und Prozess
Anzeige	Dot-Matrix LC Display, 114 mm x 64 mm, 240 x 128 Pixel, mit Hintergrundbeleuchtung, automatische Kontrasteinstellung
Tastatur	Freizugängliche Folientastatur, lichtstabil und witterungsfest: alphanumerische Tastatur und 4 Softkeys (software- zugeordneten Tasten)

Hilfsenergie	Je nach Geräteausführung: 1.) 100...240 V AC, 50/60 Hz 2.) 24 V DC: 18...36 V, kein Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	max. (48/60) VA (AC/DC), je nach Konfiguration
Sicherungen	2 x 250 V / 2.0 A / Tr. bei 100...240 V AC; Id.-Nr. 4403 oder 2 x 250 V / 6.3 A / M bei 18...36 V DC; Id.-Nr. 4408
Batterietyp	3 V Lithium Knopfzelle, Typ CR2032; Id.-Nr 17391
Messwert	z.B. Konzentration, Feuchtegehalt
Ein- und Ausgänge	
Leiterquerschnitt	min. 1.0 mm ² (Netzanschluss)
Kabeleinführung	2 x M20x1.5 für Kabel 5...14 mm (je nach Einsatz) 4 x M16x1.5 für Kabel 5...8 mm (je nach Einsatz)
Sensoranschluss	Ein- und Ausgänge für Mess- und Referenzkanal, 50 Ω N-Buchse
HF-Kabel HF-Kabel	Verschiedene Kabellängen und -Varianten; 50 Ω; beidseitig mit 4 N-Stecker
Stromeingang	2 x Stromeingang 0/4 ...20 mA, Bürde 50 Ω, 1x isoliert, 1x Gerätemasse z.B. für Temperaturkompensation
Stromausgang	Stromausgang 1: 4...20 mA, Bürde max. 800 Ω , isoliert Stromausgang 2: 0/4...20 mA, Bürde max. 800 Ω , isoliert z.B. zur Messwert- oder TemperaturoAusgabe
PT100 Anschluss	Messbereich: -50...200 °C (223...473 K); Messtoleranz: < 0.4°C

Digitaler Eingang	<p>3 x digitale Eingänge (DI1..3), für potentialfreie Kontakte</p> <p><u>Konfigurationsmöglichkeiten:</u> DI1: Keine, Messung Start/Stopp DI2: Keine, Messung halten, Produktauswahl DI3: Keine, Probeaufnahme, Produktauswahl</p> <p><u>Funktionsbeschreibung:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Messung (Start/Stopp) <u>offen:</u> Messung gestoppt <u>geschlossen:</u> Messung gestartet bzw. Messung läuft Messung anhalten <u>offen:</u> Messung läuft <u>geschlossen:</u> Messung angehalten, d.h. Mittelwerte und Stromausgang sind eingefroren Produktauswahl über ein DI: <u>offen:</u> Produkt 1 (P1), <u>geschlossen:</u> P2; Produktauswahl über zwei DI's: <u>DI2 & DI3 offen:</u> P1 <u>DI2 geschlossen & DI3 offen:</u> P2 <u>DI2 offen & DI3 geschlossen:</u> P3 <u>DI2 & DI3 geschlossen:</u> P4 Probeaufnahme: <u>offen:</u> keine Aktionen, <u>geschlossen:</u> einmalige Aufnahme startet
Relaisausgänge	<p>2 x Relais (SPDT), isoliert</p> <p><u>Konfigurationsmöglichkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sammelstörmeldung - Messung anhalten - Grenzwert (min. und max.) - Beladungsunterschreitung <p><u>Belastbarkeit:</u> AC: max. 400 VA DC: max. 90 W AC / DC: max. 250V, max. 2A, induktionsfrei ≥ 150V: Spannung muss erdbezogen sein</p> <p>Das Kabel und die Isolation der an diesen Anschlüssen anzuschließenden Kabel müssen einer Netzanschlussleitung entsprechen.</p> <p><u>Einschränkungen bei 24 V DC (18...36 V) Netzversorgung, wenn der Schutzleiter nicht an die Klemme 1 (PE) angeschlossen ist:</u> AC: max. 50 V DC: max. 70 V</p>
Serielle Schnittstellen	<p>RS232 auf der Geräteunterseite, RS485 belegt durch das Radiometrieboard</p> <p>Datenformat: 38400 Bd, kein Handshake, 8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität</p>

6.2 Technische Daten Horn- und Spiralantennen

Hornantenne (Id.-Nr.: 10806)	
Anwendung	Paarweise Anwendung z.B. an Förderbändern und Schächten zur Feuchtebestimmung in Schüttgütern.
Material	Edelstahl, Mikrowellenfenster aus Makrolon
Gewicht	1.4 kg
Temperaturbereich	Umgebungstemperatur: -20...60 °C (253...333 K) Lagertemperatur: 10...80 °C (283...353 K)
Anschluss	1 x HF-Anschlüsse: N-Stecker, 50 Ω
Maße	Siehe Maßzeichnungen unter <i>Kapitel 10.4.1</i>
Zubehör Antennenhalterung (Id.-Nr.: 10805)	
Material	Verzinkter Stahl
Gewicht	3.8 kg
Maße	Siehe Maßzeichnungen unter <i>Kapitel 10.4.1</i>

Spiralantenne (Id.-Nr.: 15394)	
Anwendung	Paarweise Anwendung z.B. an Förderbändern und Schächten zur Feuchtebestimmung in Schüttgütern.
Material	Edelstahl, Kunststoff
Gewicht	0.4 kg
Temperaturbereich	Umgebungstemperatur: -20...60 °C (253...333 K) Lagertemperatur: 10...80 °C (283...353 K)
Anschluss	1 x HF-Anschlüsse: N-Stecker, 50 Ω
Maße	Siehe Maßzeichnungen unter <i>Kapitel 10.4.2</i>

6.3 Technische Daten radiometrische Flächengewichtsmessung

Szintillationszähler	
Varianten	1. Mit Kollimator axial (Id.-Nr. 56942), für frontale Einstrahlung 2. Mit Kollimator radial (Id.-Nr. 56943), für seitliche Einstrahlung
Kristall	CsJ 40 x 50
Material	Edelstahl Kollimator: Blei, lackierter Stahl
Schutzart	IP 67
Gewicht	Ohne Kollimator: ca. 2 kg Mit Kollimator axial: ca. 10.6 kg Mit Kollimator radial: ca. 10 Kg
Hilfsenergie	12...24 V DC, ca. 1.2 W
Betriebstemperatur	-20...50 °C (253...323 K)
Lagertemperatur	-20 ... 60 °C (253...333 K)
Anschlusskabel	3 m lang, 7-adrig, geschirmt (7 x 0.5 mm ²), Kabelanschluss 90° gewinkelt, Temperaturbereich: -40...70 °C (233...343 K)
Maße	Siehe Maßzeichnungen unter <i>Kapitel 10.5</i>
Zubehör Befestigungsmöglichkeiten	
Id.-Nr.	Beschreibung
56860	Szintillationszähler-Halterung, komplett Material: verzinkter Stahl, Kunststoff Maßzeichnungen unter <i>Kapitel 10.5</i>
25668	Spannschellen (1 Satz = 2 Schellen)

Abschirmung für Punktstrahler (LB 744X)	
Id.-Nr.:	Typen:
37624	LB 7440-D-CR, Innenteile aus Edelstahl
38040	LB 7440-DE-CR, Edelstahl
38042	LB 7445-D-CR, Innenteile aus Edelstahl, mit Auslaufschutz
38043	LB 7445-DE-CR, Edelstahl, mit Auslaufschutz
Zubehör Abschirmung	
Id.-Nr.:	Typen:
14716	Abschirmungs-Halterung, komplett für LB 7440 D
52752	Schutzhaube für Abschirmung LB 7440/42/44
11213	Strahlerschild (RADIOACTIVE), Kunststoff
14658	Strahlerschild (RADIOACTIVE), Alu

Pneumatischer Verschluss für Abschirmung	
Id.-Nr.:	Beschreibung
36119	Pneumatischer Verschlussantrieb mit Endschalter, IP 65
Daten für pneumatischen Verschlussantrieb	
Druckluft:	min. 4 x 4 bar max. 4 x 7 bar Anschluss: G 1/8
Luftqualität:	Sauber wie für Druckluft-Werkzeuge üblich, ölfrei
Temperaturbereich:	-20...80 °C
Endschaltereinheit, Optionen für Signalisierung AUF / ZU	
Option	IP 65 2 Kontakte (AUF/ZU) 48 V DC, 1A

Punktstrahler Cs-137	
Id.-Nr.:	Aus Edelstahl
54712-08	Pkt.-Str. Cs-137 370 MBq (10 mCi) – SSC-200
54712-12	Pkt.-Str. Cs-137 1110 MBq (30 mCi) – SSC-200
54712-13	Pkt.-Str. Cs-137 1850 MBq (50 mCi) – SSC-200
Id.-Nr.:	Aus Titan
54281-08	Pkt.-Str. Cs-137 370 MBq (10 mCi) – SSC-100
54281-12	Pkt.-Str. Cs-137 1110 MBq (30 mCi) – SSC-100
54281-13	Pkt.-Str. Cs-137 1850 MBq (50 mCi) – SSC-100

6.4 Technische Daten Messschacht

Messschacht, komplett	
Anwendung	Zur Feuchte- und Konzentrationsbestimmung in Schüttgütern.
Varianten /Schachtmaterial	1. Polypropylen-Homopolymer (PP-H), Id.-Nr. 56855 2. Polyvinylidenfluorid (PVDF), Id.-Nr. auf Anfrage
Komponenten	- Schacht - Montageplatte - vier Halterungen - zwei HF-Winkelverbinder - Befestigungsmaterial
Gewichte	Nur der Schacht: Variante 1: ca. 10 Kg Variante 2: auf Anfrage Messschacht komplett: Variante 1: ca. 41 Kg Variante 2: auf Anfrage
Temperaturbereich	Umgebung: 0...50 °C (273...323 K) Lagerung: 10...80 °C (283...353 K) Produkttemperatur: Variante 1: > 0...90 °C (273...363 K) Variante 2: > 0...140 °C (273 ... 413 K)
Montageplatten, Halterungen	Material: Edelstahl, verzinkter Stahl
Maße	Siehe Maßzeichnungen unter <i>Kapitel 10.7</i>

6.5 Technische Daten HF-Kabel

HF-Kabel	
Material	Kabelmantel: Polyethylen (PE)
Schutzart	IP 68 im aufgeschraubten Zustand
Temperatur	Betriebstemperatur: -40...85 °C Installationstemperatur: -40...85 °C
Dämpfungsbelag	ca. 0.3 dB/m

Kabellänge [m]	Ident.-Nr.
0.5	11473
1.0	11474
1.5	11475
2.0	11476
2.5	11477
3.0	11478
3.5	11479
4.0	11480

6.6 Format der seriellen Datenausgabe RS232

Titelzeile

Date·Time→State→Status→DetectorStatus→Synchronizer→Product→Att→Phi→

R2→Corr→Tint→IN1→IN2→PT100→C→Cm→C2→C2m→CpsM→DetTemp→Mqua→Density¶

Folgezeilen

01.01.2005·00:00:00→0000→0→0→5→1→0.43→5.30→0.07→0.98→

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

0.0→0.0→0.0→0.0→75.36→75.00→0.00→0.00→3653→35.8→10.25→0.8612→¶

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

Spalte Nr.	Beschreibung	Format
1	Datum und Uhrzeit	TT.MM.JJ·HH:MM:SS
2	State	4 -Stellig, HEX
3	Status: Information über die Qualität der letzten Messung	0 : Messung OK < 0 : Fehler
4	Detektorstatus: Information über die Qualität der letzten Detektormessung	0 : Messung OK < 0 : Fehler
5	Produktsynchronisation	5 : nicht aktiv 1 : noch unsynchron 0 : alle Werte synchron -1: Fehler -2: Zeit zu klein für syn. -3: Geschw. außer Ber.
6	Produktnummer	X (1 bis 4)
7	Dämpfung [dB]	X.XX
8	Phase [°/GHz]	X.XX
9	Streuung der Phasenregression	X.XX
10	Korrelation der Phasenregression	X.XX
11	Gerätetemperatur [Temperatureinheit]	X.X
12	Stromeingang 1 [Einheit des Stromeingangs]	X.X
13	Stromeingang 2 [Einheit des Stromeingangs]	X.X
14	PT100 Temperatur [Temperatureinheit]	X.X
15	Konzentration 1 live	X.XX
16	Konzentration 1 gemittelt	X.XX
17	Konzentration 2 live	X.XX
18	Konzentration 2 gemittelt	X.XX
19	Impulsrate gemittelt [Impulse/s]	X

20	Detektortemperatur [°C]	X.X
21	Flächengewicht [g/cm ²]	X.XX
22	Dichte [g/cm ³]	X.XXXX

Sonderzeichen

"→" Tabulation

"¶" Carriage return + Line feed

"·" Leerzeichen

Kapitel 7. Weitere Kompensationsmöglichkeiten

7.1 Optionale Beladungskompensation

Bei konstanter Schüttdichte oder bereits bekanntem Flächengewicht kann unter Umständen auf die radiometrische Messstrecke verzichtet werden. Für diesen Fall gibt es alternative Kompensationsmöglichkeiten, siehe dazu nachfolgende Kapitel.

7.1.1 Kompensation Flächengewicht

Der Einfluss einer schwankenden Materialschichtdicke und Schüttdichte verschwindet durch Kompensation des Flächengewichts. Damit ergibt sich die Kompensation zu:

Beladung = Flächengewicht [g/cm²] Gl. 7-1

Das Flächengewichtssignal liefert dabei ein 0(4)...20 mA Signal.

i WICHTIG

Für diese Flächengewichtskompensation über ein externes Stromsignal muss der Stromeingang 1 verwendet werden.

7.1.2 Kompensation Schichtdicke

Ändert sich ausschließlich die Messgutschichtdicke, so muss wie folgt kompensiert werden:

Beladung = Belegungshöhe [cm] Gl. 7-2

Die Schichtdicke liefert dabei ein 0(4)...20 mA Signal, das proportional zum Abstand von der Produktoberfläche zu einem darüber installierten Sensor ist.

i WICHTIG

Für diese Kompensation muss der Stromeingang 1 verwendet werden.

7.1.3 Kompensation Gewicht bzw. Durchsatz

Ist der Materialquerschnitt rechteckig (siehe Abb. 7-1), so ist das Gewicht pro Fläche [g/cm²] proportional zum Gewicht pro Länge [kg/m]. Dadurch wird die Beladungskompensation durch die Masse linear, sie ergibt sich zu:

$$\text{Beladung} = \text{Gewicht [kg]} \qquad \text{Gl. 7-3}$$

Das 0(4)...20 mA Signal liefert dabei ein vorhandenes Wiegesystem.

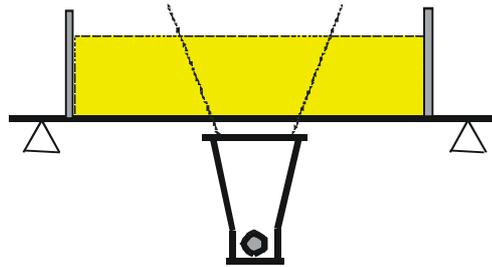


Abb. 7-1:
Rechteckiger
Materialquerschnitt
beim Wiegesystem

Liefert das Wiegesystem ein Durchsatzsignal (T/h), so muss entweder die Förderbandgeschwindigkeit konstant sein oder die Bandgeschwindigkeit als 0(4)...20 mA Signal über den zweiten Stromeingang in die AWE eingespeist werden. Die Kompensation ergibt sich dann zu:

$$\text{Beladung} = \frac{\text{Durchsatz[T/h]}}{\text{Bandgeschwindigkeit[m/s]}} \qquad \text{Gl. 7-4}$$



WICHTIG

Das Durchsatzsignal muss über Stromeingang 1 und das Geschwindigkeitssignal über Stromeingang 2 eingespeist werden.

7.1.4 Kompensation Schichtdicke und Gewicht

Die Kompensation von Gewicht und Schichthöhe kann kombiniert werden. Voraussetzung ist jedoch ein rechteckiger Materialquerschnitt, wie unter *Kapitel 7.1.3* beschrieben. Die Kompensation ergibt sich dann zu:

$$\text{Beladung} = \text{Schichtdicke [cm]} \times \text{Gewicht [kg]} \quad \text{Gl. 7-5}$$

Die Schichtdicke und das Gewicht liefern jeweils ein 0(4)...20 mA Signal.

Das Kompensationssignal der Wiegestelle kann nur für den Fall als Durchsatzsignal verwendet werden, dass die Geschwindigkeit konstant ist. Eine Berücksichtigung variierender Bandgeschwindigkeit ist nicht möglich.

i WICHTIG

Das Gewichtssignal muss über Stromeingang 1 und das Schichtdickensignal über Stromeingang 2 eingespeist werden.

7.2 Temperaturkompensation

In der Regel ist eine Temperaturkompensation (TK) bei Schüttgütern nicht erforderlich.

Für den Fall, dass die Produkttemperatur einen nennenswerten Einfluss auf Mikrowellenmesssignale Phase oder Dämpfung hat, sollte eine TK zugeschaltet werden. Dazu wird ein Temperatursignal (0/4...20 mA oder PT-100) an die AWE angeschlossen und die TK in der AWE aktiviert.

Die AWE ist dafür so ausgelegt, dass die erforderlichen TK's selbstständig berechnet werden können. Ab welcher Temperaturschwankung eine TK erforderlich ist, hängt von dem Produkt und Wassergehalt ab.

Wird beispielsweise die Produkttemperatur über den PT100-Eingang erfasst, so wird die Gl. 3-1 wie folgt erweitert:

$$\text{Messwert} = A \cdot \text{Phase} + D \cdot T_{\text{mess}} + C \quad \text{Gl. 7-6}$$

wobei gilt:

Messwert Konzentration / Feuchte / Trockenmasse

A, D, C Koeffizienten der Kalibrierfunktion

T_{mess} Produkttemperatur

Der Umgang mit der Temperaturkompensation wird ausführlich in dem Softwareteil beschrieben.

7.3 Synchronisation der Eingangssignale

Das LB 568 bietet die Möglichkeit die Stromeingangssignale mit den Mikrowelleninformationen zu synchronisieren. Dazu werden die Stromeingangssignale zwischengespeichert.

Hilfreich ist diese Funktion dann, wenn z.B. die Wiegeeinrichtung (z.B. Bandwaage) entfernt von der Mikrowellenmessstrecke platziert ist. Mit Hilfe der Synchronisation können beide Messungen miteinander korreliert werden, so dass beide Messinformationen vom selben Produkt herrühren.

Wird zur Beladungskompensation ein Gewicht-/Durchsatzsignal benutzt und ist die Wiegeeinrichtung mehr als 5 m von der Mikrowellenmessstrecke entfernt, so muss je nach Bandgeschwindigkeit das Gewicht-/Durchsatzsignal mit der Mikrowelleninformation synchronisiert werden, damit beide Signale das gleiche Produkt vermessen.

Min. Entfernung

Die Mindestentfernung beträgt: **5 x v** **Gl. 7-7**

Wobei gilt:
 v = Bandgeschwindigkeit [m/s]

Die zulässige maximale Entfernung beider Messeinrichtungen hängt von der Bandgeschwindigkeit ab und ergibt sich zu:

Max. Entfernung

Bandgeschwindigkeit [m/s]	Maximale Entfernung [m]
< 1	50
> 1	100

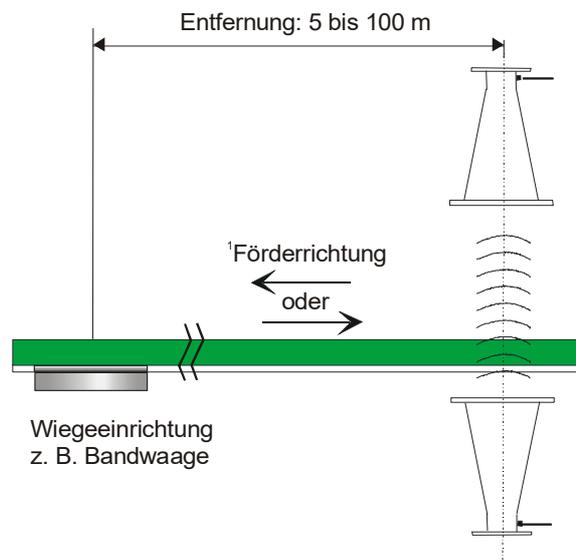


Abb. 7-2:
Synchronisiertes
Bandwaagensignal

¹Die Wiegeeinrichtung kann vor oder nach der Mikrowellenmessstrecke platziert werden.

Bandgeschwindigkeit

Die Bandgeschwindigkeit darf bei Verwendung der Synchronisation 5 m/s nicht überschreiten.

Variierende Förderbandgeschwindigkeit

Für den Fall einer variierenden Bandgeschwindigkeit muss diese bei der Synchronisation mitberücksichtigt werden. Dazu muss das Geschwindigkeitssignal als 0/4...20 mA über Stromeingang 2 in die AWE eingespeist werden.

Kapitel 8. Strahlenschutzhinweise

8.1 Grundlagen und Richtlinien

Die bei Flächengewichtsmessungen verwendeten radioaktiven Isotope senden eine Gammastrahlung aus. Bei dieser Strahlungsart handelt es sich um hochenergetische elektromagnetische Strahlen, also um eine Strahlungsart, die ähnlich der des Lichtes ist, jedoch eine wesentlich höhere Energie besitzt, so dass Materie mit höherer Dichte durchdrungen werden kann. Diese energiereiche Strahlung kann bei Lebewesen Schäden (Zellschädigungen, Mutationen) hervorrufen. Um diese Gefahr gering zu halten, muss mit radioaktiven Stoffen sorgsam umgegangen werden.

Bei den für Flächengewichtsmessungen verwendeten radioaktiven Quellen handelt es sich durchweg um umschlossene radioaktive Stoffe, d.h. der eigentliche radioaktive Stoff ist von mindestens einer, meist jedoch mehreren dichten und widerstandsfähigen Umhüllungen aus Edelstahl umgeben, die jeweils einzeln auf Dichtheit geprüft werden. Weiter ist durch eine zusätzliche Prüfung sichergestellt, dass an der Oberfläche der Umhüllung keinerlei radioaktive Partikel anhaften. Über diese Eigenschaften des radioaktiven Strahlers wird dem Benutzer ein behördlich anerkanntes Zertifikat ausgestellt.

Um gesundheitliche Schädigungen beim Umgang mit den hier erforderlichen radioaktiven Stoffen zu vermeiden, sind auf internationaler Ebene Grenzwerte für die höchstzulässige Strahlenbelastung des Betriebspersonals festgelegt worden. Die folgenden Angaben beziehen sich auf die deutsche Strahlenschutzverordnung Stand August 2001.

Durch geeignete Maßnahmen bei der Auslegung der Abschirmungen und der Anordnung der Messeinrichtung an der Messstelle wird sichergestellt, dass bei sachgemäßem Verhalten die Strahlenbelastung für das Personal unter dem maximal zulässigen Wert von 1 mSv (100 mrem) pro Jahr gehalten wird.

Um den sachgemäßen Umgang und die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften sicherzustellen, muss das Unternehmen einen Strahlenschutzbeauftragten benennen, der für alle im Zusammenhang mit der Messeinrichtung auftretende Strahlenschutzfragen zuständig ist.

Der Strahlenschutzbeauftragte wird den Umgang mit der radiometrischen Messeinrichtung überwachen und, wenn notwendig, auf den Betrieb der Einrichtung zugeschnittene Verhaltensregeln festlegen, die dann in besonderen Fällen auch Grundlage einer Strahlenschutzanweisung sein können. Dies kann z.B. dann notwendig sein, wenn ein Behälter begangen werden kann und deshalb sichergestellt werden muss, dass vorher das Nutzstrahlenbündel an der Abschirmung abgeschirmt wird. Die außerhalb der Abschirmung entstehenden Strahlenschutzbereiche

müssen - soweit sie begehbar sind - gekennzeichnet und abgeschränkt werden.

Weitere Hinweise sollten der Überwachung der Verschlussfunktion an der Abschirmung und Maßnahmen bei schweren Betriebsstörungen - wie Brand oder Explosion - betreffen.

Besondere Vorkommnisse müssen in jedem Fall sofort dem Strahlenschutzbeauftragten gemeldet werden, der sich dann an Ort und Stelle über die Situation informiert und bei Beschädigungen, die die Funktion oder Sicherheit beeinträchtigen können, unverzüglich geeignete Maßnahmen einleiten wird.

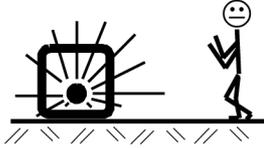
Der Strahlenschutzbeauftragte hat auch darüber zu wachen, dass die Vorschriften der Strahlenschutzverordnung eingehalten werden. Besonders wird hier auf die Verpflichtung zur Belehrung anderer Mitarbeiter hingewiesen.

Nicht mehr benötigte oder abgeklungene radioaktive Stoffe müssen an eine staatliche Sammelstelle oder an den Lieferanten ordnungsgemäß abgeliefert werden.

Grundsätzlich muss jeder Betriebsangehörige bestrebt sein, durch umsichtiges Verhalten und unter Beachtung der Strahlenschutzregeln die Strahlenbelastung, auch innerhalb der zulässigen Grenzen, so gering wie möglich zu halten.

Die Summe der vom Körper aufgenommenen Strahlung wird durch drei Größen bestimmt, aus welchen auch die grundsätzlichen Strahlenschutzregeln abgeleitet werden können:

Abstand

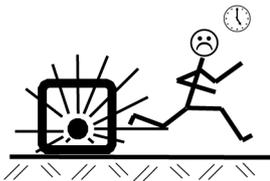


Damit ist der Abstand zwischen dem radioaktiven Strahler und dem menschlichen Körper gemeint. Die Strahlungsintensität (Dosisleistung) folgt - genauso wie das Licht - einem quadratischen Abstandsgesetz. Das bedeutet, beim Verdoppeln des Abstandes zum Strahler verringert sich die Dosisleistung auf ein Viertel.

