

Thermo Scientific

**EPD TruDose BG**

**EPD TruDose G**

**Benutzerhandbuch**

Version 1.4.1

43100/1001-21 • Februar 2019

DE-19-M-PTB-0008

DE-19-M-PTB-0018

Thermo Fisher Scientific Inc. stellt seinen Kunden beim Kauf eines Produkts dieses Dokument für die Verwendung des Produkts im Betrieb zur Verfügung. Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Jedwede Vervielfältigung dieses Dokuments, vollständig oder teilweise, ist streng untersagt, es sei denn, es liegt eine schriftliche Genehmigung von Thermo Fisher Scientific Inc. vor.

Der Inhalt dieses Dokuments kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle in diesem Dokument enthaltenen technischen Informationen dienen nur zu Referenzzwecken. Die Systemkonfigurationen und –spezifikationen in diesem Dokument ersetzen alle vorherigen Informationen, die der Kunde erhalten hat.

Dieses Dokument ist nicht Teil eines Kaufvertrags zwischen Thermo Fisher Scientific Inc. und einem Kunden. Keinesfalls bestimmt oder ändert dieses Dokument die allgemeinen Verkaufsbedingungen, dessen Verkaufsbedingungen alle widersprüchlichen Angaben zwischen diesen beiden Dokumenten regeln.

Release Historie: siehe [“Änderungsübersicht des Handbuchs”](#) auf Seite xiv

## WEEE Richtlinie

2012/19/EU



Thermo Fisher Scientific ist in Deutschland als B2B Lieferant unter der Nummer 91889669 registriert und in allen anderen Ländern der Europäischen Union und in Norwegen bei der Recycling-Plattform ([ERP-recycling.org](http://ERP-recycling.org)) eingetragen und registriert.

Befindet sich dieses Produkt in Europa und möchten Sie am Thermo Fisher Scientific Business-to-Business (B2B) Recycling-Programm teilnehmen, dann schicken Sie eine Anfrage per Email an [weee.recycle@thermofisher.com](mailto:weee.recycle@thermofisher.com) mit der folgenden Information:

- WEEE Produktklasse
- Name des Herstellers oder Händlers (bei dem Sie das Produkt gekauft haben)
- Anzahl der Produktteile und das geschätzte Gesamtgewicht und Volumen
- Abholadresse und Kontaktperson (inkl. Kontaktinformationen)
- Ungefährer Abholzeitpunkt
- Dekontaminierungserklärung, mit der Angabe, dass alle gefährlichen Flüssigkeiten oder Materialien aus dem Produkt entfernt wurden

Weitere Informationen über die Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (RoHS = Restriction on Hazardous Substances) für die Europäische Union finden Sie unter RoHS auf den europäischen Webseiten von Thermo Fisher Scientific.

**WICHTIG:** Dieses Recycling-Programm gilt **nicht** für biologisch gefährliche Produkte oder Produkte, die medizinisch kontaminiert wurden. Diese Arten von Produkte müssen als biologisch gefährlicher Abfall behandelt und gemäß lokalen Bestimmungen entsorgt werden.

## WEEE Direktive

2012/19/EU



Thermo Fisher Scientific hat Vereinbarungen mit Verwertungs-/Entsorgungsfirmen in allen EU-Mitgliedsstaaten getroffen, damit dieses Produkt durch diese Firmen wiederverwertet oder entsorgt werden kann. Weitere Informationen finden Sie unter [www.thermoscientific.de/rohs](http://www.thermoscientific.de/rohs).

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort .....</b>	<b>xiii</b>
	Zugehörige Dokumentationen .....	xiv
	Änderungshistorie - Handbuch.....	xiv
	Sicherheitshinweise und andere Hinweise .....	xv
	Kontakt .....	xv
<b>Kapitel 1</b>	<b>Einleitung zum EPD TruDose.....</b>	<b>1</b>
	EPD Typen .....	1
	Allgemeine Beschreibung des EPD .....	1
	EPD Identitätsdaten .....	2
	Einheiten für Dosisanzeige .....	2
	EPD Messgrößen.....	3
	Wesentliche Merkmale des EPD .....	3
	Gehäuse Merkmale des EPD.....	4
<b>Kapitel 2</b>	<b>Inbetriebnahme des EPD TruDose .....</b>	<b>9</b>
	EPD auspacken.....	9
	EPD auspacken.....	9
	EPD Clip .....	9
	EPD Tragegurt .....	11
	EPD Batterie installieren.....	13
	Ein EPD tragen.....	16
<b>Kapitel 3</b>	<b>Bedienungsanleitung für das EPD TruDose .....</b>	<b>19</b>
	Tasten „Auswählen“ und „Navigieren“ .....	19
	Durch die Menüpunkte navigieren .....	20
	Tastenbedienung während des Ein/Aus-Modus .....	21
	Während EPD Aus-Modus .....	21
	Während EPD Ein-Modus.....	22
	LCD Display .....	22
	Bedienung der Hintergrundbeleuchtung.....	23
	Alarmanzeigen .....	23
	Konfigurierbare Alarmeigenschaften.....	24
	Alarm quittieren.....	26

	Display-Konfigurationen .....	27
	EPD Menü Display Navigation .....	27
	Default-Display.....	27
	Schnellzugriff .....	28
	Pin-Screen für aktuelles.....	28
<b>Kapitel 4</b>	<b>LCD Display des EPD TruDose.....</b>	<b>31</b>
	Einführung zum LCD Display.....	31
	Displays EPD Menüführung .....	31
	LCD Display .....	35
	Display-Arten.....	37
	Messwert-Displays .....	37
	Statische Datenanzeigen .....	41
	Anzeigen Funktionskontrolle.....	47
	Meldungsdisplays .....	50
	Displays im Aus-Modus.....	52
<b>Kapitel 5</b>	<b>Wartung des EPD TruDose .....</b>	<b>55</b>
	Allgemeine Wartung des EPD .....	55
	Kalibrierprüfung.....	55
	EPDs mit gesperrter Verstärkung .....	56
	EPD Batterie.....	56
	Ersatzbatterien.....	56
	EPD Batterien lagern .....	57
	Warnung für Lithium Thionyl Chlorid Batterien.....	58
	EPD reinigen .....	58
	Allgemeine Reinigung .....	59
	Radiologische Reinigung.....	59
	Reinigung nach Auslaufen der Batterie .....	59
	Periodische Reinigung.....	59
<b>Anhang A</b>	<b>Technische Beschreibung.....</b>	<b>61</b>
	Kurze Funktionsbeschreibung .....	61
	Detektoren und Verarbeitung.....	62
	Detektorsensitivität .....	62
	Detektorschwellen .....	63
	Zählimpulse .....	64
	Chirp-Funktion .....	64
	Dosis und Gesamtdosis.....	65
	Getriggerte Dosis.....	65
	Dosisleistung .....	65
	Peak-Dosisleistung und Zeit .....	65
	Dosis- und Dosisleistungsalarmschwellen .....	<b>66</b>
	Betriebsmodi EIN und AUS.....	68

Verfügbare EPD Konfigurationen .....	69
Verstärkung .....	69
Dosis löschen bei Einschalten .....	70
Verdeckter Modus.....	70
Trigger Modus.....	70
Gepulster Modus .....	71
Tiefschlag.....	71
EPD TruDose Kommunikation über IR-Link .....	71
Kommunikation mit dem EPD.....	72
EPD Konfiguration über IR Schnittstelle .....	74
<b>Anhang B Physikalische Merkmale des EPD .....</b>	<b>81</b>
Elektrische Merkmale.....	81
Mechanische Merkmale.....	83
Eigenschaften Echtzeituhr .....	83
Alarmerigenschaften .....	84
Kommunikationsmerkmale.....	85
Speichereigenschaften.....	85
Systemintegrationsmöglichkeiten .....	86
Eigenschaften der Display-Hintergrundbeleuchtung .....	87
Eigenschaften der Dosis- und Dosisleistungsanzeige .....	87
Display-Formate (Dosis und Dosisleistung).....	88
<b>Anhang C Radiologische Spezifikationen.....</b>	<b>91</b>
<b>Anhang D Umgebungsbedingungen .....</b>	<b>93</b>
<b>Anhang E Eingebaute Integritätsprüfungen .....</b>	<b>95</b>
Initialisierung der Messung .....	95
Detektortest.....	96
Batterietest .....	97
Geräteselbsttest.....	98
<b>Anhang F EPD Fehler und Maßnahmen zur Beseitigung.....</b>	<b>99</b>
EPD Fehler .....	99
Maßnahmen zur Wiederherstellung.....	100
Fehler protokollieren / Daten extrahieren.....	100
Fehler löschen .....	100
EPD – angezeigte Fehlercodes.....	101
<b>Anhang G Zusammenfassung der Ergebnisse der Baumusterprüfung.....</b>	<b>107</b>
<b>Anhang H Glossar .....</b>	<b>109</b>
<b>Index .....</b>	<b>113</b>

**Inhaltsverzeichnis**

Leere Seite

## Tabellen

Tabelle 1	EPD Identifizierungsmerkmale.....	2
Tabelle 2	EPD Messgrößen.....	3
Tabelle 3	EPD – Wesentliche Merkmale .....	3
Tabelle 4	Gehäuse Eigenschaften.....	6
Tabelle 5	Betrieb/Ereignis mit momentan ausgeschalteten Alarmanzeigen .....	24
Tabelle 6	Alarmtypen.....	25
Tabelle 7	EPD Displays .....	32
Tabelle 8	Ikon Layout .....	35
Tabelle 9	Alarmtesttypen .....	47
Tabelle 10	Detektorempfindlichkeiten.....	62
Tabelle 11	EPD Interne Zähler.....	63
Tabelle 12	Konfigurationen für den Betrieb.....	69
Tabelle 13	Elektrische Merkmale .....	81
Tabelle 14	Mechanische Merkmale.....	83
Tabelle 15	Eigenschaften Echtzeituhr.....	83
Tabelle 16	Alarmerigenschaften .....	84
Tabelle 17	Kommunikationsmerkmale.....	85
Tabelle 18	Speichereigenschaften.....	85
Tabelle 19	Möglichkeiten der Systemintegration .....	86
Tabelle 20	Eigenschaften Hintergrundbeleuchtung .....	87
Tabelle 21	Eigenschaften Dosis- und Dosisleistungsanzeige .....	87
Tabelle 22	Standard Dosisanzeige - Formate .....	88
Tabelle 23	Standard Dosisanzeige (begrenzt auf 2 Dezimalstellen) - Formate .....	88
Tabelle 24	Standard Dosisleistungsanzeige - Formate .....	89
Tabelle 25	Dosisleistungsanzeige (begrenzt auf 2 Dezimalstellen) - Formate .....	90
Tabelle 25A	Radiologische Daten.....	91
Tabelle 26	Umgebungsbedingungen .....	93
Tabelle 27	Fehlercodes.....	101
Tabelle 28	Mit der EPD Hardware zusammenhängende Fehler .....	103



## Abbildungen

Abb. 1.	Frontansicht des EPD .....	5
Abb. 2.	Rockansicht des EPD.....	5
Abb. 3.	Vereinfachte Zeichnung des EPD .....	6
Abb. 4.	Hinterer Clip .....	10
Abb. 5.	Hinterer Clip nicht befestigt .....	10
Abb. 6.	Vorderer Clip.....	11
Abb. 7.	Vorderer Clip (in situ).....	11
Abb. 8.	Befestigung des Gurts.....	12
Abb. 9.	Fertiger Gurt .....	12
Abb. 10.	Batteriefachklappe lösen .....	13
Abb. 11.	Vertiefung im Gehäuse.....	14
Abb. 12.	EPD Batterie einlegen.....	14
Abb. 13.	Markierungen im Batteriefach .....	15
Abb. 14.	Klappe des Batteriefachs einsetzen.....	15
Abb. 15.	EPD außen an der Brusttasche getragen (hinterer Clip).....	16
Abb. 16.	EPD getragen in der Brusttasche (vorderer Clip).....	17
Abb. 17.	EPD getragen am Gürtel (hinterer Clip) .....	17
Abb. 18.	EPD getragen mit Gurt um den Hals .....	17
Abb. 19.	Tasten „Auswählen“ und „Navigieren“ .....	19
Abb. 20.	EPD Interaktion im AUS-Modus .....	21
Abb. 21.	EPD Interaktion im EIN-Modus .....	22
Abb. 22.	Definitionen für Alarmtyp / -muster .....	25
Abb. 23.	Alarmer, die man quittieren kann .....	26
Abb. 24.	Display – Eingabeaufforderung für Quittierung des Alarms.....	27
Abb. 25.	Display pinnen / fixieren.....	28
Abb. 26.	Pin-Display .....	29
Abb. 27.	Gepinntes Display.....	29
Abb. 28.	Display-Navigation .....	34
Abb. 29.	LCD Display Layout.....	35
Abb. 30.	Anzeige „Dosis“ .....	38
Abb. 31.	Anzeige „Getriggerte Dosis“ .....	38
Abb. 32.	Anzeige „Dosisleistung“ .....	39
Abb. 33.	Anzeige „Gesamtdosis“ .....	39
Abb. 34.	Anzeige „Peak-Dosisleistung“ .....	40
Abb. 35.	Anzeige „Verbleibende Verweilzeit / Zurück zum Leser“ .....	40
Abb. 36.	Anzeige „Restdosis“ .....	41
Abb. 37.	Anzeige „Dosis- und Dosisleistungswarn- und Alarmschwelle“ .....	42
Abb. 38.	Anzeige „Name des Trägers“ .....	43
Abb. 39.	Anzeige „Name des Trägers – graphisch“ .....	43
Abb. 40.	Anzeige „Ausgebener Status und Träger ID“ .....	44

Abb. 41.	Anzeige „Name der Aufgabe “	44
Abb. 42.	Anzeige „Aufgaben ID “	44
Abb. 43.	Anzeige „Spannungen “	45
Abb. 44.	Anzeige „Zähler “	45
Abb. 45.	Anzeige „EPD Version “	45
Abb. 46.	Anzeige „Fälligkeitsdatum Kalibrierung “	46
Abb. 47.	Anzeige „Geräteselbsttest durchführen “	46
Abb. 48.	Anzeige „Alarmtest “	46
Abb. 49.	Anzeige „EPD ausschalten “	48
Abb. 50.	Anzeige „EPD ein “	48
Abb. 51.	Anzeige „Comms aktiv “	49
Abb. 52.	Anzeige „Dosis löschen “	49
Abb. 53.	Anzeige „Telemetrie ein/aus “	50
Abb. 54.	Anzeige „Trigger Dosis “	50
Abb. 55.	Anzeige „Alarmmeldung “	51
Abb. 56.	Anzeige „Warnmeldung “	51
Abb. 57.	Meldung Alarm Bereichsüberschreitung	52
Abb. 58.	Anzeige „Fehlercode “	52
Abb. 59.	Anzeige „EPD aus “	53
Abb. 60.	Anzeige „EPD Hersteller Logo - Aus-Modus “	53
Abb. 61.	Anzeige „Beispiel für Kundenlogo - Aus- Modus “	53
Abb. 62.	Anzeige „Warnung - schwache Batterie “	53
Abb. 63.	Anzeige „Kritischer Batteriezustand “	54
Abb. 64.	Beispiel Chirp-Funktion	64
Abb. 65.	EPD Kommunikationsbereich für Desktop-Lesegerät-Dongle	73
Abb. 66.	Desktop-Lesegerät zeigt das TruDose EPD in der Aufnahme	73
Abb. 67.	Anzeige „Fehlercodes “	101

# Vorwort

**WICHTIG: Dieses EPD TruDose™ Handbuch gilt für EPD TruDose Geräte mit Firmware 1.5.9.3 oder höher (bis es von einer neueren Version dieses Handbuchs ersetzt wird).**

Das EPD TruDose Benutzerhandbuch gilt für die folgenden Thermo Fisher Scientific EPD TruDose Modelle:

- EPD TruDoseBG
- EPD TruDoseG
- Weitere Infos finden Sie unter [“EPD Typen”](#) auf [Seite 1](#).

Das Handbuch gliedert sich in folgende Kapitel:

## Kapitel

- [Kapitel 1, “Einleitung zum EPD TruDose”](#)
- [Kapitel 2, “Inbetriebnahme des EPD TruDose”](#)
- [Kapitel 3, “Betriebsanleitung für das EPD TruDose”](#)
- [Kapitel 4, “LCD Display für das EPD TruDose”](#)
- [Kapitel 5, “Wartung des EPD TruDose”](#)

Die folgenden Anlagen geben Details zu den Spezifikationen des EPD:

## Anlagen

- [Anlage A, “Technische Beschreibung”](#)
- [Anlage B, “Physikalische Eigenschaften des EPD”](#)
- [Anlage C, “Radiologische Spezifikationen”](#)
- [Anlage D, “Umweltbezogene Spezifikationen”](#)
- [Anlage E, “Eingebaute Integritätsprüfungen”](#)
- [Anlage F, “EPD Fehler und Maßnahmen zur Wiederherstellung”](#)

## Zugehörige Dokumentationen

In der folgenden Tabelle finden Sie die Thermo Scientific Handbücher, die mit dem Einsatz des EPD TruDose™ in Zusammenhang stehen:

- EasyEPD3 Benutzerhandbuch 43100/1060-04
- Desktop-Lesegerät Handbuch 43600/1050-04
- Auch die Software bietet Hilfe und Unterstützung.

## Änderungshistorie - Handbuch

Version	Datum	Name	Abschnitt(e)	Revision	Kommentar	Genehmig
1.1	Juni 2018	Norbert Trost	Alle		Erstausgabe	
1.2	Juli 2018 (ECN 81571)	Norbert Trost	Tabelle19 verschiedene Tabelle25A Abb 37		Notizblock entfernt NiMH ergänzt Ansprechvermögen Vernünftige Werte	
1.3	Sept 2018 (ECN 81592)	Norbert Trost	Tabelle25A		Messbereiche	
1.4	Februar 2019	Norbert Trost	Tabelle 13 Seite 8 Seite 45 Seite 47 Seite 91 Seite 92 Seite 95 Seite 101 Seite 107		Batterielebensdauer Abb. 3 Versionsanzeige Geräteselbsttest Dosisleistungsbereich TD Gepulste Strahlung Firmware Checksumme Programmspeicherfehler PTB Baumusterprüfung	
1.4.1	Februar 2019	Norbert Trost	Seite 107		Zul. Nr- TD - G ergänzt ECN 81530	

## Sicherheitshinweise und andere Hinweise

Stellen Sie sicher, dass Sie die Warnhinweise und anderen Hinweise in diesem Handbuch gelesen haben. Warnhinweise und andere besondere Hinweise stehen in Kästen; Hinweise, welche die Sicherheit oder mögliche Schäden am System betreffen, sind auch mit entsprechenden Gefahrensymbolen gekennzeichnet.

In diesem Handbuch werden die folgenden Arten von Warnhinweisen und besonderen Hinweisen verwendet.



**VORSICHT:** kennzeichnet Gefahren für Mensch, Eigentum oder die Umwelt. Jeder Warnhinweis wird von einem entsprechenden Gefahrensymbol begleitet.

**WICHTIG:** hebt Informationen hervor, die notwendig sind, um Schäden an Software, Datenverlust oder ungültige Testergebnisse zu vermeiden, oder enthält Informationen, die für die optimale Leistung des Systems kritisch sind.

**Hinweis:** zeigt allgemein interessante Informationen.

**Tip:** liefert nützliche Informationen, die eine Aufgabe erleichtern können.

## Kontaktdaten

Wenn Sie Infos benötigen, können Sie Thermo Fisher Scientific wie folgt kontaktieren:

Tel.	+49 9131 998-0
Fax	+49 9131 998 475
E-Mail	<a href="mailto:info.rmp.erlangen@thermofisher.com">info.rmp.erlangen@thermofisher.com</a>
Web	<a href="http://www.thermofisher.com">www.thermofisher.com</a>
Adresse	Thermo Fisher Scientific Messtechnik GmbH Frauenaauracher Strasse 96 Postfach 16 60 D-91056 Erlangen, Deutschland



# Einleitung zum EPD TruDose™

In diesem Abschnitt finden Sie eine Einleitung zum EPD TruDose™.

## Inhalt

- “EPD Typen” auf Seite 1
- “Allgemeine Beschreibung des EPD” auf Seite 1
- “Wesentliche Merkmale des EPD” auf Seite 3
- “Externe Features des EPD” auf Seite 4

## EPD Typen

Derzeit stehen die folgenden EPD TruDose™ Typen zur Verfügung:

- **EPD TruDose BG** misst die Personendosis Hp(10) und Hp(0,07) von Beta- und Gamma-Strahlung.
- **EPD TruDose G** misst die Personendosis Hp(10) und Hp(0,07) von Gamma-Strahlung.

**Hinweis:** Zur Vereinfachung wird in diesem Handbuch durchgehend der Begriff EPD für alle Belange und alle EPD TruDose™ Typen verwendet, wohingegen EPD TruDose BG oder EPD TruDose G dann verwendet werden, wenn es speziell um einen bestimmten Typ geht.

## Allgemeine Beschreibung des EPD

Alle Dosimeter liefern einen Schätzwert für die effektive Strahlendosis und die Dosisleistung, die eine Person, ausgestattet mit einem EPD, aufgenommen hat. Vom EPD erfasste Strahlung wird verarbeitet, um einen Richtwert für die Messgrößen „Dosis“ und „Dosisleistung“ zu geben. Diese Informationen werden dem Benutzer über ein LCD Display oben am EPD angezeigt (siehe “LCD Display” auf Seite 35).

Weitere Informationen auch unter “Detektoren und Verarbeitung” auf Seite 62.

## EPD Identitätsdaten

Einige Felder wurden während der Produktion der EPDs konfiguriert und können vom Kunden nicht modifiziert bzw. geändert werden. Sie hängen ab vom gelieferten Modell des EPD, der Identität wichtiger Teile, die bei der Herstellung verwendet wurden, und ob das EPD in besonderer Weise konfiguriert wurde. Diese Felder können über einen geeigneten IR Adapter mit zugehöriger Software wie z.B. EasyEPD3 ausgelesen werden.

Die Felder umfassen folgende Informationen:

**Tabelle 1.** EPD Identifizierungsmerkmale

Feld	Beschreibung
EPD Seriennummer	Jedem EPD ist eine eindeutige Seriennummer zugewiesen. Diese Nummer wird auf dem Gehäuse des EPD als Nummer und QR Code angezeigt.
EPD Typ	Gibt den Typ des EPD an z.B. EPD TruDose BG, EPD TruDose G etc.
Mk Nr	Die Mark Nummer wird zum Nachverfolgen des Bauartstatus jedes EPD Modells verwendet und arbeitet unabhängig für jedes Modell. Sie wird erhöht, wenn beim betreffenden EPD Modell eine wesentliche Änderung am Design oder bei der Herstellung vorgenommen wird.
Modellname	EPD Modellname z.B. TruDose BG, TruDose G
TeileNr.	EPD Teilenummer 43000xxxx for -BG and 43010xxxx for -G.
PCB Seriennummer	Seriennummer für die Hauptplatine des EPD
PCB TeileNr.	Teilenummer der EPD Hauptplatine
FEM Seriennummer	Gibt die Seriennummer des Detektor-Moduls an.
Firmware TeileNr.	Teilenummer der geladenen MCU Firmware
Firmware Version	Versionsnummer der geladenen MCU Firmware
Goldenes EPD	Bezeichnung für ein EPD, das von Thermo Fisher als Referenzstandardgerät verwendet wird. Diese werden in den Thermo Fisher Fertigungssystemen erkannt und sind gegen eine Kalibrierungsänderung geschützt.
<b>Hinweis: Die folgenden Felder haben nur Lesezugriff und sind Teil der Werkskalibrierung:</b>	
Detektorempfindlichkeit	Weitere Infos hierzu unter <a href="#">“Detektorempfindlichkeit”</a> auf <a href="#">Seite 62</a>
Detektorschwellen	Weitere Infos hierzu unter <a href="#">“Detektorschwellen”</a> auf <a href="#">Seite 63</a>

## Einheiten für Dosisanzeige

Für die Einheit wird die in Europa übliche gesetzliche Einheit Sievert für die Dosisanzeige verwendet. Die Einheit Rem kann nicht eingestellt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“Benutzerschnittstelle”](#) auf [Seite 79](#).

**Hinweis:** In diesem Handbuch wird durchgängig Sievert (Sv) verwendet.

## EPD Messgrößen

Die von den EPD-Typen gelieferten Messwerte lauten wie folgt:

**Tabelle 2.** EPDMessgrößen

EPD Typ	Dosis Hp(10)	Dosis Hp(0,07)
EPD TruDose BG	✓	✓ mit Beta Komponente
EPD TruDose G	✓	✓ ohne Beta Komponente

Für diese liefert das EPD auch die abgeleiteten Messwerte für Gesamtdosis-, Dosisleistung- und Spitzendosisleistung und Datum/Zeit Angaben.

**Hinweis** Alle für einen EPD-Typ zutreffenden Messergebnisse stehen über das LCD-Display zur Verfügung. Was jedoch am LCD Display angezeigt wird, hängt von der EPD Konfiguration ab, und normalerweise wird nur eine Untermenge geliefert, je nach Bedarf und Präferenzen des Kunden. Siehe auch [“EPD Menü-Navigationsanzeigen”](#) auf [Seite 31](#).

## Wesentliche Merkmale des EPD

Die wesentlichen Merkmale des EPD finden Sie in [Tabelle 3](#) unten:

**Tabelle 3.** EPD – wesentliche Merkmale

Feature	Merkmal
Energieversorgung	Eine AA Batterie, eine standardmäßige Alkaline-Batterie (1,5 V) oder eine Hochleistungs- Lithium Thionyl Chloride Batterie (LTC) (3,6 V) oder ein AA 1,2V NiMH Akku. Weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">“EPD Batterie”</a> auf <a href="#">Seite 56</a> .
Gewicht	106 g (inkl. LTC Batterie und Halter).
Abmessungen	85,5 x 63 x 21mm (ohne Halter).
Alarm-melder	LED, Summer und Vibration (siehe <a href="#">“Alarmmelder”</a> auf <a href="#">Seite 23</a> )
EEPROM Speicherung von erkannter Strahlung	Dosis & andere Messdaten werden in einem nicht flüchtigen Speicher gespeichert.
EMV	Hohe Unempfindlichkeit gegen elektromagnetische Störungen
Beleuchtung	Display-Hintergrundbeleuchtung (siehe <a href="#">“Bedienung Hintergrundbeleuchtung”</a> auf <a href="#">Seite 23</a> )
IR Kommunikation	EPD Kommunikation über IR-Schnittstelle bis zu einem Bereich von ca. 1m (siehe <a href="#">“Kommunikation mit dem EPD”</a> auf <a href="#">Seite 72</a> )

**Tabelle 3.** EPD – wesentliche Merkmale

Feature	Merkmal
Benutzerschnittstelle	umfasst Punktmatrix- LCD Display und zwei Bedientasten (siehe <a href="#">“LCD Display für das EPD TruDose™”</a> auf <a href="#">Seite 31</a> ).
Dosisprofil	Sammlung von bis zu 1792 Datensätzen mit programmierbarem Intervall und Dosisauflösung (siehe <a href="#">“Dosisprofil”</a> auf <a href="#">Seite 78</a> ).
Verbleibende Verweildauer / Dosis auslesen	„Verbleibende Verweildauer “ und „Dosis auslesen “ Alarm verwenden dasselbe LCD-Display <a href="#">“Verbleibende Verweildauer / Dosis auslesen”</a> auf <a href="#">Seite 40</a> )

Weitere Infos finden Sie unter [“Physikalische Eigenschaften des EPD”](#) auf [Seite 81](#).

## Gehäuse Merkmale des EPD

Das EPD ist robust in seiner Konstruktion und ist für die meisten Bedingungen geeignet, die nach vernünftigem Ermessen in den folgenden industriellen Umgebungen erwartet werden können.

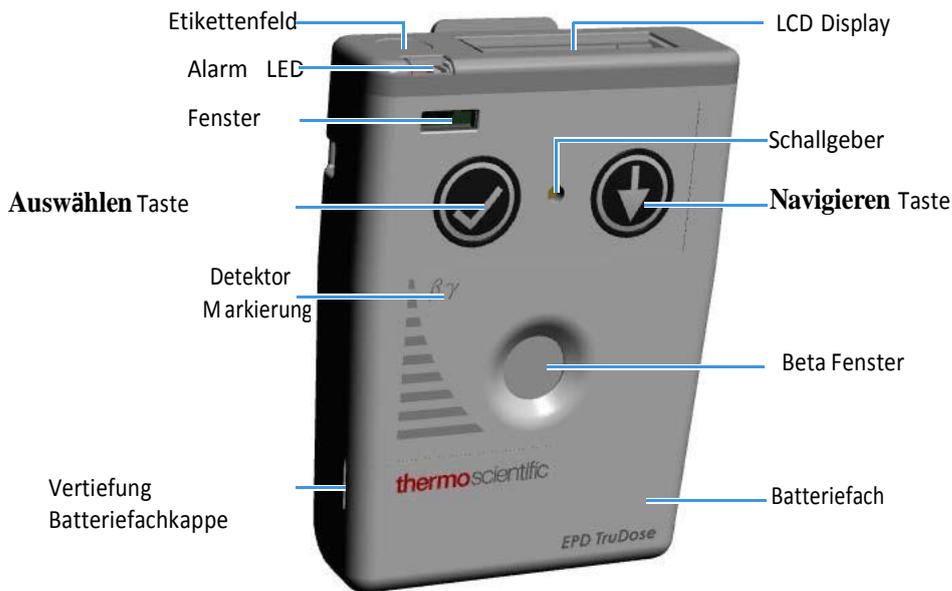
- Büro- und Laborumgebung,
- Industrielle Umgebungen,
- Krankenhäuser
- Militärische Umgebungen

Das EPD ist eine geschlossene, dichte Einheit und kann einem kurzzeitigen Eintauchen in Wasser standhalten; es ist jedoch nicht für ein längeres Eintauchen unter Druck vorgesehen. Informationen über IP Schutzklassen finden Sie unter [“Umweltbezogene Spezifikationen “](#) auf [Seite 93](#).

Die komplette Baugruppe wurde so entwickelt, dass sie Funktions- und Bedienelemente beherbergt (siehe [Abb. 1](#) und [Abb. 2](#)). Die Gehäuseeigenschaften sind in [Tabelle 4](#) beschrieben.

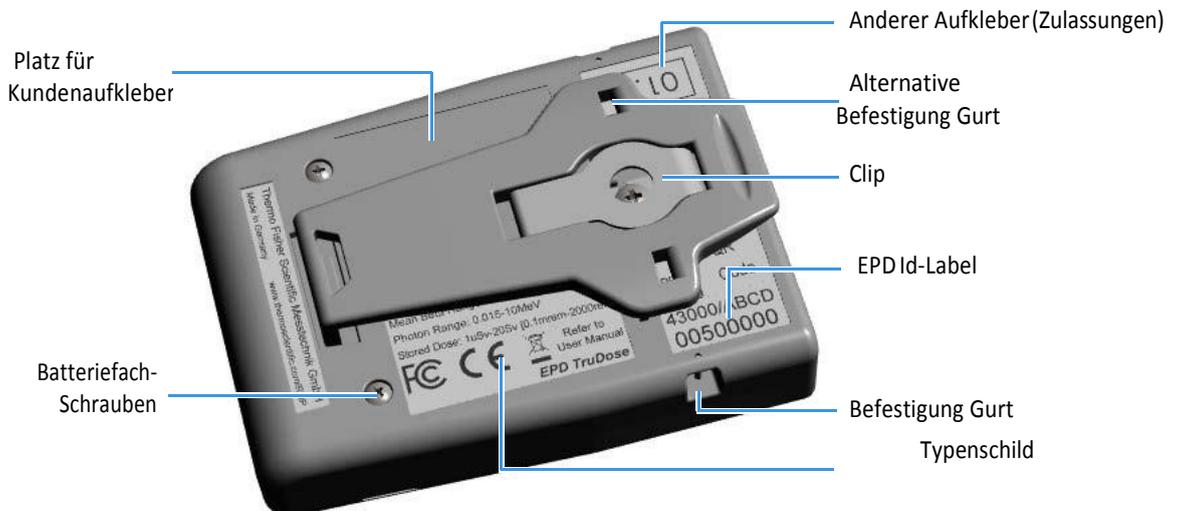
[Abb. 3](#) zeigt eine vereinfachte Zeichnung des EPD.

**Abb. 1.** Frontansicht des EPD

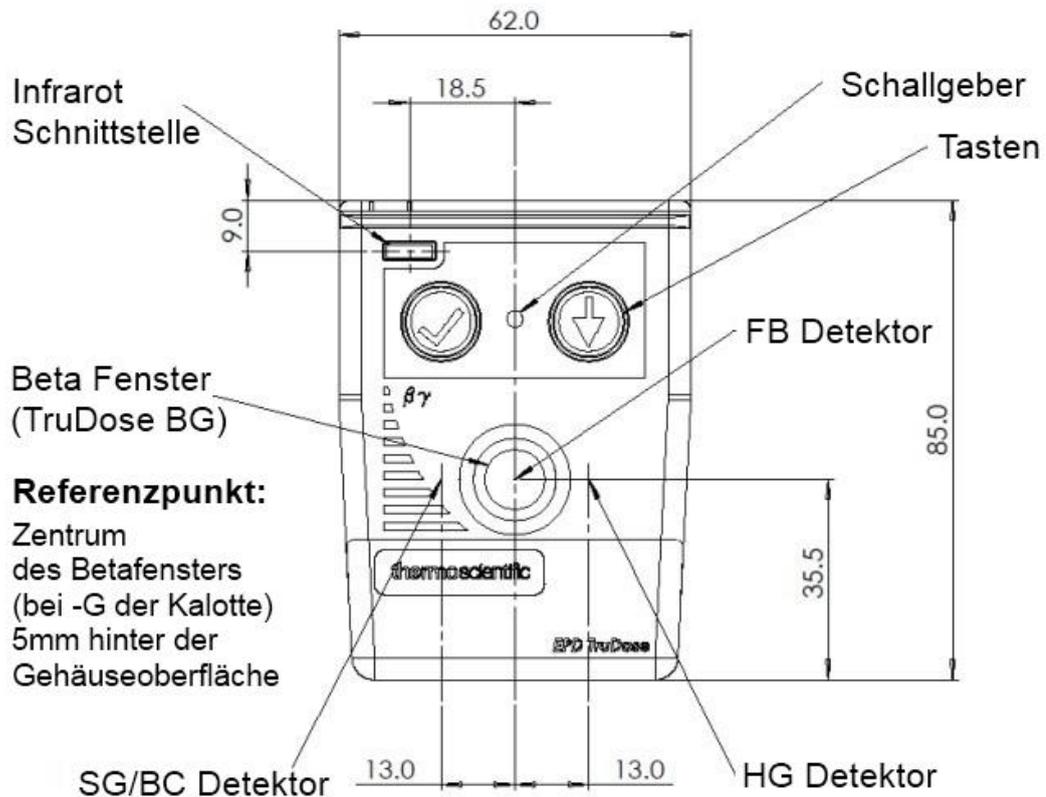


**Hinweis:** Das EPD TruDoseG ist ähnlich, nur ist das Beta-Fenster durch eine Plastikkuppel ersetzt.

**Abb. 2.** Rückansicht des EPD



**Abb. 3.** Vereinfachte Zeichnung des EPD (zeigt die Detektormitten)



**Tabelle 4.** EPD Gehäuseeigenschaften

Feature	Beschreibung
Aussparung Aufkleber	Die Aussparung für den Aufkleber ermöglicht dem Benutzer das Anbringen von handelsüblichen Aufklebern, um die EPDs zu kennzeichnen. Farbige Aufkleber können z.B. verwendet werden, um Kalibriermonate oder EPDs zu kennzeichnen die für den „Notfallgebrauch“ gedacht sind.
LCD Display	Das LCD Display zeigt EPD Parameter und/oder die Funktion, wie über die Tasten ausgewählt.  Siehe <a href="#">“LCD Display”</a> auf <a href="#">Seite 35</a> .
Alarm LED	Die Alarm LED liefert eine optische Anzeige für einen EPD Alarm. Die Hochleistungs-LED verfügt über 2 Helligkeitsstufen. Die LED ist von oben und von vorne sichtbar. Siehe <a href="#">“Alarmanzeigen”</a> auf <a href="#">Seite 23</a> .
IR Fenster	Das IR-Fenster bietet einen Hochgeschwindigkeits-Kommunikationspfad zu/vom EPD.  Siehe <a href="#">“Kommunikation mit dem EPD”</a> auf <a href="#">Seite 72</a> .
<b>Auswählen</b> und <b>Navigieren</b> Tasten	Diese Tasten dienen als Benutzerschnittstelle für die EPD Bedienung, Alarmquittierung und LCD Display-Auswahl.  Siehe <a href="#">“Tasten Auswählen und Navigieren”</a> auf <a href="#">Seite 19</a> .

**Tabelle 4.** EPD Gehäuseeigenschaften

Feature	Beschreibung
Detektormarkierungen	<p>Die Markierungen geben den EPD-Typ wie folgt an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <math>\beta\gamma</math>- Beta/Gamma Einheit</li> <li>· <math>\gamma</math>- nur Gamma Einheit</li> </ul> <p>Siehe <a href="#">Anhang C</a>, “Radiologische Spezifikationen” .</p>
Aussparung Klappe	<p>Über diese Aussparung kann der Bediener das Batteriefach nach Lösen der Batteriefachschrauben öffnen.</p> <p>Siehe “<a href="#">EPD Batterie einlegen</a>” auf <a href="#">Seite 13</a>.</p>
Schallgeber	<p>Der Schallgeber liefert eine akustische Anzeige des EPD Alarms.</p> <p>Siehe “<a href="#">Alarmanzeigen</a>” auf <a href="#">Seite 23</a>.</p>
Beta Fenster	<p>Das Beta Fenster ist zentriert über dem <math>\beta</math> Detektor (nur EPD TruDose BG Einheit). Siehe <a href="#">Abb. 3</a>.</p>
Batteriefach	<p>Das Batteriefach beherbergt eine Mignon (AA) Zelle</p> <p>Siehe “<a href="#">EPD Batterie einlegen</a>” auf <a href="#">Seite 13</a>.</p>
Gurtbefestigung und alternative Gurtbefestigung	<p>Über diese Befestigungen kann man einen Tragegurt am EPD befestigen. See <a href="#">Abb. 2</a></p> <p>Siehe “<a href="#">EPD Gurt (falls erforderlich)</a>” auf <a href="#">Seite 11</a>.</p>
Aufkleber	<ul style="list-style-type: none"> <li>· EPD ID-Aufkleber zeigt Thermo Fisher Infos an wie z.B. EPD Id, EPD Typ, EPD Mk Nr. etc.</li> <li>· Der Typenaufkleber zeigt den mittleren Beta-Bereich, Photonen-Energiebereich und die gespeicherten Dosisinformationen und andere Markierungen an.</li> <li>· Andere Aufkleber, falls erforderlich</li> <li>· Platz für Kundenaufkleber</li> </ul> <p>Siehe “<a href="#">System-Integrationsmöglichkeiten</a>” auf <a href="#">Seite 86</a>.</p>
Clip / Halter	<p>Über den Clip kann das EPD an der Kleidung befestigt werden.</p> <p>Siehe “<a href="#">EPD Clip</a>” auf <a href="#">Seite 9</a>.</p>

**Tabelle 4.** EPD Externe Features

Feature	Beschreibung
Batterieschrauben	Batterieschrauben für das Batteriefach. Es handelt sich dabei um „unverlierbare“ Schrauben, die nicht verloren gehen sollten.  Siehe <a href="#">“EPD Batterie einlegen”</a> auf <a href="#">Seite 13</a> .
Detektoren	SG/BC, FB und HG Detektoren.  Siehe <a href="#">“Detektoren und Verarbeitung”</a> auf <a href="#">Seite 62</a> .

## Inbetriebnahme des EPD TruDose™

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie Ihr EPD TruDose vorbereiten, damit es betriebsbereit ist.

### Inhalt

- “EPD auspacken” auf Seite 9
- “Ein EPD tragen” auf Seite 16

## EPD auspacken

Das EPD erfordert keine umfangreiche Inbetriebnahme. Diese beschränkt sich primär auf:

1. “EPD auspacken” auf Seite 9
2. “EPD Clip” auf Seite 9
3. “EPD Tragegurt (falls erforderlich)” auf Seite 11
4. “EPD Batterie installieren” auf Seite 13

## EPD auspacken

Bezüglich des Auspackens gibt es keine besonderen Anweisungen. Das EPD wird mit den folgenden Baugruppen ausgeliefert:

- Clip (siehe “EPD Clip” auf Seite 9)
- Tragegurt (siehe “EPD Tragegurt (falls erforderlich)” auf Seite 11)
- Falls im Lieferumfang inkludiert, eine Batterie – entweder LTC oder Alkaline-Batterie, gemäß Anforderungen (siehe “EPD Batterie einlegen” auf Seite 13)
- Quick Start Anleitung

## EPD Clip

Diese Baugruppe beinhaltet einen Clip (bewegliches Teil), Stahlfeder und eine Befestigungsschraube, mit der der Benutzer das EPD an der Oberbekleidung befestigen kann. Siehe “Ein EPD tragen” auf Seite 16.

## Hinterer Clip

Der hintere Clip wird am EPD mit nur einer Schraube befestigt. Somit kann er leicht ersetzt werden. Auch kann jedes Teil des Clips leicht zerlegt und ausgetauscht werden.

Der Clip ist groß. Er passt somit auf einen 40mm breiten Gurt, so dass er nicht unbemerkt abrutschen kann.

Der Clip ist so konzipiert, dass sowohl das Plastikteil als auch die Feder ohne Schaden einer wiederholten Bedienung sowie einem leichten Missbrauch standhalten. Wenn der Clip absichtlich gewaltsam geöffnet wird, dann bricht das Plastikelement des Clips, bevor es zu einer Beschädigung des EPD kommt.

Im Plastikteil des Clips stehen zusätzliche Gurtbefestigungen zur Verfügung (siehe [“EPD Tragegurt \(falls erforderlich\)”](#) auf [Seite 11](#) unten).

**Abb. 4.** Clip-Baugruppe (hinten)



Die Gehäuserückseite ist flach, wenn der Clip nicht daran befestigt ist – wie in [Abb. 5](#) dargestellt.

**Abb. 5.** Hinterer Clip nicht befestigt



## Vorderer Clip

Für die Bediener, die das EP in ihrer Hemdtasche ohne den hinteren Clip tragen möchten, gibt es den optionalen vorderen Clip (Teilenummer: 43100/1001-13). Dieser wird über das EPD geschoben und klemmt sich im Hemdstoff fest, so dass das EPD nicht herausrutschen kann, wenn sich der Bediener bückt. Setzen Sie sich mit Ihrem Strahlenschutzverantwortlichen in Verbindung, bevor Sie das EPD in einer Hemdtasche tragen, da damit das  $\beta$  Fenster abgedeckt wird. Nicht abgedeckte Hautpartien oder Augen erhalten dann möglicherweise eine deutlich höhere Strahlendosis als vom Gerät angezeigt wird.

**Abb. 6.** Vorderer Clip



Das Display kann noch abgelesen werden und die Alarm-LED bleibt sichtbar. Schieben Sie den Clip einfach herunter, wenn das EPD in ein Lesegerät gesteckt werden soll.

**Abb. 7.** Vorderer Clip (in situ)



## EPD Tragegurt

Mit dem Tragegurt kann der Benutzer das EPD um den Hals tragen. Weitere Infos hierzu unter [“EPD tragen”](#) auf [Seite 16](#).

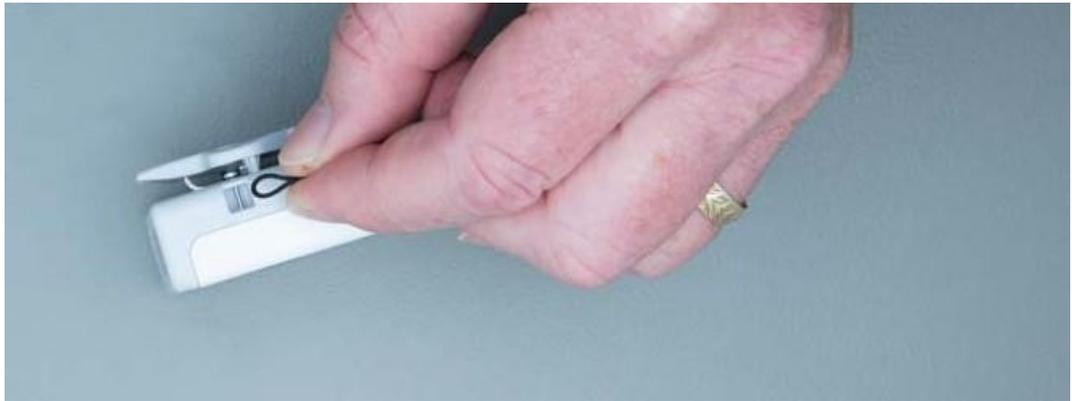
Beachten Sie, dass der Tragegurt über eine Notentriegelung auf der Rückseite des Nackens verfügt, die im Falle des Einklemmens aufgeht.

❖ **Befestigung eines Tragegurts am EPD**

1. Das „Schnur“-Ende des Tragegurts durch die Befestigung führen (entweder auf der Seite des EPD oder des Clips) und durchschleifen. Wiederholen Sie diesen Schritt auch mit dem zweiten „Schnur“-Ende.

**Hinweis:** Verwenden Sie ggf. hierfür eine Pinzette und ein Vergrößerungsglas.

**Abb. 8.** Befestigung des Gurts



2. Stecken Sie den Gurt zusammen.

**Abb. 9.** Fertiger Gurt



❖ **Gurt vom EPD entfernen**

1. Lösen Sie den Gurt und ziehen Sie das „Schnur“-Ende aus der Befestigung.

## EPD Batterie installieren



### ALLGEMEINE VORSICHTSMAßNAHMEN UND ANWEISUNGEN ZUR EPD TRUDOSE BATTERIE

Batterien können anfällig sein für Feuer und Missbrauch. Einige Hersteller liefern Batterien mit einem Sicherheitsventil, über das Überdruck bei Überhitzung oder bei Missbrauch kontrolliert abgelassen wird. Wurde das EPD so beschädigt, dass die Batterie betroffen sein könnte, dann muss beim Entfernen der Batterie sorgfältig vorgegangen werden. Es kann sein, dass Batteriegas in das Gehäuse des EPD gelangt sind und das EPD unter Druck steht. Legen Sie immer unbeschädigte Batterien des richtigen Typs ein.

Infos über die EPD Batterietypen und Wartung finden Sie unter "EPD Batterie" auf Seite 56 (inkl. LTC-Batterien).

### ❖ EPD Batterie einlegen / tauschen

Für die Inbetriebnahme des EPD muss die Batterie wie nachfolgend beschrieben eingelegt / getauscht werden:

1. Lesen und beachten Sie die "[ALLGEMEINEN VORSICHTSMAßNAHMEN UND ANWEISUNGEN ZUR EPD TRUDOSE BATTERIE](#)" auf Seite 13.
2. Entfernen Sie die Batteriefachklappe wie unten beschrieben vom Gehäuse.
3. Lösen Sie die beiden M2 Schrauben, um die Klappe wie [Abb. 10](#) dargestellt zu entriegeln.

**Hinweis:** Die Schrauben lösen sich nicht vom Gehäuse. Nur soweit aufschrauben, damit die Klappe entriegelt ist.

**Abb. 10.** Batteriefachklappe lösen



4. Nach längerer Benutzung in einer schmutzigen Umgebung kann Schmutz in die Scharniere gelangen. Dadurch kann das Entfernen der Klappe schwierig werden. Eine Vertiefung auf beiden Seiten der Klappe ermöglicht es dem Benutzer, mit dem Fingernagel oder einem kleinen Flachsraubendreher die Klappe herauszudrücken (siehe [Abb. 11](#)). Erinnerung: Vor dem Öffnen Schrauben lösen.

**Abb. 11.** Vertiefung im Gehäuse



5. Entfernen Sie die existierende Batterie (falls eingelegt). Setzen Sie eine neue (oder Ersatz) Batterie in das Batteriefach ein, wie in [Abb. 12](#) dargestellt.

**Abb. 12.** EPD Batterie einlegen



6. Im Batteriefach ist gekennzeichnet, wie die Batterie eingelegt werden muss (siehe [Abb. 13](#)). Wird die Batterie falsch eingelegt, verhindern Nasen im Batteriefach den Kontakt und beugen somit einem möglichen Schaden an der EPD Elektronik vor.
7. Wurde die Batterie richtig eingesetzt läuft das Gerät sofort an und befindet sich anschließend in dem Betriebszustand, in dem die Batterie entnommen wurde.

**Abb. 13.** Markierungen im Batteriefach



8. Setzen Sie die Klappe wieder ein. Dabei die untere Kante der Klappe zuerst einsetzen und dann zuklappen wie in [Abb. 14](#) dargestellt.

**Abb. 14.** Klappe des Batteriefachs einsetzen



Nicht zu fest eindrücken, die Klappe soll nur bündig zur Gehäusefront sein.

9. Schrauben Sie beide M2 – schrauben ein, damit die Klappe fest sitzt (siehe auch [Abb. 10](#)).
10. Nach dem Einlegen der Batterie führt das EPD einen Geräteselbsttest durch (siehe [“Geräteselbsttest”](#) auf [Seite 97](#)). Nach Abschluss des Tests erscheint das [“Default Display”](#) (siehe [Seite 27](#)) oder das konfigurierte Off-Display, falls das EPD vor dem Batteriewechsel ausgeschaltet war (siehe [“Off Modus Displays”](#) auf [Seite 52](#)).

Weitere Informationen darüber, wie das EPD zu bedienen ist finden Sie unter [“Anweisungen zur Bedienung des EPD TruDose™”](#) auf [Seite 19](#).

## Ein EPD tragen

Das EPD sollte unter Aufsicht des Strahlenschutzverantwortlichen getragen werden. Bei den meisten Betriebsbedingungen wird empfohlen, dass das EPD außen auf der Schutzkleidung getragen wird (siehe [Abb. 15](#) bis [Abb. 18](#) unten). Beachten Sie, dass die Seite mit dem Strahleneintrittsfenster und den Tasten nach vorne zeigt.

Das Tragen des EPD außen auf der Schutzkleidung hat den großen Vorteil, dass der Benutzer das LCD Display des EPD ablesen und die Tasten, wie erforderlich, bedienen kann. Normalerweise sollte das EPD auf der Brust oder an der Taille getragen werden, wobei das Gerät nach vorne zeigen muss. Die Art der äußeren Schutzkleidung bestimmt, wie das EPD befestigt wird (d.h. EPD Clip oder Tragegurt). Hat die Schutzkleidung keine Brusttasche (oder ist die Verwendung eines Gürtels verboten), dann ist der Tragegurt die praktischste Methode, das EPD zu tragen.

Wird das EPD außen auf der Schutzkleidung getragen, sollte man in Erwägung ziehen, das EPD in einer geeigneten Plastiktasche zu tragen, um das Risiko einer Kontaminierung des EPD zu minimieren. Setzen Sie sich mit Ihrem Strahlenschutzverantwortlichen in Verbindung, bevor Sie das EPD in einer Tasche tragen, da hierdurch das  $\beta$  Fenster verdeckt wird.

Obwohl das Gehäuse des EPD so konstruiert ist, dass es dekontaminiert werden kann (siehe "Radiologische Reinigung" auf [Seite 59](#)), können sich in kontaminierten Bereichen kontaminierte Partikel in schwer zugänglichen Bereichen wie unter dem Clip oder im Schallgeber festsetzen.

Gleiches gilt, wenn ein EPD in einem Anzug nahe am Körper getragen wird.

**Abb. 15.** EPD außen an der Brusttasche getragen (hinterer Clip wird verwendet)



**Abb. 16.** EPDgetragen in der Brusttasche (vorderer Clip)



Weitere Infos unter [“Vorderer Clip”](#) auf [Seite 11](#)

**Abb. 17.** EPDgetragen am Gürtel (hinterer Clip)



**Abb. 18.** EPDgetragen mit Gurt um den Hals



## 2 Inbetriebnahme des EPD TruDose™

Leere Seite

## Bedienungsanleitung für das EPD TruDose™

Dieser Abschnitt beschreibt die wesentlichen Funktionalitäten des EPD TruDose und zeigt wie der Bediener Daten anzeigen, Alarme quittieren und das EPD bedienen kann.

### Inhalt

- “Tasten “Auswählen” und “Navigieren” ” auf Seite 19
- “Taste “Betrieb während Ein/Aus-Modus” auf Seite 21
- “LCD Display” auf Seite 22
- “Bedienen der Hintergrundbeleuchtung” auf Seite 23
- “Alarmanzeigen” auf Seite 23
- “Display-Konfigurationen” auf Seite 27

## Tasten „Auswählen“ und „Navigieren“

Mit Hilfe der Tasten **Auswählen** und **Navigieren** kann der Bediener sich durch die Menüs bewegen. Die Taste **Navigieren** zeigt einen nach unten gerichteten Pfeil und die Taste **Auswählen** zeigt ein Häkchen.

**Abb. 19.** Tasten „Auswählen“ und „Navigieren“



Auswählen



Navigieren/Weiter

Die Tasten sind Folientasten, die für den Bediener ein hörbares Klicken liefern. Fast alle Funktionalitäten erreicht man über einen einfachen kurzen Tastendruck<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Definiert als Drücken und Loslassen, wobei die Dauer des Tastendrucks zwischen 200 ms und 2 Sekunden liegt.

### 3 Bedienungsanleitung für das EPD TruDose™

Tasten „Auswählen“ und „Navigieren“

## Durch die Menüpunkte navigieren

Wenn man sich im Menü-System befindet, erreicht man durch Betätigen der Taste **Navigieren** den nächsten Punkt auf der aktuellen Menüebene. Durch Drücken der Taste **Auswählen** gelangt man in die untergeordnete Ebene.

Am Ende jeder Ebene existiert der Menüpunkt „Zurück“, über den der Bediener wieder zur vorherigen Menüebene zurückkehren kann oder zum Default-Display, wenn man sich in der obersten Ebene befindet (siehe [“Default-Display”](#) auf [Seite 27](#)).

Wird während des Timeouts keine Taste betätigt, dann kehrt das Display wieder in das Default-Display zurück.

Bevor man aus einer Messanzeige in das Default-Display zurückkehrt, erscheint die Eingabeaufforderung „Pin?“ (siehe [“Pin- Screen für aktuelles Display”](#) auf [Seite 28](#)), die es dem Bediener ermöglicht, die gerade gewählte Messwertanzeige beizubehalten.