Folgerung:

Bei notwendigen Arbeiten in der Nähe von Einrichtungen die radioaktive Stoffe enthalten, ist immer der größtmögliche Abstand zu halten. Dies gilt insbesondere für Personen, die nicht unmittelbar an dieser Arbeit beteiligt sind.

Zeit

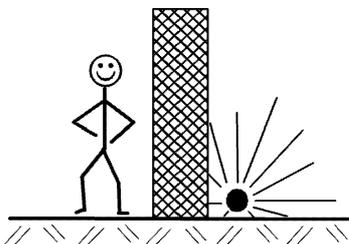


Hiermit ist die Aufenthaltszeit in der Nähe einer radiometrischen Messeinrichtung gemeint, während der die Strahlung auf den Körper einwirken kann. Dieser Wert addiert sich und wird deshalb umso größer, je länger die Strahlenbelastung andauert.

Folgerung:

Erforderliche Arbeiten in der Nähe von radiometrischen Messeinrichtungen sind sorgfältig vorzubereiten und so zu organisieren, dass sie in kürzest möglicher Zeit durchgeführt werden können. Die Bereitstellung der richtigen Werkzeuge und Hilfsmittel ist hierbei besonders wichtig.

Abschirmung



Die Abschirmwirkung wird durch das den Strahler umgebende Abschirmmaterial erreicht. Da die Abschirmwirkung in einem exponentiellen Verhältnis zu dem Produkt aus Dicke und Dichte des Abschirmmaterials steht, sind Abschirmmaterialien mit hohem spezifischem Gewicht notwendig. Eine ausreichend große Dimensionierung der Abschirmungen erfolgt bereits durch die Lieferfirma.

Folgerung:

Beim An- und Abbau der Abschirmung ist vorher sicherzustellen, dass der Strahlenaustrittskanal verschlossen ist. Der Strahler darf aus seiner Abschirmung nicht ausgebaut werden und unabgeschirmt bleiben.

8.2 Störverhalten

Bei schweren Betriebsstörungen, wie Brand oder Explosion, die auch die radiometrische Messeinrichtung beeinträchtigen können, ist nicht auszuschließen, dass die Funktion des Verschlusses der Abschirmung, die Abschirmwirkung oder auch die Stabilität der Strahlerkapsel beeinträchtigt worden ist. Es kann dann nicht mehr ausgeschlossen werden, dass Personen in der Nähe der Abschirmung höheren Strahlenbelastungen ausgesetzt werden.

Bei Verdacht auf eine derartige Störung ist sofort der Strahlenschutzbeauftragte zu verständigen, der dann an Ort und Stelle die Situation überprüft und alle weiteren Maßnahmen trifft, um einen weiteren Schaden und jede unnötige Strahlenbelastung des Betriebspersonals zu verhindern.

Der Strahlenschutzbeauftragte muss ein Weiterarbeiten mit der Messeinrichtung untersagen und dann angemessene Maßnahmen einleiten. Es ist gegebenenfalls eine Meldung an die zuständige Behörde machen oder es ist der Hersteller oder Lieferant der Messeinrichtung einzuschalten, so dass alle weiteren Maßnahmen nur unter sachkundiger Anleitung erfolgen.

Kapitel 9. Zertifikate

9.1 EG-Konformitätserklärung



BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co.KG

Calmbacher Str. 22
75323 Bad Wildbad, Germany

Phone +49 7081 177-0
Fax +49 7081 177-100
info@Berthold.com
www.Berthold.com

EG-Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, dass die Bauart der nachfolgend bezeichneten Geräte / Systeme / Anlagen in der von uns in den Verkehr gebrachten Ausführung den unten genannten einschlägigen EG-Richtlinien entspricht.

Produktbezeichnung: **Konzentrations- und Feuchte-Messsysteme
Micro-Polar 2, Micro-Polar 2 ++,
Micro-Polar Moist und Micro-Polar Moist ++**

Typenbezeichnung: **LB 567-XX und LB 568-XX**

	Richtlinie und Änderungen	angewendete Normen	
EMV	2004/108/EG	EN 55011	1998 +A1:1999 +A2:2002
		EN 61326-1	2006-05
		EN 61000-4-2	1995 +A1:1998 +A2:2001
		EN 61000-4-3	2006-12
		EN 61000-4-4	2004
		EN 61000-4-5	1995 +A1:2001
		EN 61000-4-6	1996 +A1:2001
		EN 61000-4-11	1994-08 +A1:2001-02
		Namur NE21	2004
Niederspg.	2006/95/EG	EN 61010 Teil 1	2002-08

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

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

abgegeben durch


Dr. Wilfried Reuter - Technischer Geschäftsführer
Bad Wildbad, den 28. April 2010

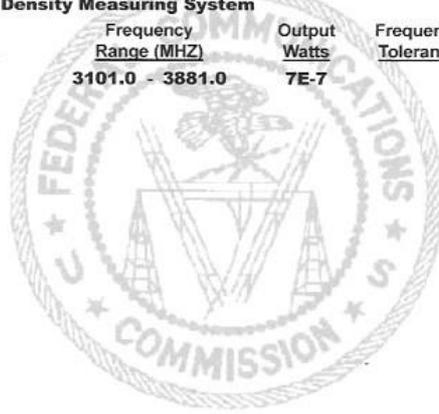
Registergericht / Court of Registration
Persönlich haftende Gesellschafterin / Fully liable Associates
Registergericht / Court of Registration
Geschäftsführung / Management
USt-Id-Nr. / VAT Reg. No.
Deutsche Steuernummer / German Tax No.
WEE-Reg. No.

Stuttgart HRA 330991
BERTHOLD TECHNOLOGIES Verwaltungs-GmbH
Stuttgart HRB 331520
Hans J. Oberhofer, Dr. Wilfried Reuter
DE33050511
49038/88038
DE99468690

Sperkasse PF-CW	75323 Bad Wildbad	Konto/Account No. 8 045 003 (BLZ 666 500 85)	SWIFT-BIC: PZHSDE66	IBAN: DE37 6665 0085 0008 0450 03
Volksbank	75119 Pforzheim	Konto/Account No. 957 004 (BLZ 666 900 00)	SWIFT-BIC: VBPDE66	IBAN: DE85 6669 0000 0000 9570 04
Commerzbank	75105 Pforzheim	Konto/Account No. 6 511 120 (BLZ 666 800 13)	SWIFT-BIC: DRESDEFF 666	IBAN: DE05 6668 0013 0651 1120 00

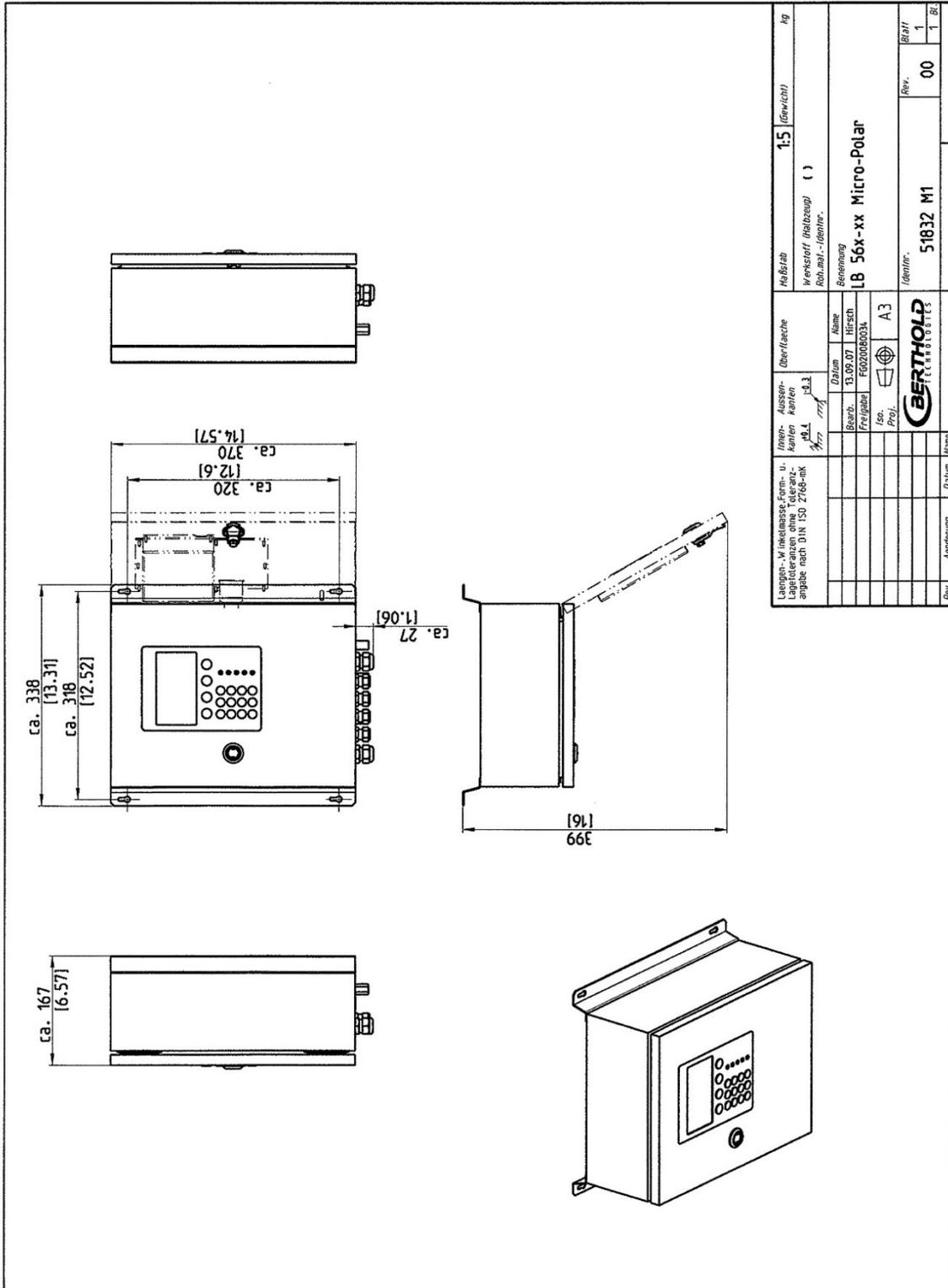
9.2 Frequenzzulassung

TCB	<p>GRANT OF EQUIPMENT AUTHORIZATION</p> <p>Certification</p> <p>Issued Under the Authority of the Federal Communications Commission</p> <p>By:</p> <p>CETECOM ICT Services GmbH Untertuerkheimer Strasse 6-10 66117 Saarbruecken, Germany</p>	TCB								
<p>Berthold Technologies Calmbacher Str. 22 75323 Bad Wildbad Germany Bad Wildbad, 75323 Germany</p> <p>Attention: Dirk Moermann , Dr.</p>	<p>Date of Grant: 02/10/2016</p> <p>Application Dated: 10/07/2015</p>									
NOT TRANSFERABLE										
<p>EQUIPMENT AUTHORIZATION is hereby issued to the named GRANTEE, and is VALID ONLY for the equipment identified hereon for use under the Commission's Rules and Regulations listed below.</p>										
<p>FCC IDENTIFIER: R9ZFCC02X03</p> <p>Name of Grantee: Berthold Technologies</p> <p>Equipment Class: Ultra Wideband Transmitter</p> <p>Notes: Concentration / Moisture / Dry Mass / Density Measuring System</p>										
<u>Grant Notes</u>	<u>FCC Rule Parts</u>	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Frequency Range (MHZ)</th> <th style="text-align: center;">Output Watts</th> <th style="text-align: center;">Frequency Tolerance</th> <th style="text-align: center;">Emission Designator</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3101.0 - 3881.0</td> <td style="text-align: center;">7E-7</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Frequency Range (MHZ)	Output Watts	Frequency Tolerance	Emission Designator	3101.0 - 3881.0	7E-7		
Frequency Range (MHZ)	Output Watts	Frequency Tolerance	Emission Designator							
3101.0 - 3881.0	7E-7									



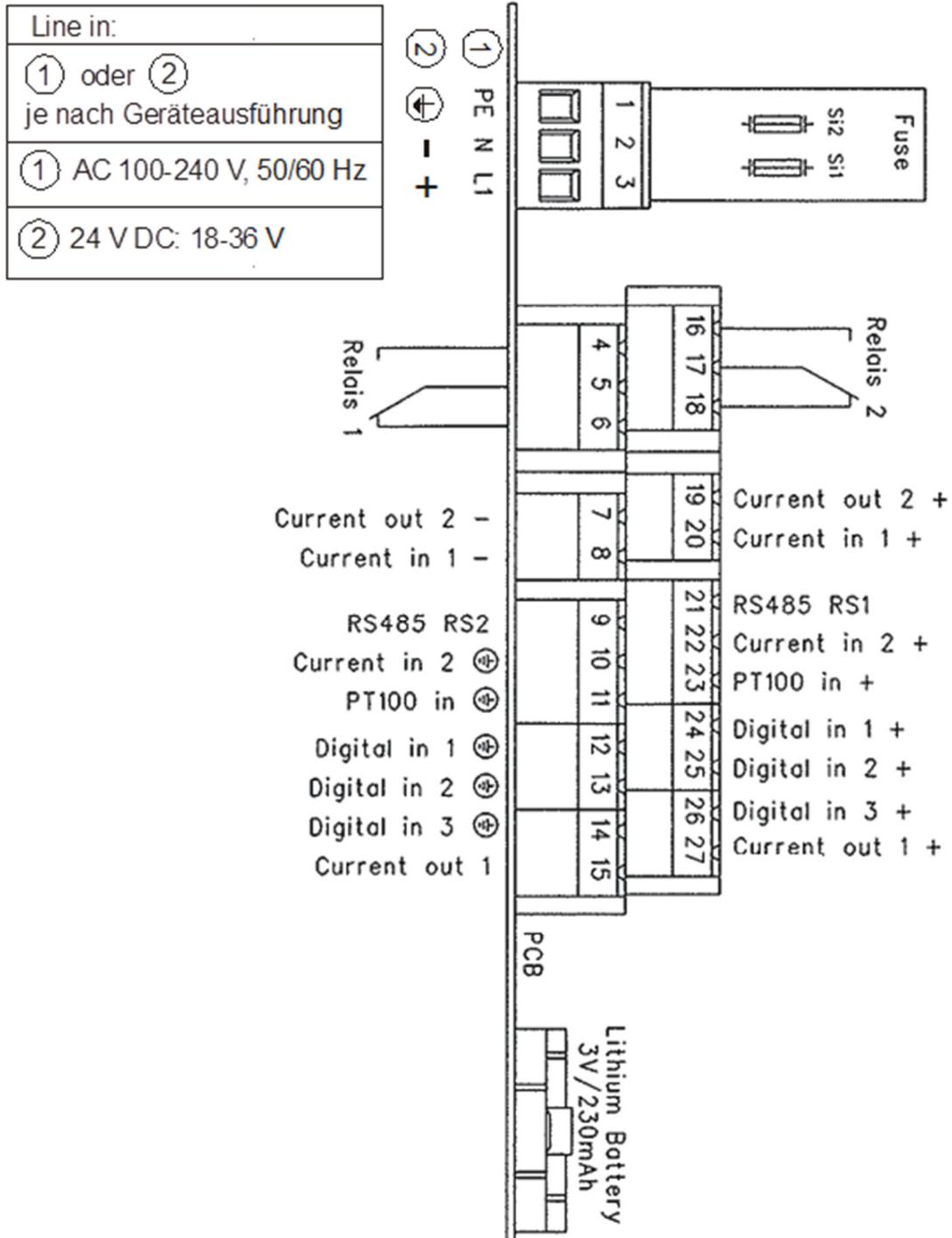
Kapitel 10. Technische Zeichnungen

10.1 Maßbild AWE-Wandgehäuse

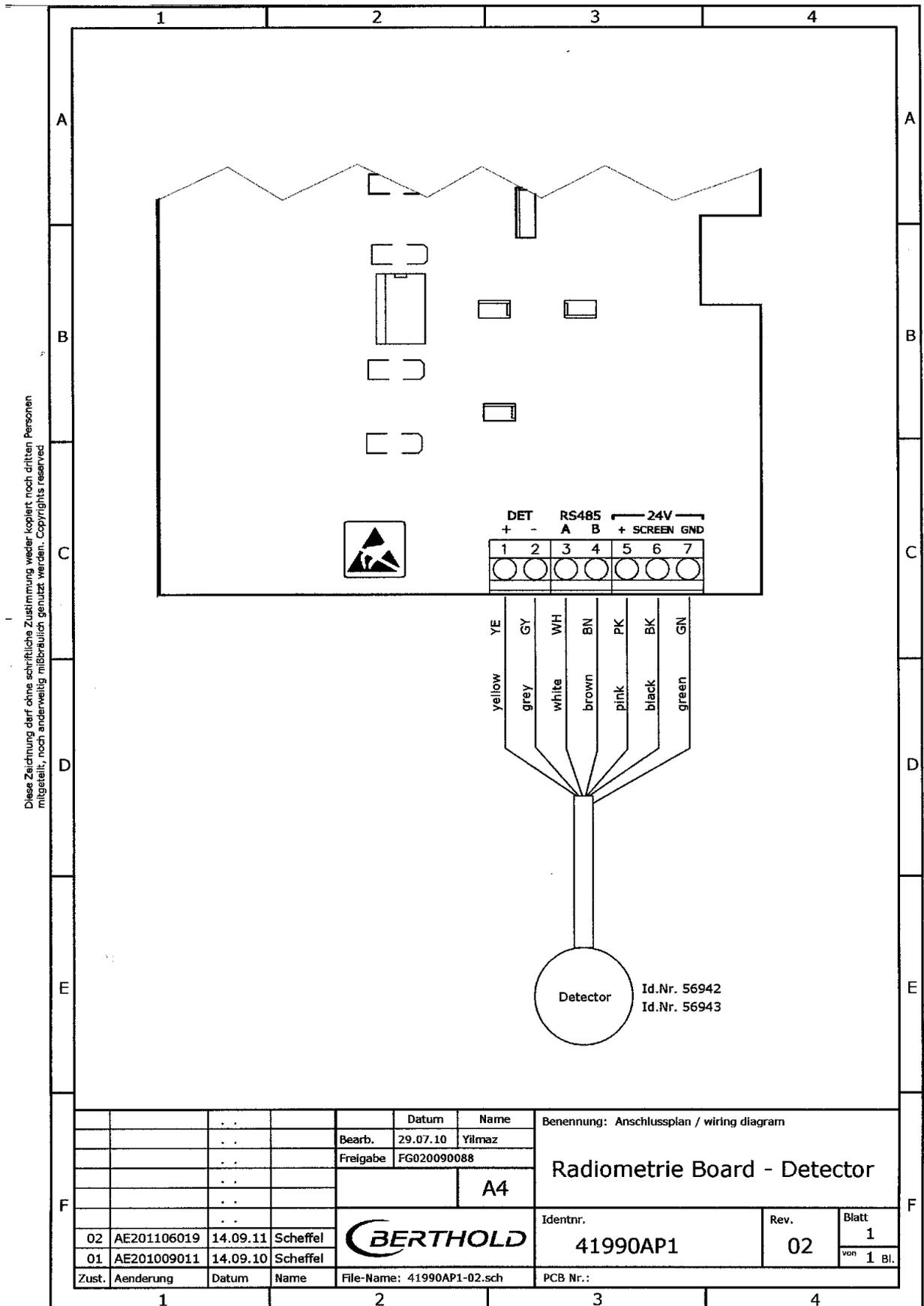


Diese Zeichnung darf ohne schriftliche Zustimmung weder kopiert noch Dritten Personen mitgeteilt, noch anderweitig in irgendeiner Weise genutzt werden. Copyrights reserved

10.2 Elektrischer Anschlussplan

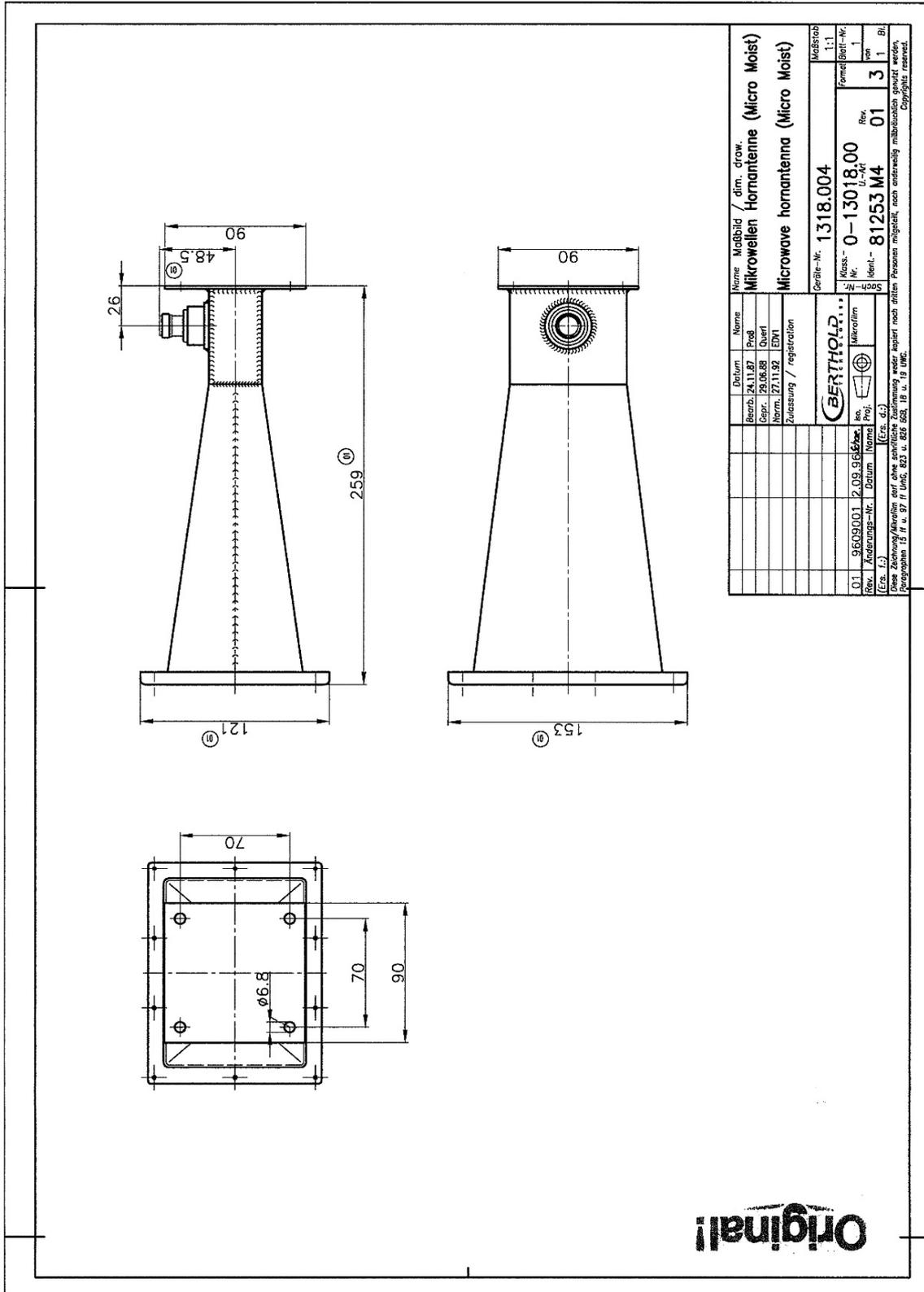


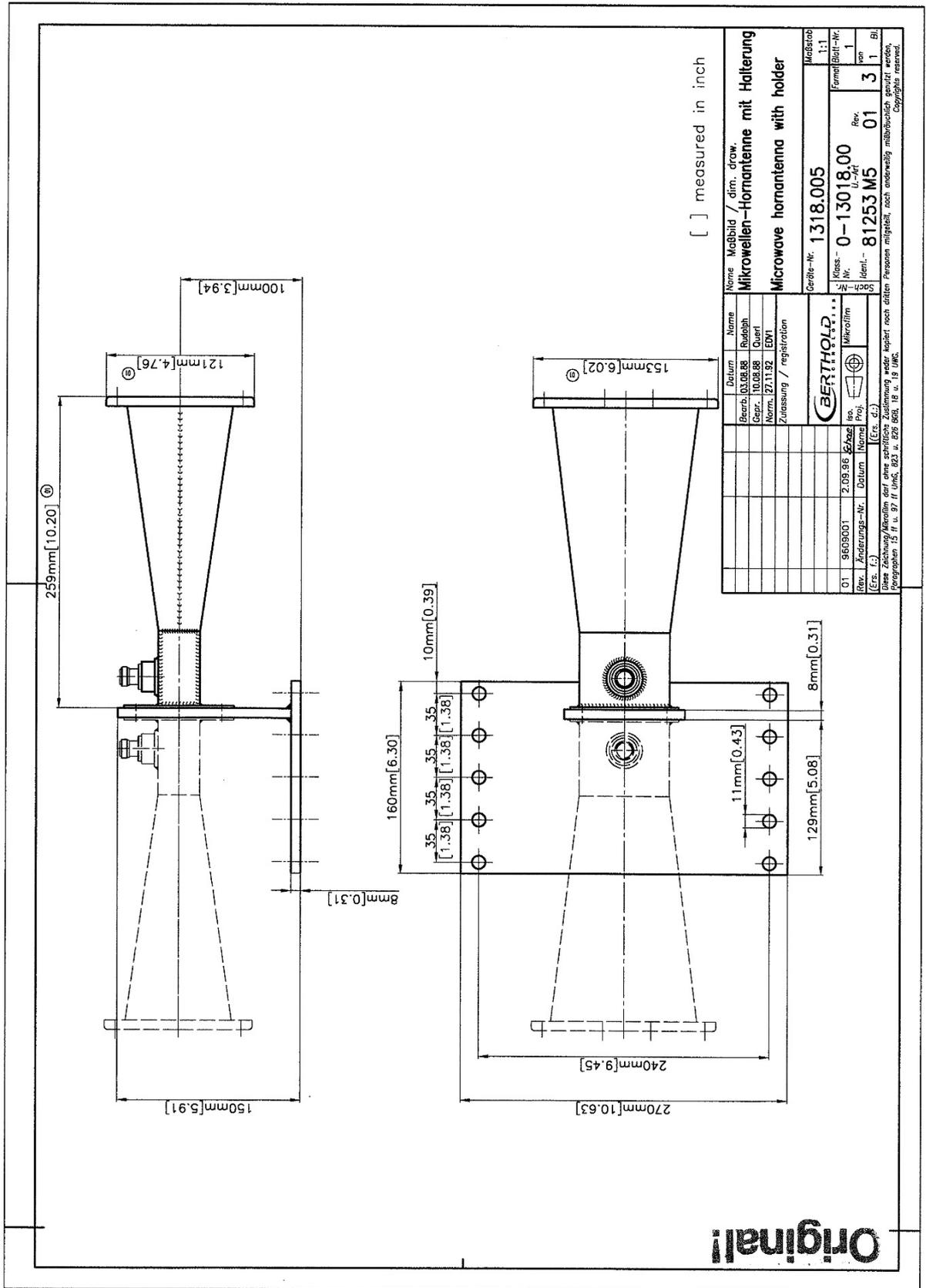
10.3 Elektrischer Anschlussplan Szintillationszähler



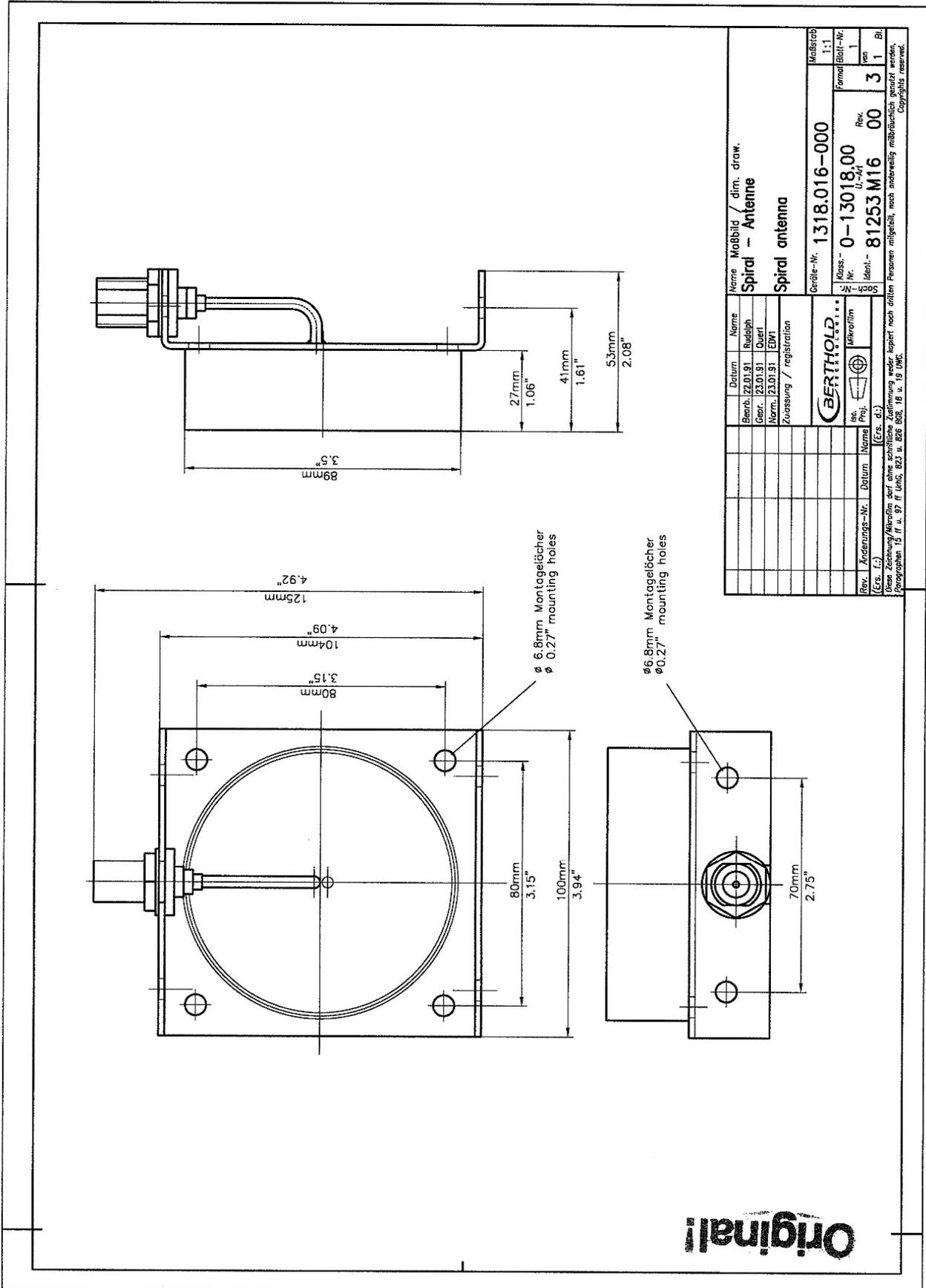
10.4 Maßbilder Horn- und Spiralantennen

10.4.1 Hornantenne und Hornantennenhalter





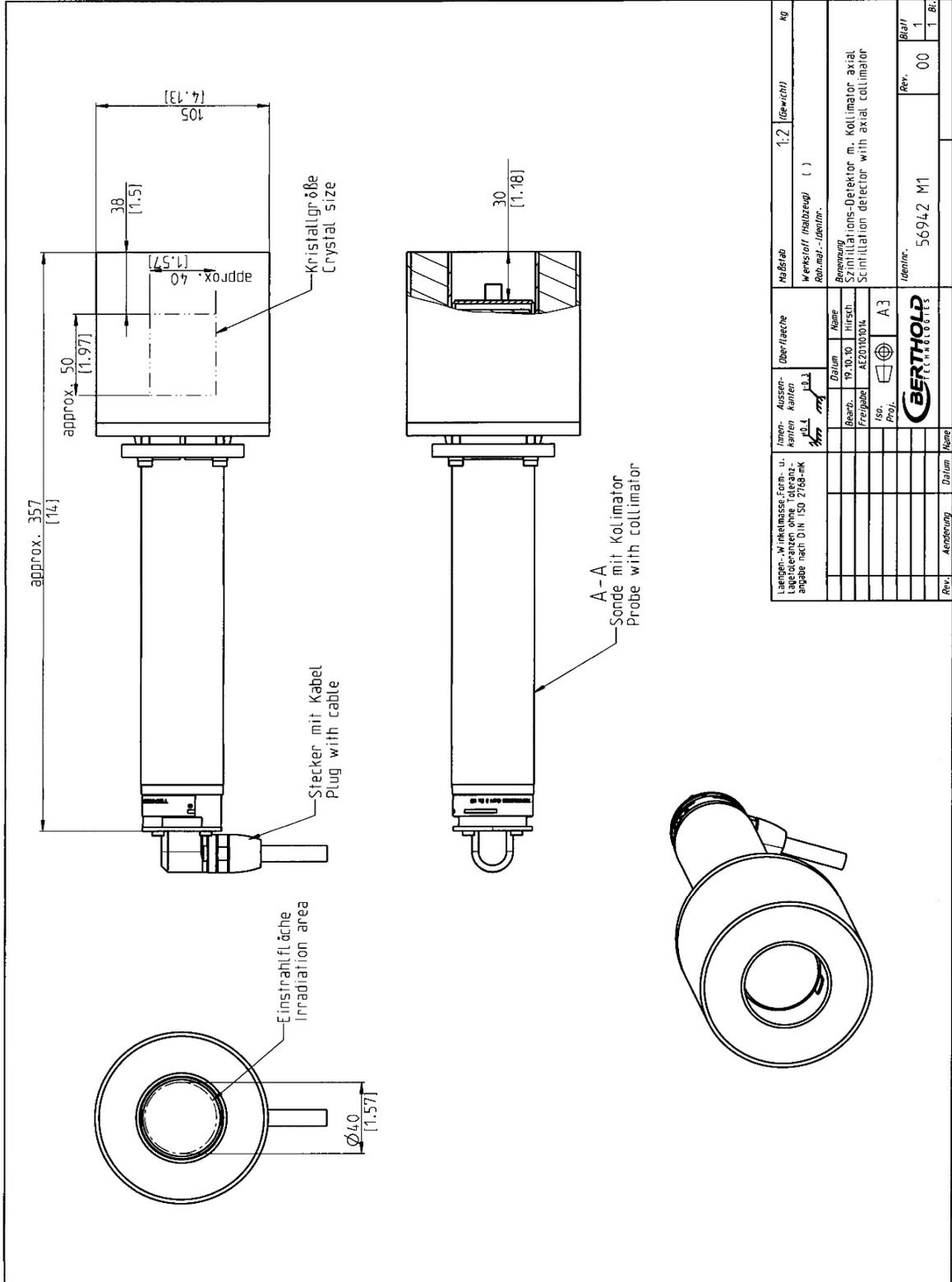
10.4.2 Spiralantenne



Original!

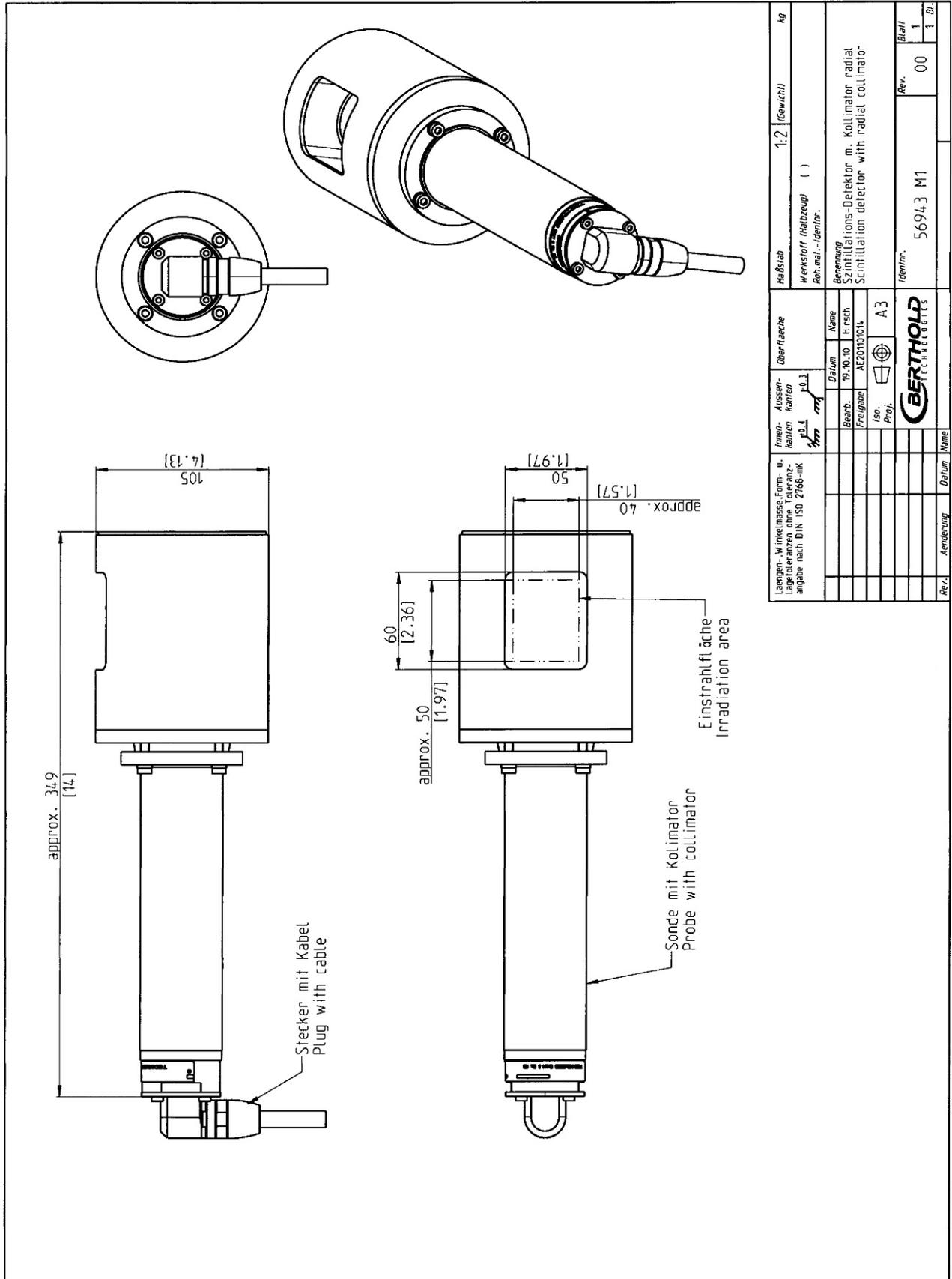
10.5 Maßbilder radiometrische Messstrecke

10.5.1 Szintillationszähler, Kollimator axial



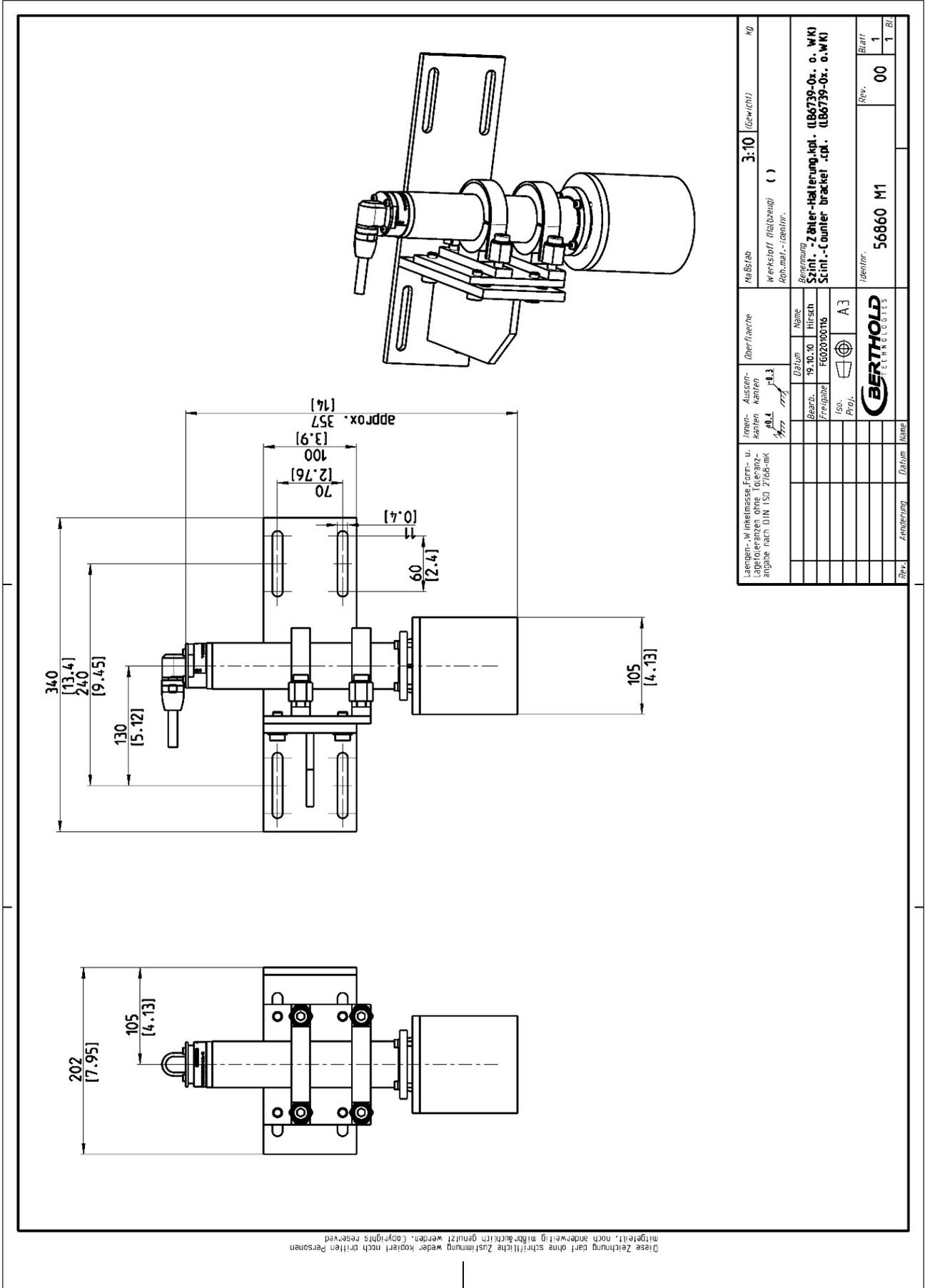
Diese Zeichnung darf ohne schriftliche Zustimmung weder kopiert noch Dritten mitgeteilt, noch anderweitig in Form oder Inhalt genutzt werden. Copyrights reserved

10.5.2 Szintillationszähler, Kollimator radial

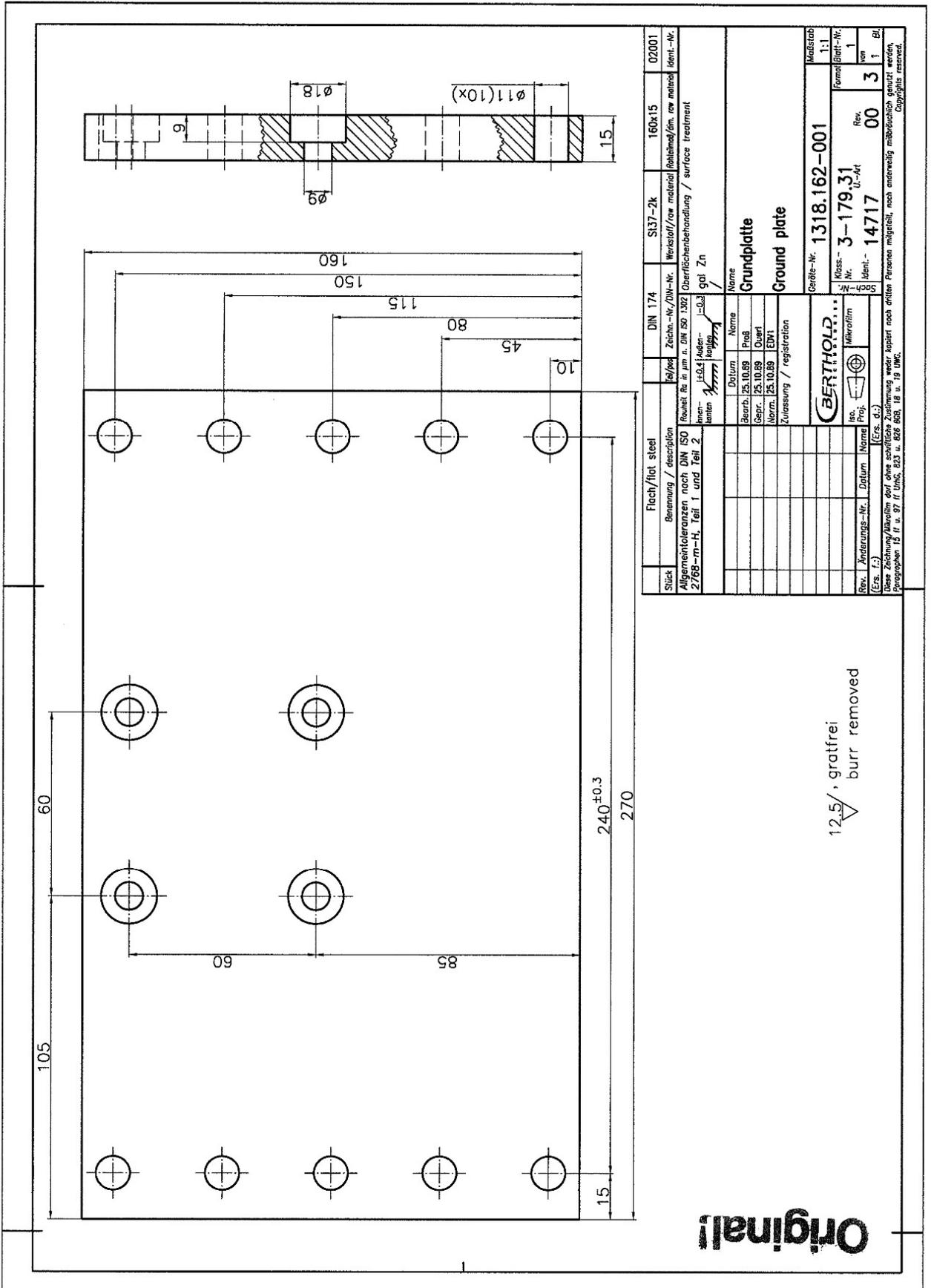


Diese Zeichnung darf ohne schriftliche Zustimmung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt, noch anderweitig in irgendeiner Weise genutzt werden. Copyrights reserved

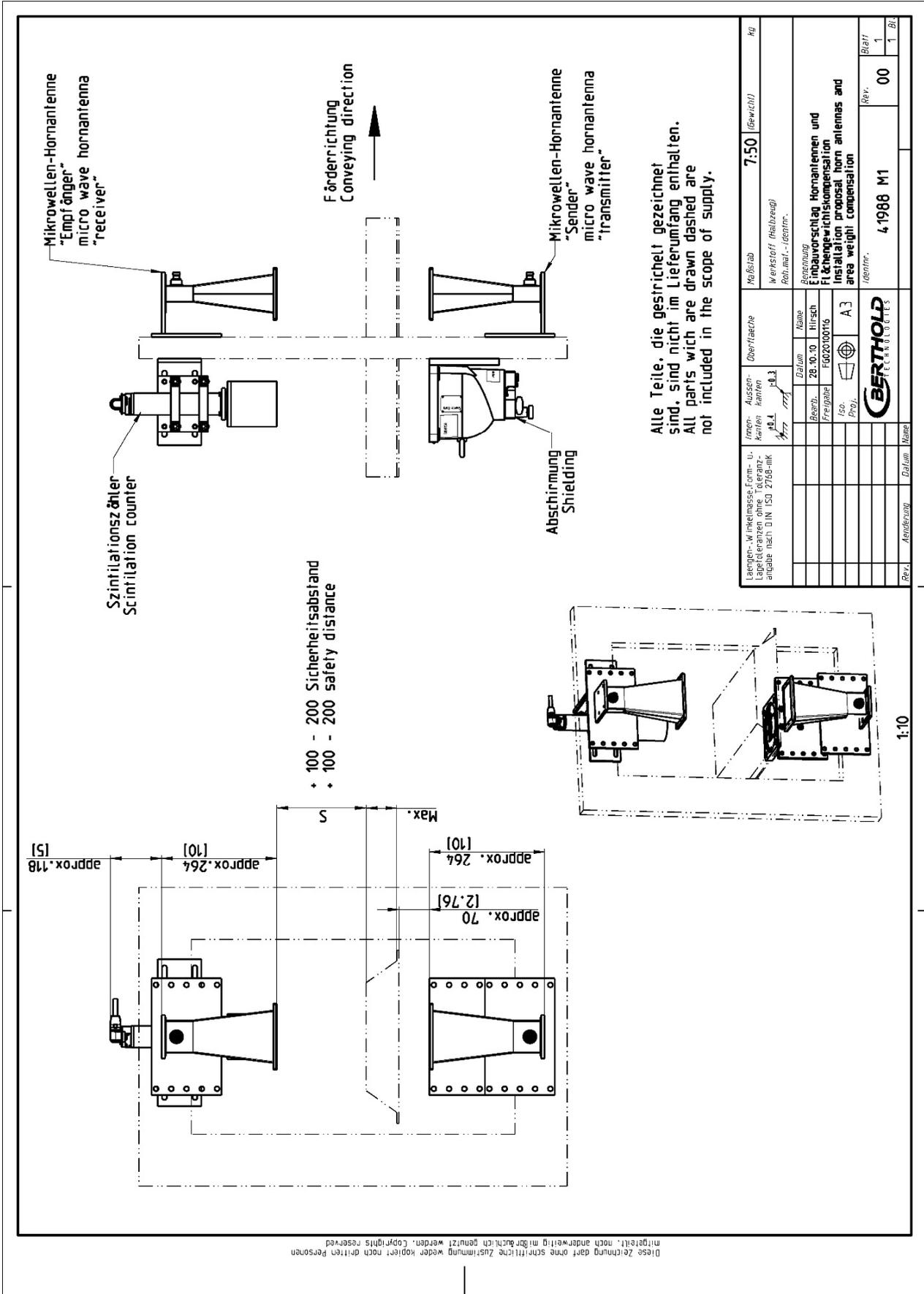
10.5.3 Szintillationszähler mit Halterung