Wenn die Hp(10) Dosis im Default-Display angezeigt wird, dann kann diese Funktion verwendet werden, um die Dosisleistung dauerhaft anzuzeigen.

Wird vom EPD während des Navigierens in den Menüs eine Alarmbedingung erkannt, dann kehrt die Anzeige in das Default-Display zurück und es erscheint sofort eine Alarmmeldung. Dadurch kann der Bediener auf den Alarm reagieren, bevor er mit der Bedienung fortfährt (siehe [“Alarm quittieren”](#) auf [Seite 26](#)).

Eine Liste aller Menüoptionen finden Sie unter [“Displays der EPD Menüführung”](#) auf [Seite 31](#).

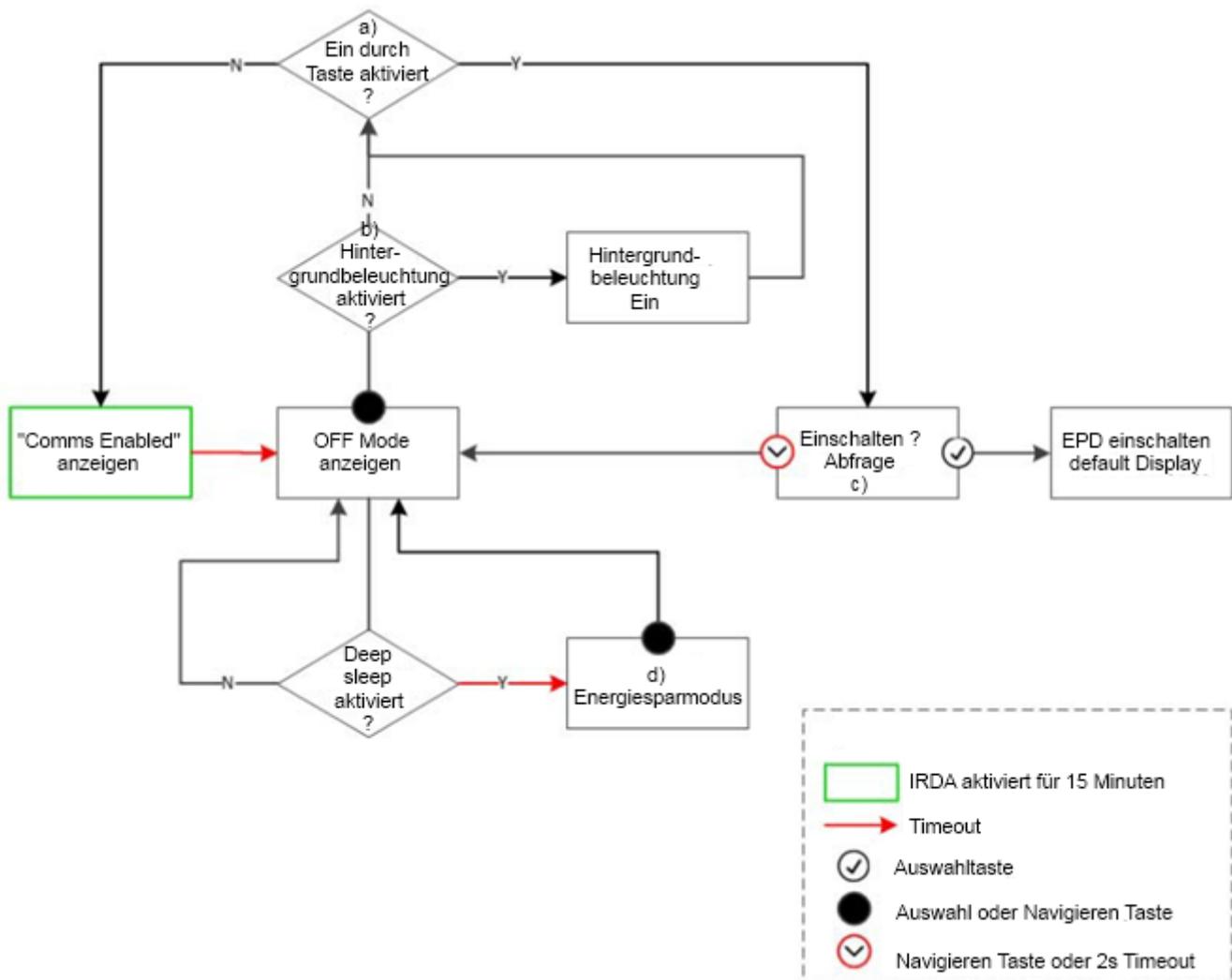
## Tastenbedienung während des Ein/Aus-Modus

### Während EPD Aus-Modus

**Hinweis:** Weitere Informationen zum Aus-Modus finden Sie unter [“Betriebsarten Ein und Aus”](#) auf [Seite 68](#).

Befindet sich das EPD im Betriebszustand AUS, dann ist das Betätigen der Tasten wie in [Abb. 20](#) dargestellt.

**Abb. 20.** EPD Interaktion im AUS-Modus



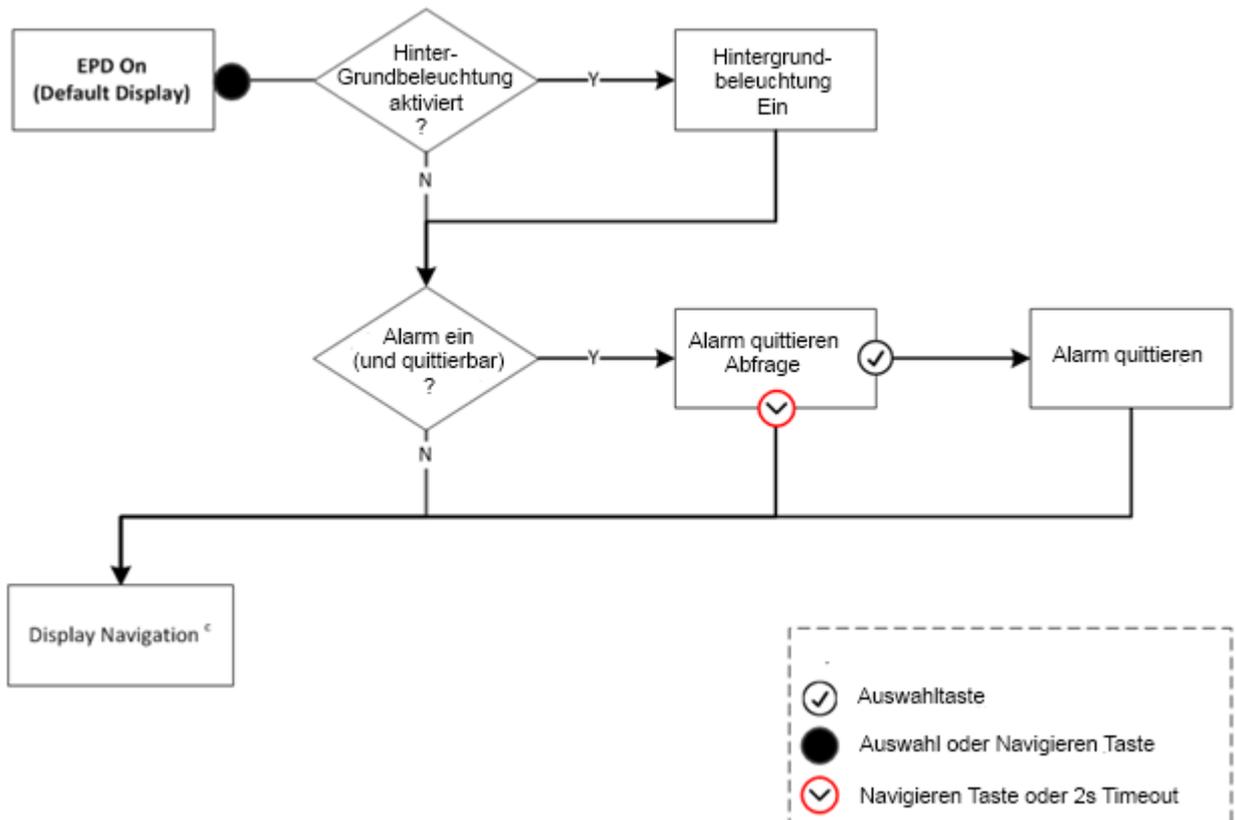
- a) Ein durch Taste aktiviert, siehe [“Eingabeaufforderung „Comms aktiv“](#) auf [Seite 49](#)
- b) Hintergrundbeleuchtung ein, siehe [“Bedienung der Hintergrundbeleuchtung”](#) auf [Seite 23](#)
- c) Einschalten Eingabeaufforderung, siehe [“EPD EIN”](#) auf [Seite 48](#)
- d) Energiesparmodus, siehe [“Betriebsmodi EIN und AUS”](#) auf [Seite 68](#)

## Während EPD Ein-Modus

**Hinweis:** Weitere Informationen zum Ein-Modus finden Sie unter [“Betriebsarten Ein und Aus”](#) auf Seite 68.

Befindet sich das EPD im Betriebszustand AUS, dann ist das Betätigen der Tasten wie in [Abb. 21](#) dargestellt.

**Abb. 21.** EPD Interaktion in EIN-Modus



- a) Hintergrundbeleuchtung ein, siehe [“Bedienung der Hintergrundbeleuchtung”](#) auf Seite 23  
b) Alarmquittierung, siehe [“Alarm quittieren”](#) auf Seite 26  
c) Menüführung, siehe [“Displays EPD Menüführung”](#) auf Seite 31

## LCD Display

Ein LCD-Display oben am EPD dient als visuelle Schnittstelle zum Ansehen der Dosisdaten und anderer EPD-Daten. Nach Abschluss der Start-Sequenz oder des Geräteselbsttests (siehe [“Geräteselbsttest durchführen”](#) auf Seite 46), erscheint das Default-Display (siehe [“Default-Display”](#) auf Seite 27).

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“LCD Display des EPD TruDose™”](#) auf Seite 31.

## Bedienung der Hintergrundbeleuchtung

**Hinweis:** Die Optionen für die Hintergrundbeleuchtung können nur über die IR Kommunikationsschnittstelle konfiguriert werden (siehe [“Benutzerschnittstelle” S.79](#)).

Das EPD ist mit einer Display-Hintergrundbeleuchtung ausgestattet, damit man das Display auch bei dunklen Umgebungsbedingungen ablesen kann. Ist die Hintergrundbeleuchtung aktiviert, dann wird bei der ersten Tastenbetätigung (während das Display eingeschaltet ist) die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet. Die Hintergrundbeleuchtung bleibt für die in der Konfiguration eingestellte Dauer eingeschaltet. Jede anschließend folgende Tastenbetätigung verlängert die Dauer.

„Hintergrundbeleuchtung ein“. Infos zu den Einstellungen finden Sie unter [“Eigenschaften der Display-Hintergrundbeleuchtung”](#) auf [Seite 87](#).

Damit die Batterie geschont wird, gilt folgendes, wenn die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet ist:

- Wenn der Alarm zu hören ist:
  - Bestehen lautlose Alarmerweiterungen
  - Werden laute Alarmerweiterungen lautlos
- Verringert sich die Helligkeit der Alarm LED
- Werden die Hinweissymbole für Alarm weiter am LCD angezeigt
- Bleiben normale Alarmmeldungen über LCD erhalten

## Alarmanzeigen



### Warnung:

Die Alarm LED kann auf sehr hell und der Schallgeber auf sehr laut eingestellt werden. Eine längere Exposition sollte vermieden werden.

Das EPD verfügt über drei Alarmanzeigen:

- Schallgeber                      Mehrere vorprogrammierte Sequenzen und 2 Lautstärken.
- LED (extra hell)                Betrieb mit 2 Helligkeitsstufen, läuft alternierend mit dem Alarmton und -muster.
- Vibrationsmotor                Läuft alternierend mit dem Alarmton und -muster.

Diese Alarmanzeigen werden aktiviert, wenn bestimmte Alarmbedingungen auftreten. Jede Meldung kann für jede Alarmbedingung individuell aktiviert oder deaktiviert werden.

Schallgeber, LED und/oder Vibration können nach Bedarf aktiviert/deaktiviert werden, aber die Hinweissymbole für den Alarm auf dem LCD bleiben bestehen, bis sich die Bedingungen normalisiert haben. Der Schallgeber kann so konfiguriert werden, dass er leiser arbeitet, z.B. für den Betrieb in Büros oder Krankenhäusern.

Das EPD kann so konfiguriert werden, dass es im verdeckten Modus arbeitet; die Alarmmelder werden dann nicht aktiviert. Siehe auch [“Verdeckter Modus”](#) auf [Seite 70](#).

Beachten Sie, dass bestimmte Vorgänge/Aktionen und Ereignisse die Alarmmelder automatisch für einen kurzen Zeitraum wegen der benötigten hohen elektrischen Leistung ausschalten:

**Tabelle 5.** Betrieb / Ereignis mit momentan ausgeschalteten Alarmanzeigen

Vorgang oder Ereignis	Typischer Stummschaltungszeitraum
Kommunikation über IrDA	1s oder mehr, je nach Anwendung
Kommunikation über Teledosimetrie	Weniger als 1s
Batterietest (typ. Alle 15 min.)	Weniger als 1s

Infos zu den Einstellungen siehe [“Konfigurierbare Alarmeigenschaften”](#) auf [Seite 24](#).

## Konfigurierbare Alarmeigenschaften

Das EPD löst Alarme je nach Betriebsbedingung aus. Die Art des Alarms wird am LCD Display über ein Symbol angezeigt (siehe [“Meldungsdisplays”](#) auf [Seite 50](#)).

Für jeden Alarm können eine Reihe von Optionen eingestellt werden. Beachten Sie bitte, dass die Optionen für den Schallgeber, die LED und Vibration und Quittierung nur über die IR Kommunikation konfiguriert werden können (siehe [“Benutzerschnittstelle”](#) auf [Seite 79](#)). Die Konfigurationen können für jedes Alarmereignis unabhängig eingestellt werden. Alarmtyp und -muster finden Sie unter [“Definitionen Alarmtyp/-muster”](#) auf [Seite 25](#).

### Alarmdauer

Wenn ein Alarm aktiviert ist und es sich um einen Alarm höchster Priorität handelt, dann ertönt der Alarm für die Mindestdauer (kontinuierlich)(es sei denn, er ist auf null eingestellt; in diesem Fall ist der Alarm dauerhaft).

Nachdem die konfigurierbare Alarmdauer abgelaufen ist, hört der Daueralarm auf und es wird nur noch ein 2s langes Alarmsignal alle 30 Sekunden gegeben.

### Alarmprioritäten

Es ist möglich, dass mehr als eine Alarmbedingung zu einem beliebigen Zeitpunkt vorliegt. In diesem Fall, wird das Schallgebersignal durch den Alarm mit der höchsten vorherrschenden Priorität bestimmt. Die Alarme werden wie in [Tabelle 6](#) priorisiert.

Ein aktiver Alarm kann durch die folgenden Ereignisse abgelöst werden:

- Ein Alarm mit höherer Priorität wird aktiviert (der neue Alarm beginnt).
- Der Bediener quittiert die Alarmmeldung (siehe [“Alarm stummschalten”](#) auf [Seite 26](#))
- Alarme werden über die Infrarot Schnittstelle gelöscht (siehe [“EPD Konfiguration über IR Kommunikations- Link”](#) auf [Seite 74](#))
- Eine selbstlöschende Bedingung deaktiviert den Alarm (z.B. fallende Dosisleistung).

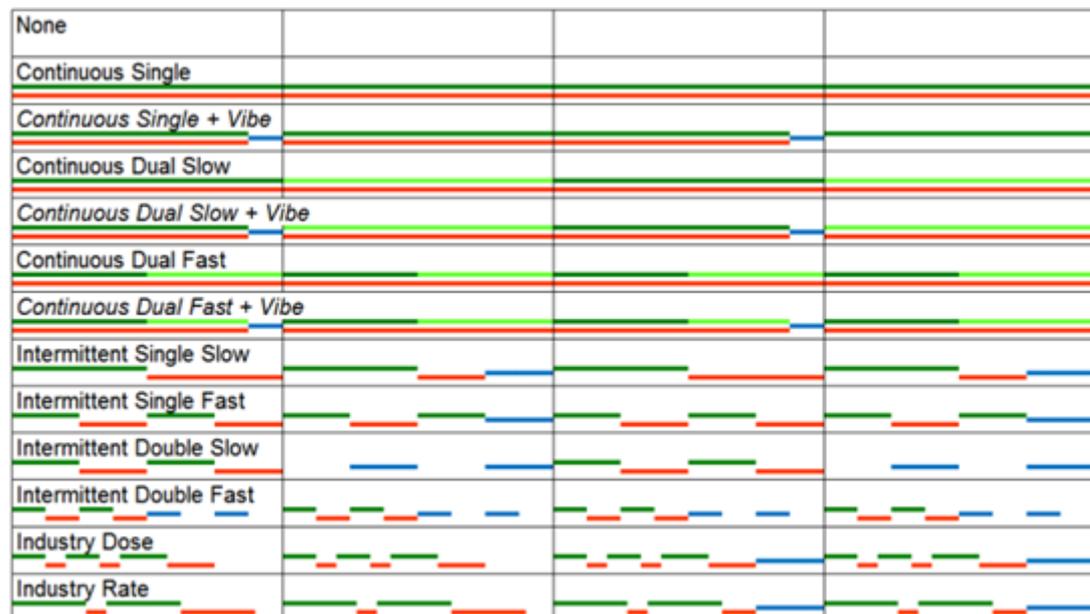
Die 14 Alarme des Systems, aufgeführt nach Priorität mit Default-Alarmtypen, finden Sie in [Tabelle 6](#):

**Tabelle 6.** Alarmtypen

Priorität	Alarm/Ereignis
1	Störungsalarm
2	Überschreitung Dosis oder Dosisleistung <sup>a</sup>
3	Dosisalarm Messgröße <sup>a</sup>
4	Missbrauchsalarm
5	Dosisleistungsalarm Messgröße <sup>a</sup>
6	Warnung Dosis Messgröße <sup>a</sup>
7	Warnung Dosisleistung Messgröße <sup>a</sup>
8	Warnung schwache Batterie
9	Zurück zum Leser

<sup>a</sup> Siehe "Schwellen Dosis- und Dosisleistungsalarm" auf Seite 66

**Abb. 22.** Definitionen für Alarmmuster

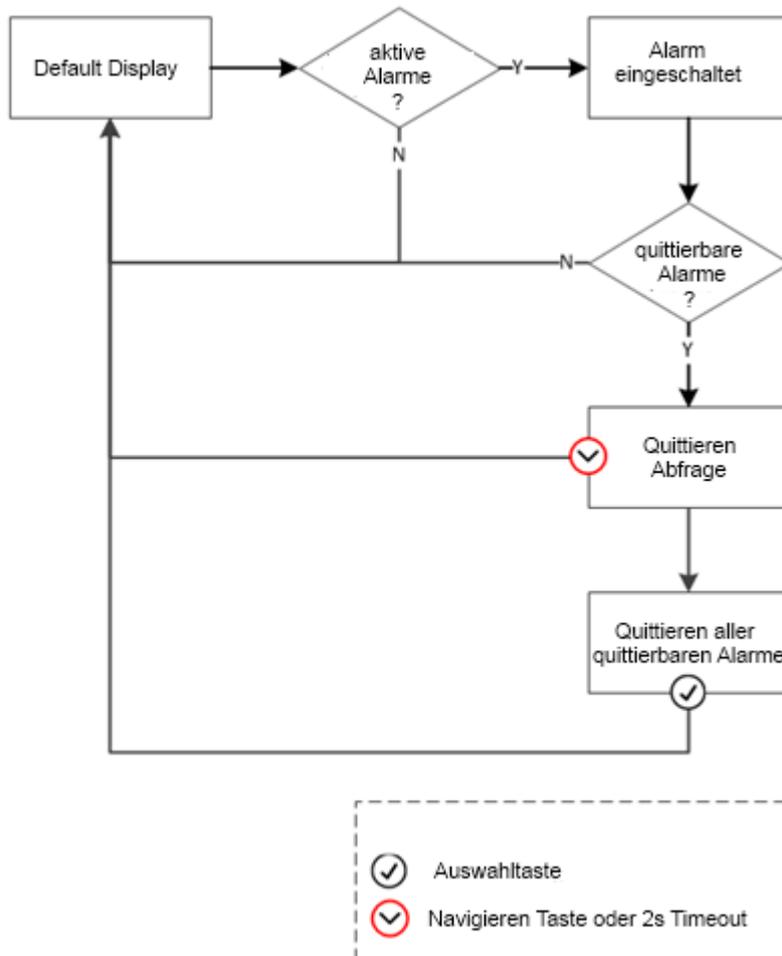


Dunkelgrün: hoher Ton  
 Hellgrün: dunkler Ton  
 Rot: LED ein (hell oder sehr hell)  
 Blau: Vibrationsalarm aktiv (wenn aktiviert)  
 Das Raster entspricht einer Sekunde Dauer

## Alarm quittieren

Ist die Option „Alarm quittieren“ für einen der derzeit aktiven Alarme aktiviert, dann ist die Funktion der Tasten wie in der folgenden Abb. 23 dargestellt.

**Abb. 23.** Alarme, die man quittieren kann



❖ **Alarmer quittieren:**

1. Ist die Option „Quittierung“ für einen der derzeit aktiven Alarm aktiviert (siehe [“Meldungsdisplays”](#) auf [Seite 50](#)), dann wird durch Betätigung der Taste **Navigieren** während der Alarm hörbar ist eine Eingabeaufforderung zur Alarmquittierung am Display angezeigt:

**Abb. 24.** Display – Eingabeaufforderung für Quittierung des Alarms



2. Die Eingabeaufforderung für die Quittierung des Alarms wird für maximal 2 Sekunden angezeigt, bevor die Eingabeaufforderung verschwindet und das Display wieder zurückkehrt zur Anzeige der Alarmmeldung während der Alarm der weiterhin ertönt. Wird während der Anzeige der Eingabeaufforderung zur Quittierung:
  - **Auswählen** gedrückt, dann werden alle aktiven Alarmer, die man quittieren kann, stumm geschaltet und die Anzeige kehrt zum Default-Display zurück, das sich abwechselt mit der Anzeige der Alarmmeldungen.
  - **Navigieren** gedrückt, dann ist es so, als ob ein 2s Timeout aufgetreten ist; die Alarmer werden nicht stumm geschaltet und das Display zeigt die Anzeige Alarmmeldungen.
3. Die Quittierung von Alarmen wurde im Ereignislogbuch aufgezeichnet (siehe [“Ereignishistorie”](#) auf [Seite 78](#)).
4. Wird eine quittierte Alarmbedingung gelöscht und anschließend wieder aktiv, dann wird der Alarm erneut akustisch signalisiert.
5. Nach Quittierung aller Alarmer, die stumm geschaltet werden können, ertönen alle Alarmer, die nicht stumm geschaltet werden können.

Weitere Infos zu stumm geschalteten und nicht stumm geschalteten Alarmen finden Sie unter [“Alarmmeldung”](#) auf [Seite 51](#).

## Display-Konfigurationen

### EPD Menu Display Navigation

Die dem Bediener zur Verfügung stehenden Displays können von einem Administrator konfiguriert werden, um die Anzahl der verfügbaren Displays auf eine kleine, angemessene Untermenge der verfügbaren Displays zu beschränken. Weitere Informationen auch unter [“Displays EPD Menüführung”](#) auf [Seite 31](#).

### Default-Display

Wird eine Weile keine Taste gedrückt, so wird wieder die Default Anzeige angezeigt. Dies ist normalerweise die Hp(10) Dosis. Es lassen sich aber auch andere Messwertanzeigen konfigurieren.

Das Default-Display kann nach der Lieferung vom Kunden auch über die IrDA Schnittstelle geändert werden (siehe [“EPD Konfiguration über IR Kommunikations- Link”](#) auf [Seite 74](#)).

Es können ausschließlich Messwertanzeigen als Default-Displays bestimmt oder zugewiesen werden (siehe [“Messwertanzeigen”](#) auf [Seite 37](#)).

## Schnellzugriff

Es gibt bis zu 5 Schnellzugriffsanzeigen. Zu Beginn wird das Default-Display angezeigt (siehe [“Default-Display”](#) auf [Seite 27](#)).

- Mit der Taste **Navigieren** kann man durch die Schnellzugriffsanzeigen blättern. Der letzte Eintrag in der Schnellzugriffsliste ist die Option „Menü“. Durch Drücken der Taste **Auswählen**, während dies angezeigt wird (falls aktiviert), schaltet man in das Display „Menüführung“ (siehe [“Displays EPD Menüführung”](#) auf [Seite 31](#)).
- Drückt man die Taste **Auswählen** aus einer der Schnellzugriffsanzeigen, gelangt man zur Option „Menü“.

Ist die Option „Menü“ deaktiviert, gelangt man über **Auswählen** aus einem der Schnellzugriffsanzeigen über die Menüführung zum Default-Display.

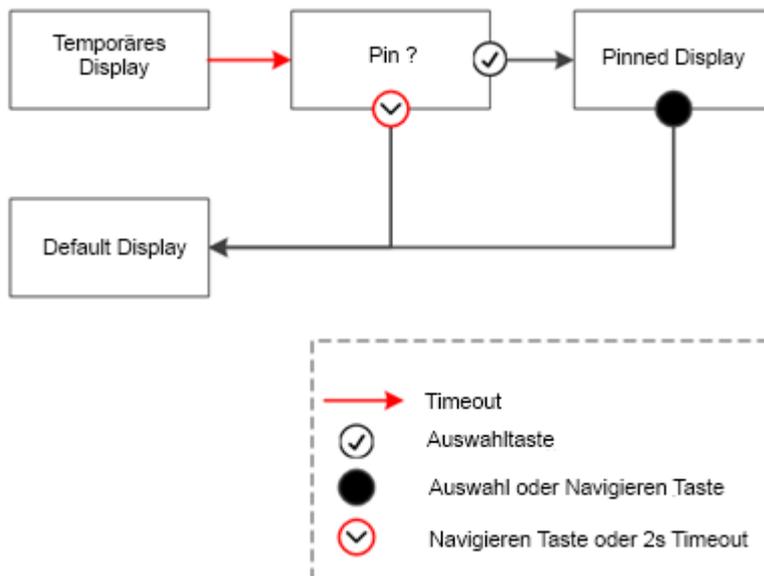
**Hinweis:** die einzigen Displays, die nicht zur Schnellzugriffsanzeige hinzugefügt werden können, sind [“Geräteselbsttest durchführen”](#) auf [Seite 46](#) und [“Alarmtest”](#) auf [Seite 46](#).

## Pin-Screen für aktuelles Display

Über das Pin-Display kann der Bediener das aktuelle ausgewählte Display fixieren und somit die Rückkehr zum Default-Display verhindern, bis ein weiterer Tastendruck erfolgt. Nur Messwertanzeigen können als aktuelles Display festgelegt werden. (siehe [“Messwertanzeigen”](#) auf [Seite 37](#)).