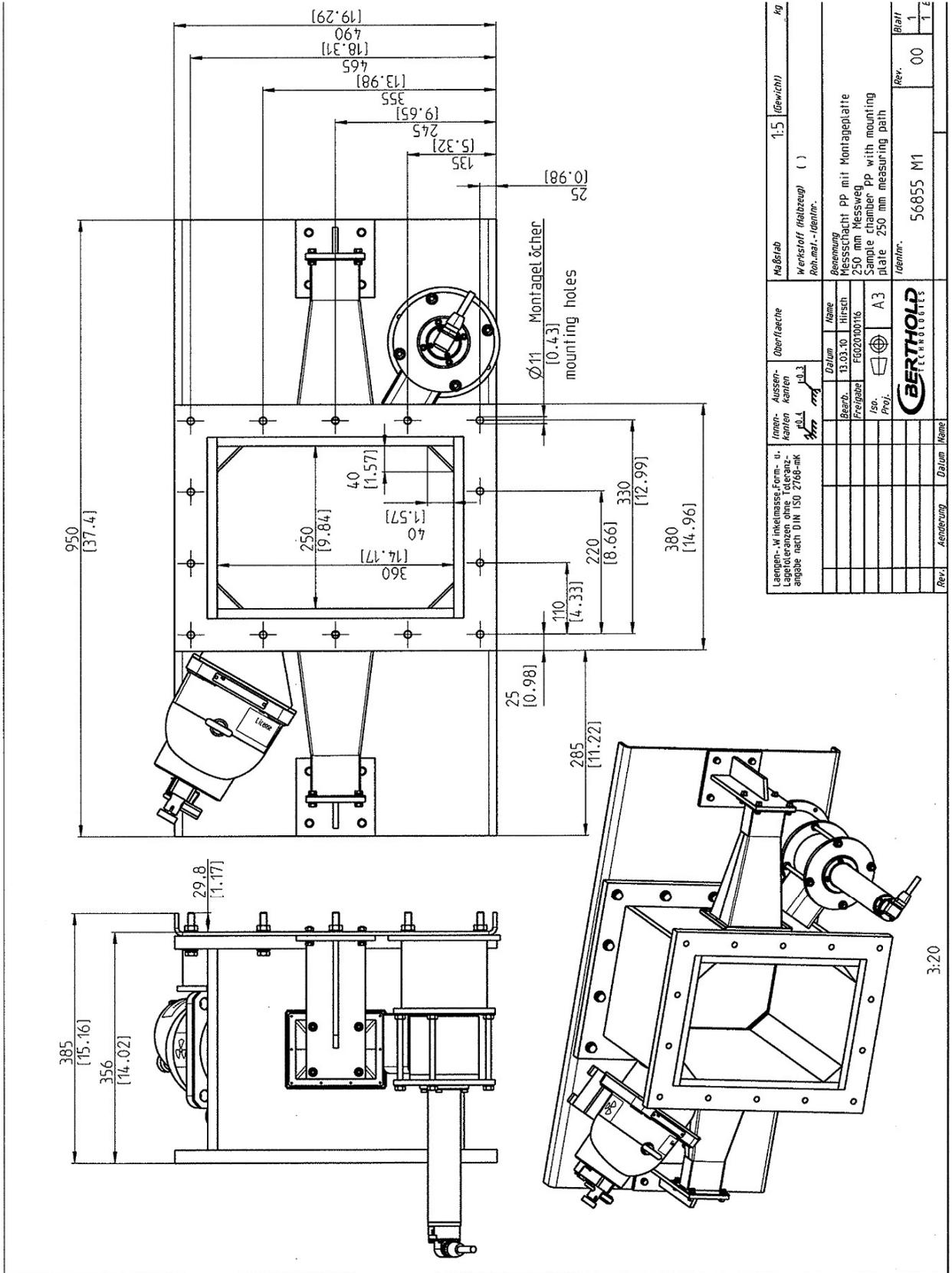
10.5.5 Montageplatte für Abschirmbehälter



10.6 Einbauvorschlag am Förderband



10.7 Einbauvorschlag am Messschacht



Diese Zeichnung darf ohne schriftliche Zustimmung nicht veröffentlicht werden. Copyrights reserved

Indexverzeichnis

A	
Abschirmung · 28	
Absorptionsgesetz · 20	
Anschluss Szintillationszähler · 53	
Anschlussleisten · 24	
Anschlussplan · 80	
Antennenabstand · 25	
Auswerteeinheit · 23	
AWE · 14	
<hr/>	
B	
Batterie · 55	
Beladungskompensation · 18	
<hr/>	
D	
Datenformat RS232 · 65	
Datenübertragungsrate · 52	
Digitale Ausgänge · 54	
Drehmoment der HF-Stecker · 46	
<hr/>	
E	
Einschränkungen · 17	
<hr/>	
F	
Flächengewicht · 19, 20	
Format RS232 · 65	
Frequenzzulassung · 12, 78	
<hr/>	
G	
Gaseinschlüsse · 13	
Genauigkeit · 57	
Geräteentsorgung · 55	
	Gerätereinigung · 55
<hr/>	
	H
	HF-Kabel · 31
	Hochfrequenzkabel · 31
	Hornantennen · 25
<hr/>	
	K
	Kompensation · 17
	Komponenten · 21
<hr/>	
	L
	LED's · 24, 54
	Leitfähige Materialien · 17
<hr/>	
	M
	Maßbild Gehäuse AWE · 79
	Messanordnung am Förderband · 32
	Messanordnung am Schacht · 33
	Messbedingungen · 36, 47
	Messprinzip · 15
	Messschacht · 30
	Messwertberechnung · 16
	Mindestbelegung · 37
	Montagebedingungen · 25
<hr/>	
	N
	Netzanschluss · 50
	Netzsicherungen · 56
<hr/>	
	O
	Optionale Beladungskompensation · 67

P

Polarisation · 25

R

Radiometrische Messstrecke · 27
Recyclingpass · 55
Relais · 54
RS232 Schnittstelle · 52
RS485 Schnittstelle · 52

S

Salzgehalt · 13
Sendeleistung · 57
Sicherheitshinweise · 7
Sicherungen · 56
Spiralantennen · 25
stahldrahtarmiertes Förderband · 45
Stahldrahtarmiertes Förderband · 40
Steckerleiste · 51

Symbole · 7
Synchronisation · 70

T

Technische Daten · 57
Technische Daten HF-Kabel · 64
Technische Zeichnungen · 79
Temperaturkompensation · 17, 69
Transport · 35

V

Verschleißteile · 55

W

Warnhinweise · 7
Wartung · 55
Werkseinstellung · 14



Konzentrations- / Feuchte-Messsysteme
MicroPolar Moist
LB 568

Betriebsanleitung
Softwareanleitung
41990BA1

Rev. Nr.: 03, 07/2017

Die gelieferten Geräte dürfen nur vom Service der Firma Berthold oder durch von der Firma Berthold autorisierte Techniker instand gehalten werden!

The units supplied should not be repaired by anyone other than Berthold Service engineers or technicians by Berthold.

Im Störfall wenden Sie sich bitte an unseren zentralen Kundendienst (Kontaktadresse siehe unten).

In case of operation trouble, please address to our central service department (address see below).

Die komplette Betriebsanleitung besteht aus der Geräte- und Softwareanleitung.

Die **Geräteanleitung** beinhaltet die

- Komponentenbeschreibung
- Montageanleitung
- Elektrische Installationsbeschreibung
- Technische Daten
- Zertifikate
- Maßzeichnungen

Die **Softwareanleitung** beinhaltet die Beschreibung der

- Bedienung
- Softwarefunktionen
- Kalibrierung
- Fehlermeldungen

Der vorliegende Teil beinhaltet die Softwareanleitung.

Änderungen vorbehalten.

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG	
Calmbacher Str. 22 · D-75323 Bad Wildbad	
Zentrale:	Service:
Tel. +49 7081 177 0	Tel. +49 7081 177 111
Fax +49 7081 177 100	Fax +49 7081 177 339
industry@Berthold.com	Service@Berthold.com
www.Berthold.com	

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kapitel 1. Sicherheitshinweise	7
Kapitel 2. Kommunikation mit MicroPolar Moist	9
Kapitel 3. Leitfaden zur Inbetriebnahme	11
Kapitel 4. Softwarefunktionen	13
4.1 Hinweise zur Menü-Struktur	13
4.2 Menüstruktur	14
4.2.1 Startmenü	16
4.2.2 Diagnose	16
4.2.3 Einstellungen	18
4.2.4 Zugriffsebene	19
4.2.5 Sprache	19
4.2.6 Konfiguration	19
4.2.7 Allgemeines	21
4.2.8 Messung	21
4.2.9 Plausibilität	22
4.2.10 Synchronisation	23
4.2.11 Kalibrierung	24
4.2.12 Systemabgleich	24
4.2.13 Kalibrierte Konzentration	25
4.2.14 Proben­tabelle	26
4.2.15 Erweiterte Probedaten	27
4.2.16 Extras	27
4.2.17 Kalibrierung	28
4.2.18 Beladungskompensation	29
4.2.19 Ein- / Ausgänge	31
4.2.20 Stromausgang	32
4.2.21 Stromausgang 1	32
4.2.22 Stromausgang 2	33
4.2.23 Stromeingang	33
4.2.24 Stromeingang 1	34
4.2.25 Stromeingang 2	34
4.2.26 PT100	34
4.2.27 Digitalausgang	35
4.2.28 Digitaleingang	35
4.2.29 Service	37
4.3 Menüstruktur radiometrischer Detektor	39
4.3.1 Konfiguration radiometrischer Detektor	39
4.3.2 Service radiometrischer Detektor	41
4.4 Trendanzeige	43
Kapitel 5. Konfiguration	45
5.1 Konfigurationseinstellungen	45
5.1.1 Allgemeines	45
5.1.2 Messung	46
5.1.3 Plausibilität	47
5.1.4 Mikrowelle	48
5.1.5 Konfiguration Radiometrie	48
5.1.6 Einheit	49
5.1.7 Marker	50
5.2 Start-Kalibrierkoeffizienten	50

Kapitel 6. Kalibrierung	51
6.1 Kalibrierung Szintillationszähler	51
6.2 Systemabgleich	52
6.2.1 Überprüfung der Referenzwerte	54
6.2.2 Tara-Messung	55
6.3 Probenahme	56
6.3.1 Eingabe der Laborwerte	58
6.4 Kalibrierung	59
Kapitel 7. Kalibrierung und Extras	61
7.1 Kalibrierung	61
7.1.1 Kalibrierung mit Beladungskompensation	64
7.1.2 Kalibrierung mit zwei Konzentrationen	65
7.1.3 Kalibrierung mit Splitwert	69
7.2 Anpassung der Kalibrierung	71
7.3 Ausgabe des Inbetriebnahme-Protokolls	73
Kapitel 8. Passwort	75
8.1 Passwort vergessen	75
Kapitel 9. Fehlerlisten und Gerätezustände	77
9.1 Hardwarefehler und Hinweismeldungen	77
9.2 Eingabefehler	78
9.3 Messfehler und Hinweismeldungen	78
9.4 Gerätezustände	80
Kapitel 10. Inbetriebnahme-Protokoll	81
10.1 Beispiel Inbetriebnahme-Protokoll	84
10.2 Probentabelle	88

Kapitel 1. Sicherheitshinweise

Berücksichtigen Sie alle Sicherheitshinweise im *Hardwareteil*, insbesondere die unter *Kapitel 1. Sicherheitshinweise*.

HINWEIS

Parametereinstellungen

Es dürfen keine Änderungen an den Parametereinstellungen vorgenommen werden ohne genaue Kenntnis dieser Betriebsanleitung mit allen Hinweisen und genauer Kenntnis über das Verhalten eines angeschlossenen Reglers und die möglichen Einflüsse auf den zu steuernden Betriebsprozess.

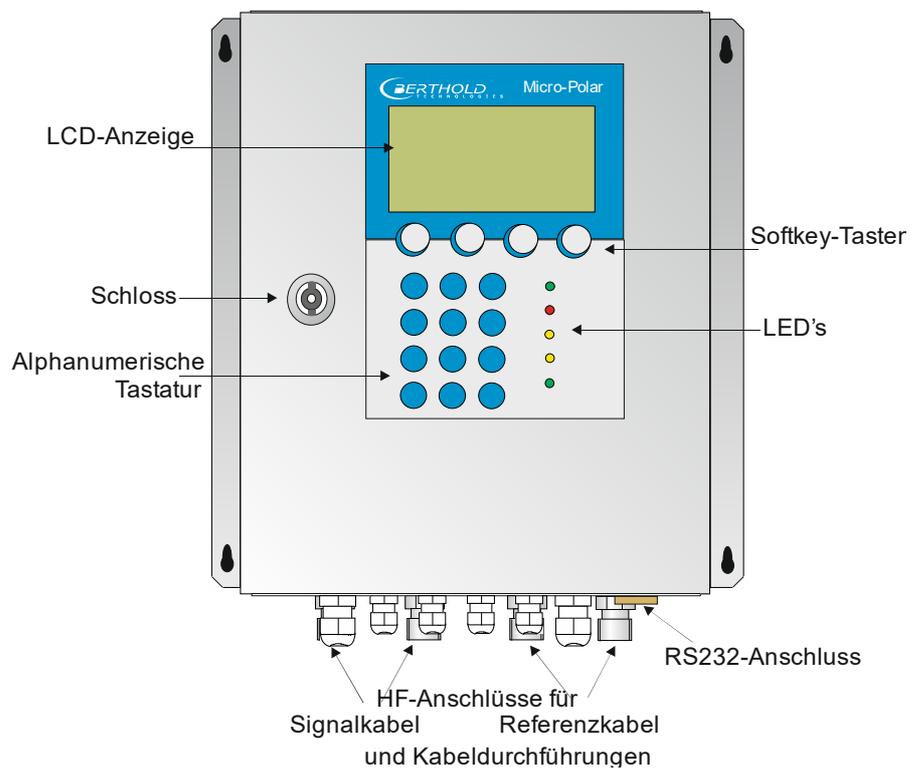
Kapitel 2. Kommunikation mit MicroPolar Moist

Die Kommunikation mit MicroPolar Moist erfolgt über 4 Softkeytasten. Entsprechend der Position im Menü ändert sich die Funktion der einzelnen Tasten. Werte und Texte werden über eine alphanumerische Tastatur eingegeben. Der Gerätezustand wird mittels 5 LED's angezeigt.



TIPP

Nutzen Sie die Hilfetaste **?** in der Displayfußzeile, sie liefert nützliche Informationen.



Kapitel 3. Leitfaden zur Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme führen Sie der Reihe nach die unten aufgeführten Schritte durch.

Das *Kapitel 4. Softwarefunktionen* beschreibt alle Softwarefunktionen und dient unter anderem als Nachschlagewerk.

1. Schritt

Konfigurieren Sie je nach Erfordernis die analogen Eingänge: Stromeingänge 1, 2 und den PT100. Siehe dazu *Kapitel 4.2.19 Ein- / Ausgänge*.



TIPP

Alle analogen Ein- und Ausgänge sind bereits ab Werk abgeglichen. Daher sind bei der Inbetriebnahme keine Abgleicharbeiten erforderlich.

2. Schritt

Überprüfen und passen Sie die Software-Parameter der Applikation an. Einige Parameter sind bereits ab Werk voreingestellt. Führen Sie dazu das *Kapitel 5. Konfiguration* aus.

3. Schritt

Führen Sie die Kalibrierung mit Probenahme durch, *Kapitel 6. Kalibrierung*.

4. Schritt

Konfigurieren Sie je nach Erfordernis die Stromausgänge, digitalen Ein- und Ausgänge.

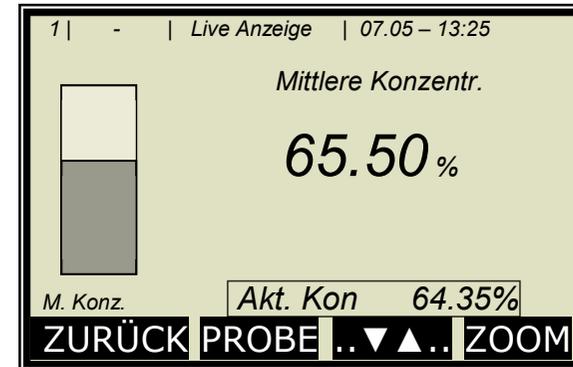
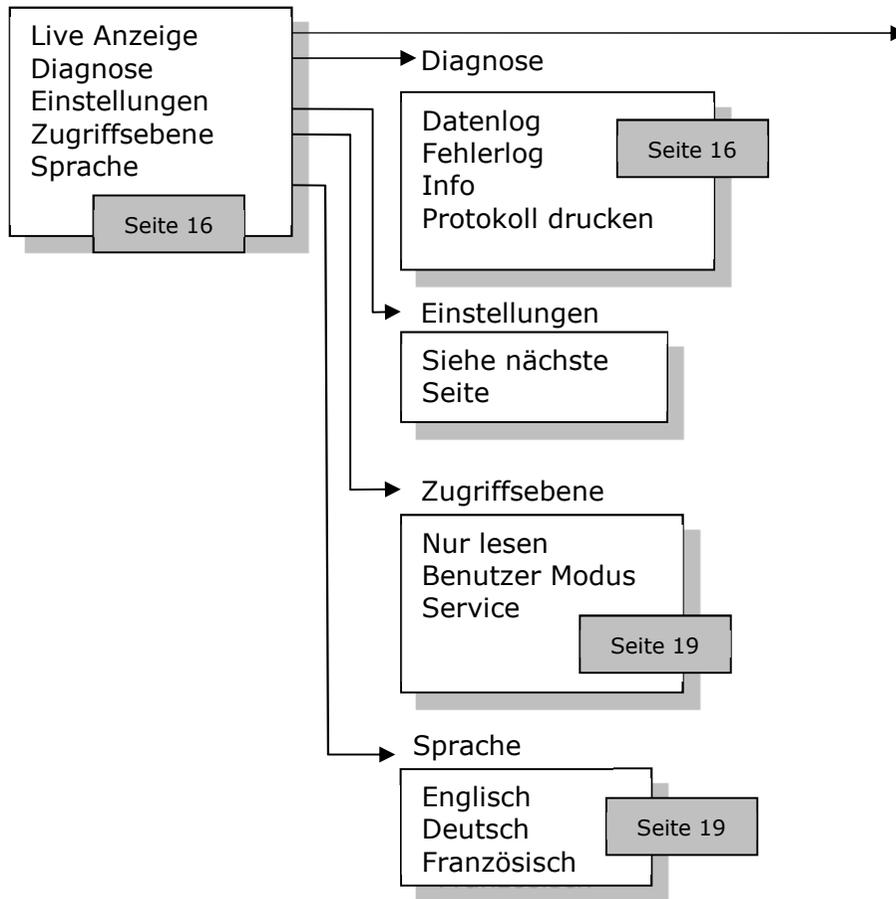
Kapitel 4. Softwarefunktionen

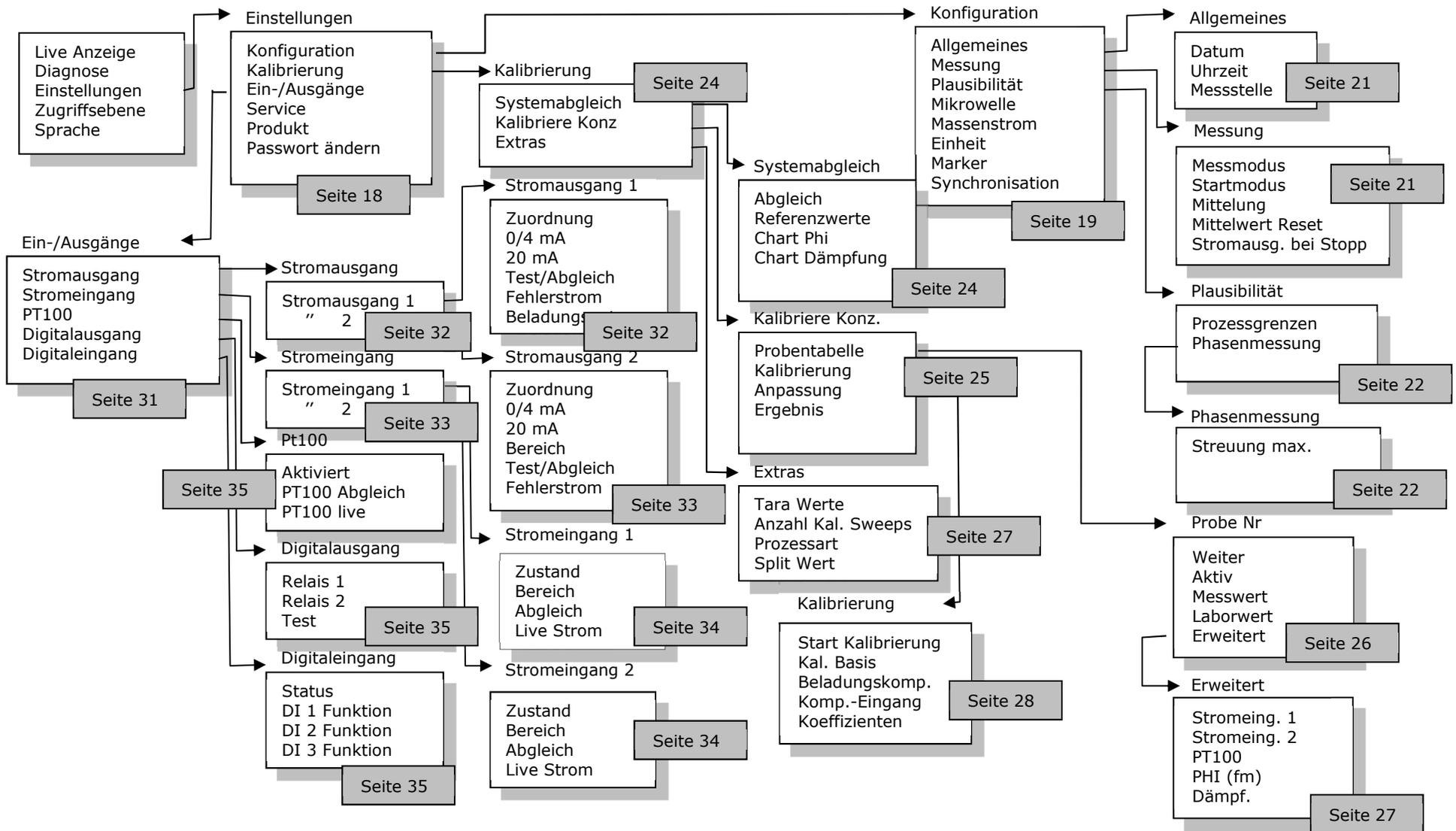
4.1 Hinweise zur Menü-Struktur

Die Menü-Struktur auf den nächsten Seiten gibt einen Überblick über alle Funktionen des LB 568. Anhand der darauf angegebenen **Seiten-Nummern**, können die Funktionen des dargestellten Fensters nachgeschlagen werden.

Der Wechsel von Ebene „**Nur lesen**“ auf „**Benutzer Modus**“ ist nur mit Passwort möglich. Die „**Service-Ebene**“ ist aufgrund von Zulassungsbestimmungen verschlossen.

4.2 Menüstruktur





4.2.1 Startmenü



Live Anzeige:

Anwahl schaltet zur Live Anzeige

Diagnose:

Dieser Menüpunkt verzweigt zum Datenlogger, Fehlerspeicher, zu Geräteinformationen und Inbetriebnahme-Protokoll-Ausgabe.

Einstellungen:

Hier werden alle notwendigen Eingaben zur Funktion des Messsystems vorgenommen.

Zugriffsebene:

Auswahl der Zugriffsebene.
Durch Passwörter geschützte Bereiche können hier freigegeben werden.

Sprache:

Auswahl der Dialogsprache.

4.2.2 Diagnose



Datenlog:

Der Datenlog zeichnet die Daten entsprechend dem Inhalt der seriellen Datenausgabe RS232 (siehe *Hardwareteil Kapitel 6.6*) auf.

Sämtliche Messdaten einer Messung (Sweep) werden über die Mittelungszeit (siehe unten) gemittelt und gespeichert. Diese Zeit ergibt sich aus der ausgewählten Aufzeichnungszeit. Der Inhalt des Datenlogs kann über die Live Anzeige grafisch aufgerufen werden, siehe *Kapitel 4.4 Trendanzeige*. Eine Ausgabe als Text-Datei über RS232 und über das Memory Tool (optionales Zubehör) ist möglich.

- Logart deaktivieren
 einzeln
 kontinuierlich
 stopp bei Fehler
- Logzeit Aufzeichnungszeitraum
- 15 Minuten bis 3 Tage
- Log Neustart Löscht den Datenlog und startet mit
 obiger Einstellung
- Mittelungszeit Ergibt sich aus der Logzeit
- Log drucken Ausdruck der Tabellen, Ausgabe über
 RS232, Format siehe *Hardwareteil Kapitel 6.6*

Wechsel der Datenlog-Einstellungen:

Bei Wechsel der Logart von beliebig auf „einzeln“ wird der Datenlog gelöscht und mit der aktuellen Einstellung neu gestartet.

Bei Wechsel aller übrigen Logarten und Logzeiten wird der Datenlog nicht gelöscht und mit den neuen Einstellungen weiter aufgezeichnet.

Verhalten bei gestoppter Messung:

Wird während des Datenlogs die Messung eine zeitlang gestoppt, so wird bei Logart „einzeln“ die Messpause als Logzeit interpretiert. Bei allen übrigen Logarten addiert sich die Messpause zur Logzeit.

Fehlerlog:

Anzeige der aufgezeichneten Fehler. Gespeichert werden die letzten 20 Fehlermeldungen mit Datum und Uhrzeit.

Info:

- Messstelle :...
- Gerätetyp : LB 568
- Lieferant : Berthold Technologies
- Hersteller : Berthold Technologies
- Geräte Nr. : ...
- Fertigungs Nr. : ...-...
- Software Ver. : V...
- SW Rev.datum : ...

Protokoll drucken:

Ausgabe des Inbetriebnahme-Protokolls über RS232. Format, Inhalt und Beispiel siehe *Kapitel 10. Inbetriebnahme-Protokoll*.

4.2.3 Einstellungen



Konfiguration:

Einstellung von

- allgemeinen Daten
- messspezifische Daten
- Plausibilitätsdaten
- Mikrowellendaten
- Radiometriedaten
- Einheiten
- Marker
- Synchronisation

Kalibrierung:

- Systemabgleich
- Konzentration Kalibrierung
- Extras

Ein-/Ausgänge:

- Stromausgänge
- Stromeingänge
- PT100
- Digitalausgänge
- Digitaleingänge

Service:

- Fabrikeinstellung
- General Reset
- Memory Tool (Bedienung des Memory Tools, optionales Zubehör)
- Datenausgabe (über RS232, Dateninhalte können gewählt werden)

Produkt:

Auswahl des Produktes (1-4), mit Umschaltung werden die produktspezifischen Daten geladen: Aus-, Eingänge und Kalibrierung.

Beim erstmaligen Aufruf der Produkte 2 bis 4, werden alle Einstellungen und Inhalte (wie z.B. Systemabgleich, Proben-tabelle, Datenlog und Kalibrierung) des aktuellen Produktes in das neue Produkt kopiert.

Passwort ändern:

Das Passwort für die Zugriffsebenen Benutzer Modus kann hier geändert werden.

Weitere Informationen siehe *Kapitel 8. Passwort.*

4.2.4 Zugriffsebene


Nur lesen:

Hiermit kann das Messsystem gegen Zugriff Unberechtigter geschützt werden. Ein Verlassen dieser Ebene ist nur mit Passwort möglich. Das Messgerät kann nicht gestartet und nicht gestoppt werden. Es kann nur vom Hauptmenü zur Diagnose und Zugriffsebene gewechselt werden.

Benutzer Modus:

- Der Benutzer Modus ist der Standard Modus und ermöglicht den Zugriff auf alle benutzerrelevanten Parameter.
- Von „Nur lesen“ aus, wird ein Passwort abgefragt.
- Das Passwort ist veränderbar.

Service:

- Diese Ebene ist nur dem Servicepersonal vorbehalten.

4.2.5 Sprache


Sprache:

- Auswahl der Dialogsprache

4.2.6 Konfiguration


Allgemeines:

- Eingabe von Datum, Uhrzeit und Messstelle

Messung:

- Messmodus (batch/kontinuierlich)
- Startmodus (Tastatur/extern)
- Mittelung (Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung)
- Mittelwert Reset (ja/nein)
- Stromausgang bei Stopp

Weiteres unter *Kapitel 4.2.8 Messung*

Plausibilität:

- Die Prozessgrenzen definieren den zulässigen Bereich, in der die aktuelle Konzentration liegen muss.
- Die Phasenmessung unterliegt einer Plausibilitätsanalyse, welche hier einstellbar ist.

Weiteres unter *Kapitel 4.2.9 Plausibilität*



Mikrowelle:

- **Kabel:** Eingabe der Kabellängen für Mess- und Referenzweig. z.B. für 2 x 2 m HF-Kabel im Messzweig, muss 4 m für den Messzweig eingegeben werden.
- **Frequenzen:** Die Frequenzeinstellungen sind passwortgeschützt und nur in der Zugriffsebene *Service* editierbar.

Radiometrie:

Hier wird der radiometrische Detektor konfiguriert. Beschreibung siehe *Kapitel 4.3.1 Konfiguration radiometrischer Detektor*.

Dichte:

Das Menü wird nur angezeigt, wenn der Stromeingang 1 und die Radiometrie aktiv sind sowie für Stromeingang 1 die Einheit cm ausgewählt ist. Hier wird die Berechnung der Dichte aktiviert oder deaktiviert und der aktuelle Dichtemesswert angezeigt.

Funktion:

Das Schichtdickensignal wird über Stromeingang 1 in die AWE eingespeist und das Flächengewicht wird über die radiometrische Messeinrichtung gemessen. Aus diesen beiden Signalen berechnet die AWE die Dichte (Einheit g/cm³) und gibt sie über Stromausgang parallel zum Feuchtwert aus.

Einheiten:

Gemäß Konfiguration sind verschiedene Dimensionen für die Konzentrationen, Stromeingänge und Temperatur wählbar.

Für die Konzentration (1 und 2) sind wählbar:
keine, spezifisch, %, %TS, °Be, g/L, g/cm³

Für Stromeingang 1 sind wählbar:
keine, spezifisch, °C, °F, g/cm³, kg, t/h, cm

Für Stromeingang 2 sind wählbar:
keine, spezifisch, °C, °F, cm, m/s

Für den PT100-Eingang sind wählbar:
keine, °C, °F

Marker:

Markerwert und Bezeichnung bis 5 Zeichen werden hier eingegeben. Die Darstellung erfolgt in der Live Anzeige und bezieht sich auf das Bardiagramm. Um den Marker zu deaktivieren, wählen Sie einen Markerwert außerhalb der Diagrammgrenzen bzw. der Stromausgangsgrenzen.

Synchronisation:

Die Stromeingangssignale können mit der Mikrowellenmessung synchronisiert werden, dabei werden die Stromeingangssignale zwischengespeichert. Alle Einstellungen werden hier vorgenommen.

Details siehe *Kapitel 4.2.10 Synchronisation*.

4.2.7 Allgemeines

Datum:

- Eingabe des aktuellen Datums

Uhrzeit:

- Eingabe der aktuellen Uhrzeit

Messstelle:

- Der Name der Messstelle kann hier eingegeben werden. Die Messstelle (max. 8 Zeichen) wird in der Kopfzeile im Display angezeigt.

4.2.8 Messung

Messmodus:

Auswahl Kontinuierlich oder Batch. Im Batchbetrieb wird ein Mittelwert zwischen Start und Stopp gebildet. Im kontinuierlichen Modus wird eine gleitende Mittelwertbildung entsprechend der eingestellten Mittelungszahl durchgeführt.

Startmodus:

Das Messgerät kann über externe Klemmen (Digitaleingang) oder via Tastatur gestartet und gestoppt werden.

Mittlung:

Hier erfolgt die Eingabe der Mittelungszahl. Sie gibt an, über wie viele Messungen der Konzentrationswert gemittelt wird (gleitende Mittelung). Betrifft nur den Messmodus Kontinuierlich.

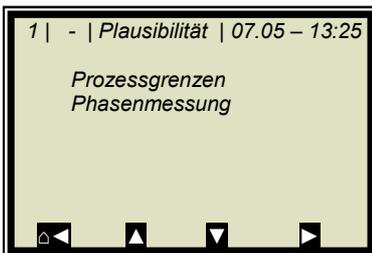
Mittelwert Reset:

Mittelwert wird zurückgesetzt (ja/nein). Bezieht sich auf Batch und Kontinuierlich.

Stromausgang bei Stopp:

Auswahl "0/4 mA" oder "Wert halten". Die Auswahl legt fest, wie sich die Stromausgänge bei gestoppter Messung verhalten. Betrifft nur den Messmodus Kontinuierlich.

4.2.9 Plausibilität



Prozessgrenzen:

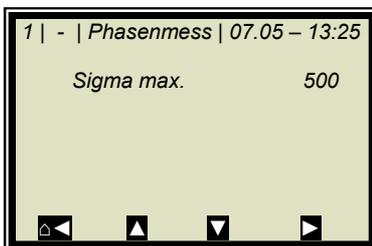
Eingabe einer zulässigen Messbereichsüberschreitung. Läuft die Konzentration aus dem Bereich heraus, so wird der Konzentrationsmittelwert eingefroren und eine Fehlermeldung angezeigt (Fehlerzustand). Die Prozessgrenzen sind unabhängig von den Stromausgangsgrenzen.

Phasenmessung:

Die Phase und Dämpfung werden für jeden Messwert (Messzyklus) aus einer Vielzahl von Einzelmessungen verschiedener Frequenzen in einem breiten Frequenzband berechnet (Sweep/Frequenzsweep genannt). Eine solche Messung erlaubt eine laufende Überprüfung der Messergebnisse bezüglich ihrer Plausibilität.

Die Dämpfungsberechnung erfolgt durch Mittelwertbildung über den Frequenzbereich, ohne weitere Plausibilitätsprüfung.

Die Phasenberechnung erfolgt durch Regressionsbildung über den Frequenzbereich und Überprüfung der Streuung der Frequenzpunkte (dem Sigma).



Sigma max.:

Hier wird die max. Streuung (Sigma) aus der Regression Phase über Frequenz eingestellt.

Die Streuung liegt im normalen Messbetrieb zwischen 0 bis 500.

Default: Sigma = 500.

Mit Sigma = 0 wird die Plausibilität ausgeschaltet.

4.2.10 Synchronisation

Sind die Kompensationsmessungen entsprechend weit von der Mikrowellenmessstrecke entfernt, so können die Stromeingangssignale (Kompensationssignale) zwischen gespeichert und mit der Mikrowelleninformation synchronisiert werden. Ziel der Synchronisation ist es, die Messinformation aller Systeme auf einen Produktabschnitt zu beziehen.

Beachten Sie die Messbedingungen unter *Kapitel 7.3 im Hardwareteil*.

Variable Fördergeschwindigkeit: Es kann nur ein Stromeingangssignal synchronisiert werden, da die Bandgeschwindigkeit den Stromeingang 2 belegt. Das Geschwindigkeitssignal muss über Stromeingang 2 eingespeist und die Einheit für den Stromeingang 2 auf m/s ausgewählt werden.



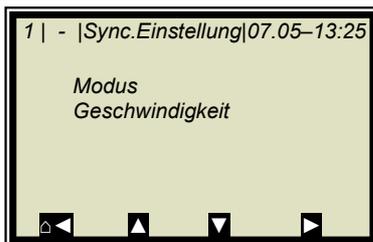
Sync. Einstellung:

Hier wird der Synchronisationsmodus gewählt und gegebenenfalls die Fördergeschwindigkeit eingegeben.

Stromeingang 1/2:

Hier wird der Abstand zwischen Kompensationsmessung (z. B. Bandwaage) und Mikrowellenmessung eingegeben. Ist die Kompensationsmessung bezogen auf die Förderbandrichtung vor der Mikrowellenmessung installiert, wird der Abstand positiv eingegeben; andernfalls negativ.

Die Untermenüs STROMEINGANG 1 und STROMEINGANG 2 werden nur angezeigt, wenn die Stromeingänge und die Synchronisation aktiviert wurden.



Modus:

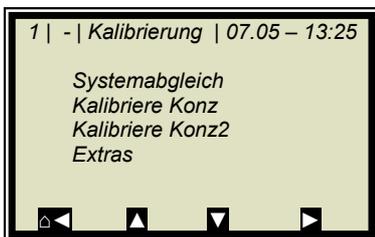
- Deaktivieren
- Konstante Geschwindigkeit
- Variable Geschwindigkeit

Die Auswahl „Variable Geschwindigkeit“ erscheint nur wenn die Einheit für Stromeingang 2 auf m/s angewählt ist.

Geschwindigkeit:

Eingabe der Förderbandgeschwindigkeit in m/s. Dieses Menü erscheint nur wenn der Modus „Konstante Geschwindigkeit“ angewählt ist.

4.2.11 Kalibrierung



Systemabgleich:

Der Systemabgleich wird hier gestartet.
Details siehe *Kapitel 4.2.12 Systemabgleich*.

Kalibriere Konz:

Verzweigt zum Kalibrieremenü von Konzentration 1

Kalibriere Konz 2:

Verzweigt zum Kalibrieremenü von Konzentration 2.
Die zweite Konzentration wird nur dann angezeigt, wenn unter Menü | EXTRAS | PROZESSART | eine zweite Konzentration angewählt ist.

Extras:

Hier werden die Tara Werte, Anzahl der Sweeps bei Probeaufnahme, die Prozessart und der Splitwert eingestellt. Details siehe *Kapitel 4.2.16 Extras*.

4.2.12 Systemabgleich



Abgleich:

Hier wird der Systemabgleich gestartet. Mit dem Systemabgleich werden Phase und Dämpfung auf null gesetzt, wodurch z.B. alle Kabelparameter berücksichtigt werden. Dieser Abgleich bildet zugleich die Referenz für die Messung.
Der Systemabgleich (= Referenzmessung) muss einmalig durchgeführt werden.

Referenzwerte:

Nach Abschluss der Referenzmessung können die Referenzwerte für Phase, Dämpfung, Steigung und Sigma ausgelesen werden.

Chart Phi:

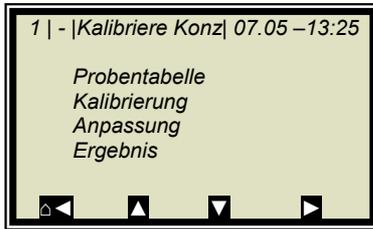
Zeigt die Phase über der Frequenz an.

Chart Dämpfung:

Zeigt die Dämpfung über der Frequenz an.

Durch einen Systemabgleich wird der Datenlog (siehe *Kapitel 4.2.2 Diagnose*) nicht gelöscht.

4.2.13 Kalibrierte Konzentration


Probentabelle:

Anzeige aller aufgenommenen Proben und Eingabe der Laborwerte.

Kalibrierung:

Hier erfolgt die:

- die Auswahl der Kalibrierparameter, Temperatur- und Beladungskompensation
- automatische Berechnung der Kalibrierkoeffizienten
- Anzeige der Kalibrierkoeffizienten

Details siehe *Kapitel 4.2.17 Kalibrierung*.

Anpassung:

Eine nachträgliche Korrektur der Anzeige ist durch Eingabe eines Faktors und Offsets möglich.

Die Berechnung erfolgt nach folgender Formel:

Gl. 4-1:

$$\text{Korrigierte Anzeige} = \text{Anzeige} \cdot \text{Faktor} + \text{Offset}$$

Ergebnis:

Darstellung der Kalibrierkennlinie, Anzeige der Korrelation und Anzeige der Koeffizienten.

4.2.14 Probentabelle



In der Kopfzeile wird folgendes beschrieben (von links):

- Produkt-Nr.
- Aktuelle Tabellenposition / Gesamtzahl der Einträge
- Probe-Nr. der aktuellen Tabellenposition
- Datum und Uhrzeit der Probenahme

Bis zu 30 Probeneinträge sind möglich. Die Probe kann durch die Probe-Nr. oder durch Datum/Uhrzeit dem Laborwert zugeordnet werden. Die Probe-Nr. wird fortlaufend vergeben. Wird eine Probe gelöscht, so wird die Probe-Nr. kein zweites Mal vergeben. Es stehen bis zu 999 Probe-Nr. zur Verfügung. Erst mit Vergabe aller Nr. ist eine doppelte Nr.-Vergabe möglich, eine Displaymeldung weist gegebenenfalls darauf hin.

Weiter:

Schaltet zur nächsten Probe.

Aktiv:

Auswahlmöglichkeit ob diese Probe in der Kalibrierung berücksichtigt werden soll.

Messwert:

Anzeige des Messwertes, berechnet mit den aktuellen Koeffizienten.

Laborwert:

Eingabeposition für den Laborwert

Erweitert:

Schaltet zur nächsten Datenseite

Löschen:

Durch kurzes drücken der Softkey Taste kann der angezeigte Probeneintrag gelöscht werden. Durch längeres drücken können alle Probeneinträge gelöscht werden.

4.2.15 Erweiterte Probedaten


Stromeingang 1:

Anzeige des ersten Kompensationseingangs

Stromeingang 2:

Anzeige des zweiten Kompensationseingangs

PT100:

Anzeige des PT100 Eingangs

Phi(fm):

Anzeige der gemessenen Phase

Dämpfung:

Anzeige der gemessenen Dämpfung

FG Beladung:

Anzeige der gemessenen Beladung [g/cm²]

4.2.16 Extras


Tara Werte:

Eingabemöglichkeit von Tara-Werte für Phase und Dämpfung. Die Tara-Werte werden der Phase bzw. der Dämpfung vor der Kalibrierung zugerechnet. Die Berechnung erfolgt wie folgt:

Gl. 4-2 und 4-3

$$\text{Phase} = \text{Phase}_{\text{mess}} - \text{Phi Tara}$$

$$\text{Dämpfung} = \text{Dämpfung}_{\text{mess}} - \text{Dämpfung Tara}$$

Anzahl Kalibrier Sweeps:

Frei einstellbare Anzahl der Einzelmessungen [Sweeps], über die ein Kalibrierpunkt (bei der automatischen Probenaufnahme) gemittelt wird.

Prozessart:

Auswahl der Betriebsart, möglich ist:

- eine Konzentration [1 Messbereich]
- zwei Konzentrationen [2 Messbereiche]
- Split Konzentration [1 Messbereich mit Schaltpunkt (Split Wert) für Koeffizientenumschaltung]

Split Wert:

Wertmäßige Einstellung des Schaltpunktes

4.2.17 Kalibrierung

Die Kalibrierung erfolgt nach folgender Formel:

Gl. 4-4

$$\text{Messwert} = A \cdot \text{Phase} + B \cdot \text{Dämpfung} + C + D \cdot \text{PT100} + E \cdot \text{Eing1} + F \cdot \text{Eing2} + G \cdot \text{Beladung}$$

wobei gilt:

Messwert	Konzentration / Feuchte / Trockenmasse / Dichte
A	Phasen-Koeffizient
B	Dämpfungs-Koeffizient
C	Offset
D	Kompensationskoeffizient für PT100-Eingang
E	Kompensationskoeffizient für Stromeingang 1
F	Kompensationskoeffizient für Stromeingang 2
G	Kompensationskoeffizient für die Beladung

Die Koeffizienten können manuell eingegeben oder aus den Einträgen der Probetabelle automatisch berechnet werden.



Start Kalibrierung:

Hier wird die Kalibrierung entsprechend den eingestellten Parametern gestartet und die Koeffizienten automatisch aus den Einträgen der Probetabelle berechnet.

Kal. Basis:

Auswahl der Mikrowellensignale, welche für die Kalibrierung berücksichtigt werden. Einstellbar sind:

- Phase
- Dämpfung
- Phase und Dämpfung

Default: Dämpfung

Beladungskompensation:

Die Beladungskompensation kann hier ausgewählt werden. Nach Auswahl werden die dafür erforderlich analogen Eingänge automatisch herangezogen. Eine Auswahl unter Menü **Komp.-Eingang** ist dann nicht mehr erforderlich/möglich.

Details siehe *Kapitel 4.2.18 Beladungskompensation*.

Komp.-Eingang:

Hier können die zur Kompensation benötigten analogen Eingänge (PT100, Stromeingang 1 und 2) ausgewählt werden. Entsprechend den aktivierten analogen Eingängen, steht maximal folgendes zur Auswahl:

- Kein
- Eing1
- Eing1 +Eing2
- Eing1 + PT100
- Eing1 + Eing2 + PT100
- Eing2
- Eing2 + PT100
- PT100

Koeffizienten:

Hier können alle Koeffizienten auch direkt eingegeben werden, z.B. Startkoeffizienten.

Die automatisch berechneten Koeffizienten werden ebenfalls hier abgelegt. Nicht verwendete Koeffizienten werden auf null gesetzt.

4.2.18 Beladungskompensation

Mindestens ein Analogeingang muss aktiv sein, damit das Menü BELADUNGSKOMPENSATION angezeigt wird. Einige Modi benötigen zwei Analogeingänge zur Anzeige/Auswahl.


Komp. Modus:

Einstellbar sind:

- deaktivieren / aktivieren
- Beladung (Str.Eing. 1)
- Tonnage & Geschwindigkeit
- Masse & Höhe



Ist eine Beladungskompensation ausgewählt, so erscheint das Menü Beladungsgrenze.

Beladungsgrenze:

Eingabe der minimalen Beladung, ab deren Unterschreitung die Auswerteeinheit den Gerätezustand wechselt.

Der Gerätezustand für diesen Modus wird in *Kapitel 9.4 Gerätezustände* beschrieben.

Kompensationsmodus Beladung (Str.Eing 1):

Als Kompensationssignal kommen folgende Messgrößen in Frage:

- Gewicht
- Schichthöhe
- Flächengewicht
- Durchsatz

Signaleinspeisung

Über Stromeingang 1

Für den Stromeingang 1 ist die Einheit beliebig wählbar.

Kompensationsmodus Tonnage & Geschwindigkeit (Durchsatz & Geschwindigkeit):

Signaleinspeisung

- Durchsatz über Stromeingang 1
- Geschwindigkeit über Stromeingang 2

Einheit

- Durchsatz [Tonnen pro Stunde; T/h]
- Geschwindigkeit [m/s]
- Min. Beladung [kg]

Für den Stromeingang 1 muss die Einheit T/h und für Stromeingang 2 die Einheit m/s ausgewählt werden.

Kompensationsmodus Masse & Höhe (Gewicht & Schichtdicke):

Signaleinspeisung

- Gewicht über Stromeingang 1
- Schichtdicke über Stromeingang 2

Einheit

- Gewicht [kg]
- Schichtdicke [cm]
- Min. Beladung [kg x cm]

Für den Stromeingang 1 muss die Einheit kg und für Stromeingang 2 die Einheit cm ausgewählt werden.

Siehe ergänzende Ausführungen im *Hardwareteil* unter Kapitel 3.3 *Beladungskompensation*.

4.2.19 Ein- / Ausgänge

Stromausgang:

In der zu selektierenden Ebene können beide Stromausgänge abgeglichen, zugeordnet und eingestellt werden.

Stromeingang:

Aktivierungsebene der Stromeingänge, Abgleich und Anzeige des aktuellen Stromsignals.

PT100:

Hier kann ein angeschlossener PT100 aktiviert und abgeglichen werden. Anzeige des aktuellen Temperatursignals.

Digitalausgang:

Zuordnung der Relais 1 und 2 und Testfunktion.

Digitaleingang:

Statuskontrolle und Zuordnung der Digitaleingänge.

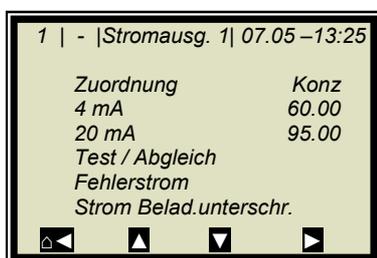
4.2.20 Stromausgang



i WICHTIG

Bei laufender Messung kann durch die Aktivierung eines nicht belegten oder nicht justierten Stromeingangs ein Fehler verursacht werden.

4.2.21 Stromausgang 1



Zuordnung:

Dem Ausgangsstrom können folgende Signale zugeordnet werden:

- keine
- Konzentration
- Konzentration 2 (wenn aktiv)
- Stromeingang 1 oder 2 (wenn aktiv)
- PT100 (wenn aktiv)
- Flächengewicht (wenn aktiv)
- Dichte (wenn aktiv)

4 mA:

Anzeigewert, der dem 4 mA Wert zugeordnet wird.

20 mA:

Anzeigewert, der dem 20 mA Wert zugeordnet wird.



TIPP

Stromausgang 1 nur 4 – 20mA möglich

Wird die Stromausgangsgrenze überschritten, so geht die Messung in den Warnzustand, siehe Kapitel 9.4 Gerätezustände.

Test/Abgleich:

Stromtest, Abgleich und Anzeige des aktuellen Stroms.

i WICHTIG

Bei Testfunktion sollte die Messung gestoppt sein.

Zur Überprüfung der Stromschleife und eventuell angeschlossener Fernanzeigen kann über die Testfunktion ein Strom von 4 bis 20 mA eingestellt werden. Wird die Testfunktion verlassen schaltet das System automatisch auf den aktuellen Strom zurück.

Fehlerstrom:

Geht die Messung in den Fehlerzustand, so wird über Stromausgang ein Fehlerstrom ausgegeben, dieser kann hier eingestellt werden.

- 22 mA
- 3.5mA
- Halten
- Wert (wählbar)

Strom Beladungsunterschreitung:

Das Stromausgang-Verhalten für den Fall der Beladungsunterschreitung kann hier ausgewählt werden:

- 22 mA
- 3.5mA
- Halten
- Wert (wählbar)

4.2.22 Stromausgang 2


Alle Funktionen wie bei Stromausgang 1

TIPP

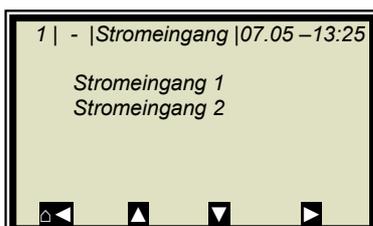
Stromausgang 2 wahlweise von 0/4 bis 20 mA einstellbar.

Bereich:

Änderung des Stromausgangs

- 0 – 20 mA
- 4 – 20 mA

4.2.23 Stromeingang


Stromeingang 1:

Bei Anwahl wird zum Aktivierungs- und Abgleichmenü gewechselt.

Stromeingang 2:

Wie zuvor beschrieben.

4.2.24 Stromeingang 1



Zustand:

Durch Auswahl ja/nein wird der Stromeingang aktiviert oder deaktiviert.

Bereich:

Änderung des Stromausgangs

- 0 – 20 mA
- 4 – 20 mA

0/4 mA:

Anzeigewert, der dem 0/4 mA Wert zugeordnet wird.

20 mA:

Anzeigewert, der dem 20 mA Wert zugeordnet wird.

Abgleich:

Bei Anwahl des Abgleichs folgen Sie den Anweisungen auf dem Display.

Live Strom:

Anzeige des aktuellen Stromsignals.

4.2.25 Stromeingang 2

Einstellungen entsprechen Stromeingang 1.

4.2.26 PT100



Aktiviert:

Bei angeschlossenem PT100 muss der Eingang erst aktiviert werden.



WICHTIG

Bei laufender Messung kann durch die Aktivierung eines nicht belegten oder nicht justierten PT100-Eingangs ein Fehler verursacht werden.

PT100 Abgleich:

Hierzu benötigen Sie einen 100 Ohm und einen 138.5 Ohm Widerstand. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Display.

PT100 Live:

Anzeige der aktuellen Temperatur.

Wird eingestellt und aktiviert wie Eingang 1.

4.2.27 Digitalausgang

Das Messgerät verfügt über zwei Relais. Relais 1 ist mit der LED Signal 1 und Relais 2 mit LED Signal 2 verknüpft.



Relais 1:

Dem Relais 1 können unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden.

- Keine
- Fehler
- Halt
- Alarm min
- Alarm max
- Beladungsunterschreitung

Funktion	Beschreibung
Keine	Relais- und LED Funktion ausgeschaltet
Fehler	Bei Fehler wird Relais und LED gesetzt
Halt	Wenn Haltefunktion aktiviert, wird Relais und LED gesetzt
Alarm min.	Bei Unterschreiten des einzustellenden Grenzwertes schaltet das Relais
Alarm max.	Bei Überschreiten des einzustellenden Grenzwertes schaltet das Relais
Beladungsunterschreitung	Bei Unterschreiten der minimalen Beladung schaltet das Relais

Relais 2:

Zuordnungen wie oben beschrieben möglich.

Test:

Der Schaltzustand der Relais kann hier gesetzt und an den zugehörigen Klemmen überprüft werden.