Wenn „Pin“ ausgewählt werden kann, dann ist die Aktion der Tasten wie in [Abb. 25](#) dargestellt:

**Abb. 25.** Display festlegen



❖ **Das aktuell ausgewählte Display festlegen**

1. Wenn der Bediener ein anderes Display als das Default-Display ausgewählt hat, entweder aus der eingestellten Schnellzugriffsanzeige oder aus dem Menü-System, dann wird diese temporäre Anzeige nur für den Zeitraum des standardmäßigen Timeouts angezeigt, bevor die Anzeige zum Default-Display zurückkehrt.
2. Läuft das Timeout für das temporäre Display ab, dann wird für die Dauer von 2 Sekunden eine „Pin“ Eingabeaufforderung angezeigt:

**Abb. 26.** „Pin“ Display



3. Wenn während dieses Zeitraums der Bediener die Taste **Auswählen** drückt, dann wird das Display „fixiert“, bis eine der Tasten erneut gedrückt wird. In der oberen rechten Ecke blinkt ein „Pin“ Symbol, um anzuzeigen, dass es sich um ein „fixiertes“ Display handelt. Letzteres bleibt „fixiert“, bis entweder die Taste **Auswählen** oder **Navigieren** erneut gedrückt wird, wodurch die Anzeige wieder zum Default-Display zurückkehrt.

**Abb. 27.** „Fixiertes“ Display



**Hinweis:** Im obigen Beispiel, wird das Display "Hp10 Dosisleistung" fixiert.

4. Wird die Taste **Navigieren** gedrückt (oder falls das 2s Timeout auftritt), dann kehrt die Anzeige zum Default-Display zurück.

### 3 Bedienungsanleitung für das EPD TruDose™

Leere Seite

## LCD Display des EPD TruDose™

Dieses Kapitel beschreibt die beim EPD TruDose verfügbaren Anzeigen.

### Inhalt

- “Einführung zum LCD Display” auf Seite 31
- “Anzeigen EPD Menüführung” auf Seite 31
- “LCD Display” auf Seite 35

## Einführung zum LCD Display

Das EPD TruDose ist mit vielen verschiedenen Anzeigen ausgestattet, die so konfiguriert werden können, dass sie die Anforderungen des Kunden erfüllen. Diese Konfigurationsoptionen werden im Abschnitt “EPD TruDose Kommunikation über IR Link” auf Seite 71 beschrieben, aber der Bediener kann auch die Gebrauchsanweisung zum EasyEPD3 lesen (siehe “Zugehörige Dokumentation” auf Seite xvi), die jeden Parameter in detaillierter Form beschreibt und wie man auf diese zugreift.

## Displays EPD Menüführung

Lesen Sie den Abschnitt “Tasten „Auswählen “ und „Navigieren “” auf Seite 19 für weitere Details wie die Tasten zu verwenden sind, um durch die Menüs zu navigieren.

Beachten Sie, dass die Menüs oben den Titel des Menüs anzeigen. Bei jeder Untermenüanzeige werden die aktuellen Daten angezeigt. In der obersten Menüebene „Diagnose “ zeigt der Menüpunkt „Spannungen “ unter der obersten Menüzeile die Anzeige „Spannungen “. Drückt man auf die Taste **Navigieren** wechselt man zur Anzeige „Zähler “.

**WICHTIG: Der Bediener hat Zugriff auf alle, einige oder keine Anzeige, je nach Konfiguration des EPD. Sind alle Anzeigen in einem Untermenü deaktiviert, dann ist der entsprechende Eintrag in der obersten Menüebene ebenfalls deaktiviert. Siehe “EPD Konfiguration über IR Kommunikations-Link” auf Seite 74.**

Tabelle 7 zeigt eine vollständige Liste der zur obersten Menüebene gehörenden Anzeigen, und Abb. 28 auf Seite 34 zeigt eine bildliche Darstellung der Menüanzeige.

**Tabelle 7.** EPD Displays

Oberstes Menü	Display	Weitere Infos unter....
Aktionen	Ein-/Ausschalten	“EPDAUS” auf Seite 48 und “EPDEIN” auf Seite 48
	Dosis löschen	“Dosis löschen” auf Seite 49
	Telemetrie Ein/Aus	“Telemetrie Ein/Aus” auf Seite 49
	Dosis-Trigger Ein	“Trigger-Dosis-Akkumulation” auf Seite 50
Mess-größe (z.B. Hp10, Hp07 je nach “EPD Typen” auf Seite 1)	Dosis	“Dosis” auf Seite 38
	Getriggerte Dosis	“Getriggerte Dosis” auf Seite 38
	Dosisleistung	“Dosisleistung” auf Seite 39
	Alarmschwelle Dosis	“Dosis- und Dosisleistungswarn- und Alarmschwellen” auf Seite 41
	Warnschwelle Dosis	“Dosis- und Dosisleistungswarn- und Alarmschwellen” auf Seite 41
	Alarmschwelle Dosisleistung	“Dosis- und Dosisleistungswarn- und Alarmschwellen” auf Seite 41
	Warnschwelle Dosisleistung	“Dosis- und Dosisleistungswarn- und Alarmschwellen” auf Seite 41
	Gesamtdosis	“Gesamtdosis” auf Seite 39
	Peak Dosisleistung	“Peak Dosisleistung” auf Seite 40
Zuordnung	Ausgabestatus & Name d. Trägers	“Ausgabestatus und Name des Trägers” auf Seite 42
	Grafik Trägername	“Grafik Trägername” auf Seite 43
	Ausgabestatus&TrägerID	“Ausgabestatus und Träger ID” auf Seite 43
	Name d. Aufgabe	“Name der Aufgabe” auf Seite 44
	Aufgaben ID	“Aufgaben ID” auf Seite 44
Verbleibende	Verweilzeit / Zurück zum Leser	“Verbleibende Verweilzeit / Zurück zum Leser” auf S. 40
	Restdosis	“Restdosis” auf Seite 41
Diagnose	Display „Spannungen“	“Spannungen” auf Seite 45
	Display „Zähler“	“Zähler” auf Seite 45
	Display „EPD Version“	“Info EPD Firmware-Version” auf Seite 45
	Fälligkeitsdatum Kalib.	“Fälligkeitsdatum Kalibrierung” auf Seite 46
	Geräteselbsttest durchf.	“Geräteselbsttest durchführen” auf Seite 46
	Alarmtest	“Alarmtest” auf Seite 46

**Tabelle 7.** EPD Displays

Oberstes Menü	Display	Weitere Infos unter....
N/A	Aktive Alarme	“Alarmmeldung” auf Seite 51
	Aktive Warnungen	“Warnmeldung” auf Seite 51
	Akt. Überschreitung	“Meldung Alarm Überschreitung” auf Seite 52
	Kritische Störung	“Meldung kritische Störung” auf Seite 52

#### 4 LCD Display des EPD TruDose™

Displays EPD Menüführung

**Abb. 28.** Display-Navigation

	<u>TOP MENU</u>	<u>DISPLAY</u>			
Default Display					
Schnellanzeigen 1 to 5*	<b>Menu</b>				
*abhängig von Konfiguration	<b>Operations</b>	Ein / Aus			
		Dosis löschen			
		Telemetrie Ein/Aus			
		Trigger Mode Ein			
		Back			
	<b>Messgröße Hp10, Hp07</b>	Dosis			
		Getriggerte Dosis			
		Dosisleistung			
		Dosis Alarm Schwelle			
		Dosis Warn Schwelle			
		Dosisleistungs Alarm Schwelle			
		Dosisleistungs Warn Schwelle			
		Gesamtdosis			
		Spitzendosisleistung			
		Back			
		<b>Assignment</b>	Träger Name		
	Träger Graphik Symbol				
	Träger Primäre ID				
	Träger ID2				
Träger ID3					
Aufgaben Name					
Aufgaben ID					
Back					
<b>Remaining</b>	Restzeit				
	Rest Dosis				
	Back				
<b>Diagnostics</b>	Betriebsspannungen				
	Zähler				
	Versions Information	Info 2	Info 3		
	Kalibrierablaufdatum				
	Geräteselbsttest				
	Schallgebertest				
	Back				
<b>Back</b>					

Navigieren:  nach unten

 quer (zur Seite)

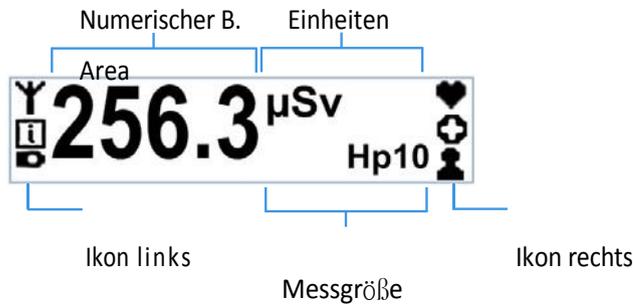
<b>Menu</b>		Geht zum <u>Operations</u> Menu
		Geht zum Default Display
<b>Back</b>		Geht zum Default Display
		Geht zum <u>Operations</u> Menu
<b>Back</b>		Zum ersten Menü des Abschnitts
		Zum ersten Display des Abschnitts

<b>Display</b>		Bestätigung erwartet: führt Aktion durch
		Bleibt beim aktuellen Display
<b>Display</b>		Bestätigung erwartet: führt Aktion durch
		Bleibt beim aktuellen Display

## LCD Display

Beim Display handelt es sich um ein monochromes LCD Grafikdisplay. Das Display gliedert sich in die folgenden Bereiche:

**Abb. 29.** LCD Display - Layout



- “Ikone-Bereiche (links und rechts)” auf Seite 35
- “Numerischer Bereich” auf Seite 36
- “Bereich der Einheiten” auf Seite 37
- “Messgröße” auf Seite 37

### Ikone-Bereiche (links und rechts)

Die Ikone-Bereiche verfügen über 3 Symbolpositionen:

**Tabelle 8.** Ikone-Layout

Position	Links	Rechts
Oben	Y ↕	♥ ⊗
Mitte	⚠ i	⊕ ⊗ ↗ ↘
Unten	▢ ▢ ▢	⊗

Wobei:

- Die Position **oben links** sind die Telemetrieanzeigen:<sup>1</sup>

Y	Telemetrie aktiviert	<u>Blinkende Antenne</u>
Y	Telemetrie verbunden	<u>Feste Antenne</u>
↕	Telemetrie Tx/Rx	Doppelseitiger Pfeil

<sup>1</sup> Beachten Sie, dass sich dieses Symbol in ein Warndreieck verwandelt, wenn eine Funkstörung vorliegt

- Die Position **Mitte links** zeigt die Anzeigen für gehaltenen Alarm und Warnung:

 Gehaltene aber inaktive Warnung

·

HINWEIS: Ist die Alarmanzeige aktiv, ist die Warnanzeige nicht sichtbar.

 Gehaltener aber inaktiver Alarm “!” in Warndreieck

- Die Position **unten links** zeigt den Batteriestatus an:

 Batteriezustand Batterie halbvoll, leer (umrandet)

- Die Position **oben rechts** zeigt ein Herz oder einen Pin an, die langsam blinken:

 Herzschlag Blinkendes Herz

 Pin Blinkender Pin

- Die Position **Mitte rechts** zeigt den Trigger und den Puls-Modus:

 Trigger Kreuz in Kreis

HINWEIS Wenn der Trigger-Modus ausgelöst wurde, wechselt sich das Kreuz mit einem invers dargestellten Kreuz ab. Befindet sich das EPD in Puls- und Trigger-Modus, wechselt sich das Puls-Symbol mit dem inversen Trigger-Symbol ab.

 Puls Mode Digitaler Puls

 Verborgener Modus aktiv Lautsprecher durchgestrichen

- Die Position **unten rechts** zeigt den Ausgabestatus an:

 Ausgabestatus Personensymbol

### Numerischer Bereich

Der numerische Bereich zeigt Dosiswerte maximal 4-stellig an: z.B. 123.4, 1.234.

Es gibt mehrere Konfigurationsoptionen für das EPD, die das genaue Format der angezeigten numerischen Daten betreffen:

- Anzeigeeinheit (Sv oder rem)
- $\mu$ Sv gesperrt (Dosisanzeige nur in Sv und mSv)
- Begrenzung auf 2 stellige Anzeige
- Nachgestellte Nullen anzeigen

Weitere Infos unter [“Benutzerschnittstelle”](#) auf [Seite 79](#).

## Bereich Einheit

Der Bereich „Einheit“ des Displays zeigt die aktuelle Einheit abhängig vom Messwert.

- Sv
- mSv
- $\mu$ Sv
- Sv/h
- mSv/h
- $\mu$ Sv/h

## Bereich „Messgröße“

Dieser Bereich zeigt die Messgröße der Dosis-Messungen, siehe auch [“Messwertanzeigen”](#) auf [Seite 37](#).

- Hp(10) angezeigt als “Hp10”
- Hp(0,07) angezeigt als “Hp07”
- Gesamtdosis angezeigt als “ $\Sigma$ ”
- Peak Dosisleistung angezeigt als “Pk”

## Display-Arten

Es gibt 4 Display-Kategorien:

- [“Messwert-Anzeigen”](#) auf [Seite 37](#)
- [“Anzeigen Statische Daten”](#) auf [Seite 41](#)
- [“Anzeigen Funktionskontrolle”](#) auf [Seite 47](#)
- [“Meldungs-Anzeigen”](#) auf [Seite 50](#)

## Messwert-Anzeigen

Messwert-Anzeigen zeigen messungs- oder zeitbezogene Information, die über die Zeit variieren.

Nur Messwert-Anzeigen können als Default-Display konfiguriert werden (siehe [“Default Display”](#) auf [Seite 27](#)).

Nur Messwert-Anzeigen können als aktuelles Display „fixiert“ werden (siehe [“Pin-Screen für aktuelles Display”](#) auf [Seite 28](#)).

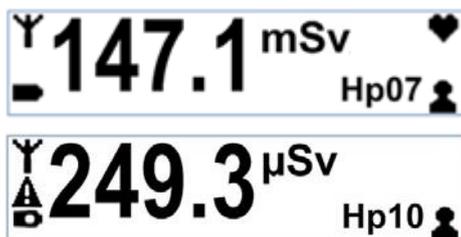
### Dosis

Die Anzeige „Dosis“ zeigt einen einzelnen Messwert zusammen mit den aktuellen Einheiten und der Nennung der Messgröße. Eine vollständige Beschreibung zur „Dosis“ finden Sie unter [“Dosis und Gesamtdosis”](#) auf [Seite 65](#).

#### ❖ Anzeige der Messgröße „Dosis“

1. Wird die Anzeige „Messgröße Dosis“ als Default-Display eingestellt, wird dies am LCD angezeigt (siehe [“Default-Display”](#) auf [Seite 27](#)).
2. Wird die Anzeige „Messgröße Dosis“ bei den Schnellzugriff-Anzeigen eingestellt (siehe [“Schnellzugriff”](#) auf [Seite 28](#)), dann die Taste **Navigieren** drücken, bis die Messgröße „Dosis“ angezeigt wird.

**Abb. 30.** Anzeige „Dosis“



### Getriggerte Dosis

Bei der „getriggerten Dosis“ handelt es sich genau um dieselbe Anzeige wie die „Dosis“-Anzeige, jedoch zusätzlich mit dem blinkenden „Trigger“-Symbol im Ikon-Bereich. Weitere Infos im Abschnitt [“Trigger -Modus”](#) auf [Seite 70](#).

#### ❖ Anzeige der Messgröße „Getriggerte Dosis“

1. Wird die Anzeige „Messgröße Dosis“ als Default-Display eingestellt, wird dies am LCD angezeigt (siehe [“Default-Display”](#) auf [Seite 27](#)).
2. Wird die Anzeige „Messgröße Dosis“ bei den Schnellzugriff-Anzeigen eingestellt (siehe [“Schnellzugriff”](#) auf [Seite 28](#)), dann die Taste **Navigieren** drücken, bis die Messgröße „Dosis“ angezeigt wird.
3. Andernfalls,

**Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Messgröße** > **Auswählen** Getriggerte Dosis

**Abb. 31.** Anzeige „Getriggerte Dosis“



## Dosisleistung

Die Anzeige „Dosisleistung“ ist ähnlich zur Anzeige „Dosis“ mit den folgenden Unterschieden:

- Die Einheiten haben ein „/h“ angehängt
- Die Werte werden auf 3 oder 2 signifikante Ziffern gerundet, je nach Konfiguration

Eine komplette Beschreibung hierzu finden Sie im Abschnitt „Dosisleistung“ auf Seite 65.

### ❖ Anzeige der Messgröße Dosisleistung

1. Wird die Anzeige „Messgröße Dosisleistung“ als Default-Display eingestellt, wird dies am LCD angezeigt (siehe „Default-Display“ auf Seite 27).
2. Wird die Anzeige „Messgröße Dosisleistung“ bei den Schnellzugriff-Anzeigen eingestellt (siehe „Schnellzugriff“ auf Seite 28), dann die Taste **Navigieren** drücken, bis die Messgröße „Dosisleistung“ angezeigt wird.
3. Andernfalls  
**Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Messgröße** > **Auswählen Dosisleistung**

**Abb. 32.** Anzeige „Dosisleistung“



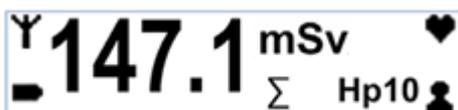
## Gesamtdosis

Bei der Anzeige „Gesamtdosis“ handelt es sich um dieselbe Hauptanzeige „Dosis“, jedoch zusätzlich mit der „Σ“ Anzeige im Bereich „Identität Messung“. Eine komplette Beschreibung hierzu finden Sie im Abschnitt „Dosis und Gesamtdosis“ auf Seite 65.

### ❖ Anzeige „Gesamtdosis“

1. Wird die Anzeige „Messgröße Gesamtdosis“ als Default-Display eingestellt, wird dies am LCD angezeigt (siehe „Default-Display“ auf Seite 27)
2. Wird die Anzeige „Messgröße Gesamtdosis“ bei den Schnellzugriff-Anzeigen eingestellt (siehe „Schnellzugriff“ auf Seite 28), dann die Taste **Navigieren** drücken, bis die Messgröße „Gesamtdosis“ angezeigt wird.
3. Andernfalls,  
**Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Messgröße** > **Auswählen Gesamtdosis**

**Abb. 33.** Anzeige „Gesamtdosis“



## Peak Dosisleistung

Bei der Anzeige „Peak Dosisleistung“ handelt es sich um dieselbe Anzeige wie die Anzeige „Dosisleistung“, jedoch mit dem Zusatz „Pk“ im Bereich „Identität Messung“. Eine komplette Beschreibung hierzu finden Sie unter [“Peak Dosisleistung und Zeit”](#) auf [Seite 65](#).

### ❖ Anzeige „Peak Dosisleistung“

1. Wird die Anzeige „Messgröße Peak Dosisleistung“ als Default-Display eingestellt, wird dies am LCD angezeigt (siehe [“Default-Display”](#) auf [Seite 27](#)).
2. Wird die Anzeige „Messgröße Peak Dosisleistung“ bei den Schnellzugriff-Anzeigen eingestellt (siehe [“Schnellzugriff”](#) auf [Seite 28](#)), dann die Taste **Navigieren** drücken, bis die Messgröße „Peak Dosisleistung“ angezeigt wird.
3. Andernfalls,

**Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Messgröße** > **Auswählen** Peak Dosisleistung

**Abb. 34.** Anzeige „Peak Dosisleistung“



## Verbleibende Verweilzeit / Zurück zum Leser

**Hinweis:** Die „verbleibende Verweilzeit“ und „Zurück zum Leser“ teilen sich diese Display-Konfiguration.

Das Symbol für die „verbleibende Verweilzeit / Zurück zum Leser“ wird angezeigt.

### ❖ Verbleibende Verweilzeit / Zurück zum Leser

1. Wird die Anzeige „Verbleibende Verweilzeit/Zurück zum Leser“ als Default-Display eingestellt, wird dies am LCD angezeigt (siehe [“Default-Display”](#) auf [Seite 27](#)).
2. Wird die Anzeige „Verbleibende Verweilzeit/Zurück zum Leser“ bei den Schnellzugriff-Anzeigen eingestellt (siehe [“Schnellzugriff”](#) auf [Seite 28](#)), dann die Taste **Navigieren** drücken, bis „Verbleibende Verweilzeit/Zurück zum Leser“ angezeigt wird.
3. Andernfalls,

**Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Messgröße** > **Auswählen** Verbleibende Verweilzeit / Zurück zum Leser.

**Abb. 35.** Anzeige „Verbleibende Verweilzeit / Zurück zum Leser“



## Restdosis

Die Anzeige „Restdosis“ zeigt die aufgenommene Dosis, ausgedrückt als Anteil der Dosisalarmschwelle. Die Darstellung erfolgt im Balkenformat und als Prozentangabe. Obwohl der Grenzwert für alle Messgrößen ausgewertet wird, wird nur der Fall angezeigt mit der größten Begrenzung.

### ❖ Anzeige „Restdosis“

1. Wird die Anzeige „Restdosis“ als Default-Display eingestellt, wird dies am LCD angezeigt (siehe [“Default-Display“](#) auf Seite 27).
2. Wird die Anzeige „Restdosis“ bei den Schnellzugriff-Anzeigen eingestellt (siehe [“Schnellzugriff“](#) auf Seite 28), dann die Taste **Navigieren** drücken, bis „Restdosis“ angezeigt wird.
3. Andernfalls,

**Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Verbleibend** > **Auswählen** > **Navigieren** Restdosis

**Abb. 36.** Anzeige „Restdosis“



## Statische Datenanzeigen

Statische Datenanzeigen zeigen Informationen, die sich zeitabhängig nicht ändern oder nicht als Hauptanzeige des EPD geeignet sind.

Statische Displays können nicht als Default-Display konfiguriert werden.

Statische Displays können nicht als aktuelles Display fixiert werden.

## Dosis- und Dosisleistungswarn- und Alarmschwellen

Die Anzeige „Dosis- und Dosisleistungsalarm- und Warnschwellen“ liefert die folgenden Informationen:

- Messgröße
- Einheiten
- Schwellentyp (Alarm  / Warnung )
- Numerische Schwelle

Weitere Infos unter [“Alarm-/Warnschwellen“](#) auf Seite 74.

### ❖ Anzeige Dosis/Dosisleistungs-Warn/Alarmschwellen

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Messgröße** > **Auswählen** > **Navigieren** Dosisalarmschwelle, Dosisleistungsalarmschwelle, Dosiswarnschwelle oder Dosisleistungswarnschwelle

Abb. 37. Anzeigen „Dosis- und Dosisleistungswarn- und Alarmschwelle “

	Hp10 Dosisalarmschwelle
	Hp10 Dosiswarnschwelle
	Hp07 Dosiswarnschwelle
	Hp10 Dosisleistungsalarmschwelle
	Hp10 Dosisleistungswarnschwelle

### Ausgabestatus und Träger-Identifizierung

Die Informationen über den Träger können in die folgenden Felder eingetragen werden:

- Name des Trägers (siehe [“Ausgabestatus und Name des Trägers”](#) auf Seite 42)
- Name des Trägers - graphisch (siehe [“Name des Trägers - graphisch”](#) auf Seite 43)
- Träger Primäre ID<sup>1</sup>, ID2 und ID3 (siehe [“Ausgabestatus und Träger ID”](#) auf Seite 43)

Der Ausgabestatus für das EPD wird bei jedem der oben dargestellten Displays angezeigt als nicht ausgegeben (⊘) oder ausgegeben (⊙).

### Ausgabestatus und Name des Trägers

Im Display „Name des Trägers “ werden sowohl der Ausgabestatus als auch der Name des Trägers angezeigt (bis zu 32 alphanumerische Zeichen).

#### ❖ Anzeige „Name des Trägers“

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Zuordnung** > **Auswählen** > **Navigieren** Name des Trägers

<sup>1</sup> Die Mindestinformation für die Ausgabe eines EPD ist die Träger ID

**Abb. 38.** Anzeige „Name des Trägers“



Nicht ausgegeben ohne Trägername



Ausgegeben mit angezeigtem Trägernamen

**Hinweis:** Es ist möglich, ein nicht ausgegebenes EPD mit einem programmierten Trägernamen zu haben. Eine typische Situation war eine langfristige “Ausgabe” des EPD außerhalb eines Dosis-Management – Systems für Kernkraftwerke.

### Name des Trägers - graphisch

Die Anzeige „Name des Trägers – graphisch “ ist eine andere Anzeige des Trägernamens, um die Anzeige von nicht-lateinischen Buchstaben zu ermöglichen.

#### ❖ Anzeige „Name des Trägers – graphisch“

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Zuordnung** > **Auswählen** > **Navigieren** Name des Trägers

**Abb. 39.** Anzeige „Name des Trägers – graphisch“



### Ausgabestatus und Träger ID

Die Anzeigen „Primäre Träger ID, 2 und 3 “ zeigen beides, den Ausgabestatus und die Träger ID (bis zu 32 alphanumerische Zeichen). Dabei handelt es sich normalerweise um eine nationale ID oder Mitarbeiternummer.

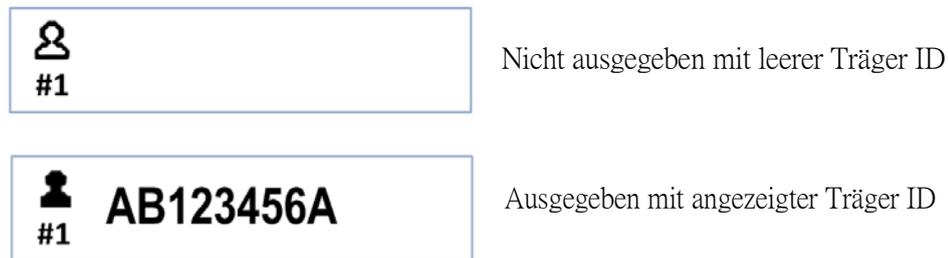
Das Layout ist ähnlich zum Display des Trägernamens mit den folgenden Unterschieden:

- Das Feld wird nicht durch Leerzeichen oder Strichpunkt getrennt, das Display wird einfach umgebrochen
- Das ausgegebene Symbol wird durch das Symbol ‘#1’ , ‘#2’ oder ‘#3’ unter dem Trägersymbol angezeigt. Weitere Informationen unter [“EPD Ausgabe und Rücknahme”](#) auf [Seite 77](#).

#### ❖ Anzeige „Ausgebener Status und Träger ID“

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Zuordnung** > **Auswählen** > **Navigieren** Ausgabestatus und Träger ID.

Abb. 40. Display „Ausgegeben Status und Träger ID“



## Name der Aufgabe

Der Aufgabenname zeigt den aktuell zugewiesenen Aufgabennamen (bis zu 32 alphanumerische Buchstaben).

Wenn der Aufgabenname Leerzeichen enthält, dann wird versucht, den Namen bei einer Wortgrenze auf 2 Zeilen aufzuteilen. Wenn dies nicht möglich ist, dann wird der Text einfach umgebrochen.

### ❖ Anzeige „Aufgabenname“

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Zuordnung** > **Auswählen** > **Navigieren** Aufgabenname.

Abb. 41. Anzeige „Name der Aufgabe“



## Aufgaben ID

Die Aufgaben ID zeigt die derzeit zugeordnete Aufgaben ID an (bis zu 32 alphanumerische Buchstaben). Das Layout ist ähnlich zur Anzeige des Aufgabennamens mit den folgenden Unterschieden:

- Das Symbol wird ergänzt durch ein '#' Symbol unter dem Aufgabensymbol, um anzuzeigen, dass die Aufgaben ID oder Nummer angezeigt wird.

### ❖ Anzeige „Aufgaben ID“

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Zuordnung** > **Auswählen** > **Navigieren** Aufgaben ID.