4.2.28 Digitaleingang

Das Messgerät verfügt über 3 digitale Eingänge, denen unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden können.



Status:

Zeigt den Zustand der Eingangsbeschaltung an

- auf/zu

DI 1 Funktion:

DI 1 können nachstehende Funktionen zugeordnet werden

- Keine
- Start (Externer Start)

DI 2 Funktion:

DI 2 können nachstehende Funktionen zugeordnet werden

- Keine
- Halt (Mittelwertbildung wird angehalten)
- Produkt (Externe Produktauswahl)

DI 3 Funktion:

Zuordnungen für DI 3

- Keine
- Probe (Externe Steuerung der Probennahme)
- Produkt (Externe Produktauswahl)

Zur externen Startfunktion muss im Menüfenster **Messung** die Startfunktion auf **extern** gesetzt werden.

Halt bedeutet, dass die Mittelwertbildung angehalten wird, die Messung jedoch weiterläuft.

Probe bedeutet, dass durch schließen des Kontaktes die Probenahme gestartet wird.

Produkt bedeutet, dass durch schließen des Kontaktes in ein anderes Produkt gewechselt wird (Produkt 1 bis 4).



TIPP

Bei erstmaliger Produktauswahl (Produkt 2 bis 4) werden alle Einstellungen und Inhalte des aktuellen Produkts in das neue Produkt kopiert. Dazu gehören:

- Konfigurationsdaten
- Systemabgleich
- Kalibrierdaten (inklusive Probentabelle)
- Ein-/ Ausgangsdefinitionen

Für die Umschaltung aller 4 Produkte, muss DI 3 ebenfalls auf Produkt eingestellt werden. Die Klemmenbelegung entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle.

Klemmen	DI 2 13 / 25	DI 3 14 / 26
Produkt 1	offen	offen
Produkt 2	geschlossen	offen
Produkt 3	offen	geschlossen
Produkt 4	geschlossen	geschlossen

4.2.29 Service

Fabrikeinstellung und General Reset

Siehe Tabelle auf der nächsten Seite.

Radiometrischer Detektor

Beschreibung siehe *Kapitel 4.3.2 Service radiometrischer Detektor*.

Memory Tool:

Bezieht sich auf die Kommunikation mit dem externen Speichermodul (Memory Tool, optionales Zubehör). Die Datenübertragung erfolgt über den 9-poligen SubD-Stecker auf der Geräteunterseite.

- Parameter sichern: Alle Betriebsparameter werden für alle Produkte auf den Memory Tool gespeichert.
- Parameter laden: Alle Betriebsparameter werden vom Memory Tool in die AWE geladen. Damit werden alle Betriebsparameter in der AWE gelöscht.
- Datenlog sichern: Der Datenlog wird auf dem Memory Tool gespeichert.
- Protokoll sichern: Das Inbetriebnahme-Protokoll wird auf dem Memory Tool gespeichert.

HINWEIS

Während der Kommunikation mit dem Memory Tool ist der Konzentrationsmittelwert eingefroren! Damit ist auch der Messwert über Stromausgang eingefroren!

Datenausgabe:

Sämtliche Messwerte werden für jede Messung über die serielle Datenschnittstelle RS232 ausgegeben. Die Ausgabe kann wie folgt eingestellt werden:

- Keine (Deaktivierung)
- Zeile (Datenübertragung, siehe *Hardwareteil Kapitel 6.6*)
- Tabelle (Mikrowellendaten für jeden Frequenzpunkt)
- Zeile und Tabelle

Default ist „Zeile“.

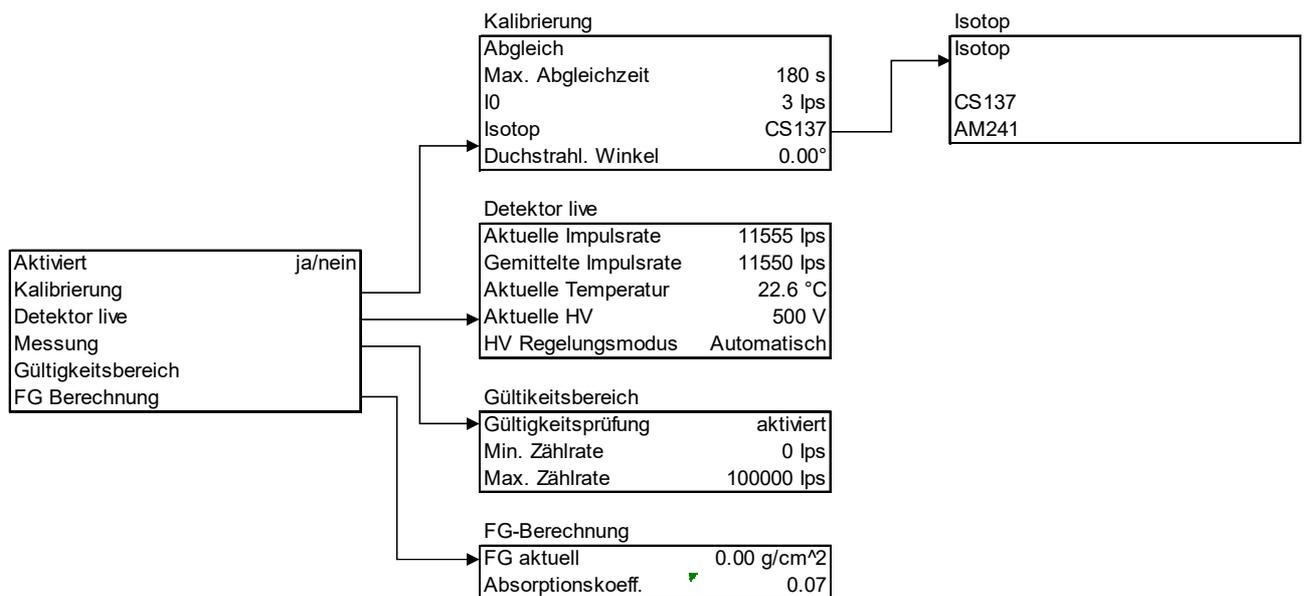
	Fabrikeinstellung	General Reset
Sprachauswahl	unverändert	unverändert
Zugriffsebene	unverändert	default: Benutzer Modus
Messung	wird gestoppt	wird gestoppt
Passwort	unverändert	default: PASS1
Produktauswahl	unverändert	alle Produkte gelöscht
Fehlerlog	nicht gelöscht	gelöscht
Datenlog	nicht gelöscht, Einstel- lungen default	gelöscht, Einstellungen default
Systemabgleich	nicht gelöscht	gelöscht
Kabellänge	unverändert	default
Probentabelle	nicht gelöscht	gelöscht
Messstellen-Bezeichnung	default	default
Alle Parameter unter Menü: Messung Plausibilität Marker Einheit	default	default
Kalibrier-Koeffizienten	default	default
Alle Einstellungen unter den analogen und digitalen Ein- und Ausgängen	default	default
Justage der analogen Ein- und Ausgänge	unverändert	unverändert
Bemerkung:	wirkt nur auf das aktu- elle Produkt	wirkt für alle Produkte (P1 bis P4)
-		

*Default: Default Werte, siehe *Kapitel 10.1 Beispiel Inbetriebnahme-Protokoll*

4.3 Menüstruktur radiometrischer Detektor

4.3.1 Konfiguration radiometrischer Detektor

Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie das untenstehende Menü über
 | EINSTELLUNGEN | Konfiguration | Radiometrie |



Aktiviert (Ja/Nein)

Mit dieser Selektion wird die radiometrische Flächengewichtskompensation für die AWE ein- oder ausgeschaltet.

Im ausgeschalteten Zustand sind keine Radiometrie Parameter konfigurierbar (ausgeblendet).

Im aktivierten Zustand werden die live Daten vom Detektor abgefragt. Sollten Fehler bezüglich der Radiometrie auftreten, so werden diese auch bei gestoppter Messung angezeigt.



Kalibrierung

Konfiguration der I₀ Aufnahme (Nullzählrate), es lassen sich folgende Parameter konfigurieren:

- Maximale Abgleichzeit (Dauer der I₀ Aufnahme)
- I₀ (aktueller I₀ Wert)
- Isotop (auswählbar Cs137 und Am241)
- Durchstrahlungswinkel (Radiometrie)

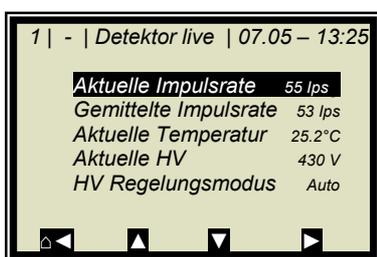
Ist der Durchstrahlungsweg im Produkt bei der Mikrowellen- und radiometrischen Messung unterschiedlich lang, so muss das über den „Durchstrahlungswinkel“ berücksichtigt werden.

Für die Messschacht Applikation wird der Winkel 30° eingegeben.

Abgleich (Io Aufnahme)

Der Io Wert kann direkt eingegeben werden oder über das Menü ABGLEICH aufgenommen werden.

Im Menü ABGLEICH kann die Io Aufnahme gestartet oder beendet werden. Die Io Aufnahme ist nur im STOPP Modus der AWE möglich. Der Fortschritt der Io Aufnahme wird mit einem sich bewegendem Kreis dargestellt. Voraussetzung dafür ist, dass der Detektor keinen internen Fehler meldet und dass die Kommunikation zwischen AWE und Detektor in Ordnung ist.



Detektor live

Hier wird die aktuelle, gemittelte Impulsrate, aktuelle Temperatur (Detektor), aktuelle HV und der HV Regelmodus dargestellt. Alle Parameter werden hier nur angezeigt und sind nicht editierbar.



Messung (nur in der Zugriffsebene Service)

Hier kann die Mittelung der Impulsrate eingestellt werden. Die AWE verwendet nur die gemittelte Impulsrate (CPSm) für die Berechnung des Flächengewichts.

Die Mittelung (gleitende Mittelung) erfolgt über die hier eingegebene Anzahl von Messungen.

Default: 15



Gültigkeitsbereich

Mit diesen Parametern kann die aktuelle Impulsrate vom Detektor auf einen gültigen Bereich überprüft werden. Liegt die Impulsrate außerhalb des gültigen Bereichs, dann geht die AWE in den Fehlerzustand. Folgende Parameter stehen zur Verfügung

- Gültigkeitsprüfung (aktiviert / deaktiviert)
Default: aktiviert
- Min. Zählrate, Default: 0
- Max. Zählrate, Default: 100000



FG Berechnung

Eingabemöglichkeit Absorptionskoeffizient, Default: 0.07

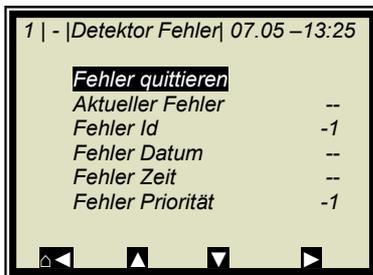
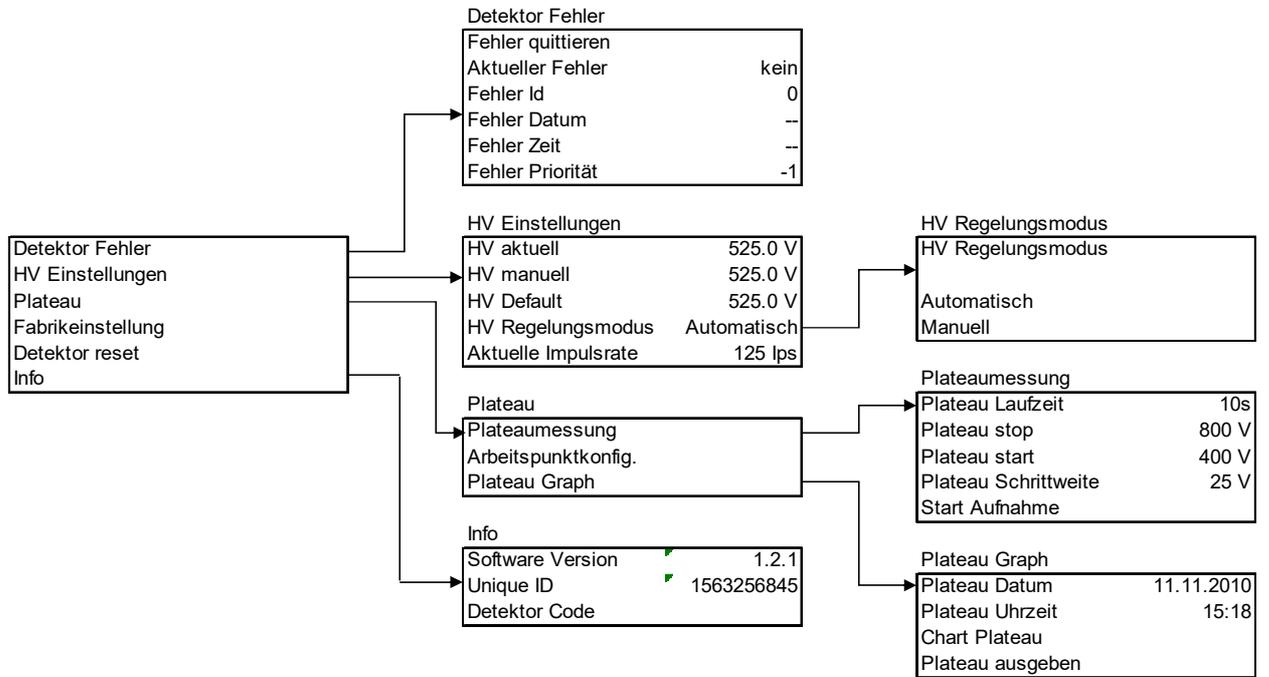
Das Fg wird nur bei aktivierter Beladungskompensation (Radiometrie) im Menü dargestellt.

Ist die AWE im RUN Modus, so wird das Fg berechnet und im Menü ausgegeben

Ist die AWE im STOPP Modus, so wird das Fg nicht berechnet und im Menü wird 0.0 g/cm² angezeigt.

4.3.2 Service radiometrischer Detektor

Ausgehend vom Hauptdisplay erreichen Sie das untenstehende Menü über
 | EINSTELLUNGEN | Service | Radiom. Detektor |

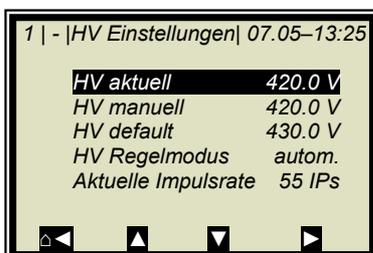


Detektor Fehler

Das Menü zeigt den aktuellen Detektorfehler mit folgenden Zusatzinformationen:

- Fehler Id
- Fehler Datum
- Fehler Uhrzeit
- Fehler Priorität

Mit „Fehler quittieren“ wird der Fehler im Detektor quittiert.



HV Einstellungen (HV=High Voltage=Hochspannung)

Hier besteht die Möglichkeit die HV Regelung zu konfigurieren.

- HV aktuell (nur lesen, aktuelle Hv im Detektor)
- HV manuell (schreiben, fester Wert für den HV Regelmodus manuell)
- HV default (schreiben, Wert bei dem der HV Regelmodus autom. zu regeln beginnt)
- Aktuelle Impulsrate (nur lesen)

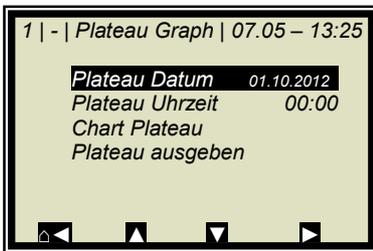


Plateau / Plateaumessung

- Plateau Laufzeit (wie lange auf einem HV Punkt gemessen wird)
- Plateau stop (HV Endwert)
- Plateau start (HV Startwert)
- Plateau Schrittweite, z.B. 25 V
- Start Aufnahme (Detektor beginnt mit der Plateau Aufnahme, zeigt einen Progressbalken)

Plateau / Arbeitspunktkonfiguration

- Arbeitspunkt setzen (Arbeitspunkt setzen, sollte kein Plateau vorhanden sein wird die Meldung „Fehler! Abgebrochen“ gezeigt)



Plateau / Plateau Graph

- Plateau Datum: nur lesen, Datum wann das Plateau aufgenommen wurde, wenn noch kein Plateau aufgenommen wurde wird 01.01.2000 dargestellt.
- Plateau Zeit: nur lesen, Uhrzeit wann das Plateau aufgenommen wurde, wenn noch kein Plateau aufgenommen wurde wird 00:00 dargestellt.
- Chart Plateau: zeigt das Plateau in einem Graphen, ist der HV Bereich z.B. 300 V bis 1200 V so wird nur ein Bereich von 400 V bis 800 V im Graph dargestellt.
- Plateau ausgeben: das Plateau kann über die RS232 ausgegeben werden.

Fabrikeinstellung

Diese Funktion setzt den Detektor auf die Fabrikeinstellungen zurück.

Detektor reset

Diese Funktion lässt den Detektor neu starten.

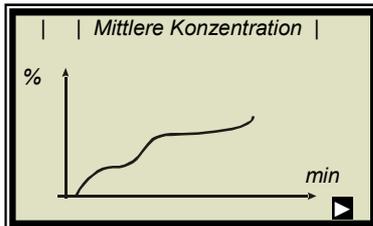
Info

- Software Version (Detektor)
- Unique ID (Detektor)
- Detektor Code (z.B. CsJ40/50))

4.4 Trendanzeige



Mit der **ZOOM** Taste kann der eingerahmte Messwert als Großanzeige angezeigt werden.



Durch längeres drücken der **ZOOM** Taste wird der großangezeigte Messwert als Trend über das gesamte Display dargestellt.

Die Trenddarstellung entspricht dem Inhalt des Datenlogs. Der Datenlog muss für die Trenddarstellung aktiviert sein.

HINWEIS

Für die Zeit des Trendaufbaus wird der Messwert bzw. der Stromausgang eingefroren!

Kapitel 5. Konfiguration

Vor der Kalibrierung müssen die erforderlichen Analogeingänge aktiviert und konfiguriert werden sowie die Konfigurationsparameter überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

Ohne Aktivierung der erforderlichen Eingänge werden einige Menüs nicht angezeigt und eine ordentliche Konfiguration und Kalibrierung ist unter Umständen nicht möglich. Die Stromausgänge, digitalen Ein- und Ausgänge können auch noch nach der Kalibrierung aktiviert und konfiguriert werden.

Das Messsystem verfügt über zwei unabhängige potentialfreie Stromausgänge.

5.1 Konfigurationseinstellungen

Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie nebenstehende Anzeige über | EINSTELLUNGEN |

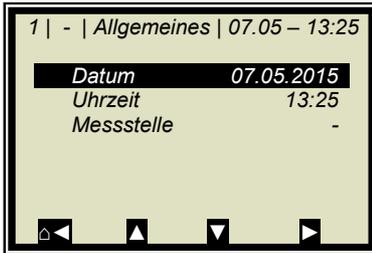


➤ KONFIGURATION

5.1.1 Allgemeines



➤ ALLGEMEINES



Beispiel:

Es wird der entsprechende Eintrag selektiert, geändert und durch Bestätigung abgespeichert.

➤ DATUM



Mit **LÖSCHEN** wird der Eintrag gelöscht und anschließend das neue Datum eingegeben. Das geänderte Datum wird mit bestätigt und gespeichert.



TIPP

Den Doppelpunkt für die Uhrzeiteingabe (z.B. 13:25) rufen Sie mit der Taste [.] auf

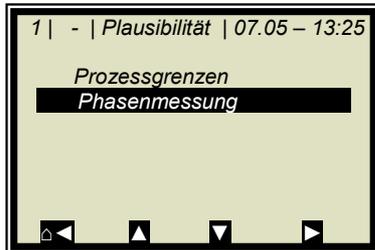
5.1.2 Messung



Die Einstellungen auf dieser Seite müssen überprüft und den Messbedingungen entsprechend angepasst werden.

Die Mittelung über 60 Messungen ist in der Regel eine gute Wahl.

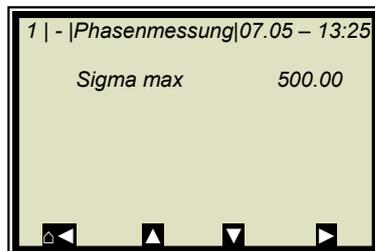
5.1.3 Plausibilität



Die **Prozessgrenzen** müssen angepasst werden. Erlauben Sie eine Messbereichsüberschreitung von $\pm 5\%$ absolut. Beispiel: Der Messbereich beträgt 65-95 %TS. So geben Sie als Prozessgrenzen 60-100 %TS ein.

Die Prozessgrenzen sind unabhängig von den Stromausgangsgrenzen.

➤ PHASENMESSUNG

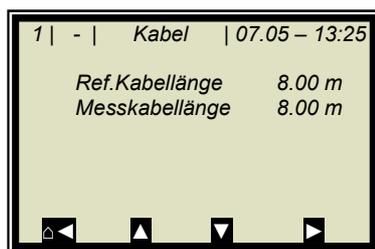


Die **Streuung (Sigma)** liegt im normalen Messbetrieb zwischen 0 bis 500. Daher ist das $\text{Sigma}_{\text{max}} = 500$ für die meisten Applikationen eine gute Wahl. Bei noch höheren Sigma-Werten, liegt meist eine Störung vor. Wie z.B. ein HF-Kabelbruch oder zu hohe Bandbeladung, die beseitigt werden müssen.

5.1.4 Mikrowelle



➤ KABEL



Entsprechen die werksseitig eingestellten Kabellängen nicht den tatsächlichen Geometrieverhältnissen, so sind die Werte zu korrigieren.

Beispiel: Für 2 x 2 m HF-Kabel im Messzweig (Hin- und Rückweg), muss 4 m für den Messzweig eingegeben werden.

5.1.5 Konfiguration Radiometrie

Konfigurieren Sie den Detektor indem Sie ihn aktivieren.



Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie nebenstehende Anzeige über

| EINSTELLUNGEN | KONFIGURATION | RADIOMETRIE

➤ AKTIVIERT

Aktivieren Sie hier den Detektor.

HINWEIS

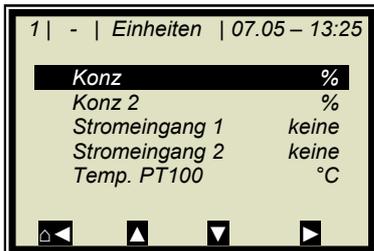
Im aktivierten Zustand werden die live Daten vom Detektor abgefragt. Da noch kein Abgleich der Radiometrie durchgeführt wurde, können Fehlermeldungen betreffend dem radiometrischen Detektor folgen. Bitte bestätigen Sie diese einfach mit OK.

5.1.6 Einheit



Die Einheiten sollten auf die gewünschte Dimension eingestellt werden.

➤ EINHEIT



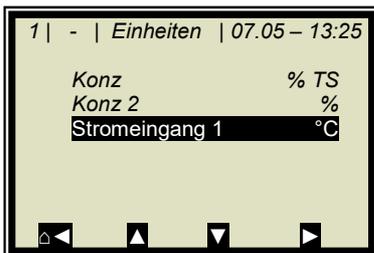
Die Einheiten der Konzentrationen (Konz 1 und 2) und die der aktivierten analogen Eingänge können ausgewählt werden.

➤ KONZ / KONZ 2



Die Dimensionen können für beide Konzentrationen unterschiedlich eingestellt werden.

➤ %



➤ STROMEINGANG 1



➤ °C

Der Temperatureingang kann in °C, °F, dimensionslos oder spezifisch eingestellt werden.

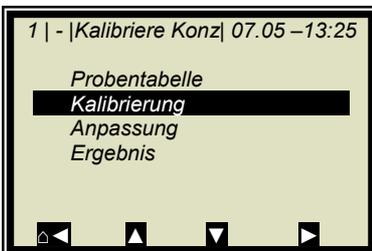
5.1.7 Marker



Es kann ein Marker von max. 5 Zeichen eingegeben werden, der im Live Display den eingestellten Wert kennzeichnet.

➤ MARKER

5.2 Start-Kalibrierkoeffizienten



Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie nebenstehende Anzeige über:

ZURÜCK | EINSTELLUNGEN | KALIBRIERUNG | KALIBRIERE KONZ |

➤ KALIBRIERUNG



➤ KOEFFIZIENTEN

Für die default Einstellung berechnet sich die Konzentration wie folgt:

$$\text{Messwert} = B \cdot \text{Phase} + C \qquad \text{Gl. 5-1}$$

Wobei gilt:

B, C: Kalibrierkoeffizienten

Überprüfen Sie die Koeffizienten B und C und korrigieren Sie wenn nötig wie folgt:

C = Mittlerer Messbereichswert (Konzentrationswert)

B = 0

Alle nicht benötigten Koeffizienten werden automatisch auf null gestellt.



Hinweis: Mit diesen Kalibrierkoeffizienten sind während der Inbetriebnahme der Konzentrationsmittelwert und damit auch der Stromausgang eingefroren.

Kapitel 6. Kalibrierung

Hinweis: Das Messgerät muss die normale Betriebstemperatur erreicht haben (ca. 45 min. Aufwärmzeit).
 Voraussetzung: Das **Kapitel 5. Konfiguration** wurde durchgeführt.

6.1 Kalibrierung Szintillationszähler

Die Kalibrierung erfolgt durch Aufnahme der Nullzählrate I_0 (Abgleich).
 Hierzu muss das Band bzw. der Schacht **leer, sauber und trocken laufen**.
 Beim Band muss die I_0 Aufnahme mindestens über einen ganzen Bandumlauf stattfinden. Z. B. Bandgeschwindigkeit 2 m/s, Förderbandlänge 100 m:
 Bandumlauf = 2 * Förderbandlänge
 Damit min. Aufnahmezeit = 200 m / 2 m/s = 100 s

Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie nebenstehende Anzeige über
 | EINSTELLUNGEN | KONFIGURATION | RADIOMETRIE |
 | KALIBRIERUNG |



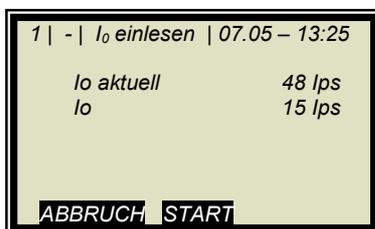
Vor dem Abgleich, müssen die im nebenstehenden Display aufgeführten Einstellungen (Defaultwerte) nach Erfordernis verändert werden, Details siehe *Kapitel 4.3.1 Konfiguration radiometrischer Detektor*.

➤ ABGLEICH



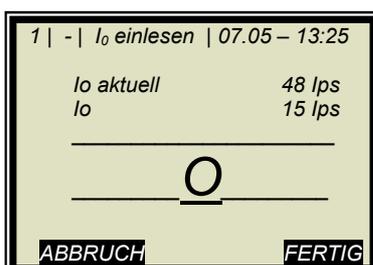
TIPP

Der Abgleich ist nur im STOPP Modus der Auswerteeinheit möglich.



Starten Sie die Aufnahme:

➤ START



Nach Ablauf der max. Abgleichzeit oder vorzeitigem Beenden durch Taste FERTIG wird das I_0 automatisch gespeichert und die Detektor-Kalibrierung abgeschlossen.

Mit Taste ABBRUCH wird die Aufnahme abgebrochen und I_0 auf Null gesetzt. Der Detektor befindet sich damit im unkalibrierten Zustand.

6.2 Systemabgleich

Der Systemabgleich erfolgt durch die Referenzmessung, es gibt zwei Möglichkeiten:

- a) Mikrowellen-Referenzmessung bei leerem Band bzw. Schacht (Normalfall)
- b) Mikrowellen-Referenzmessung bei normaler Bandbelegung bzw. Schachtbefüllung

Beide Verfahren betreffen die Optimierung des Referenzpfades. Sie werden für den Phasenabgleich zur Vermeidung von Phasensprüngen benutzt, die durch eine nicht optimale Geometrie verursacht werden können.

Im Normalfall wird die Referenzmessung bei leerem Band bzw. Schacht durchgeführt. Das Band (Schacht) sollte dabei **leer, sauber und trocken laufen**.

Ergeben sich später unter normalen Betriebsbedingungen hohe Werte für Sigma (> 500), so sollte die Referenzmessung mit vollem Band bzw. Schacht (= bei normaler Beladung im Arbeitspunkt) durchgeführt werden. In diesem Fall muss eine "Tara"-Messung bei leerem Band bzw. Schacht durchgeführt werden.

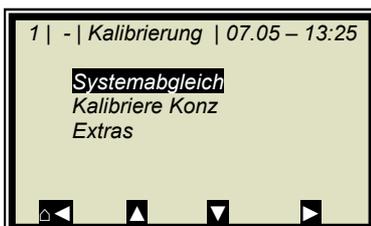
Ausgehend vom Hauptmenü:



➤ EINSTELLUNGEN



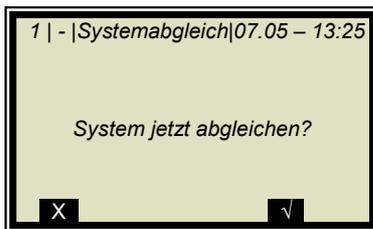
➤ KALIBRIERUNG



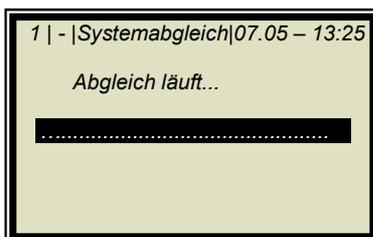
➤ SYSTEMABGLEICH



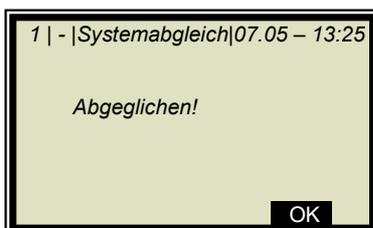
➤ ABGLEICH



Bestätigung



Der Systemabgleich wird nun durchgeführt.



Mit **OK** bestätigen und mit 3mal  zurück zum Hauptmenü.

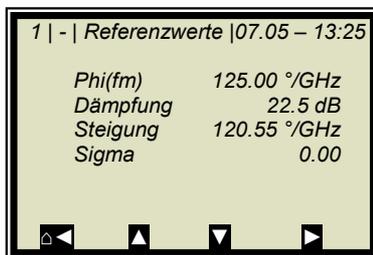
6.2.1 Überprüfung der Referenzwerte

Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie nebenstehende Anzeige über | EINSTELLUNGEN | KALIBRIERUNG | SYSTEMABGLEICH |



➤ REFERENZWERTE

Grenzwerte für die Referenzmessung mit leerem Band (Schacht), besonders wichtig sind:



Sigma: < 400 betragen (zuverlässige Mikrowellen-Durchstrahlung)
 Dämpfung < 25 dB (Antennen und Kabel O.K., Band nicht leitend)

Grenzwerte für die Referenzmessung bei vollem Band (Schacht), besonders wichtig sind:

Sigma: < 400 (zuverlässige Mikrowellen-Durchstrahlung)
 Dämpfung: < 60 dB (Antennen und Kabel O.K., Band nicht leitend)

6.2.2 Tara-Messung

Voraussetzungen:

- Das Förderbad bzw. der Schacht sind leer, sauber und trocken.
- Die Messung befindet sich im Messmodus.

Führen Sie nach der Referenzmessung mit vollem Band bzw. Schacht eine Tara-Messung bei leerem, sauberem und laufendem Band durch. Dazu befindet sich das Messsystem im Messmodus, notieren Sie sich in der Live-Anzeige folgende Werte:

Phi(fm) = _____ GRD/GHz
 Sigma = _____ dimensionsloser Betrag
 Dämpfung = _____ dB

Typische Werte mit leerem Band/Schacht, besonders wichtig sind:

Sigma: sollte weniger als 400 betragen (zuverlässige Mikrowellen-Durchstrahlung)
 Dämpfung sollte 0 ... -35 dB betragen (Antennen und Kabel O.K., Band nicht leitend)

Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie nebenstehende Anzeige über | EINSTELLUNGEN | KALIBRIERUNG | EXTRAS |



➤ TARA WERTE



Geben Sie die zuletzt notierten Werte von Phi(fm) und Dämpfung unter Beachtung des Vorzeichens "-" ein.

6.3 Probenahme

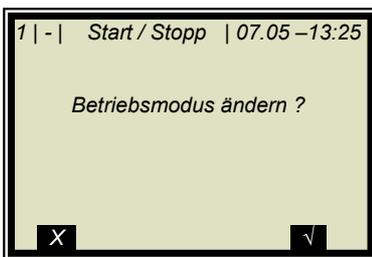
Vor der Probeaufnahme sind die gewünschten Kompensations-eingänge zu aktivieren und der Abgleich zu überprüfen. Es werden nur die Messwerte der aktivierten Eingänge in der Probentabelle gespeichert.

Falls sich das Messsystem noch nicht im Messmodus befindet, so starten Sie jetzt die Messung.



Das Messsystem wird jetzt mit **RUN** gestartet.

Nach Bestätigung der Sicherheitsabfrage geht das Gerät in den Messmodus.



Beobachten Sie das Verhalten der Mikrowellen-Messung bei laufendem vollen und leeren Band, insbesondere Sigma und Phi(fm), um sicherzustellen, dass sowohl bei leerem Band als auch bei maximaler Bandbelegung nicht zu viele Messungen verworfen werden.

Prüfen Sie vor der Probenahme ob alle vorhandenen Kompensationseinrichtungen (z.B. Höhengensensor, Bandwaage) über die analogen Eingänge korrekt parametrier sind. Beobachten und prüfen Sie die Kompensationssignale ebenfalls bei laufendem vollen und leeren Band, z. B. in der Live-Anzeige.



Die nebenstehende Anzeige wird nach **RUN** angezeigt.

Hinweis: Mit **PROBE** wird die Aufnahme der Rohdaten gestartet. Synchron zur Datenaufnahme muss die Laborprobe genommen und gekennzeichnet werden. Eine Auswertung kann später erfolgen, sofern das Produkt sich dadurch nicht verändert.



Probenahme läuft.....

Mit Taste **X** kann die Probenahme jederzeit gestoppt werden.



Lief die Probenahme ohne Zwischenfall ab, so wird durch Drücken der Taste die Probe in der Tabelle gespeichert und die Messung läuft weiter.

Der vorab beschriebene Vorgang muss für jede weitere Probe wiederholt werden.

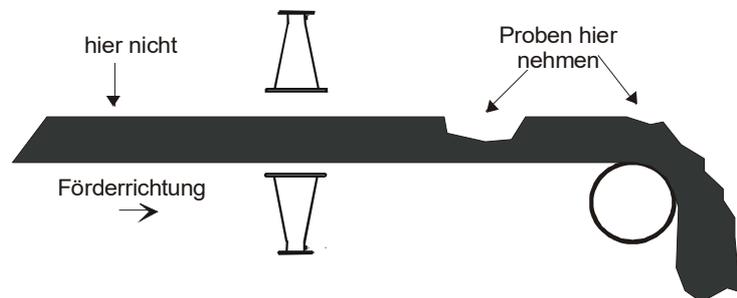
Die Feuchte der Proben sollte über den gesamten Messbereich verteilt sein und während jedes Probenahmenschritts nicht zu sehr schwanken.

Lassen Sie die Einrichtung bei normalem Förderbanddurchsatz und dem üblichen Medium unter tatsächlichen Betriebsbedingungen laufen.

In Abhängigkeit von der eingestellten Kalibrierung ergibt sich die min. erforderliche Probenanzahl. Ist die Probenanzahl zu gering, so folgt nach versuchter Kalibrierung eine Fehlermeldung.

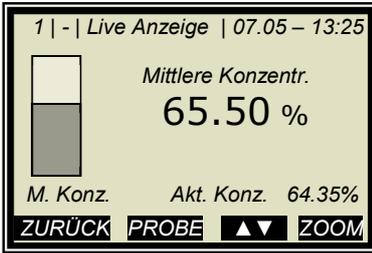
Für eine grobe Berechnung der Kalibrierkoeffizienten reichen ca. 6 Proben aus, wenn die Feuchte sich um mindestens 5 % unterscheidet. Für eine Fein-Kalibrierung sind mindestens 15 Proben erforderlich.

Keine Proben ziehen, bevor das Produkt die Messstelle passiert hat! Die Messung würde jedes Mal, wenn eine Lücke entdeckt würde, gestört. Siehe nachfolgende Abbildung.



*Abb. 6-1:
Probenahmestelle am
Förderband*

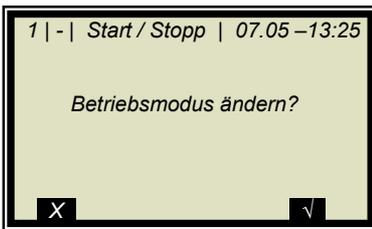
6.3.1 Eingabe der Laborwerte



Mit **ZURÜCK** wird zum Hauptmenü gewechselt. Nur im Hauptmenü kann die Messung gestoppt werden.



Das Messsystem wird jetzt mit **STOPP** gestoppt.



Nach Bestätigung der Sicherheitsabfrage mit **✓** geht die Messung in den **STOPP**- Mode.



➤ EINSTELLUNGEN



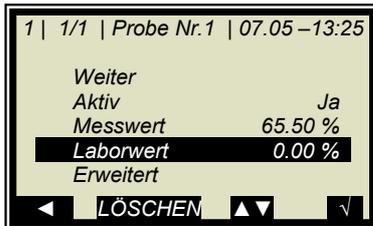
➤ KALIBRIERUNG



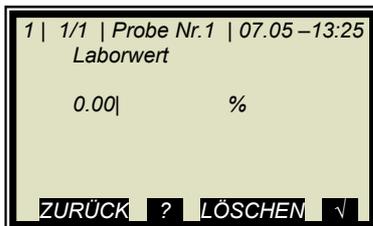
➤ KALIBRIERE KONZ



➤ PROBENTABELLE



➤ LABORWERT



Vorgabewert mit **LÖSCHEN** löschen, neuen Wert eingeben und mit **✓** bestätigen



➤ WEITER

und oben beschriebenen Vorgang mit der nächsten Probe wiederholen.

Nach Eingabe der letzten Probe durch Drücken der **◀** Taste zurück zum Kalibriermenü. (Kurzer Tastendruck eine Seite zurück, längerer Tastendruck sofort zurück zum Kalibriermenü)

6.4 Kalibrierung

Gehen Sie vor, wie unter *Kapitel 7.1* beschrieben.

Kapitel 7. Kalibrierung und Extras

7.1 Kalibrierung

Voraussetzung:

Die Kapitel **5. Konfiguration**
6.1 Kalibrierung Szintillationszähler
6.2 Systemabgleich
6.3 Probenahme

wurden durchgeführt.



Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie nebenstehende Anzeige über
 | EINSTELLUNGEN | KALIBRIERUNG | KALIBRIERE KONZ |

➤ KALIBRIERUNG



➤ KALIBRIER Basis

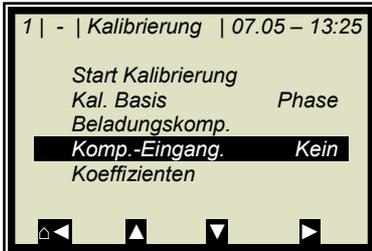


➤ PHASE (Phasenmessung)

Standard für alle Applikationen: Phase

Gewünschte Kompensation einstellen:

Ist eine **Beladungskompensation** erforderlich (bei Förderband- und Schachtapplikationen), so nehmen Sie die Einstellungen wie unter *Kapitel 7.1.1* beschrieben vor. Anschließend starten Sie die automatische Berechnung der Kalibrierkoeffizienten, siehe unten.



Für alle andern Kompensationen wie z.B. einer **Temperaturkompensation** gehen sie wie folgt vor:

➤ KOMP.-EINGANG

Hier können die zur Kompensation (z.B. Temperaturkompensation) benötigten analogen Eingänge (PT100, Stromeingang 1 und 2) ausgewählt werden. Auswählbar sind:

- Kein
- Eing1
- Eing1 + Eing2
- Eing1 + PT100
- Eing1 + Eing2 + PT100
- Eing2
- Eing2 + PT100
- PT100

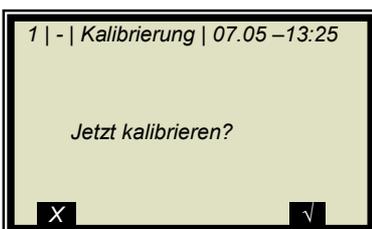
Wenn keine Kompensation erforderlich ist, dann wird hier "kein" ausgewählt.

Automatische Berechnung der Koeffizienten starten:

Starten Sie nach Einstellung der Kompensation die automatische Berechnung der Kalibrierkoeffizienten.



➤ START KALIBRIERUNG

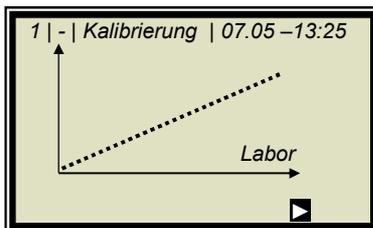


Mit Taste wird die Kalibrierung gestartet mit gehen Sie ohne Kalibrierung eine Seite zurück.



OK übernimmt die Kalibrierung und wechselt zur nächsten Anzeige.

Bei der Berechnung der neuen Koeffizienten werden der Faktor auf 1 und der Offset auf 0 zurückgesetzt.

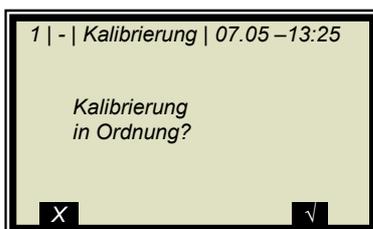


Die nebenstehende Kurve zeigt die Darstellung Anzeige über Labor.



Ausgabe der Korrelation zwischen Anzeige und Labor.

OK



Nach Bestätigung erscheint wieder das Kalibriermenü, von wo aus Sie mit 4-mal  zum Hauptmenü gelangen und die Messung wieder gestartet werden kann.

7.1.1 Kalibrierung mit Beladungskompensation

Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie nebenstehende Anzeige über
 | EINSTELLUNGEN | KALIBRIERUNG | KALIBRIERE KONZ |
 | KALIBRIERUNG |



➤ BELADUNGSKOMP

Wählen Sie hier den gewünschten Kompensationsmodus. Detailinformation siehe unter Kapitel 4.2.18 Beladungskompensation.



Für den Regelfall einer Kompensation mit der radiometrischen Flächengewichtsmessung, wählen Sie:

➤ Radiom. FG

Ist eine Beladungskompensation ausgewählt, so erscheint das Menü Beladungsgrenze.



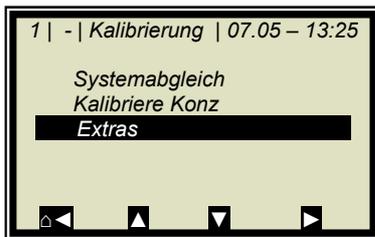
➤ BELADUNGSGRENZE

Geben Sie hier ein minimales Flächengewicht ein, etwa 3 g/cm².
 Bei derart kleinen Flächengewichten wird der Messfehler zu groß für eine ordentliche Messung.

7.1.2 Kalibrierung mit zwei Konzentrationen

Die Kalibrierung für zwei Konzentrationen beginnt mit der Änderung der Prozessart wie unten beschrieben.

Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie nebenstehendes Display über
| EINSTELLUNGEN | KALIBRIERUNG |



➤ EXTRAS



➤ PROZESSART



➤ 2 KONZ

Mit der Taste wird die selektierte Prozessart übernommen und mit 1-mal Taste erreichen Sie nachstehendes Display.

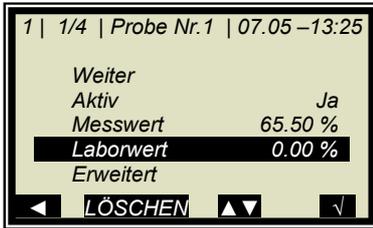


➤ KALIBRIERE KONZ (entspricht der Konzentration 1)

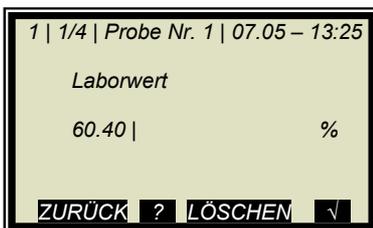


➤ PROBENTABELLE

Für beide Kalibrierungen gibt es nur eine Probentabelle.
 Zu allen Proben, die für die Kalibrierung der Konzentration1 verwendet werden sollen, müssen die Laborwerte eingegeben werden. Alle anderen Proben müssen deaktiviert werden (aktiv: ja/nein).



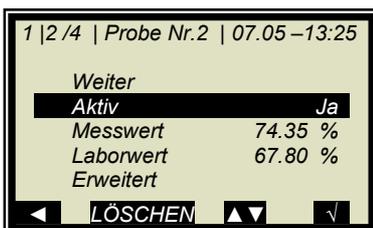
➤ LABORWERT



Vorgabewert mit **Löschen** löschen, neuen Wert eingeben und mit **√** bestätigen



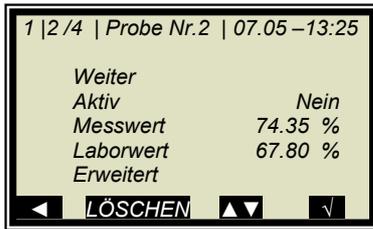
➤ WEITER
 zur nächsten Probe



➤ AKTIV
 Probe deaktivieren



➤ NEIN

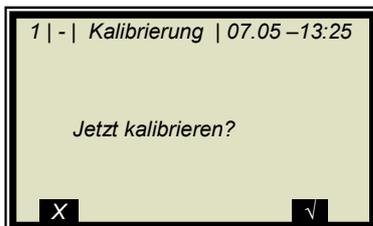


Es muss sichergestellt sein, dass alle Proben bearbeitet wurden und nur die für diese Kalibrierung relevanten Proben aktiv sind.

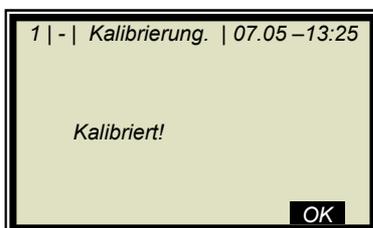
Mit ◀ zurück zur Kalibrierseite



➤ START KALIBRIERUNG



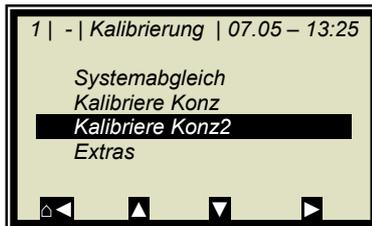
Mit ✓ Taste wird die Kalibrierung gestartet mit ✕ gehen Sie ohne Kalibrierung eine Seite zurück.



OK übernimmt die Kalibrierung und wechselt zur nächsten Anzeige.



Mit 2-mal  gelangen Sie zwei Seiten zurück.



➤ KALIBRIERE KONZENTRATION 2

Die Schritte wie oben beschrieben sind für Konzentration 2 zu wiederholen, wobei in der Probentabelle alle Proben wieder aktiviert sind. Es müssen nun alle Proben, die für Konzentration 2 nicht herangezogen werden sollen, deaktiviert werden.



➤ PROBENTABELLE

7.1.3 Kalibrierung mit Splitwert

Bei dieser Art der Kalibrierung werden in einem Messbereich zwei Kennlinien (Konzentrationen) zusammengefasst, deren Schnittpunkt den Splitwert festlegt.

Die Konz 1 für den unteren und Konz 2 für den oberen Messbereich können nur gemeinsam über Stromausgang herausgegeben werden.



➤ EXTRAS



➤ PROZESSART



➤ SPLIT KONZ



Mit der  Taste wird die selektierte Prozessart übernommen und mit 1-mal  Taste erreichen Sie nachstehende Anzeige. Der angezeigte Splitwert ist werkseitig voreingestellt, muss aber der jeweiligen Applikation angepasst werden.

Die Probeaufnahmen sollten so gewählt werden, dass die letzte Probe der unteren Konzentration möglichst dicht bei der ersten Probe der oberen Konzentration liegt. Im Idealfall ist die letzte Probe der Anfangskonzentration die erste Probe der Endkonzentration.

Die Probeaufnahmen erfolgen kontinuierlich über den gesamten Messbereich mit nebenstehender Anzeige. Siehe *Kapitel 6.3 Probenahme*.



Nach Abschluss der Probenahme werden während der Eingabe der Laborwerte die einzelnen Proben, in Abhängigkeit des eingestellten Splitwertes, aktiviert oder deaktiviert. Alle Proben kleiner oder gleich dem Splitwert werden dem unteren Konzentrationsbereich zugeordnet und alle Proben oberhalb dem oberen Konzentrationsbereich.

Die Zuordnung der Proben wird automatisch durchgeführt, etwa nach Setzen des Splitwerts oder nach Eingabe der Laborwerte (z.B. nach erneuter Probenahme). Die Zuordnung richtet sich nach dem Splitwert und dem Laborwert.

i WICHTIG

Mit der Splitwerteingabe können Proben, die zuvor deaktiviert waren, wieder durch die automatische Zuordnung aktiviert werden! In solchen Fällen sollten deaktivierte Proben besser gelöscht oder nach Splitwerteingabe nochmals deaktiviert werden!

Der einzustellende Splitwert muss dem Schnittpunkt der beiden Kalibrierkennlinien entsprechen. Dieser wird nach der Kalibrierung automatisch (in Grenzen) korrigiert.



➤ SPLITWERT

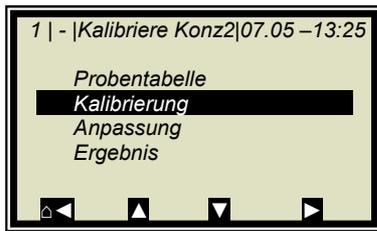


Eingabe des Splitwertes und mit **✓** bestätigen.

Mit **◀** zurück zur Kalibrierseite.



➤ KALIBRIERE KONZ



➤ KALIBRIERUNG

Die untere Konzentration wird nun kalibriert. Anschließend KONZ2 anwählen und Kalibriervorgang wiederholen. Zurück zum Hauptmenü und die Messung starten.

7.2 Anpassung der Kalibrierung

Es kann nachträglich ein Korrekturfaktor und ein Offset eingegeben werden, um eine nachträgliche Anpassung der Kalibrierung zu erreichen (Feinkalibrierung).

Nachfolgend ein Beispiel für eine Offset-Anpassung.



Das nebenstehende Display wird nach **RUN** angezeigt.

Die Displayanzeige wird nun mit dem Analysewert der Laborprobe verglichen. Die Differenz muss vorzeichenrichtig als Offset eingegeben werden.

Berechnung:

$$\text{Analysewert} - \text{Display} = \text{Offset}$$

Gl. 7-1

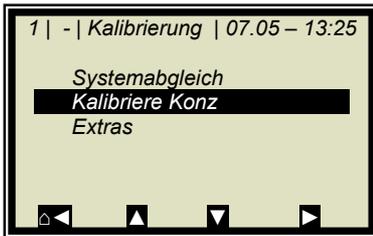
Mit **ZURÜCK** zum Hauptmenü.



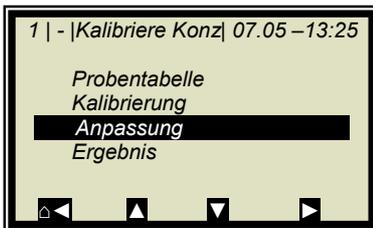
➤ EINSTELLUNGEN



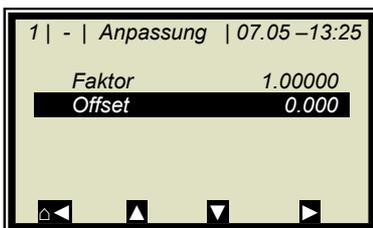
➤ KALIBRIERUNG



➤ KALIBRIERE KONZ

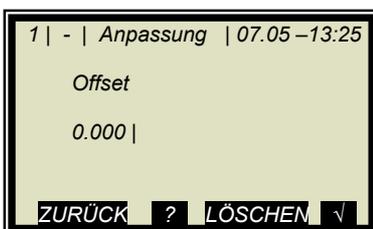


➤ ANPASSUNG



➤ OFFSET

Berechnungsformalismus siehe *Kapitel 4.2.13 Kalibriere Konzentration*.