Abb. 42. Anzeige „Aufgaben ID“



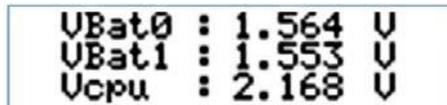
## Spannungen

Hier finden Sie die gemessenen Spannungswerte, welche die drei wichtigsten Betriebsspannungen des EPD anzeigen (weitere Infos unter [“Elektrische Kenndaten”](#) auf Seite 81).

### ❖ Anzeige „Spannungen“

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Diagnose** > **Auswählen** > **Navigieren Spannungen**.

Abb. 43. Anzeige „Spannungen“



## Zähler

Hier werden gesamten Zählimpulse angezeigt, die von jedem der (bis zu) 6 Zählern (nach EPD Typ) des EPD erfasst wurden. Weitere Details unter [“Zählimpulse”](#) auf Seite 64.

### ❖ Anzeige „Zähler“

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Diagnose** > **Auswählen** > **Navigieren Zähler**.

Abb. 44. Anzeige „Zähler“



## Information EPD Firmware-Version

Hier finden Sie Informationen über den EPD-Typ und die Version. Weitere Details unter [„EPD Identitätsdaten”](#) auf Seite 2.

### ❖ Anzeige der EPD Firmware-Information

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Diagnose** > **Auswählen** > **Navigieren Version**.

Abb. 45. Anzeige „EPD Version“



Checksumme des TruDose G ist: (C952)

Über die Taste **Auswählen** können Sie durch die folgenden Informationen blättern:

- EPD Teilenummer (PN)
- EPD Seriennummer (SN)
- EPD Mark nummer (MK)
- PCB Teilenummer (PC PN)
- PCB Seriennummer (PCB SN)
- FEM Seriennummer (FEM SN)

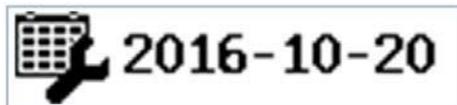
## Fälligkeitsdatum Kalibrierung

Das Fälligkeitsdatum für die Kalibrierung wird im Format yyyy-mm-dd angezeigt. Siehe auch [“Kalibrierprüfung”](#) auf [Seite 55](#).

### ❖ Anzeige „Fälligkeitsdatum Kalibrierung“

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Diagnose** > **Auswählen** > **Navigieren** Fälligkeitsdatum Kalibrierung.

Abb. 46. Display „Fälligkeitsdatum Kalibrierung“



## Geräteselbsttest durchführen

Das EPD verfügt über einen eingebauten Geräteselbsttest. Dieser wird automatisch beim Hochstarten des Geräts durchgeführt. Der Test kann aber auch zu jedem beliebigen Zeitpunkt während des Betriebs als Prüfung durchgeführt werden, ob das EPD ordnungsgemäß funktioniert. Der Geräteselbsttest kann jederzeit durch Drücken der Taste **Auswählen** oder **Navigieren** beendet werden.

Weitere Infos hierzu finden Sie unter [“Geräteselbsttest”](#) auf [Seite 97](#).

### ❖ Geräteselbsttest durchführen

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Diagnose** > **Auswählen** > **Navigieren** Geräteselbsttest durchführen.

Abb. 47. Anzeige „Geräteselbsttest durchführen“



2. Drücken Sie die Taste **Auswählen**, um den Geräteselbsttest anzustoßen.

Da es sich um eine signifikante Aktion handelt, ist nach dem Drücken der Taste **Auswählen** eine Bestätigung erforderlich (siehe auch [“Aktion bestätigen”](#) auf [Seite 48](#)).

## Alarmtest

Über den Alarmtest kann der Bediener die Alarme in [Tabelle 9](#) testen und nachweisen. Weitere Infos auch unter [“Eigenschaften konfigurierbare Alarme”](#) auf [Seite 24](#).

### ❖ Alarme testen

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Diagnose** > **Auswählen** > **Navigieren** Alarmtest

Abb. 48. Anzeige „Alarmtest“



2. Stoßen Sie den Alarmtest an, indem Sie zunächst die Taste **Auswählen** drücken (siehe **“Aktion bestätigen”** auf Seite 48). Blättern Sie durch die folgenden Alarme, indem Sie die Taste **Navigieren** drücken. Jeder Alarm ertönt und vibriert für die Dauer von 10 Sekunden gemäß Einstellungen. Drückt man die Taste **Navigieren** innerhalb von 10 Sekunden, gelangt man zum nächsten Alarm. Der Test ist abgeschlossen, wenn die Taste **Navigieren** nicht innerhalb der 10 Sekunden gedrückt wird.

**Tabelle 9.** Alarmtesttypen

Alarm Typ	Icon
Hp10 Dosisalarm	
Hp10 Dosisleistungsalarm	
Hp10 Dosiswarnung	
Hp10 Dosisleistungswarnung	
Hp07 Dose Alarm	
Hp07 Dosisleistungsalarm	
Hp07 Dosiswarnung	
Hp07 Dosisleistungswarnung	
Schwache Batterie	
Zurück zum Leser	
Missbrauchsalarm	

## Anzeigen Funktionskontrolle

Über die Anzeigen „Funktionskontrolle“ kann man den Betrieb des EPD konfigurieren oder ändern. Sie haben die folgenden Einschränkungen:

- Kann nicht als Default-Display konfiguriert werden.
- Kann nicht als aktuelles Display fixiert werden.

Die Anzeigen zur Funktionskontrolle erfordern eine Bestätigung der Aktion wie folgt:

### Aktion bestätigen

Muss eine Aktion bestätigt werden, wird erscheint folgende Ansicht:



Rückkehr zum vorherigen Menübildschirm in der Menüstruktur



Durchführung der Aktion, siehe [Abb. 28](#) auf [Seite 34](#)

### EPD AUS

Die Displayanzeige „EPD aus“ (falls ausgewählt), fordert den Bediener auf, die Anforderung „EPD aus“ zu bestätigen. Wird die Taste **Auswählen** gedrückt, dann geht das EPD in den Status Aus über, wenn es gerade eingeschaltet ist. Nach Durchführung der Aktion kehrt das EPD in das Display „Modus Aus“ zurück (siehe [“Modus Aus Displays”](#) auf [Seite 52](#)).

Weitere Informationen zum ausgeschalteten EPD finden Sie unter [“Während EPD Aus Modus”](#) auf [Seite 21](#). Weitere Infos zum eingeschalteten EPD finden Sie unter [“Während EPD Ein Modus”](#) auf [Seite 22](#).

#### ❖ EPD ausschalten

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Aktionen** > **Auswählen EPD aus**.

**Abb. 49.** Display „EPD aus“



2. Drücken Sie die Taste **Auswählen**, um das EPD auszuschalten.

Da es sich um eine signifikante Aktion handelt, ist nach dem Drücken der Taste Auswählen eine Bestätigung erforderlich (siehe auch [“Aktion bestätigen”](#) auf [Seite 48](#)).

### EPD EIN

Im Display „EPD ein“ wird der Bediener dazu aufgefordert, das EPD einzuschalten. Wird während des Timouts von 2s keine Taste gedrückt, dann kehrt das Display zur Ansicht „Modus aus“ zurück.

**Abb. 50.** Display „EPDein“



### EPD einschalten



Ist das Display “EPD ein” sichtbar, haben die Tasten die folgende Wirkung:  
Schaltet das EPD ein, wenn es aktuell ausgeschaltet ist. Ist das EPD bereits eingeschaltet, dann erfolgt keine Aktion. Nach Durchführung der Aktion zeigt das Gerät das Default-Display an.



Rückkehr zur Displayanzeige „Modus aus“.

### Eingabeaufforderung Comms aktiv

Wenn das EPD als deaktiviertes Gerät eingestellt wurde, das sich über Taste einschalten lässt, und der Bediener versucht, über die Taste ein EPD einzuschalten, erscheint die Eingabeaufforderung „Comms aktiv“. Dem Bediener soll vermittelt werden, dass das EPD eingeschaltet werden muss, indem man es in ein Lesegerät steckt. Ist diese Meldung aktiviert, dann ist die IrDA Schnittstelle für 15 min aktiv.

Abb. 51. Anzeige „Comms aktiv“



Das Display kehrt innerhalb des 2s Timeouts zur Anzeige „Modus aus“ zurück, obwohl es immer noch von einem Lesegerät ausgelesen werden kann.

### Dosis löschen

Die Anzeige „Dosis löschen“ wird verwendet, um die Dosiswerte und jegliche aktiven Dosisalarme zu löschen. Im Trigger-Modus setzt diese Anzeige auch das auslösende Ereignis zurück.

#### ❖ Dosiswerte und Alarme löschen

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Aktionen** > **Auswählen** > **Navigieren** Dosis löschen.

Abb. 52. Anzeige „Dosis löschen“



2. Zum Löschen der Dosis, die Taste **Auswählen** drücken.

Da es sich um eine signifikante Aktion handelt, ist nach dem Drücken der Taste Auswählen eine Bestätigung erforderlich (siehe auch “[Aktion bestätigen](#)” auf [Seite 48](#)).

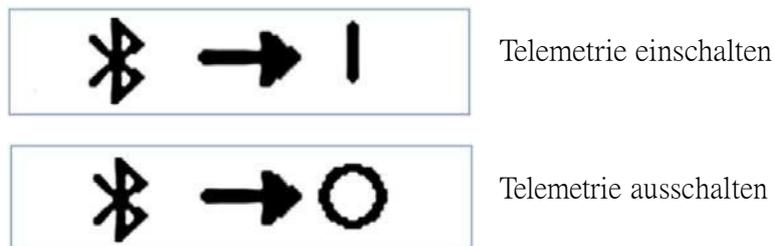
### Telemetrie ein/aus

Weitere Informationen zur Telemetrie finden Sie unter “[Telemetrie](#)” auf [Seite 79](#).

#### ❖ Telemetrie ein/aus

1. **Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Aktionen** > **Auswählen** > **Navigieren** Telemetrie ein/aus.

Abb. 53. Anzeige „Telemetrie ein/aus“



2. Zum Starten drücken Sie bitte die Taste **Auswählen**.

Da es sich um eine signifikante Aktion handelt, ist nach dem Drücken der Taste Auswählen eine Bestätigung erforderlich (siehe auch [“Aktion bestätigen”](#) auf Seite 48).

## Trigger Dosisakkumulierung

**Hinweis:** Dieses Display gibt es NUR bei EPDs, die vom Hersteller als Trigger EPDs freigegeben wurden. Weitere Infos hierzu unter [“Trigger Modus”](#) auf Seite 70.

Wenn die Trigger-Dosis mithilfe der Tasten ausgelöst wurde, ist die Dosisakkumulierung sofort aktiviert. Es wird nicht bis zum Auftreten eines Dosisleistungsalarms gewartet.

### ❖ Dosisakkumulierung starten (Trigger)

1. Ist das Display „Trigger Dosis“ in den Schnellzugriffs-Anzeigen eingestellt (siehe [“Schnellzugriff”](#) auf Seite 28), drücken Sie die Taste **Navigieren** bis „Trigger Dosis“ angezeigt wird.
2. Andernfalls,

**Navigieren** oder **Auswählen Menü** > **Auswählen** > **Navigieren Aktionen** > **Auswählen** > **Navigieren** Trigger Dosis.

Abb. 54. Anzeige „Trigger Dosis“



3. Drücken Sie die Taste **Auswählen**, um die Akkumulierung der Dosis zu starten.

## Meldungsdisplays

Meldungsdisplays sind Übergangsdiseplays, die sich mit dem Default-Display **abwechseln** wenn eine Bedingung vorliegt, auf die der Bediener hingewiesen werden soll.

Meldungsdisplays können vom Bediener nicht ausgewählt werden und können nicht navigiert werden.

Die Displays können in folgende Kategorien eingeteilt werden:

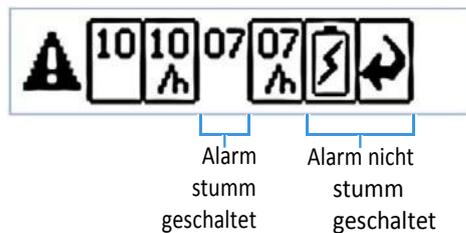
- [“Alarmmeldung”](#) auf Seite 51
- [“Warmmeldung](#) auf Seite 51
- [“Alarmmeldung Überschreitung”](#) auf Seite 52

## Alarmmeldung

Die Alarmmeldung wird angezeigt, wenn einer oder mehrere Alarme aktiv sind. Das Display zeigt eine Liste von bis zu 6 aktiven Alarmen geordnet nach Priorität. Da es mehr mögliche Alarme gibt als am Display gleichzeitig angezeigt werden können, zeigt das Display Alarmbedingungen an, die nicht quittiert wurden (stumm geschaltet) mit höherer Priorität als diejenigen, die angezeigt wurden.

Das aktuelle Display besteht aus dem Alarmsymbol  links im Display, um zu kennzeichnen, dass es sich um Alarme handelt (anstatt Warnungen), gefolgt von einer Reihe von Symbolen, welche jeden der aktiven Alarme bezeichnen.

**Abb. 55.** Anzeige „Alarmmeldung“



Wenn weniger als die max. Anzahl von 6 Bedingungen angezeigt werden, dann werden die nicht benutzten Felder nicht dargestellt und die aktiven Felder werden von links gefüllt.

Um quittierte Alarme von unquitierten Alarmen zu unterscheiden, haben die quittierten Alarme KEINEN oberen und unteren Rand.

Lesen Sie den Abschnitt [“Batteriealarm”](#) auf [Seite 53](#) bzgl. weiterer Informationen zu den Batteriealarmen.

## Warnmeldung

Warnmeldungen verwenden dieselben Konzepte wie Alarmmeldungen. Sie verwenden ein Warnsymbol  links im Display.

Wenn Alarme und Warnungen für dieselbe Bedingung existieren, z.B. Hp10 Dosiswarnung dann Hp10 Dosisalarm wurde auslöst, dann wird die Warnung aus der Liste entfernt, da sich die Bedingung zu einem Alarm weiterentwickelt hat.

Wenn man durch die Alarm- und Warnmeldungen blättert, werden nur Displays mit aktiven Bedingungen angezeigt.

**Abb. 56.** Anzeige „Warnmeldung“



### Alarmmeldung Messbereichsüberschreitung

Die Alarmmeldung für Überschreitung wird angezeigt, wenn eine [“Dosisüberschreitung”](#) oder [“Dosisleistungsüberschreitung”](#) siehe [Seite 75](#) ausgelöst wurde.

Die Displayanzeige „Messbereichsüberschreitung“ zeigt den Zahlenwert 9999 zwischen den Alarmsymbolen und dem relevanten Dosis- oder Dosisleistungsalarm.

**Abb. 57.** Alarmmeldung Messbereichsüberschreitung



### Meldung kritischer Fehler

Die Meldung für einen kritischen Fehler wird angezeigt, wenn eine Bedingung vorliegt, die dazu führen kann, dass die angezeigte Messung ungültig wird oder wenn der Alarmbetrieb des EPD beeinträchtigt wird (z.B.

- Fehler beim Laden gültiger Kalibrierdaten
- Störung Detektortest
- Störung Schallgebertest

Das Display wird so lange angezeigt, solange die Bedingung für die Störung vorliegt. Im Falle einer Störung beim Detektortest, falls vorübergehend, wird die Fehleranzeige gelöscht, wenn die nachfolgenden Tests erfolgreich sind, allerdings wird die Störung in den Qualitätsdaten markiert, die zum aktuellen Ausgabzeitraum und zum Ereignisprotokoll gehören.

Bei Fehlern, die sich nicht selbst löschen, z.B. ungültige Kalibrierdaten, bleibt der Fehler bestehen, bis der Fehlermerker gelöscht wird. Wurden jedoch die Bedingungen nicht beseitigt, dann tritt der Fehler erneut auf.

Weitere Informationen zu Fehlercodes finden sie unter [“EPD Fehler und Maßnahmen zur Beseitigung”](#) auf [Seite 99](#).

**Abb. 58.** Anzeige „Fehlercode“



### Displays im Aus-Modus

Im Aus-Modus, kann man die Hauptanzeige für den Aus-Modus konfigurieren; es stehen hierfür 6 verschiedene Displays zur Verfügung:

- [“Aus-Display”](#) auf [Seite 53](#)
- [“Fälligkeitsdatum Kalibrierung”](#) auf [Seite 53](#)
- [“Benutzer- Bitmap”](#) auf [Seite 53](#)
- [“Herstellerlogo”](#) auf [Seite 53](#)
- [“Kundenlogo”](#) auf [Seite 53](#)
- [“EPD Version”](#) auf [Seite 53](#)

## Display „Aus“

Abb. 59. Anzeige „EPDaus“



## Display „Fälligkeitsdatum Kalibrierung“

Diese Displayanzeige „Fälligkeitsdatum Kalibrierung“ im Aus-Modus ist identisch zur Anzeige wie im Abschnitt [“Fälligkeitsdatum Kalibrierung”](#) auf [Seite 46](#) beschrieben.

## Display „Benutzer-Bitmap“

In dieser Bildschirmanzeige finden Sie bis zu 40 Zeichen Text in der kleinen 8x6 Schriftgröße.

## Display „Herstellerlogo“

Abb. 60. Anzeige „EPD Herstellerlogo – Aus-Modus“



## Display „Kundenlogo“

Abb. 61. Anzeige „Beispiel für Kundenloge – Aus-Modus“



## Display „EPD Version“

Diese Displayanzeige ist identisch zu der im Abschnitt [“Informationen zu EPD Firmware-Version”](#) auf [Seite 45](#) beschriebenen Anzeige.

## Batteriealarm

Weitere Informationen zur Batterie finden Sie unter [“EPD Batterie”](#) auf [Seite 56](#).

Die Warnung „schwache Batterie“ wird zur Warnmeldungsanzeige hinzugefügt, die sich mit dem Default-Display **abwechself** (wie im Abschnitt [“Meldungsdisplays”](#) auf [Seite 50](#) beschrieben).

Abb. 62. Anzeige „Warnung – schwache Batterie“



Wenn der Batteriezustand kritisch wird, versucht das EPD, die verbleibende Energie der Batterie für den Schallgeber zu verwenden. Das EPD ist jedoch nicht mehr in der Lage, die Dosis zu akkumulieren oder Dosisalarne zu aktivieren. Die Anzeige für den kritischen Batteriezustand sieht wie folgt aus:

**Abb. 63.** Anzeige „Kritischer Batteriezustand“



Bei dieser Anzeige **muss** die Batterie sofort gewechselt werden (siehe [“EPD Batterie einlegen / tauschen”](#) auf [Seite 13](#)).

## Wartung des EPD TruDose™

Dieser Abschnitt beschreibt die Wartung, die für das EPD TruDose erforderlich ist. Die Die Wartungstätigkeiten beschränken sich auf die allgemeine Reinigung, das Einsetzen / Tauschen der Batterie und dem Entfernen / Ersetzen des EPD Clips.

### Inhalt

- “ Allgemeine Wartung des EPD ” auf Seite 55
- “Kalibrierungsprüfung” auf Seite 55
- “EPD Batterie” auf Seite 56
- “EPD reinigen” auf Seite 58

## Allgemeine Wartung des EPD

Die allgemeine Wartung beschränkt sich auf die folgenden Tätigkeiten:

- EPD Batterie entfernen/tauschen (siehe „EPD Batterie einlegen/tauschen“ auf Seite 13)
- EPD Clip entfernen/tauschen (siehe “EPD Clip” auf Seite 9)
- Tragegurt entfernen/tauschen (siehe “EPD Tragegurt (falls erforderlich)” auf Seite 11)
- Funktionalität & Kalibrierung des EPD prüfen (siehe “Kalibrierungsprüfung” auf Seite 55)
- Das Gerät sauber halten (siehe “EPD reinigen” auf Seite 58)

## Kalibrierungsprüfung

Das EPD wird werksseitig durch ein hoch entwickeltes, automatisches System kalibriert, das aus mehreren radioaktiven Quellen besteht. Die Kalibrierung erfolgt nach der Fertigung des Geräts und bleibt für die komplette Lebensdauer des EPD erhalten – vorausgesetzt das EPD bleibt unbeschädigt.

Während der Werkskalibrierung werden die verschiedenen Detektorschwellen eingestellt. Die Schwellenwerte bestimmen die minimale Impulsgröße, die als „Zählimpuls“ betrachtet wird. Die Detektorempfindlichkeit wird eingestellt, um aus der Impulsanzahl jedes Kanals den entsprechenden Dosisbeitrag zu berechnen.

Kunden möchten gegebenenfalls Tests bezüglich des radioaktiven Ansprechvermögens mit Hilfe von geeigneten Teststrahlern oder anderen Bestrahlungseinrichtungen gemäß den entsprechenden Bestimmungen oder Verfahrensabläufen des Unternehmens durchführen.

Die Kalibrierung des EPD kann mit Hilfe eines geeigneten Strahlers oder durch Exposition in einem bekannten Strahlungsfeld überprüft werden.

Eine Veränderung des Ansprechvermögens ist normalerweise ein Hinweis auf eine Störung des EPD. Um die Kalibrierung über den vollen Energiebereich zu erhalten wird empfohlen, EPDs, die bei Kalibrierprüfungen durchfallen, an Thermo Fisher zur Reparatur, erneuten Kalibrierung oder Austausch zurück zu schicken.

Weitere Details hierzu unter [“Detektoren und Verarbeitung”](#) auf [Seite 62](#).

## EPD Batterie

Das EPD kann entweder über eine 3,6V Lithium Thionyl Chlorid (LTC) Batterie oder eine standardmäßige 1,5V AA Alkaline-, Batterie oder einen 1,2V NiMH Akku mit Energie versorgt werden (siehe [“Ersatzbatterien”](#) auf [Seite 56](#)). Ein Batterietausch kann von jedem kompetenten Benutzer durchgeführt werden. Es muss jedoch beim Tausch der EPD Batterie mit Sorgfalt vorgegangen werden (siehe [“EPD Batterie einlegen / tauschen”](#) auf [Seite 13](#)).

Details zum Batterietest finden Sie unter [“Batterietest”](#) auf [Seite 97](#).

## Ersatzbatterien

Ersatzbatterien müssen für das EPD geeignet sein. Beim Einlegen der Batterie ins Batteriefach darf keinesfalls Gewalt angewendet werden. Es wird empfohlen, ausschließlich Batterien von namhaften Herstellern zu verwenden z.B.

Beispiel für Batterien, die für den Einsatz beim EPD TruDose geeignet sind:

- Tadiran - Lithium-Thionyl Chlorid 3,6V (TL-5903 oder SL-760)
- SAFT - Lithium-Thionyl Chlorid 3,6V (LS14500Ex)
- Duracell Industrial - Alkaline 1,5V (ID1500)
- Energizer Industrial - Alkaline 1,5V (EN91)
- Panasonic NiMH, eneloop, HR-3UTGB

AA Batterien weichen in Größe, Länge, Durchmesser und Anschlussklemmen voneinander ab. Beim Auswählen eines Batterieherstellers und -typs vermeiden Sie bitte unbekannte Hersteller und solche, die nicht der IEC Bezeichnung LR6 entsprechen. Jedenfalls muss der Pol der Batterie standardmäßig spitz sein am positiven Pol und flach am negativen Pol.

Stellen Sie bei Lithium-Thionyl Chlorid (Li/SOCl<sub>2</sub>) Batterien sicher, dass Sie diejenigen auswählen, die eine hohe Belastbarkeit aufweisen (>150mA). Lithium-Batterien, deren Herstellungsdatum mehr als 6 Monate abgelaufen ist, sollten mit einem Strommessgerät bis zu 2 Minuten kurzgeschlossen werden, bis der Strom 100mA übersteigt, um die für diesen Batterietyp typische Passivierung aufzuheben. Sollte der Strom diesen Wert binnen 2 Minuten nicht erreichen, sollten die Batterien nicht mehr verwendet werden.

Der Benutzer wird auch auf folgendes hingewiesen:

- Die Gesamtlänge der Batterie sollte zwischen 49,0 und 50,5mm liegen
- Der Batteriedurchmesser sollte zwischen 13,5 und 14,7mm betragen
- Die Batterielebensdauer kann von der Spezifikation abweichen
- Verbrauchte Batterien müssen gemäß den lokalen Bestimmungen entsorgt werden
- Niemals Batterien verwenden, die ein Zeichen von Beschädigung aufweisen
- Batterie Ausfallschwellen werden normalerweise automatisch für LTC und Alkaline Batterien gesetzt. Werden NiMH Akkus verwendet muss dieser Batterietyp mit EasyEPD eingestellt werden, um kurze Zeiten zwischen Batteriewarnung und dem Batterie kritisch Zustand zu vermeiden..

Für weitere Informationen setzen Sie sich bitte mit Thermo Fisher Scientific in Verbindung (siehe ["Kontakt"](#) auf [Seite xvii](#)).

## EPD Batterien lagern

Leere Batterien sollten nie im EPD belassen werden, da diese auslaufen können. Auch sollten Batterien aus dem Gerät herausgenommen werden, wenn ein EPD für länger Zeit nicht in Gebrauch ist, um zu vermeiden, dass die Batterie möglicherweise ausläuft und das EPD beschädigt. Siehe auch ["Reinigung nach Auslaufen der Batterie"](#) auf [Seite 59](#).

## Warnung für Lithium Thionyl Chlorid Batterien

Lithium Thionyl Chlorid(LTC) ( $\text{Li SOCl}_2$ ) Batterien sind möglicherweise gefährlich und gesundheitsschädlich. Daher müssen beim Einlegen / Tauschen der EPD Batterie folgende Warnungen beachtet werden.



### WARNUNG ZU LITHIUM THIONYL CHLORID BATTERIEN

1. Die Inhaltsstoffe von Lithium Thionyl Chlorid Batterien sind potentiell giftig, entflammbar und explosionsgefährlich.
2. Lithium Thionyl Chlorid Batterien sollten nicht:
  - Kurzgeschlossen oder unter keinen Umständen geladen werden.
  - Bei einer Temperatur von über  $+70^\circ\text{C}$  verwendet und niemals Temperaturen von über  $+100^\circ\text{C}$  ausgesetzt werden
  - Geöffnet, durchstochen, zerbrochen oder verfälscht werden.
3. Gelagerte Batterien sollten in einer geschlossenen, trockenen, gut belüfteten Umgebung aufbewahrt werden und keiner direkten Sonnenstrahlung ausgesetzt werden. Die Temperaturen bei der Lagerung sollten unter  $+30^\circ\text{C}$  liegen.
4. Batterien sind empfindlich gegenüber Feuer und Missbrauch. Einige Hersteller liefern Batterien mit einem Überdruckventil, das ein kontrolliertes Ablassen von Elektrolyten ermöglicht, falls Bedingungen hierfür vorliegen.
5. Eine Elektrolyt-Leckage kann normalerweise durch den Geruch von Schwefeldioxid und / oder der Existenz von Elektrolytlösungen erkannt werden. Wird eine Leckage vermutet, bitte folgendes beachten:
  - a. Die Batterie sollte aus dem EPD mit Schutzkleidung, Handschuhen und Schutzbrille entfernt werden.
  - b. Die Batterie sollte in eine sich selbst verschließende Polyäthylentasche (o.ä.) gepackt und korrekt entsorgt werden (siehe unten).
  - c. Mit Elektrolyten in Kontakt gekommene Bereich mit viel Wasser abspülen, insbesondere die Haut. Bei Augenkontakt bitte einen Arzt konsultieren.
6. Batterien müssen gemäß Herstellerempfehlung und gemäß den lokalen/nationalen Bestimmungen entsorgt werden.
7. Müssen LTC Batterien mit dem Flugzeug transportiert werden, müssen die Batterien korrekt verpackt sein.