Berechneten Offsetwert eingeben, mit Taste bestätigen und mit 4-mal Hometaste zum Hauptdisplay zurück.



Mit

➤ LIVE ANZEIGE

zurück zur Anzeige.



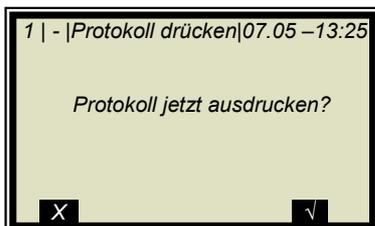
Der Anzeigewert sollte nun dem Istwert entsprechen.

7.3 Ausgabe des Inbetriebnahme-Protokolls



Ausgehend vom Hauptmenü erreichen Sie nebenstehende Anzeige über | DIAGNOSE |

➤ PROTOKOLL DRÜCKEN



Mit Taste wird das Protokoll über RS232 ausgegeben. Mit gehen Sie ohne Ausgabe eine Seite zurück.

Das Inbetriebnahme-Protokoll beinhaltet alle Parameter, Daten des Systemabgleichs, Kalibrierdaten und Einträge der Probentabelle.

Weitere Informationen zum Inbetriebnahme-Protokoll siehe Kapitel 10. Inbetriebnahme-Protokoll.

Kapitel 8. Passwort

Mittels Passwort kann das Messsystem gegen Zugriff Unberechtigter geschützt werden.

Die Zugriffsebenen stellen sich wie folgt dar.

Nur lesen

Das Messgerät kann nicht gestartet und nicht gestoppt werden. Es kann nur vom Anzeigedisplay zur Diagnose und zur Zugriffsebene geschaltet werden.

Benutzer Modus

Der Benutzer Modus ist der Standard Modus und ermöglicht den Zugriff auf alle benutzerrelevanten Parameter.

Service

Die Serviceebene ist dem Kundendienst vorbehalten.

Der Zugriffwechsel von „Nur lesen“ auf „Benutzer Modus“ ist nur durch Passwort möglich.

Dieses Passwort ist zum Zeitpunkt der Auslieferung

PASS1

Das Passwort kann unter Menü | EINSTELLUNGEN | PASSWORT ÄNDERN | geändert werden.

8.1 Passwort vergessen

Das Gerät befindet sich im „Nur lesen“ Modus und der Benutzer hat das Passwort vergessen. Um einen „Reset“ der Benutzerebene durchzuführen, muss man folgendermaßen vorgehen:

Gerät ausschalten.

Gerät einschalten, in dem Moment, wenn alle 5 LED's beim Hochfahren aufleuchten, die 0 (Null) drücken und 8 Sekunden gedrückt halten.

Gerät fährt im „Benutzer Modus“ hoch. Sie können jetzt ein neues Passwort eingeben.

i WICHTIG

Prüfen Sie Ihren Prozess, bevor Sie das Gerät ausschalten. Die Stromausgänge z.B. fallen auf 0 mA.

Kapitel 9. Fehlerlisten und Gerätezustände

Die LED's signalisieren den Gerätezustand. Nachdem die Fehler behoben sind, geht die Messung in den Zustand vor Fehlereintritt. Ein Quittieren ist nicht erforderlich.

9.1 Hardwarefehler und Hinweismeldungen

Code	Fehler	Mögliche Ursache
14	Batteriespannung	Batterie ist bald leer, umgehend austauschen, siehe Hardwareteil Kapitel 5.4
20	Achtung: Umgebungstemperatur zu hoch!	Betriebstemperatur der Auswerteeinheit prüfen, zulässiger Bereich: -20 bis 45 °C
21	HF Temperatur außer Bereich	Betriebstemperatur der Auswerteeinheit prüfen, zulässiger Bereich: -20 bis 45 °C
32	Parameterspeicher fehlerhaft	Kompatibilitätsüberprüfung nach Software-Download: Es muss ein General Reset durchgeführt werden.
39	HF Hardwarefehler	Gestörte Kabelverbindung zwischen Motherboard und HF-Modul. Stecker auf dem Motherboard prüfen. Achtung! Zuvor die AWE vom Netz trennen!
94	Radiometrischer Detektor nicht angeschlossen	Keine Kommunikation zwischen Szintillationszähler und AWE: Kabelbruch, Verdrahtungsfehler oder nicht angeschlossen.
Für alle weiteren Fehlermeldungen bitte an den Service von Berthold Technologies wenden.		

9.2 Eingabefehler

Fehler	Ursache
Wert zu groß	Eingabewert ist zu groß
Wert zu klein	Eingabewert ist zu klein
Tabelle ist leer	Probentabelle wurde angewählt ohne vorherige Probenaufnahme
Chart Daten fehlerhaft	Während der Kalibrierung hat das Gerät fehlerhafte Chartdaten ermittelt.
Keine Chartdaten vorhanden	Die berechneten Diagramm Daten wurden gelöscht oder Kalibrierung wurde nicht beendet.
Probentabelle voll	Es wurde versucht mehr als 30 Proben aufzunehmen.

9.3 Messfehler und Hinweismeldungen

Code	Fehler	Mögliche Ursache
50	Sigma der Phase ist zu groß	Die gemessene Phase überschreitet den zulässigen Grenzwert der Streuung.
54	Kein Systemabgleich vorhanden	Der Systemabgleich wurde noch nicht durchgeführt.
60	Stromeingang 1 außer Bereich	Der aktivierte Stromeingang wurde noch nicht abgeglichen oder ist nicht belegt.
61	Stromeingang 2 außer Bereich	Der aktivierte Stromeingang wurde noch nicht abgeglichen oder ist nicht belegt.
62	PT100 Temperatur außer Bereich	Der aktivierte PT100 Eingang wurde noch nicht abgeglichen oder ist noch nicht belegt.
70	Konzentration außer Bereich	Die Konzentration liegt außerhalb der Prozessgrenzen.
71	Konzentration 2 außer Bereich	Die Konzentration 2 liegt außerhalb der Prozessgrenzen.
72	Beladungswert1 kleiner Mindestbeladung	Unterschreitung der Mindestbeladung für Konzentration 1
73	Beladungswert2 kleiner Mindestbeladung	Unterschreitung der Mindestbeladung für Konzentration 1
74	Beladungskomp. inaktiv. Stromeingang obere & untere Grenze ungültig	Stromeingang liegt außerhalb des Bereichs.

Code	Fehler	Mögliche Ursache
75	<i>Synchronisation dauert zu lange</i>	<i>Einstellungen zur Synchronisation überprüfen, siehe Kapitel 7.3 im Hardwareteil.</i>
76	<i>Synchronisation: Geschwindigkeit außer Bereich</i>	<i>Einstellungen zur Synchronisation überprüfen, siehe Kapitel 7.3 im Hardwareteil.</i>
77	<i>Warte auf synchrone Werte</i>	<i>Die Messung ist noch nicht synchronisiert, bitte abwarten.</i>
90	<i>Stromausgang 1 außer Bereich</i>	<i>Der aus der Konzentration abgebildete Strom liegt außerhalb des Strombereichs.</i>
91	<i>Stromausgang 2 außer Bereich</i>	<i>Der aus der Konzentration abgebildete Strom liegt außerhalb des Strombereichs.</i>
95	<i>Radiometrie Detektor: aktuelle Zählrate > max Zählrate</i>	<i>Max. Zählrate falsch eingegeben oder zu kleine Materialbeladung</i>
96	<i>Radiometrie Detektor: aktuelle Zählrate < min Zählrate</i>	<i>Falsch Eingabe, zu große Materialbeladung oder Strahler-Detektor nicht ausgerichtet.</i>
104	<i>Zerfallskompensation: Gerät war länger 30 Tage aus. Datum/Uhrzeit prüfen</i>	<i>Überprüfen und korrigieren Sie Datum und Uhrzeit.</i>
105	<i>Zerfallskompensation fehlgeschlagen: Datum/Uhrzeit eingeben</i>	<i>Überprüfen und korrigieren Sie Datum und Uhrzeit</i>
120	<i>Datum/Uhrzeit nicht eingestellt</i>	<i>Datum und Uhrzeit eingeben bzw. prüfen</i>
150	<i>Dichte Berechnung: FG (Radiometrie) außer Bereich</i>	<i>Den Messwert der radio-metrische FG überprüfen</i>
151	<i>Dichte Berechnung: Höhsignal außer Bereich</i>	<i>Den Messwert des Schichtdickensensors überprüfen</i>
<i>Für alle weiteren Fehlermeldungen bitte an den Service von Berthold Technologies wenden.</i>		

9.4 Gerätezustände

Fehlerzustand:

Dieser Zustand tritt u. a. unter den Fehlercodes 50 bis 56, 60 bis 62 und 70 bis 71 auf (siehe obige Tabelle). Die AWE zeigt folgendes Verhalten:

<u>LED's:</u>	RUN blinkt, ERROR leuchtet, Signal 1 und 2 je nach Konfiguration.
<u>Stromausgänge:</u>	Fehlerstrom, wie ausgewählt
<u>Display:</u>	Fehlermeldung mit Fehlercodeangabe

Warnzustand:

Dieser Zustand tritt u. a. unter den Fehlercodes 14, 21, 90 und 91 auf (siehe obige Tabellen). Die AWE zeigt folgendes Verhalten:

<u>LED's:</u>	RUN blinkt, ERROR aus, Signal 1 und 2 kein Zusammenhang.
<u>Stromausgänge:</u>	live
<u>Display:</u>	Fehlermeldung mit Fehlercodeangabe

Haltezustand:

Messung wurde über Digitaleingang angehalten. Die AWE zeigt folgendes Verhalten:

Der gemittelte Konzentrationswert wird eingefroren. Die Messung läuft jedoch weiter, sodass eine Messstörung den Fehlerzustand auch aus dem Haltezustand auslösen kann.

<u>LED's:</u>	RUN blinkt, ERROR aus, Signal 1 und 2 je nach Konfiguration.
<u>Stromausgänge:</u>	eingefroren
<u>Display:</u>	keine Displaymeldung

Zustand bei Beladungsunterschreitung:

Die Mindestbeladung ist unterschritten. Die AWE zeigt folgendes Verhalten:

<u>LED's:</u>	RUN blinkt, ERROR aus, Signal 1 und 2 je nach Konfiguration.
<u>Stromausgänge:</u>	Zustand wie ausgewählt
<u>Display:</u>	Fehlermeldung mit Code-Nr. 072 oder 073 Angabe

Kapitel 10. Inbetriebnahme-Protokoll

Das Protokoll kann über RS232 ausgegeben werden. Die Ausgabe erfolgt unter Menü | DIAGNOSE | PROTOKOLL DRÜCKEN |.

Die serielle Schnittstelle RS232 besitzt folgende Anschlusseinstellungen:

Datenübertragungsrate 38400 Bd, 8 Datenbits, Keine Parität, 1 Stoppbit

Das Protokoll wird über Terminalprogramm in eine TXT-Datei gespeichert. Für die Darstellung (z.B. mit Excel®) muss folgendes Datenformat berücksichtigt werden.

Trennzeichen: Tabulatoren

Dezimaltrennzeichen: .

1000er Trennzeichen: ,

Die nachfolgende Codeliste dient zur Interpretation des Inbetriebnahme-Protokolls, siehe Beispiel eines Protokolls unter *Kapitel 10.1*.

Parameter	Code-Nr.	Information
<i>Log type</i>	0 1 2 3	<i>Logart:</i> Deaktiviert Einzel Kontinuierlich Stopp bei Fehler
<i>Log time</i>	0 1 2 3 4 5	<i>Logzeit:</i> 15 Minuten 1 Stunde 4 Stunden 8 Stunden 1 Tag 3 Tage
<i>Measuring mode</i>	0 1	<i>Messmodus:</i> Kontinuierlich Batch
<i>Start mode</i>	0 1	<i>Startmodus (Start/Stop):</i> Tastatur Extern

Parameter	Code-Nr.	Information
<i>Calibration input selection</i>	0 1 2 3 4 5 6 7	<i>Erw. Kal. Eingangsauswahl:</i> Kein Eing. 1 Eing. 1 + Eing. 2 Eing. 1 + PT100 Eing. 1 + Eing. 2 + PT100 Eing. 2 Eing. 2 + PT100 PT100
<i>Calibration variable</i>	0 1 2	<i>Kalibrierungsbasis:</i> Phase Dämpfung Phase und Dämpfung
<i>Massflow calculation mode</i>	0 1	<i>Durchsatzberechnung:</i> Aus Ein
<i>Loading comp. selection</i>	0 1 2 3 4	<i>Auswahl Beladungskompensation:</i> deaktiviert Radiom. Fg Beladung (Str.Eing. 1) Tonnage & Geschwindigkeit Masse & Höhe
<i>Synchronizer mode</i>	0 1 2	<i>Synchronisationsmodus:</i> deaktiviert Konstante Geschwindigkeit Variable Geschwindigkeit
<i>Measure configuration</i>	0 1 2	<i>Prozessart:</i> 1 Konzentration 2 Konzentrationen Split Konzentration
<i>AO Assign Code</i>	0 1 2 3 4 5	<i>Zuordnung Stromausgang:</i> Keine Konzentration Konzentration 2 Stromeingang 1 Stromeingang 2 PT100
<i>AO Alarm select code</i>	0 1 2 3	<i>Fehlerstrom Stromausgang:</i> 22 mA 3.5 mA Halten Wert
<i>Range selection</i>	0 1	<i>Messbereich Stromausgang:</i> 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA
<i>AI Range selection</i>	0 1	<i>Messbereich Stromeingang:</i> 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA

Parameter	Code-Nr.	Information
<i>AI Enabled[2]</i>		<i>Zustand von Stromeingang 2</i>
<i>DO Function</i>	0 1 2 3 4 5	<i>Funktion der Digitalen Ausgänge:</i> Keine Fehler Halt Kein Produkt Alarm min. Alarm max.
<i>DO Assignment</i>	0 1 2 3 4	<i>Digitale Ausgang: der min./max. Alarm ist folgendem zugewiesen:</i> Konzentration Konzentration 2 Stromeingang 1 Stromeingang 2 PT100
<i>DI Function selection</i>	0 1 2 3 4	<i>Funktion der Digitalen Eingänge:</i> Keine Start/Stopp Halt Probenahme Produktauswahl
<i>Printout mode</i>	0 1 2 3	<i>Form der Datenausgabe:</i> Keine Zeile Tabelle Zeile + Tabelle
<i>Access level</i>	0 1 2	<i>Zugriffsebene:</i> Nur lesen Benutzer Modus Service
<i>Language</i>	0 1 2	<i>Sprachauswahl:</i> Englisch Deutsch Französisch

10.1 Beispiel Inbetriebnahme-Protokoll

Menü:	Inbetriebnahme-Protokoll				Interpretation:	
Produkt	Start of Setup: Entry	Product1	Pro- duct2	Prod. 3	Prod. 4	(* nur Service relevant)
Datenlog	Log type :	0				Logart: siehe Codeliste
	Log time :	2				Logzeit: siehe Codeliste
	Number of errors :	0				Anzahl der Einträge im Fehlerlog
	NTC temperature :	45.3 °C				*
	max. NTC temperature :	46.7 °C				*
	9V power supply :	8.94 V				*
Info	Tag :	-				Messstelle
	Device type :	LB 568				Gerätetyp
	Unique device ID number :	761				
	Serial number :	4294967000				
	Final assembly number :	000-000				
	Software version :	2.00				
	Software release date :	02.02.2016				Software Revisionsdatum
	Actual date :	10.02.2016				Datum der Aufnahme
	Actual time :	12:15				Uhrzeit der Aufnahme
Messung	Measuring mode :	0				Messmodus: siehe Codeliste
	Start mode :	0				Startmodus: siehe Codeliste
	Filter damping value[2] :	60				Mittelungs- zahl Stromausgang
	Filter damping value[3] :	40				Mittelungszahl bei Probenahme
	Reset average :	FALSE				Mittelwert Reset: Ja/Nein
Plausibili- tät	Lower limit :	0.00				Min. Prozessgrenze
	Upper limit :	100.00				Max. Prozessgrenze
	Raw data average value	15				*
	Max. phase sigma :	500				Sigma max.
	Phi slope filter damp :	15				*
Mikrowelle	Ref. cable length :	4.00 m				Referenzkabellänge
	Meas. cable length :	4.00 m				Messkabellänge
	Wave band selection :	1				*
	Start frequency :	0				*
	Frequency step :	3				*
	Nbr of freq. points :	25				*
	Internal Attenuation :	0				*
Marker	Marker name :	Mark1				Markername für Konzentration
	Marker value :	50.00 %				Markerwert für Konzentration
	Marker name[2] :	Mark2				Markername für Konzentration 2
	Marker value[2] :	50.00 %				Markerwert für Konzentration 2
System- abgleich	Nbr of sweeps for reference :	1				*
AWE Typ	HF amplifier mode :	0				*
	Minimal insertion loss :	50.00 dB				*

Kalibriere Konzentration	Calibration input selection :	0	Erw. Kal. Eingangsauswahl: siehe Codeliste *
	Calibration mode	0	
	Calibration variable :	1	Kalibrierungsbasis: siehe Codeliste
	Phase coefficients :	0	Phasen-Koeffizient A
	Attenuation coefficients :	0	Dämpf. Koeffizient B
	Constant coefficient :	10	Konstante C
	d coefficient	0	Komp.-Koeffizient für PT100 Eingang
	e coefficient	0	Komp.-Koeffizient für Stromeingang 1
	f coefficient	0	Komp.-Koeffizient für Stromeingang 2
	g coefficient	0	Komp.-Koeffizient für die Beladung
	Adjust factor :	1	Faktor
	Adjust offset :	0	Offset
	Density transducer enabled:	FALSE	Dichteberechnung: Ja/Nein
	Loading comp. Selection:	0	Beladungskompensation: siehe Codeliste
Loading comp. Lower limit:	0	Wert für die Mindestbeladung	
Synchronisation	Synchronizer mode:	0	Synchronisation: siehe Codeliste
	Current input1 distance to uWave	0	Abstand der Sensoren
	Current input2 distance to uWave	0	Abstand der Sensoren
	Radiometry distance to uWave	0	Abstand der Sensoren
Kalibriere Konzentration 2	Calibration input selection :	0	Erw. Kal. Eingangsauswahl: siehe Codeliste
	Lower limit :	0.00 %	Min. Prozessgrenze (Plausibilität für Konz 2)
	Upper limit :	100.00 %	Max. Prozessgrenze (Plausibilität für Konz 2)
	Calibration mode :	0	*
	Calibration variable :	1	Kalibrierungsbasis: siehe Codeliste
	Phase coefficients :	0	Phasen-Koeffizient A
	Attenuation coefficients :	0	Dämpf. Koeffizient B
	Constant coefficient :	10	Konstante C
	d coefficient	0	Komp.-Koeffizient für PT100 Eingang
	e coefficient	0	Komp.-Koeffizient für Stromeingang 1
	f coefficient	0	Komp.-Koeffizient für Stromeingang 2
	g coefficient	0	Komp.-Koeffizient die Beladung
	Adjust factor :	1	Faktor
	Adjust offset :	0	Offset
Massflow calculation mode:	0	Durchsatzberechnung: siehe Codeliste	
Loading comp. Selection:	0	Beladungskompensation: siehe Codeliste	
Loading comp. Lower limit:	0	Wert für die Mindestbeladung	
Extras	Tara Phase (°/GHz) :	0.00 °/GHz	
	Tara Attenuation (dB) :	0.00 dB	
	Measure configuration :	0	Prozessart: siehe Codeliste
	Range split value :	75	Splitwert
Stromausgang 1	AO Assign code :	0	Zuordnung: siehe Codeliste
	AO Upper range value :	100	Obere Grenze
	AO Lower range value :	0	Untere Grenze
	AO Alarm select code :	2	Fehlerstrom: siehe Codeliste
	AO Error current value :	22.00 mA	Fehlerstrom-Wert
Stromausgang 2	AO Assign code[2] :	0	Zuordnung: siehe Codeliste
	AO Upper range value[2] :	100	Obere Grenze
	AO Lower range value[2] :	0	Untere Grenze
	Range selection[2] :	1	Bereich
	AO Alarm select code[2] :	2	Fehlerstrom: siehe Codeliste
	AO Error current value[2] :	22.00 mA	Fehlerstrom-Wert

Kapitel 10. Inbetriebnahme-Protokoll

Stromeingang 1	AI Enabled : 0 AI Range selection : 1 AI Upper range value : 100 AI Lower range value : 0 Analog input filter constant : 15	Deaktiviert: 0 Aktiviert: 1 Bereich: siehe Codeliste Obere Grenze Untere Grenze *
Stromeingang 2	AI Enabled[2] : 0 AI Range selection[2] : 1 AI Upper range value[2] : 100 AI Lower range value[2] : 0 Analog input filter constant : 15	Deaktiviert: 0 Aktiviert: 1 Bereich: siehe Codeliste Obere Grenze Untere Grenze *
PT100 Eingang	AI Enabled[3] : 0	Deaktiviert: 0 Aktiviert: 1
Relais 1	DO Function : 1 DO Assignment : 0 DO Threshold : 0.00% DO Hysteresis : 5.00%	Funktion: siehe Codeliste Zuweisung: siehe Codeliste * *
Relais 2	DO Function[2] : 2 DO Assignment[2] : 0 DO Threshold[2] : 0.00% DO Hysteresis[2] : 5.00%	Funktion: siehe Codeliste Zuweisung: siehe Codeliste * *
Digital-eingänge	DI Function selection : 0 DI Function selection[2] : 0 DI Function selection[3] : 0	Funktion Digitaleingang 1: siehe Codeliste Funktion Digitaleingang 2: siehe Codeliste Funktion Digitaleingang 3: siehe Codeliste
	Printout mode : 1 Access level : 2 Language : 1	Datenausgabe: siehe Codeliste Zugriffsebene: siehe Codeliste Sprache: siehe Codeliste
Radiom. Detektor	Radiometric detector measurement state : 0 Cps filter damp : 15 Cps validation mode : 1 CPS max value : 100000 cps CPS min value : 0 cps Hv control mode : 0 Actual Hv : 450.0 V Detector software version : 1.2.4 Detector unique id : 1161953277 Mass per unit area transducer state: 0 Absorption coefficient for MPUA calculation : 0.07 Ray angle of radiation source : 0° Io rate : 0 cps Selected nuclide at I null determination : 0 Io max. time : 180 s Reference measurement done (Io) : FALSE Nuclid selection : 0	Deaktiviert: 0 Aktiviert: 1 Mittelung der Impulsrate Deaktiviert: 0 Aktiviert: 1 Max. Zählrate Min. Zählrate Automatik: 0 Manuell: 1 Aktuelle Hochspannung Detektor Softwareversion Detektor Geräte Id.-Nr. 0 = keine radiom. Kompensation aktiviert 1 = Radiom. Kompensation ist aktiviert Absorptionskoeffizient für Fg Berechnung, MPUA = Mass per unit area = Fg Durchstrahlungswinkel Nullzählrate 0 = Cs137 1 =Am241 Max. Aufnahmezeit für Io Referenzmessung durchgeführt: Ja/Nein 0 = Cs137 1 =Am241
	End of Setup	Ende

Start of Reference Data

Daten des Systemabgleichs:

Product 1:

Mean Atten.: 46.8509 dB
 Phase at fm: 42.6285 deg/GHz
 Phase sigma: 0.24575

Frequency[GHz]	Phase[Deg]	Transformierte		Atten.[dB]
		Phase[Deg]	Phase[Deg]	
3.101	35.64	35.64	21.98	
3.131	361.81	361.81	21.95	
3.161	689.04	689.04	22.07	
3.191	1014.44	1014.44	22.36	
3.221	1339.01	1339.01	22.37	
3.251	1664.16	1664.16	22.68	
3.281	1989.9	1989.9	22.32	
3.311	2319.19	2319.19	22.57	
3.341	2642.87	2642.87	22.46	
3.371	2972.88	2972.88	22.42	
3.401	3296.79	3296.79	22.83	
3.431	3623.71	3623.71	22.43	
3.461	3949.32	3949.32	22.51	
3.491	4275.35	4275.35	22.34	
3.521	4601.84	4601.84	22.27	
3.551	4929.07	4929.07	22.44	
3.581	5254.83	5254.83	22.45	
3.611	5582.38	5582.38	22.47	
3.641	5907.4	5907.4	22.67	
3.671	6230.12	6230.12	22.77	
3.701	6489.69	6489.69	22.24	
3.731	6755.95	6755.95	22.23	
3.761	6922.09	6922.09	22.24	
3.891	7387.71	7387.71	22.25	
3.921	7687.71	7456.11	23.55	

Start of Sample Data:

Probentabelle:

Product 1: Sample Data for Concentration 1:

Sample:	Active:	Kon.(%)	Lab.(%)	AIN1:	AIN2:	Temp. (°C):	Phi. (°/GHz):	Att.(dB):	Mqua (g/cm ²)
1 17.08 - 12:37	TRUE	85	40	0	0	0	-0.35	0.02	8.00
2 17.08 - 12:37	TRUE	80	35	0	0	0	30.33	5.08	6.20
3 17.08 - 12:45	TRUE	70	25	0	0	0	59.02	18.98	10.12

Correlation factor between

lab and meas values: 1

End of Sample Data

Do not use following data!

10.2 Probentabelle

<i>Nr.</i>	<i>Aktiv</i>	<i>Messwert</i>	<i>Laborwert</i>	<i>Stromeing. 1</i>	<i>Stromeing. 2</i>	<i>PT100</i>	<i>Phi(fm)</i>	<i>Dämpfung</i>	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