## EPD reinigen

Das EPD ist ein geschlossenes Gerät und ist gegen Staub und Wasserstrahl mit niedrigem Druck von allen Seiten geschützt. Das Gerät hält einem längeren Eintauchen in Wasser unter Druck nicht stand. Das EPD sollte dann gereinigt werden, wenn eine allgemeine Reinigung ansteht, wenn die EPD Batterie ausgelaufen ist oder wenn das Gerät mit radioaktiver Kontamination in Berührung kam.

## Allgemeine Reinigung

Das Gerät sollte mit warmem Seifenwasser gereinigt werden. Verwenden Sie einen neutralen wasserbasierten Reiniger. Andere Reinigungsmittel können die äußere Plastikbeschichtung des EPD beschädigen oder angreifen. Zum Reinigen von Spalten im Gehäuse und des Clips bitte eine kleine Bürste verwenden. Nach dem Reinigen das EPD mit einem weichen Tuch abtrocknen. Während der Reinigung kann Wasser in die Öffnung des Schallgebers eindringen. Die Schallgeberöffnung ist wasserdicht, trotzdem kann eintretendes Wasser den Alarm zum Verstummen bringen. Wasser sollte daher ausgeschüttelt oder herausgeblasen werden (mit Luft niedrigen Drucks), um den Schallpegel des Alarms wiederherzustellen.

## Radiologische Reinigung



**RADIOAKTIVE KONTAMINATION** WAHREND DES GEBRAUCHS KANN DAS EPD RADIOAKTIVER KONTAMINATION AUSGESETZT SEIN. DAS EPD MUSS DAHER ALLEN RELEVANTEN DEKONTAMINIERUNGSVERFAHREN UNTERZOGEN WERDEN; DIE VON DER STRAHLENSCHUTZBEHÖRDE FESTGELEGT WURDEN.

Sollten beim Geräte radioaktive Ablagerungen vorhanden sein, muss es dekontaminiert werden, indem das Gerät vorsichtig mit einem Einwegtuch (befeuchtet mit Reinigungslösung) und einer kleinen Bürste (wie oben beschrieben) oder alternativ mit einem Wischtuch gereinigt. Anschließend sollte das Gerät mit einem empfindlichen Strahlungsmessgerät überprüft werden, um zu gewährleisten, dass das Gerät erfolgreich dekontaminiert wurde.

## Reinigung nach Auslaufen der Batterie

Jede Leckage der EPD Batterie muss mit äußerster Vorsicht gehandhabt werden. In den meisten Fällen beschränkt sich das Auslaufen der Batterie auf das EPD Batteriefach. Kleinere Leckagen (leicht schmierend) können mit einem mit wasserbasiertem Reinigungsmittel befeuchteten Wattestäbchen entfernt werden. Im Zweifelsfall, wenn man sich über das Ausmaß nicht im Klaren ist, sollte das EPD als nicht mehr verwendbar betrachtet werden und der Hersteller konsultiert werden.

## Periodische Reinigung

Das EPD sollte durch regelmäßiges Abwischen mit einem leicht feuchten Tuch gereinigt werden (Wasser und bis zu 5% eines neutralen, wasserbasierten Reinigungsmittels).

## 5 **Wartung des EPD TruDose™**

Leere Seite

# Technische Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt die technischen Leistungsmerkmale und Eigenschaften des EPD TruDose.

## Inhalt

- “Kurze Funktionsbeschreibung” auf Seite 61
- “Detektoren und Verarbeitung” auf Seite 62
- “Betriebsmodi Ein / Aus” auf Seite 68
- “Verfügbare EPD Konfigurationen” auf Seite 69
- “EPD TruDose Kommunikation über IR Link” auf Seite 71

## Kurze Funktionsbeschreibung

Bei der Familie der EPD TruDose Geräte von Thermo Fisher Scientific handelt es sich um hochentwickelte Messgeräte für Gamma- und Röntgenstrahlen (Photonen) im folgenden Energiebereich:

- **Gamma, Röntgen-Strahlen:** 16 keV bis 10 MeV

Zusätzlich reagiert das EPD TruDose BG auf Beta-Strahlung (energiereich Elektronen) im folgenden Energiebereich:

- **Beta-Strahlung:** 200 keV to 1,5 MeV (mittlere Energie)

Der Beta-Detektor reagiert auf niederenergetische Beta-Strahlung ( $^{147}\text{Pm}$ ) in kleinem Abstand, wenn die Elektronen nicht zu viel Energie durch Luftabsorption verloren haben.

Eine vollständige Liste der radiologischen Eigenschaften und Kenndaten finden Sie in [Anhang C, “Radiologische Spezifikationen”](#) dieses Handbuchs.

Die Anzahl der in den Silizium-PIN Dioden-Detektoren erfassten Ionisationen wird gewichtet summiert und liefert die Äquivalentdosiswerte (wie im ICRU Dokument 47 definiert):

- Hp(10) Personendosis bei einer Gewebetiefe von 10 mm
- Hp(0,07) Personendosis bei einer Gewebetiefe von 0,07 mm

Das EPD berechnet die akkumulierte Dosis und die Dosisleistung für jede Messgröße. Diese und andere Daten werden in einem internen Speicher (EEPROM) des EPD abgelegt. Tasten am EPD Gehäuse ermöglichen dem Bediener, die Daten aus dem Speicher abzurufen, eine Reihe von Anzeigen auszuwählen, Alarme zu quittieren und Steuerungs-/Kontrollfunktionen durchzuführen. Die Daten werden dem Bediener auf einem LCD Display oben am EPD angezeigt (siehe [“LCD Display des EPD TruDose™”](#) auf Seite 31).

Daten können in das EPD geschrieben und aus diesem über die eingebaute Infrarotschnittstelle ausgelesen werden. Das von Thermo gelieferte *EasyEPD3* Programm liest und schreibt Daten vom/in das EPD und zeigt die Daten in einem PC-Fenster an (siehe [“EPD TruDose Kommunikation über IR Link”](#) auf Seite 71).

Thermo stellt auch eine Reihe von Zugangskontrollsystemen für die Verwendung mit dem EPD her.

Die Dosis wird im EPD in zwei Speichern akkumuliert: *Dosis* und *Gesamtdosis* (siehe [“Dosis und Gesamtdosis”](#) auf Seite 65). Damit kann die Dosis über verschiedene Zeiträume aufgezeichnet werden. So kann z.B. der Speicher für die *Dosis* für jede durchgeführte Aufgabe verwendet werden (und nach jeder Aufgabe zurückgesetzt werden), während bei *Gesamtdosis* die gesamte oder angehäuften Dosis von allen durchgeführten Aufgaben aufgezeichnet wird. Beachten Sie, dass akustische, optische und/oder physikalische Alarme ausgegeben werden, wenn die akkumulierte Dosis oder Dosisleistungen die programmierbaren Schwellwerte überschreiten. Dosisalarme werden nur gegen den *Dosis* Speicher erhoben, können aber auch nach unten angepasst werden, wenn der Gesamtdosisstatus des Arbeiters begrenzter ist.

## Detektoren und Verarbeitung

Abhängig vom EPD-Typ (siehe [“EPD Typen”](#) auf Seite 1), enthält jedes EPD Silizium-Dioden-Detektoren für den Nachweis von harter Gamma (HG), weicher Gamma (SG) und Beta (FB) Strahlung. Diese speisen eine Reihe von fest zugeordneten Verstärkern, Diskriminatoren und Zählerschaltkreise, die eine Reihe von Zählkanälen für die Verarbeitung durch die EPD Firmware zur Verfügung stellen.

Die Ausgänge jedes Zählkanals werden verarbeitet, um gemessene Dosis- und Dosisleistungswerte zu berechnen und anzuzeigen.

## Detektorempfindlichkeit

Die Detektorempfindlichkeiten wandeln die in den Zählkanälen akkumulierten Zählimpulse in Personendosiswerte um. Die Konstanten lauten wie folgt:

**Tabelle 10.** Detektorempfindlichkeit, Photonen

Empfindlichkeit	EPD TruDose BG	EPD TruDose G	Detektor Schwellen
Hg1Sens10G	✓	✓	HG_1
Hg2Sens10G	✓	✓	HG_2
Sg1Sens10G	✓	✓	SG_1
Sg3Sens10G	✓	✓	SG_3
Hg1Sens07G	✓	✓	HG_1
Hg2Sens07G	✓	✓	HG_2
Sg1Sens07G	✓	✓	SG_1
Sg3Sens07G	✓	✓	SG_3

**Tabelle 10.** Detektorempfindlichkeit, Hp(0,07) Betakomponente

Empfindlichkeit	EPD TruDose BG	EPD TruDose G	Detektor Schwellen
Fb1Sens07B	✓		FB_1
Sg2Sens07B	✓		SG_2

## Detektorschwellen

Weitere Infos zu den Detektorschwellen unter [“Zählimpulse”](#) auf [Seite 64](#).

Eine Veränderung des Ansprechverhaltens bei einem EPD ist normalerweise ein Hinweis für eine Störung des EPD. Um eine Kalibrierung über den vollen Energiebereich zu erhalten, wird empfohlen, dass jedes EPD, das bei der Überprüfung der Kalibrierung durchfällt, zum Hersteller zur Reparatur oder zum Tausch zurückgeschickt wird.

Das EPD verfügt über drei Detektoren und insgesamt 6 Amplitudendiskriminatoren für Detektorimpulse mit zugehörigen Impulszählern.

**Tabelle 11.** EPDinterne Zähler

	Detektor Schwellen	EPD TruDose BG	EPD TruDose G
0	HG_1	✓	✓
1	HG_2	✓	✓
2	SG_1	✓	✓
3	SG_2 <sup>b</sup>	✓	
4	SG_3	✓	✓
5	FB	✓	

<sup>b</sup> SG\_2 wird zur Kompensierung der Gamma-Response der Beta Messschwelle FB verwendet und entspricht dem BC Kanal der Mk1 und Mk2 Beta/Gamma-Dosimeter.

Das EPD berechnet die Messgröße „Dosis“ durch gewichtetes Summieren der Zählimpulse, die bei den sechs Detektorschwellen gezählt wurden. Die Größen Hp(10) und Hp(0,07) unterscheiden sich durch unterschiedliche Wichtungsfaktoren.

## Zählimpulse

Zählimpulse (im Gegensatz zu Dosiswerten) werden niemals gelöscht. Beim Löschen der Dosis wird der aktuelle Wert lediglich in einen Speicher geschrieben und dann als Referenz benutzt.

Die Differenz der aktuellen Zählimpulse und der Referenzzählimpulse bildet dann die akkumulierten Zählimpulse.

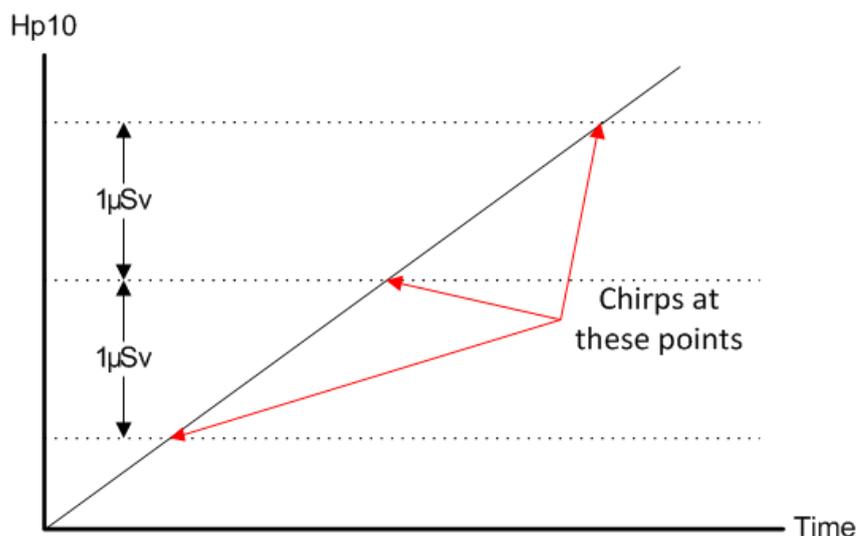
Die tatsächlichen Zählimpulse werden am EPD angezeigt, abhängig vom EPD Typ (siehe [“EPD Typen”](#) auf Seite 1) - siehe [“Zähler”](#) auf Seite 45. Referenzzählimpulse können nur über die IrDA Schnittstelle ausgelesen werden.

## Chirp Funktion

Das EPD kann so konfiguriert werden, dass es einen warnenden Chirp-Ton bei jedem-Inkrement der Hp10 Dosis um einen festen Betrag ausgibt. Dieses Inkrement kann auf einen Wert zwischen  $0,01 \mu\text{Sv}$  und  $100 \mu\text{Sv}$  eingestellt werden.

Ein Beispiel der Chirp-Funktion, eingestellt auf Inkremente von  $1 \mu\text{Sv}$ , ist in [Abb. 64](#) dargestellt. Mit einer Chirp-Sensitivität von  $1 \mu\text{Sv/Chirp}$  und einer Dosisleistung von  $10\text{mSv/h}$ , werden etwa 2,8 Chirps pro Sekunde gegeben.

**Abb. 64.** Chirp-Beispiel



## Dosis und Gesamtdosis

Das EPD zeigt die Messgröße „Dosis“ (abhängig von den „[EPD Typen](#)“ auf Seite 1) an. Die *Dosis* ist die seit dem Löschen der Dosis normalerweise im Zusammenhang mit der Ausgabe eines EPD akkumulierte Dosis. Mit diesem Wert werden die Dosisalarmschwellen verglichen. Ein Alarm wird ausgegeben, wenn der Wert den Schwellwert überschreitet. Die *Gesamtdosis* ist ein Speicher, der eine langfristige Erfassung der vom EPD akkumulierten Dosis liefert. Das LCD Display zeigt die Dosis mit einer maximalen Auflösung von  $0,1 \mu\text{ Sv}$  mit bis zu vier gültigen Stellen zwischen  $0,0 \mu\text{ Sv}$  und  $10 \text{ Sv}$  an.  
- siehe [“Display-Formate \(Dosis und Dosisleistung\)”](#) auf Seite 88.

Die akkumulierte Dosis wird alle 15 Minuten und beim Entnehmen der Batterie in den nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) gesichert. Batterieentnahmen werden als Resetzyklen in den Qualitätsdaten aufgezeichnet. (siehe [“Qualitätsdaten”](#) auf Seite 75). Damit ist sichergestellt, dass akkumulierte Dosis nicht verloren gehen kann.

## Getriggerte Dosis

Für bestimmte Anwendungen, bei denen das EPD permanent eingeschaltet ist, die Akkumulation des Nulleffekts aber unerwünscht ist, kann die Dosisakkumulation durch das Überschreiten einer Dosisleistungsschwelle oder einen Tastendruck gestartet werden. Siehe auch [“Trigger Modus”](#) auf Seite 70.

## Dosisleistung

Hierbei handelt es sich um die aktuelle Dosisleistung, wie vom EPD jede Sekunde berechnet. Sie ist am LCD Display sichtbar oder kann über die IR Schnittstelle ausgelesen werden. Dosisleistungswerte werden mithilfe eines Algorithmus zur Mittelwertbildung berechnet, um die statistischen Schwankungen zu reduzieren. Dies führt zu erhöhten Mittelungszeitkonstanten bei niedrigen Dosisleistungswerten. Bei sich schnell ändernden Dosisleistungen wird die Mittelungszeit reduziert, um eine schnelle Reaktion der Dosisleistungsanzeige zu liefern. Die Dosisleistung wird am LCD angezeigt und kann auf 2 signifikante Stellen beschränkt werden (siehe [“Benutzerschnittstelle”](#) auf Seite 79). Hp(10) Dosisleistungsalarmlen können auf niedrige Werte bis  $1 \mu\text{ Sv/h}$  eingestellt werden ohne Fehlalarme bei Umgebungsstrahlung.

## Peak Dosisleistung und Zeit

Die maximale Dosisleistung seit dem Löschen des DosisSpeichers wird vom EPD zusammen mit der Uhrzeit des Auftretens gespeichert. Die Peak Dosisleistung und der zugehörige Zeitpunkt kann am LCD angezeigt werden oder über die IR Schnittstelle ausgelesen werden.

**Hinweis:** Zeiten für Peak Dosisleistungswerte werden mit 1s Auflösung gespeichert.

## Dosis- und Dosisleistungsalarmschwellen

Dosis- und Dosisleistungsalarme werden sekundlich überprüft und aktualisiert. Die Alarmer können über die IR Schnittstelle eingestellt oder gesperrt werden.

Dosis<sup>1</sup> und Dosisleistungsalarmer werden gegen eine voreingestellte Alarmschwelle verglichen. Wenn die Dosis und/oder Dosisleistung gleich der Dosis und/oder Dosisleistungsschwelle ist oder diese überschreitet, wird der Alarm aktiviert bzw. ausgelöst.

Selbsthaltende und nicht selbsthaltende Alarmer werden normalerweise über die IR Schnittstelle am Anfang eines Ausgabezeitraums gelöscht.

Für jede Messgröße:

Dosisalarm und  
Warnungen

Wenn die Dosis  $\geq$  Dosiswarnalarmschwelle, wird der Dosiswarnalarm aktiviert.

Der Dosiswarnalarm kann verhindert werden, indem der Wert höher als der Dosisalarm eingestellt wird.

Wenn die Dosis  $\geq$  Dosisalarmschwelle, wird ein Dosisalarm ausgelöst.

Alarm Dosisüberschreitung

Wenn eine Dosis 10,0Sv überschreitet, wird der Alarm für Dosisüberschreitung ausgelöst.

Der Alarm für die Überschreitung kann stumm geschaltet werden (falls aktiviert). Dieser Alarm tritt nach der Quittierung nicht erneut auf, wenn die Bedingungen für eine Überschreitung erneut vorliegen (z.B. im Falle eines zweiten Alarms wg. Überschreitung), bis die Bedingung für die Selbsthaltung über die IR Schnittstelle gelöscht wurde. Im Display wird jedoch nach wie vor die Überschreitung angezeigt.

Siehe [“Alarmmeldung Überschreitung”](#) auf [Seite 52](#).

Dosisleistungs-Alarm  
und Warnungen

Ist die Dosisleistung  $\geq$  Alarmschwelle für die Dosisleistungswarnung, dann löst das EPD eine Dosisleistungswarnalarm aus.

Dieser Alarm kann verhindert werden, indem man den Wert höher als den Dosisleistungsalarm einstellt.

Ist die Dosisleistung  $\geq$  Dosisleistungsalarmschwelle, löst das EPD den Dosisleistungsalarm aus.

---

<sup>1</sup> Beachte: Die Dosis und nicht die Gesamtdosis wird mit dem Schwellwert verglichen.

Alarm  
Überschreitung  
Dosisleistung

Wenn die Dosisleistung 5 Sv/h überschreitet, wird ein Alarm für die Überschreitung ausgelöst.

Die Bedingung für diesen Alarm ist selbsthaltend und die LED blinkt auch dann weiter, wenn eine temporäre Bedingung für die Dosisleistungsüberschreitung gelöscht wurde. Die Bedingungen für die Überschreitung werden im EEPROM des EPD erfasst und müssen über die IR Schnittstelle gelöscht werden, damit das Display aufhört zu blinken.

Der Alarm für die Überschreitung der Dosisleistung kann überschritten werden (falls aktiviert). Der Alarm wird nach Quittierung nicht wieder auftreten, auch wenn die Bedingungen für eine Überschreitung erneut auftreten (z.B. im Falle eines zweiten Alarms dieser Art), bis die selbsthaltende Bedingung über die IR Schnittstelle gelöscht wurde. Die LED blinkt jedoch weiterhin.

Siehe [“Alarmmeldung für Überschreitung”](#) auf [Seite 52](#).

Dosisleistung aus, %

Das Feld Dosisleistung aus ist ein Prozentsatz der Dosisleistungsalarm/-warnwerte. Damit kann eine Hysterese zwischen Dosisleistungsalarm Ein/Aus erzeugt werden damit der Alarm bei stabilen Dosisleistungen im Bereich der Alarmschwelle nicht durch die Statistik ständig ein- und ausgeschaltet wird.

Warnungen und Überschreitung sind selbsthaltend und müssen manuell gelöscht werden unter [“Alarmstatus der Messung”](#) auf [Seite 75](#).

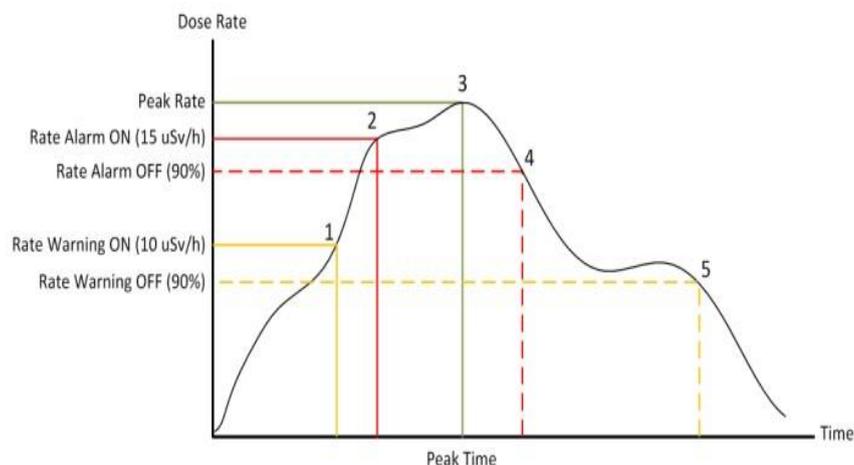
**HINWEIS:** Im unten dargestellten Beispiel wird der Alarm für die Dosisleistungswarnung aktiviert, wenn die Dosisleistung über den Schwellwert für die Dosisleistungswarnung steigt (Punkt 1).

Wenn die Dosisleistung über die Dosisleistungsalarmschwelle steigt (Punkt 2), wird der Dosisleistungsalarm ausgelöst.

Die Peak-Dosisleistung wird erfasst (Punkt 3). Der Dosisleistungsalarm löscht sich selbst, wenn die Dosisleistung unter den Wert der Dosisleistung aus % fällt (Punkt 4).

Der Dosisleistungswarnalarm löscht sich selbst, wenn die Dosisleistung unter den Wert der Dosisleistung aus % fällt (Punkt 5).

Siehe [“Dosisleistung”](#) auf [Seite 39](#).



Die Alarmschwellen werden über die IR Schnittstelle auf einen Wert in den folgenden Bereichen eingestellt. :

Alarmschwelle	pro Messgröße
Dosis	0.0 $\mu$ Sv bis 10 Sv
Dosiswarnung	0.0 $\mu$ Sv bis 10 Sv
Dosisleistung	0.0 $\mu$ Sv/h bis 10 Sv/h
Dosisleistungswarnung	0.0 $\mu$ Sv/h bis 10 Sv/h
Dosisleistung aus	0 bis 100%

<sup>a</sup> Beachte: dies ist ein Prozentwert der Dosisleistungsalarm/-warnwerte.

Werte unter 1.0  $\mu$  Sv bzw. 1.0  $\mu$  Sv/h können eingestellt werden, sind aber unterhalb des Messbereiches.

## Betriebsmodi Ein und Aus

Das EPD verfügt über einen EIN/AUS-Schalter und eine Stromsparfunktion:

- Modus EIN – die Detektoren werden eingeschaltet und das EPD misst Strahlung.
- Modus AUS – die Detektoren sind ausgeschaltet und das EPD misst keine Strahlung (für kurzzeitige Lagerung, z.B. über Nacht). Das LCD Display zeigt die standardmäßige Einstellung OFF (siehe [“Displays Modus AUS”](#) auf [Seite 52](#))
- Stromsparmmodus – das LCD zeigt nichts an

### Wenn sich das EPD im Modus AUS befindet:

- Sind die Detektoren ausgeschaltet (für kurz- oder mittelfristige Lagerung mit Batterie z.B. über Nacht)
- Wird die Batterieentladung auf ca. 20% reduziert gegenüber dem Zustand, wenn sich das EPD im Modus EIN befindet.
- Misst das EPD keine Dosis, jedoch finden im Hintergrund noch Aktionen statt wie z.B. regelmäßige Batterieprüfung
- Steht die normale Benutzerschnittstelle für den Modus EIN nicht zur Verfügung
- Kann das EPD so konfiguriert werden, dass die IR Schnittstelle immer ein oder aus ist (siehe [“Eingabeaufforderung Komms Aktiv”](#) auf [Seite 49](#))
- Das im Modus AUS gezeigte, Display kann unterschiedlich konfiguriert werden. (siehe [“Anzeigen Modus AUS”](#) auf [Seite 52](#)).

## Verfügbare EPD Konfigurationen

Bestimmte Funktionen eines EPD können als Standardkonfiguration geliefert werden (bei Thermo Fisher werkseitig gemäß den Kundenwünschen als bestimmte Konfiguration festgeschrieben). Die für die Geräte festgelegte Teilenummer schließt die Konfiguration der Geräte mit ein, so dass Geräte mit einer bestimmten Teilenummer immer die gleiche Konfiguration haben.

### Konfigurationsbeispiele

**Tabelle 12.** Konfigurationen für den Betrieb<sup>a</sup>

Konfiguration	Einstellungen	Beschreibung
Dosis löschen bei Einschalten	Nicht einstellbar	Diese Funktion ist nicht verfügbar.
Siehe <a href="#">“Dosis löschen bei Einschalten”</a> auf <a href="#">Seite 70</a>	Verfügbar	Der Kunde kann die Funktion „Clear On Switch On“ bei einem EPD einstellen oder löschen.
	Nicht verfügbar	EPD Dosis wird dann über IR Schnittstelle gelöscht.
Verdeckter Modus Siehe <a href="#">“Verdeckter Modus”</a> auf <a href="#">Seite 70</a>	Verfügbar	EPD kann über die Bedienerchnittstelle oder die IR Schnittstelle in den „Verdeckten Modus“ geschaltet werden und umgekehrt.
	Nicht verfügbar	„verdeckter Modus“ ist im EPD gesperrt
Trigger Modus Siehe <a href="#">“Trigger Modus”</a> auf <a href="#">Seite 70</a>	Aktiviert	EPD ist für „Trigger Modus“ aktiviert.
	Deaktiviert	EPD ist gesperrt für „Trigger Modus“.
Puls-Modus Siehe <a href="#">“Puls-Modus”</a> auf <a href="#">Seite 71</a>	Aktiviert	EPD „Puls-Modus“ ist aktiviert.
	Deaktiviert	EPD „Puls-Modus“ ist gesperrt
Reduzierte Bereichs- überschreitung (gep. Feld)	Verfügbar	EPD kann über die Bedienerchnittstelle oder über die IR Schnittstelle in den Modus „Reduzierte Bereichsüberschreitung“ gebracht werden und umgekehrt.
	Nicht verfügbar	EPD ist gesperrt als „keine reduzierte Bereichsüberschreitung“.

<sup>a</sup> Für jeden Punkt gibt es typ. 4 Optionen: beschreibbar/nicht beschreibbar und Werkseinstellungen.

## Dosis löschen bei Einschalten

EPDs, die als „Dosis löschen bei Einschalten“ konfiguriert sind, werden in der Regel ohne Schnittstellenverbindung betrieben. Wenn das EPD eingeschaltet wird, geschieht das Gleiche wie wenn die Dosis über ein Schnittstellenkommando gelöscht wird:

- Die Dosis wird gelöscht (Gesamtdosis wird nicht gelöscht)
- Die Qualitätsdaten werden gelöscht
- Die Peak-Dosisleistungswerte und Zeiten werden gelöscht
- EPD Fehler werden gelöscht (treten erneut auf, wenn die Störung noch vorliegt)
- EPD Dosisleistungsalarme werden gelöscht.
- EPD Zähler werden als Basislinie festgelegt.
- Die „Zurück zum Leser“ Zeit wird auf das/die aktuelle Datum/Zeit eingestellt plus die Anzahl Stunden (1 -31) im EPD „Zurück zum Leser“ Offset. (0 = keine Änderung in der „Zurück zum Leser“ Zeit).

**Hinweis:** Das Herausnehmen und Tauschen der Batterie ändert den EPD Modus NICHT von AUS zu EIN, der Modus bleibt unverändert und die Dosis wird nicht gelöscht.

## Verdeckter Modus

Der verdeckte Modus ist bei einem besonderen Gerätetyp aktivierbar. Dieser Gerätetyp ist nicht eichfähig.

Im verdeckten Modus sind die Alarmanzeigen/Alarmgeber (akustisch, optisch und Vibration) deaktiviert ebenso wie die folgenden Funktionen:

- Hintergrundbeleuchtung ist deaktiviert
- Chirp-Funktion ist deaktiviert
- Alarmanzeige auf dem LCD funktioniert weiter
- Die zugrundeliegende Alarmkonfiguration wird beibehalten
- Der Verdeckte Modus gilt für alle Bedingungen, inkl. Stromausfall.

## Trigger Modus

*Vormals bekannt als 'DoseOnAlarm'*

Ist das EPD als Trigger-Gerät konfiguriert, sammelt das EPD weiterhin Zählimpulse und die Gesamtdosis und berechnet die Dosisleistungen wie normal. Jedoch wird die Dosis erst akkumuliert wenn:

- Ein Dosisleistungsalarm (oder Warnung) ausgelöst wird
  - über die EPD Taste aktiviert wird - siehe [“Trigger Dosisakkumulierung auslösen”](#) auf [Seite 50](#)
- Die Dosis wird weiter akkumuliert (auch nachdem der Dosisleistungsalarm aufgehört hat), bis die Dosis gelöscht wird. Zu diesem Zeitpunkt sollten sie auch die selbsthaltenden Alarmer unter [“EPD Status”](#) auf [Seite 75](#) löschen.

Der Trigger Modus verhindert das Aufsummieren des Nulleffekts bei Geräten, die permanent eingeschaltet sind. Die Dosisleistungswarnung zum Auslösen des Trigger Modes kann dazu für Hp(10) bis zu kleinen Werten von 1uSv/h eingestellt werden.

- Das EPD zeigt die „Trigger Dosis“ im Display.
- Der getriggerte Zustand wird durch das Löschen der Dosis zurückgesetzt. (über Infrarotschnittstelle oder EPD Benutzerschnittstelle).

## Puls-Modus

Es stehen zwei Puls-Modi zur Verfügung:

- Industrie: ermöglicht die Erfassung von gepulsten industriellen Röntgenstrahlquellen im direkten Strahl (ns Pulse)
- Medizin: ermöglicht das korrekte Dosisansprechvermögen für medizinische Röntgenstrahlfelder für Pulsdauern herunter bis zu 2ms und Pulsdosisleistungen bis zu 5Sv/h.

## Tiefschlaf

Ist das EPD im Tiefschlaf-Modus konfiguriert, geht das EPD beim Ausschalten in einen Energiesparmodus, bei dem auch die IR Schnittstelle deaktiviert ist.

Das EPD kann nur „aufgeweckt“ werden, wenn eine der Tasten gedrückt wird.

Weitere Infos unter [“Während EPD AUS-Modus”](#) auf [Seite 21](#).

## EPD TruDose Kommunikation über IR-Schnittstelle

**Hinweis:** Eine komplette Beschreibung der einstellbaren Funktionen und Displays des EPD finden Sie im EasyEPD3 Handbuch (siehe [“Zugehörige Dokumentation”](#) auf [Seite xvi](#)). EasyEPD3 ist eine PC-basierte Software von Thermo Fisher zur Wartung, Konfigurierung und zum Auslesen von EPDs.

Die EPD TruDose Modelle bieten viele Funktionen, die über die IR Schnittstelle mithilfe einer geeigneten Software wie z.B. EasyEPD3 so konfiguriert werden können, so dass die Anforderungen des Benutzers erfüllt werden. In diesem Abschnitt werden die Konfigurationsoptionen näher erläutert.

Beachten Sie, dass einige Parameter nur für den Hersteller zugänglich sind und daher vor der Auslieferung festgelegt werden müssen ([“Verfügbare EPD Konfigurationen”](#) auf [Seite 69](#)).

Dieser Abschnitt beschreibt die Kommunikation mit dem EPD und die über die IR Schnittstelle zur Verfügung stehenden Features:

- [“Kommunikation mit dem EPD”](#) auf [Seite 72](#)
- [“EPD Konfiguration über IR Schnittstelle”](#) auf [Seite 74](#)
  - [“Dosis und Dosisleistung”](#) auf [Seite 74](#)
  - [“Zählimpulse”](#) auf [Seite 74](#)
  - [“Alarm/Warnschwellen”](#) auf [Seite 74](#)

- “Qualitätsdaten” auf Seite 75
- “EPD Status” auf Seite 75
- “EPD Ausgabe und Rücknahme” auf Seite 77
- “Kalibrierung” auf Seite 78
- “Dosisprofil” auf Seite 78
- “Ereignishistorie” auf Seite 78
- “EPD Identität” auf Seite 79
- “EPD Konfiguration” auf Seite 79
- “Benutzerschnittstelle” auf Seite 79
- “Telemetrie” auf Seite 79
- “Zugriffsebenen” auf Seite 79

## Kommunikation mit dem EPD

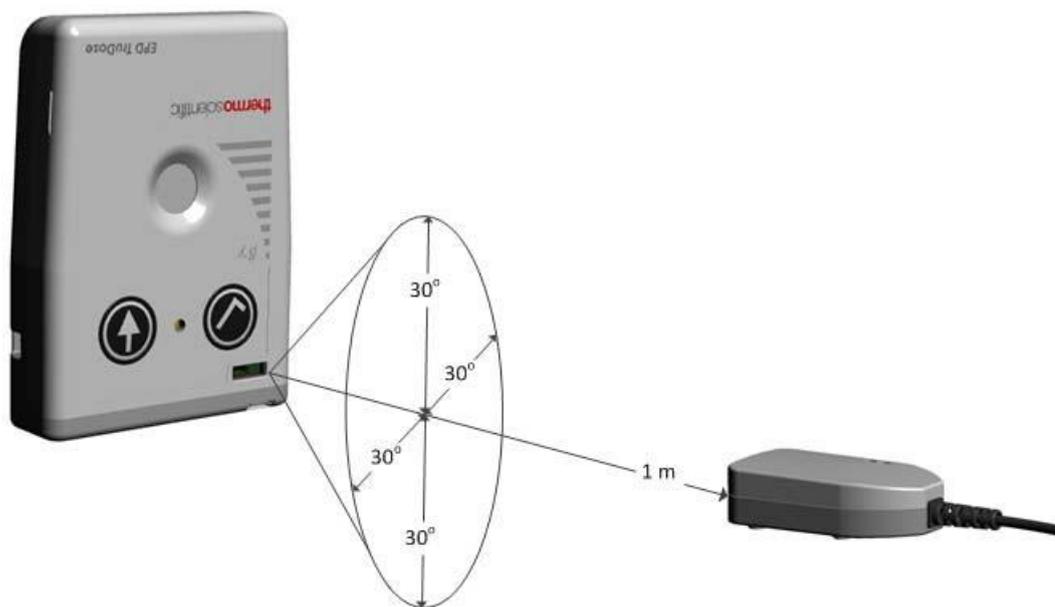
Das EPD speichert Dosis- und Dosisleistungsdaten zusammen mit anderen Informationen, die notwendig sind, das EPD zu steuern und zu konfigurieren. Es ist notwendig, mit dem EPD zu kommunizieren, um Daten aus dem EPD auszulesen, Daten in das EPD zu schreiben, so dass EPD Parameter, die Betriebssteuerung und allgemeine Funktionalitäten vorab konfiguriert werden können.

Das EPD kann auch so konfiguriert werden, dass es in einer einfachen Anwendung ohne IR Schnittstelle verwendet werden kann. In diesem Fall können Dosisdaten manuell vom LCD Display erfasst werden und das EPD kann so konfiguriert werden, dass die Dosis automatisch gelöscht wird, wenn es eingeschaltet wird.

Während des Lesens / Schreibens kann das EPD für jeden (oder alle) in [Abb. 28](#) auf Seite 34 gezeigten, ausgewählten Displays konfiguriert werden, damit sie dem Benutzer zur Verfügung stehen. Nur begrenzte Funktionen können über die EPD Taste konfiguriert werden.

Vorne am EPD befindet sich eine IR-Schnittstelle zum Lesen und Schreiben von Daten. Die Kommunikation mit dem EPD erfolgt normalerweise über den Dongle eines Desktop-Lesegeräts oder Desktop-Lesegerät, das an einen Host-PC angeschlossen ist. Der Infrarot-Kommunikationsbereich für den Dongle des Desktop-Lesegeräts geht bis zu 1m, über einen Winkel von  $\pm 30^\circ$ , von der Normalen bis zur Vorderseite des EPD (siehe [Abb. 65](#)).

Abb. 65. EPDKommunikationsbereich für Desktop-Lesegerät-Dongle



Das Desktop-Lesegerät hat eine Aufnahme, in die das EPD zum Lesen eingelegt werden kann (siehe [Abb. 66](#)).

Abb. 66. Desktop-Lesegerät zeigt das TruDose EPD in der Aufnahme



## EPD Konfiguration über die IR Schnittstelle

Die Kommunikation über den EPD IR Schnittstelle ermöglicht den Zugriff auf die folgenden EPD Funktionen und Displays:

**EPD CONFIGURATIONSEINSCHRÄNKUNGEN:** Der Zugriff auf die Konfigurationsparameter ist gemäß den für das EPD eingestellten Zugriffsrechten beschränkt. Siehe auch [“Zugriffsebenen”](#) auf [Seite 79](#)

### Dosis und Dosisleistung

Der IR Schnittstelle ermöglicht es der Lesesoftware und Applikationen folgendes zu lesen:

Für jede Messgröße:

- Dosis<sup>a</sup>
- Dosisleistung
- Gesamtdosis
- Getriggerte Dosis (falls akt.)
- Peak Dosisleistung & Zeit

Weitere Infos unter:

- “Dosis und Gesamtdosis” auf [Seite 65](#)
- “Dosisleistung” auf [Seite 65](#)
- “Dosis und Gesamtdosis” auf [Seite 65](#)
- “Getriggerte Dosis” auf [Seite 65](#)
- “Peak Dosisleistung und Zeit” auf [Seite 65](#)

<sup>a</sup>Siehe [“EPD Konfiguration”](#) auf [Seite 79](#) für Infos zur Freigabe-Funktion „Dosis schreiben“

### Zählimpulse

Der Bediener kann die aktuellen und die Baseline-Zählimpulse für das EPD ansehen. Es ist auch möglich, die Baseline für die Zählimpulse und den Zeitstempel festzulegen.

Weitere Informationen unter [“Zählimpulse”](#) auf [Seite 64](#).

### Löschtasten

Es stehen die folgenden Löschtasten zur Verfügung:

- Dosis löschen
- Peaks löschen
- Gesamt löschen
- Alles löschen

Beachten Sie, dass diese Tasten deaktiviert sind, wenn das EPD ausgegeben wird.

### Alarm/Warnschwellen

Mithilfe des IR Schnittstellen kann der Bediener für das EPD die Alarm/Warnschwellen für Dosis und Dosisleistung ansehen und einstellen (mit den entsprechenden Zugriffsebenen). Weitere Details auch unter [“Dosis und Dosisleistungsalarmschwellen”](#) auf [Seite 66](#).

## Qualitätsdaten

Über die IR Schnittstelle kann der Bediener die Dosis-Qualitätsdaten des EPD ansehen. Die Fehler und Ereignisse werden zusammen mit dem gemessenen Dosiswert gezählt und aufgezeichnet. Sie werden gemeinsam mit dem Löschen der Dosis zurückgesetzt. Wenn Qualitätsdaten-Faktoren gesetzt sind ist die Dosismessung möglicherweise beeinträchtigt.

Ist beispielsweise das Reset Bit gesetzt kann es sein, dass die Dosismessung nicht über die gesamte Zeit erfolgte, da zwischenzeitlich die Batterie entnommen wurde.

Es gibt im EPD sieben Qualitätsdaten-Flags:

- Dosis-Bereichüberschreitung
- Dosisleistungs-Bereichüberschreitung
- Detektorfehler
- Anzahl der Einschaltvorgänge (vormals bekannt als ‘Resets’ )
- CRC Fehler
- Anzahl mechanischer Schocks
- Missbrauchswarnung

Qualitätsdaten können nur über die IR-Schnittstelle gelesen und gelöscht werden. Sie werden normalerweise mit der Dosis bei der Dosimeterausgabe im Dosimeter Lesegerät gelöscht. In Dosimetriesystemen wird die Dosis zusammen mit den Qualitätsfaktoren gelesen und in der Systemdatenbank gespeichert, um zu einem späteren Zeitpunkt eine Integritätsprüfung der erfassten Dosiswerte zu ermöglichen.

## EPD Status

Das EPD sichert und behält Informationen bezüglich seines Status. Der EPD Status kann nur über die IR Schnittstelle ausgelesen werden. Die gelieferten Statusinformationen lauten wie folgt:

- “ ‘Status Messalarm’ ” auf [Seite 75](#).
- “ ‘Status allgemeiner Alarm’ ” auf [Seite 77](#).
- “ ‘Fehlerstatus’ ” auf [Seite 77](#).
- “ ‘Betriebsstatus’ ” auf [Seite 76](#).

### Status Messalarm

Das EPD hält einen Datensatz vor, der festlegt welcher der folgenden Alarme aufgetreten ist. Die Dosis- und Dosisleistungsalarne werden normalerweise durch die System-Software am Anfang der Ausgabeperiode gelöscht. Selbsthaltende Alarme können über die [“Taste selbsthaltenden Alarm löschen”](#) auf [Seite 77](#) gelöscht werden.

Für jede Messgröße:

- Dosisalarm
- Dosiswarnung

- Dosis-Bereichüberschreitung
- Dosisleistungsalarm
- Dosisleistungswarnung
- Dosisleistungs-Bereichüberschreitung
- Selbsthaltender Alarm
- Selbsthaltende Warnung
- Selbsthaltende Bereichüberschreitung

### **Betriebsstatus**

Das EPD hält einen Datensatz über seinen Betriebsstatus vor mit den folgenden Informationen:

- EPD ist ein/aus
- EPD ausgegeben
- Ausgabezählerstand
- Detektortest bestanden
- Detektortest angefordert
- Kalibrierung fällig
- Kalibrierung läuft
- Telemetrie aktivierbar
- Telemetrie aktiv
- Verstärkung einstellbar
- Eingestellte Verstärkung
- Triggermode aktiv
- Trigger ausgelöst
- Dosis schreiben aktiviert
- „Dosis löschen bei Einschalten “ aktiviert
- Batterietyp 1,5V (Alkaline) oder 3,6V (Li SOCl<sub>2</sub>)-
- Golden
- Puls-Modus
- Verdeckter Modus
- Geschützte Sitzung
- Tiefschlaf-Modus aktiviert

## Status allgemeiner Alarm

Das EPD hält einen Datensatz vor, in dem definiert wird, welche der folgenden allgemeinen Alarme aufgetreten sind. Der Datensatz wird normalerweise durch die System-Software am Anfang der Ausgabeperiode gelöscht:

- Verweilzeit überschritten
- Zurück zum Leser
- Telemetrie-Alarm
- Batterie schwach
- Missbrauchsalarm

## Fehlerstatus

Das EPD hält einen Datensatz über alle Fehler vor, die aufgetreten sind. Fehler können mithilfe der ["Taste Fehler löschen"](#) auf [Seite 77](#) gelöscht werden.

- Falsche Schwelle
- Falsche Empfindlichkeiten
- EEPROM Fehler
- EPD fehlerhaft / defekt
- Nicht initialisiert
- Nicht kalibriert
- Vorzeitige Beendigung der Kommunikation
- Störung Schallgeber
- Detektortest fehlgeschlagen
- Fehler aufgezeichnet
- Zeit ungültig
- Fehlercode - siehe ["EPD Fehler/Störung"](#) auf [Seite 99](#)

## Löschtasten

Es stehen die folgenden Löschtasten zur Verfügung:

- Taste Selbsthaltung löschen
- Taste Fehler löschen

## EPD Ausgabe und Rücknahme

Ermöglicht dem Bediener die Ausgabe und Rücknahme des EPD. Das EPD hält Informationen über den Ausgabestatus des EPD vor wie beispielsweise:

- Name des Trägers und bis zu drei IDs
- Name der Aufgabe und ID
- EPD Ausgabestatus – ob das EPD ausgegeben ist oder nicht

- Ausgabe-Zähler<sup>a</sup> – Gesamtzahl wie oft das EPD ausgegeben wurde
- Ausgabedatum<sup>a</sup> – Datum/Zeit, an dem das EPD ausgegeben wurde
- Fälligkeitsdatum Kalibrierung – Fälligkeitsdatum für die nächste jährl. Kalibrierüberprüfung
- Detektorzustand – ob die Detektoren des EPD ein oder aus sind

<sup>a</sup> Kann nur über den IR Schnittstelle gelesen werden

### Kalibrierung

Das Fenster „Details Kalibrierung“ ermöglicht dem Benutzer, allgemeine Infos zur Kalibrierung, Detektorempfindlichkeit und Schwellen für das EPD anzusehen.

Weitere Infos unter [“Detektoren und Verarbeitung”](#) auf [Seite 62](#).

### Dosisprofil (History)

Das EPD speichert den Wert der aufgenommenen Dosis mit einer Auflösung von  $0,1 \mu\text{Sv}$  in einem nichtflüchtigen Speicher, so dass ein Profil der Dosis über die Zeit rekonstruiert werden kann. Das Zeitintervall zwischen den Speicherungen wird über die IR Schnittstelle eingestellt.

Das Intervall zwischen den Einträgen in das Dosisprofil kann zwischen 2 Sekunden und 35 Stunden (in 2 Sekunden-Schritten) eingestellt werden. Der Speicher beinhaltet bis zu 1792 Datensätze. Die Speicherung erfolgt nur, wenn im Intervall eine zwischen  $0,1 \mu\text{Sv}$  und  $1000 \mu\text{Sv}$  einstellbare Minstdosis aufgenommen wurde.

Mithilfe der EPD Echtzeituhr (RTC) erhalten die einzelnen Dosiswerte Zeitstempel. Durch Synchronisieren der Uhr mit der PC-Uhr über die Schnittstelle (siehe [“EPD Konfiguration”](#) auf [Seite 79](#)) wird dem Bediener garantiert, dass die Zeitbasis für ein Dosisprofil korrekt ist, auch wenn die Batterie einmal für einen bestimmten Zeitraum herausgenommen wurde. Immer wenn die Batterie entfernt/getauscht wird, ist es wünschenswert, die EPD Echtzeituhr mittels IR Schnittstelle erneut zu synchronisieren.

**Hinweis:** Ein Dosisprofilintervall von Null Sekunden schaltet das Dosisprofil aus.

Das Dosisprofil kann nur mittel IR Schnittstelle ausgelesen werden. Das Profil kann auf einen bestimmten Zeitpunkt in der Zukunft synchronisiert werden, z.B. stündliche Erfassung zur vollen Stunde.

Zusätzliche Profildatensätze werden erstellt, wenn sich die Dosis seit dem Datensatz des letzten Profils geändert hat, das EPD zurückgenommen wird oder das EPD vom Modus EIN in den Modus AUS geschaltet wird.

Weitere Infos unter [“Speichereigenschaften”](#) auf [Seite 85](#).

### Ereignishistorie

Das EPD protokolliert bis zu 255 Ereignisse, zusammen mit einem Zeitstempel. Der Speicher ist als Ringpuffer aufgebaut. Das letzte Ereignis überschreibt das älteste Ereignis.

Auf die Ereignishistorie kann man zugreifen, wenn das EPD über die IR Schnittstelle abgefragt wird. Siehe auch [“Speichereigenschaften”](#) auf [Seite 85](#) für weiterführende Informationen.

## EPD Identität

Die EPD Identität ermöglicht es dem Bediener, die Identifikation des EPD und der entsprechenden Unterbaugruppen anzusehen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“EPD Identitätsdaten”](#) auf [Seite 2](#).

## EPD Konfiguration

Hier kann der Bediener das EPD Display wie folgt konfigurieren:

- Einstellungen EPD Uhr – der Bediener kann die Uhr des EPD überprüfen und synchronisieren.
- Konfiguration Dosisprofil – der Bediener kann die Konfiguration für das Dosisprofil(Dosishistory) einstellen.
- Die allgemeine Konfiguration ermöglicht es dem Bediener, das EPD wie folgt einzustellen
  - Verstärkung(siehe [“Verstärkung”](#) auf [Seite 69](#))
  - Dosis schreiben aktiviert
  - „Dosis löschen bei Einschalten“ (siehe [“Dosis löschen bei Einschalten”](#) auf [Seite 70](#))

## Benutzerschnittstelle

Über die Bedienerschnittstelle kann der Benutzer das entsprechende Display wie folgt konfigurieren:

- Die EPD Display-Optionen ermöglichen dem Benutzer, folgende Einstellungen vorzunehmen:
  - Dosis-Anzeige (siehe [“Eigenschaften der Dosis- und Dosisleistungsanzeige”](#) auf [Seite 87](#))
  - Optionen der Hintergrundbeleuchtung (siehe [„Eigenschaften der Display-Hintergrundbeleuchtung”](#) auf [Seite 87](#))
- Über die LCD Display-Konfiguration kann der Bediener das Display des EPD einstellen, inkl. der Einstellungen des Modus AUS
- Die Alarmkonfiguration ermöglicht es dem Bediener, die Alarme des EPD anzuzeigen und einzustellen (siehe [“Alarmeigenschaften”](#) auf [Seite 84](#))

## Telemetrie

Hier kann der Bediener die Funkdatenübertragung aktivieren, deaktivieren und konfigurieren sofern diese Funktion bei der Herstellung des Dosimeters freigegeben wurde.

## Zugriffsebenen

Hier kann der Bediener Zugriffsrechte für das EPD zwischen verschiedenen Benutzerebenen einstellen.



## Physikalische Merkmale des EPD

Der folgende Abschnitt beschreibt die allgemeinen physikalischen und Funktionsmerkmale des EPD TruDose.

### Inhalt

- “Elektrische Merkmale ” auf Seite 81
- “Mechanische Merkmale” auf Seite 83
- “Eigenschaften der Echtzeituhr” auf Seite 83
- “Alarmerigenschaften” auf Seite 84
- “Kommunikationsmerkmale” auf Seite 85
- “Speichereigenschaften” auf Seite 85
- “Systemintegrationsmöglichkeiten” auf Seite 86
- “Eigenschaften der Display -Hintergrundbeleuchtung” auf Seite 87
- “Eigenschaften Dosis- und Dosisleistungsanzeige” auf Seite 87
- “Display-Formate (Dosis und Dosisleistung)” auf Seite 88

## Elektrische Merkmale

**Tabelle 13.** Elektrische Merkmale

Feature	Eigenschaften
Typ	Eine AA Alkaline-Batterie, 1.5V ODER 3.6V Lithium Thionyl Chlorid (LTC Batterie)  Siehe “Lithium Thionyl Chlorid Batterie - Warnung” auf Seite 58.
Abmessungen	Durchmesser: 13,9 bis 14,6 mm  Länge: 49,0 bis 51,0 mm.
Klappe Zugang	Zwei M2 Schrauben (oder Sicherheitsschrauben). Umwelt- und EMV-Siegel.  Siehe “EPD Batterie einlegen/ tauschen” auf Seite 13.

**Tabelle 13.** Elektrische Merkmale

Feature	Eigenschaften
Typ. Lebensdauer	<p>Normaler Dauerbetrieb <sup>a</sup>:</p> <p>1,5V Alkaline-Batterie (2800mAh):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 50 Tage Dauerbetrieb</li> <li>· 110 Tage, Annahme: 8/24h Schicht, Gerät OFF nach der Schicht, Off Display <b>On</b></li> <li>· 150 Tage, Annahme: 8/24h Schicht, Gerät OFF nach der Schicht, Off Display <b>Off</b></li> </ul> <p>3,6V Lithium-Batterie (2200mAh):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 4,5 Monate Dauerbetrieb</li> <li>· 9 Monate, Annahme: 8/24h Schicht, Gerät OFF nach der Schicht Off Display <b>On</b></li> <li>· 13 Monate, Annahme: 8/24h Schicht, Gerät OFF nach der Schicht Off Display <b>Off</b></li> </ul> <p>1,2V NiMH Akku (2000mAh):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 20, Tage Dauerbetrieb</li> <li>· 50 Tage, Annahme: 8/24h Schicht, Gerät OFF nach der Schicht Off Display <b>On</b></li> <li>· 70 Tage, Annahme: 8/24h Schicht, Gerät OFF nach der Schicht Off Display <b>Off</b></li> </ul> <p>Die Batteriebensdauer ist das Intervall zwischen dem Einlegen einer neuen Batterie und der erstmaligen Anzeige der Warnung „Batterie schwach“.</p>
Batterietest	<p>Konfigurierbares Zeitintervall für Modus EIN und Modus AUS zwischen 1 Minute und 24 Stunden (Default: 15 Minuten) Warnung bei 8h + verbleibend. Siehe <a href="#">“Batterietest”</a> auf <a href="#">Seite 97</a>.</p>
Ein/Aus Steuerung	Über IR Schnittstelle und Taste, falls aktiviert.

<sup>a</sup> Normaler Dauerbetrieb ist wie folgt definiert:  
 - Alarm ist für weniger als 5 Minuten insgesamt pro Monat aktiv.  
 - Kommunikationsfrequenz im Mittel nicht öfter als 2x pro Tag bei weniger als 30 s Kommunikationszeit im Mittel pro Tag

## Mechanische Merkmale

**Tabelle 14.** Mechanische Merkmale

Feature	Eigenschaften
Gewicht	106g, einschließlich 3,6V Lithium-Batterie und Clip hinten.
Abmessung	85,5 x 63 x 21mm, ohne Clip.
Konstruktion	Stabiles Plastikgehäuse (Cycoloy C1200HF), Fenster (Polycarbonat). Dichte Konstruktion von Gehäuse und Batterieklappe.
Gehäusefarben	Grau/weißes Farbschema als Standard.
Clip	Hohe Haftung, leicht zu entfernen. Alternativ steht ein vorne montierter Clip zur Verfügung.
Tragegurt	Permanente Befestigungspunkte für Gurt am Gehäuse und am Clip. Notentriegelungsmechanismus
Tasten	Dichte und versenkte Taster zur Vorbeugung gegen unbeabsichtigte Betätigung. Reagiert auf Berührung, mit Klick-Geräusch als Feedback für den Bediener.
Teledosimetrie	Internes Bluetooth Low Energy (BLE) Funkmodul

## Eigenschaften der Echtzeituhr

**Tabelle 15.** Eigenschaften Echtzeituhr

Feature	Eigenschaften
Echtzeituhr	EPD verfügt über Echtzeituhr zur Kennzeichnung von Logbuch- und History Einträgen.
Batterie entfernen	Echtzeituhr funktioniert weiter ohne Batterie für min. 10 Std.
IR Schnittstelle	Synchronisierung der EPD Uhr

## Alarmeigenschaften

Diese Display-Eigenschaften können mithilfe der IR Schnittstelle verändert werden.

**Tabelle 16.** Alarmeigenschaften

Feature	Eigenschaften
Alarmtypen	Schallgeber, LED und Vibrationsalarne für: <ul style="list-style-type: none"> <li>· EPD Störung</li> <li>· Bereichsüberschreitung (Dosis oder Dosisleistung) <sup>a</sup></li> <li>· Dosisalarne (pro Messgröße)</li> <li>· Missbrauchsalarm</li> <li>· Dosisleistungsalarne (pro Messgröße) <sup>a</sup></li> <li>· Dosiswarnung (pro Messgröße)</li> <li>· Dosisleistungswarnung (pro Messgröße) <sup>a</sup></li> <li>· Schwache Batterie</li> <li>· Verweilzeit überschritten/Zurück zum Leser</li> </ul> <p>Alarne können über die IR Schnittstelle konfiguriert werden.</p>
Schallgeber (Alarne)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Laut 4 kHz (<math>97 \pm 2</math> dBA) bei 20cm</li> <li>· Laut 2kHz (<math>78 \pm 2</math> dBA) bei 20cm</li> <li>· Leise 4 kHz (<math>84 \pm 2</math> dBA) bei 20cm</li> <li>· Leise 2 kHz (<math>66 \pm 2</math> dBA) bei 20cm</li> </ul>
Konfiguration (pro Alarm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ton: 2 oder 4 KHz</li> <li>· Lautstärke: Laut/leise/aus</li> <li>· LEDs: High/Low/aus</li> <li>· Vibration: aktiviert/deaktiviert</li> <li>· Dauer: 0-3600 Sekunden, 5 Sekunden Auflösung ODER kontinuierlich</li> </ul>
Töne	Hohe/tiefe Töne, Lautstärke laut/leise in sieben Kombinationen aus kontinuierlich oder schnell/langsam intermittierend.
Dosis „Chirp“	<p>‘Chirp’ Rate, proportional zur Hp10 Dosisleistung.</p> <p>Sensitivität auswählbar von <math>0,01 \mu\text{Sv/Chirp}</math> bis <math>100 \mu\text{Sv/Chirp}</math> über IR Schnittstelle.</p>

<sup>a</sup> Status Dosisleistungsalarm und Alarm für Bereichsüberschreitung selbsthaltend für nachfolgende Systemanalyse

## Kommunikationsmerkmale

**Tabelle 17.** Kommunikationsmerkmale

Feature	Eigenschaften
Typ	IR Kommunikation zur Gerätevorderseite, Bereich bis zu 1m. Verwendung mit dem von Thermo Fisher gelieferten IR Lesegerät (z.B. Desktop Lesegerät), Lese DLL Anwendungssoftware, nach Bedarf (EasyEPD3, Access Controls/wetc.).  Weitere Infos unter <a href="#">“Kommunikation mit dem EPD”</a> auf <a href="#">Seite 72</a> .
Ausgabe/Rückgabe	Ausgabe- und Rückgabezeiten von typ. <2 Sekunden (exkl. Eingabezeiten durch den Benutzer).

## Speichereigenschaften

**Tabelle 18.** Speichereigenschaften

Feature	Eigenschaften
Speicherzeit	10 Jahre Speicherzeit
Dosisprofilhistorie	Einstellbares Intervall von 2 bis 65535 Sek. (d.h. 18 Std., 12 Min. und 15 Sek.). Speichert die Dosis, wenn größer als die Minstdosis.  Speicher von bis zu 1792 Datensätzen für Minstdosis im Intervall zwischen 0,1 $\mu$ Sv und 60,000 $\mu$ Sv.
Ereignisprotokoll	Protokollierung von min. 255 Ereignissen.
Peak Dosisleistungen	Peak Dosisleistungen mit Zeit des Auftretens. Speicherzeit 1 Sekunde Auflösung.
Alarm-Flags	Verschiedene Alarm - und Fehler-Flags. Siehe <a href="#">“konfigurierbare Alarmeigenschaften”</a> auf <a href="#">Seite 24</a>
Verbleibende Verweilzeit <sup>a</sup>	Countdown-Timer, konfigurierbar bis zu 24 Std. (1 Min. Auflösung).
Zurück zum Leser <sup>a</sup>	aktiviert/deaktiviert  Countdown-Timer-Alarm, wenn Datum/Zeit erreicht ist.

<sup>a</sup> Beachte: diese Eigenschaften verwenden denselben Alarm

## Möglichkeiten der Systemintegration

**Tabelle 19.** Möglichkeiten der Systemintegration

Feature	Eigenschaften
Messaging-Interface	Ein leistungsfähiges und effizientes Messaging-Interface ermöglicht einen schnellen und sicheren Datentransfer sowie schnelle Ausgabe und Antwortzeiten. Die Daten sind über 16 Bit crc. geschützt. Ausgabe- und Antwortzeiten dauern ca. 1 Sekunde. Antworten dauern länger, wenn umfangreiche Dosisprofilaten extrahiert werden.
EPD Identität	Jedes EPD hat eine eindeutige Seriennummer, die sich auf dem Gehäuseaufkleber befindet (numerisch und als Barcode) und auch im internen Speicher abgelegt ist. Der interne Speicher ist über den Kommunikations-Link zugänglich. Siehe <a href="#">“EPD Identitätsdaten”</a> auf <a href="#">Seite 2</a> .
Träger ID x 3	32 Zeichen lange, numerische Träger ID
Name d. Trägers	32 Zeichen langer Trägername
Aufgaben ID	32 Zeichen lange, numerische Aufgaben
Aufgabenname	32 Zeichen langer Aufgabenname.
Steuerfunktionen	<p>Verschiedene Steuerfunktionen sind über den IR Schnittstelle möglich (z.B.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Displays konfigurieren</li> <li>· Schallgeberbetrieb</li> <li>· Detektor- und Selbsttest</li> <li>· EPD Dosis- und Detektorzählimpulse</li> <li>· Alarmschwellen und Alarmeigenschaften einstellen</li> <li>· EPD ein- oder ausschalten</li> <li>· Kontrollen über Taste aktivieren und deaktivieren</li> <li>· Dosisprofil-Einstellungen anpassen</li> </ul> <p>Siehe <a href="#">“EPD TruDose Kommunikation über IR-Link”</a> auf <a href="#">Seite 71</a></p>

**Tabelle 19.** Möglichkeiten der Systemintegration

Feature	Eigenschaften
Funkdatenübertragung	Dosiswerte, Statusinformation und Träger Name und ID können in einem wählbaren Zeitintervall gesendet werden.
Betriebl. Aspekte	<p>Während kritischer Datenschiebvorgänge kann das EPD so eingestellt werden, dass eine Alarm ausgegeben wird, wenn das EPD vom IR-Leser entfernt wird, bevor die Kommunikation abgeschlossen ist.</p> <p>Die System-Software kann den Schallgeber und die Alarm-LED aktivieren, um einen normalen Abschluss (kurzer Piepton und blinken) oder eine Störung (langer Ton und Alarm-LED) mitzuteilen.</p>

## Eigenschaften Hintergrundbeleuchtung

Diese Display-Eigenschaften können mithilfe der IR Schnittstelle geändert werden.

**Tabelle 20.** Eigenschaften Hintergrundbeleuchtung

Feature	Eigenschaften
Aktivieren/deaktivieren	Default = aktiviert
EIN Dauer	Default = 10 Sekunden Bereich 2 bis 30 Sekunden

## Eigenschaften Dosis- und Dosisleistungsanzeige

Diese Display-Eigenschaften können mithilfe der IR Schnittstelle geändert werden

**Tabelle 21.** Eigenschaften Dosis- und Dosisleistungsanzeige

Feature	Eigenschaften
Display-Einheit	Sv
Dosisanzeige	0,1 $\mu$ Sv bis 99,99 Sv, Auflösung $\geq 0,1 \mu$ Sv, bis vier Dezimalstellen
Dosisleistungsanzeige	0,1 $\mu$ Sv/h bis 99,9 Sv/h, Auflösung $\geq 0,1 \mu$ Sv/h, bis drei DS.  $\mu$ Sv kann deaktiviert werden • mSv
Dezimalstellen	• Beschränkung auf 2 Dezimalstellen für Dosisleistung  Siehe "Display-Formate (Dosis- und Dosisleistung)" auf Seite 88.

## Display-Formate (Dosis und Dosisleistung)

Die folgende Tabelle zeigt die Anzeige auf dem LCD Display für die Dosis- und Dosisleistungswerte:

**Tabelle 22.** Standard Dose Display Formats

Grundwert ( $\mu\text{Sv}$ )	Standard Display Dosis = Sv	Standard Display $\mu\text{Sv}$ deaktiviert
0	0. 0 $\mu\text{Sv}$	0. 0 0 0 mSv
0.1	0. 1 $\mu\text{Sv}$	0. 0 0 0 mSv
0.9	0. 9 $\mu\text{Sv}$	0. 0 0 0 mSv
1.0	1. 0 $\mu\text{Sv}$	0. 0 0 1 mSv
9.9	9. 9 $\mu\text{Sv}$	0. 0 0 9 mSv
10.0	1 0. 0 $\mu\text{Sv}$	0. 0 1 0 mSv
99.9	9 9. 9 $\mu\text{Sv}$	0. 0 9 9 mSv
100.0	1 0 0. 0 $\mu\text{Sv}$	0. 1 0 0 mSv
999.9	9 9 9. 9 $\mu\text{Sv}$	0. 9 9 9 mSv
1,000	1. 0 0 0 mSv	1. 0 0 0 mSv
9,999	9. 9 9 9 mSv	9. 9 9 9 mSv
10,000	1 0. 0 0 mSv	1 0. 0 0 mSv
99,994	9 9. 9 9 mSv	9 9. 9 9 mSv
100,000	1 0 0. 0 mSv	1 0 0. 0 mSv
999,949	9 9 9. 9 mSv	9 9 9. 9 mSv
1,000,000	1. 0 0 0 Sv	1. 0 0 0 Sv
9,999,499	9. 9 9 9 Sv	9. 9 9 9 Sv
10,000,000	1 0. 0 0 Sv	1 0. 0 0 Sv
99,994,999	9 9. 9 9 Sv	9 9. 9 9 Sv

**Tabelle 23.** Standard Dosisanzeige (begrenzt auf 2 Dezimalstellen) Formate

Grundwert ( $\mu\text{Sv}$ )	Standard Display Dosis = Sv begrenzt auf 2dp	Standard Display $\mu\text{Sv}$ deaktiviert begrenzt auf 2dp
0	0. 0 $\mu\text{Sv}$	0. 0 0 mSv
0.1	0. 1 $\mu\text{Sv}$	0. 0 0 mSv
0.9	0. 9 $\mu\text{Sv}$	0. 0 0 mSv
1.0	1. 0 $\mu\text{Sv}$	0. 0 0 mSv
9.9	9. 9 $\mu\text{Sv}$	0. 0 0 mSv
10.0	1 0 $\mu\text{Sv}$	0. 0 1 mSv
99.4	9 9 $\mu\text{Sv}$	0. 0 9 mSv

**Tabelle 23.** Standard Dosisanzeige (begrenzt auf 2 Dezimalstellen) Formate

Grundwert ( $\mu\text{Sv}$ )	Standard Display Dosis = Sv begrenzt auf 2dp	Standard Display $\mu\text{Sv}$ deaktiviert begrenzt auf 2dp
100.0	1 0 0 $\mu\text{Sv}$	0. 1 0 mSv
994.9	9 9 0 $\mu\text{Sv}$	0. 9 9 mSv
1,000	1. 0 mSv	1. 0 mSv
9,949	9. 9 mSv	9. 9 mSv
10,000	1 0 mSv	1 0 mSv
99,499	9 9 mSv	9 9 mSv
100,000	1 0 0 mSv	1 0 0 mSv
994,999	9 9 0 mSv	9 9 0 mSv
1,000,000	1. 0 Sv	1. 0 Sv
9,949,999	9. 9 Sv	9. 9 Sv
10,000,000	1 0 Sv	1 0 Sv
99,499,999	9 9 Sv	9 9 Sv

**Tabelle 24.** Standard Dosisleistungsanzeige - Formate

Grundwert ( $\mu\text{Sv/h}$ )	Standard Display Dosisleistung = Sv/h	Standard Display Dosisleistung = Sv/h $\mu\text{Sv}$ deaktiviert
0	0. 0 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 mSv/h
0.1	0. 1 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 mSv/h
0.9	0. 9 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 mSv/h
1.0	1. 0 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 0 1 mSv/h
9.9	9. 9 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 0 9 mSv/h
10.0	1 0. 0 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 1 0 mSv/h
99.9	9 9. 9 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 9 9 mSv/h
100.0	1 0 0 $\mu\text{Sv/h}$	0. 1 0 0 mSv/h
999.4	9 9 9 $\mu\text{Sv/h}$	0. 9 9 9 mSv/h
1,000	1. 0 0 mSv/h	1. 0 0 mSv/h
9,994	9. 9 9 mSv/h	9. 9 9 mSv/h
10,000	1 0. 0 mSv/h	1 0. 0 mSv/h
99,949	9 9. 9 mSv/h	9 9. 9 mSv/h
100,000	1 0 0 mSv/h	1 0 0 mSv/h
999,499	9 9 9 mSv/h	9 9 9 mSv/h
1,000,000	1. 0 0 Sv/h	1. 0 0 Sv/h

**Tabelle 24.** Standard Dosisleistungsanzeige - Formate

Grundwert ( $\mu\text{Sv/h}$ )	Standard Display Dosisleistung = Sv/h	Standard Display Dosisleistung = Sv/h $\mu\text{Sv}$ deaktiviert
9,994,999	9. 9 9 Sv/h	9. 9 Sv/h
10,000,000	1 0. 0 Sv/h	1 0. 0 Sv/h
99,949,999	9 9. 9 Sv/h	9 9. 9 Sv/h

**Tabelle 25.** Dosisleistungsanzeige (begrenzt auf 2 Dezimalstellen) Formate

Grundwert ( $\mu\text{Sv}$ )	Dosisleistung = Sv/h begrenzt auf 2dp	$\mu\text{Sv}$ deaktiviert begrenzt auf 2dp
0	0. 0 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 mSv/h
0.1	0. 1 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 mSv/h
0.9	0. 9 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 mSv/h
1.0	1. 0 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 0 mSv/h
9.9	9. 9 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 0 mSv/h
10.0	1 0 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 1 mSv/h
99.4	9 9 $\mu\text{Sv/h}$	0. 0 9 mSv/h
100.0	1 0 0 $\mu\text{Sv/h}$	0. 1 0 mSv/h
994.9	9 9 0 $\mu\text{Sv/h}$	0. 9 9 mSv/h
1,000	1. 0 mSv/h	1. 0 mSv/h
9,949	9. 9 mSv/h	9. 9 mSv/h
10,000	1 0 mSv/h	1 0 mSv/h
99,499	9 9 mSv/h	9 9 mSv/h
100,000	1 0 0 mSv/h	1 0 0 mSv/h
994,999	9 9 0 mSv/h	9 9 0 mSv/h
1,000,000	1. 0 Sv/h	1. 0 Sv/h
9,949,999	9. 9 Sv/h	9. 9 Sv/h
10,000,000	1 0 Sv/h	1 0 Sv/h
99,499,999	9 9 Sv/h	9 9 Sv/h

# Radiologische Spezifikationen

In diesem Abschnitt finden Sie die radiologischen Spezifikationen zum EPD TruDose (in Übereinstimmung mit IEC 61526 Ed.3):

**Tabelle 25A.** Radiologische Daten (IEC61526)

	<b>Hp10</b>	<b>Hp07</b>
Strahlung	$\gamma$ , (Röntgen): 16 keV bis 10 MeV	$\gamma$ , (Röntgen): 20 keV bis 10 MeV  $\beta$ Strahlen: 200 keV bis 1.5 MeV (durchschnittl. Beta-Energie)
Dosismessbereich	1 $\mu$ Sv bis $\geq 10$ Sv G, BG	50 $\mu$ Sv bis $\geq 10$ Sv - G X, $\gamma$ 50 $\mu$ Sv to $\geq 10$ Sv - BG $\beta$ 500 $\mu$ Sv to $\geq 10$ Sv - BG X, $\gamma$
Überschreitung Dosis	$\geq 10$ Sv	$\geq 10$ Sv
Dosisleistungsbereich	1 $\mu$ Sv/h bis $\geq 5$ Sv/h G, BG	10 $\mu$ Sv/h bis $\geq 10$ Sv/h -G X, $\gamma$ 100 $\mu$ Sv/h to $\geq 10$ Sv/h -BG X, $\gamma$ , $\beta$
Dosisleistung für Dosis	0.05 $\mu$ Sv/h bis $\geq 5$ Sv/h G, BG	
Überschreitung DL	5 Sv/h bis $\geq 50$ Sv/h	10 Sv/h to $\geq 50$ Sv/h
Axiale Energie-Response	Photon (Ref. $^{137}\text{Cs}$ ): $\pm 10\%$ , 16keV bis 1,5 MeV $-15\%$ , $+50\%$ , 1,5 MeV bis 10 MeV	Photon (Ref. $^{137}\text{Cs}$ ): $\pm 29\%$ , 20 keV bis 1,5 MeV $-29\%$ , $+50\%$ , 1,5 MeV bis 10 MeV  Beta (Ref. $^{90}\text{Sr}$ ): $\pm 30\%$ , 200 keV bis 1,5 MeV Nachweis von $^{147}\text{Pm}$ beginnt mit Vorabsorption von weniger als 15 mg/cm <sup>2</sup>

**Tabelle 25A.** Radiologische Daten

Einflussgröße	Hp10	Hp07
Kombinierter Response Energie/Winkel	Ref. <sup>137</sup> Cs: -29% bis +67%, 16 keV bis 10 MeV (0° bis 60°)	Ref. <sup>137</sup> Cs: -29% bis 67%, 25 keV bis 10 MeV (0° bis 60°)  Ref. <sup>90</sup> Sr: -29% bis +67%, 200keV bis 1,5 MeV (0° bis 45°)
Genauigkeit	Ref. <sup>137</sup> Cs:  ±10%	Ref. <sup>137</sup> Cs:  ±10%  Ref. <sup>90</sup> Sr:  ±20%

**Tabelle 25B** Radiologische Daten für gepulste Strahlung  
Medizinische Röntgenstrahlung, **Pulsdauer > 2ms**

Kenngroße	Bereich	Response
Maximale Dosisleistung im Puls	0,05uSv/h bis 5Sv/h	80%....120%
Maximale Dosis im Puls	kein Limit	wie bei kontinuierlicher Strahlung
Anzeige der Dosisleistungs- bereichsüberschreitung	bis 1000Sv/h	entsprechend > 10Sv/h

**Tabelle 25C** Radiologische Daten für gepulste Strahlung  
Industrielle Röntgenstrahlung, **Pulsdauer < 1µs**

Kenngroße	Bereich	Response
Maximale Dosisleistung im Puls	kein Limit	wie bei kontinuierlicher Strahlung
Maximale Dosis im Puls	0 µSv bis 0,01µSv	> 80%
Anzeige der Dosis- bereichsüberschreitung	> 0,01µSv/Puls	maximal 0,02 µSv/Puls

## Umgebungsbedingungen

In diesem Abschnitt finden Sie Angaben zu den Umgebungsbedingungen für das EPD TruDose:

**Tabelle 26.** Umgebungsbedingungen

Einflussgröße	Bereich	Anmerkungen
Temperaturbereich	-20°C bis +50°C	ggf. Verschlechterung der Darstellungsqualität und Batterielebensdauer bei niedrigen Temperaturen.
Temperaturbereich (Lagerung)	-25°C bis +70°C	ohne eingelegte Batterie
Feuchtigkeit	20% bis 90% relative Feuchte, nicht kondensierend	
Aufprall	Fall aus 1.5 m auf Betonfläche (erfüllt IEC 61526)	
Schutzklasse	EPD TruDose BG erfüllt IP-65 EPD TruDose G erfüllt IP-67	
EMV (inkl. stat. Entladung)	Erfüllt IEC 61526	
Lebensdauer Strahlung	Min. 50 Sv	



# Eingebaute Integritätsprüfungen

Das EPD TruDose verfügt über die folgenden eingebauten Integritätsprüfungen.

## Inhalt

- “Initialisierung der Messung” auf Seite 95
- “Detektortest” auf Seite 96
- “Batterieprüfung” auf Seite 97
- “Geräteselbsttest” auf Seite 98

## Initialisierung der Messung

Die Messfunktion wird initialisiert, wenn:

- Das EPD in den Zustand EIN hochfährt.
- Beim Übergang von AUS zu EIN über die Taste (falls aktiviert).
- Bei Übergang von AUS zu EIN über die IR Schnittstelle.
- Der Initialisierungsprozess umfasst die folgenden Schritte:
  1. Bildung der Firmwarechecksumme von Adresse 0x01900 bis 0x3E7FD)
  2. Erfassung der Daten, die für die Durchführung der Messung, Integration und Alarmfunktionen notwendig sind, aus dem nichtflüchtigen Speicher z.B. Kalibrierdaten, existierende gespeicherte Daten, Alarmkonfiguration inkl. aller Schwellwerte.
  3. Einschalten der notwendigen Hardware, Erfüllung jeglicher Anforderungen bzgl. Reihenfolge und Timing (FPGA, Biasgenerator).
  4. Detektorschwellwerte in die Hardware schreiben (siehe “Detektorschwellen” auf Seite 63).
  5. Detektorhardwaretest starten ( “Detektortest” auf Seite 96).
  6. Batteriespannung überprüfen ( “Batterieprüfung” auf Seite 97)
  7. Prüfung auf mögliche Fehlerbedingungen, z.B.
    - Vergleich der Firmwarecode Checksumme mit dem Sollwert.  
Bei Nichtübereinstimmung: Fehlercode 089 wird gesetzt.
    - Beschädigung / Verfälschung gelesener Daten, z.B. CRC16 Prüfungen.  
Bei fehlerhaften Daten: Ein entsprechender EEPROM Fehlercode wird gesetzt.
    - Fehlgeschlagenes Ergebnis aus Hardware-Test (z.B. Flash LED Detektortest).  
Wenn Ergebnis fehlerhaft: Fehlercode 041 bis 046 wird gesetzt.

8. Durchführen eines „Dosis löschen“ Vorgangs, wenn das EPD für die Funktion „Dosis löschen bei Einschalten“ konfiguriert ist (siehe [“Dosis löschen bei Einschalten”](#) auf Seite 70)
9. Aufzeichnung des Einschaltvorgangs / - ergebnisses in das Ereignisprotokoll.
10. Aktivierung der EIN-Modus Benutzerschnittstelle bei erfolgreicher Initialisierung.
11. Aktualisierung aller relevanten Statusdaten (Modus- und Fehlerstatus)
12. Starten einer neuen *Verbleibenden Verweilzeit*, wo dieses Feature aktiviert ist und für einen Zeitraum, der vorher vom Verantwortlichen im EPD konfiguriert wurde (siehe [“Verbleibende Verweilzeit / Zurück zum Leser”](#) auf Seite 40).

### Berechnung von Dosis und Dosisleistung

Folgende Aktivitäten sollten nach einem erfolgreichen Initialisierungsvorgang der Messung starten:

1. Je nach EPD-Typ, Messung von Dosis und Dosisleistung (siehe [“EPD Typen”](#) auf Seite 1).
2. Dosisintegration, Berechnung der Spitzendosisleistung und Erfassung des Dosisprofils gemäß EPD Typ (siehe [“EPD Typen”](#) auf Seite 1).
3. Zyklischer Detektortest (siehe [“Detektortest”](#) auf Seite 96).
4. Verarbeitung von Warnungen und Alarmen.

## Detektortest

Das EPD ist so konfiguriert, dass automatisch ein Detektortest in regelmäßigen Zeitintervallen durchgeführt wird.

Der Detektortest wird automatisch durchgeführt, wenn:

- Das EPD in den Zustand EIN hochfährt
- Beim Übergang vom AUS in den EIN Zustand über die Taste (wenn aktiviert)
- In einem fest konfigurierten Selbsttest-Intervall (typ. 15min)

Die Reihenfolge beim Detektortest ist automatisch und lautet wie folgt:

1. Die Hardware-Zähler, die gemäß EPD Typ konfiguriert wurden, werden durch 10 Infrarotimpulse stimuliert. Danach wird getestet, ob alle Zähler die 10 Impulse gezählt haben. (siehe [“EPD Typen”](#) auf Seite 1).
2. Zählimpulse, die dem Detektortest zugeordnet werden, tragen nicht zur akkumulierten Dosis bei.

## Fehlschlagen des Detektortests

Schlägt der Detektortest fehl, führt dies zu folgendem Ergebnis:

- a. Ein Fehlercode wird im EPD Display und über die IR Schnittstelle angezeigt (siehe [“Meldung kritischer Fehler”](#) auf [Seite 52](#))
- b. Fehler/Störungen werden in der Ereignishistorie aufgezeichnet.
- c. Der EPD-Träger wird vor neu erkannten EPD Fehlern mittels eines Alarms gewarnt.
- d. Fehleralarme werden erneut beim Hochfahren und bei Übergängen vom Betriebsmodus AUS zu EIN ausgegeben, wenn der Fehler erneut auftritt.

## Batterietest

Der Batterietest wird automatisch durchgeführt, wenn:

- Das EPD eingeschaltet ist, im Batterietest-Intervall (EIN Modus)
- Das EPD aus ist, im Batterietest-Intervall (AUS Modus)

Folgende Informationen stehen über die IR Schnittstelle zur Verfügung:

- Aktuell eingelegter Batterietyp: Lithium/Alkaline

Folgende Informationen sind im EPD verfügbar:

- Aktuelle Batteriespannung (siehe [“Spannungen”](#) auf [Seite 45](#))
- Schwellwert für „schwache Batterie“ für jeden Batterietyp (siehe [“Batteriealarm”](#) auf [Seite 53](#))

Der Alarm „Batterie schwach“ wird aktiviert, wenn die Batteriespannung unter den entsprechenden Schwellwert fällt. Das EPD läuft danach normal für eine Dauer von min. 8 Stunden weiter, jedoch kann diese Dauer durch eine dauerhafte Ausgabe eines akustischen Alarms kürzer ausfallen. Wenn das EPD nicht mehr korrekt arbeitet, dann gelangt es in den kritischen Zustand. Siehe [“Batteriealarm”](#) auf [Seite 53](#).

## Geräteselbsttest

Der Geräteselbsttest wird aktiviert, wenn:

- Das EPD nach einem Batteriewechsel hochfährt.
- Der Geräteselbsttest wird über Tastendruck durchgeführt (siehe [“Geräteselbsttest durchführen”](#) auf [Seite 46](#)).

Die Reihenfolge der einzelnen Schritte des Geräteselbsttests ist automatisch und sollte visuell bestätigt werden, wenn jeder Schritt ausgelöst wird:

1. Die Segmente des Displays werden aktiviert durch Anzeige des [“Herstellerlogo-Displays”](#) auf [Seite 53](#) (3 Sekunden) und der [“EPD Firmware Versionsinfo”](#) auf [Seite 45](#) (5 Sekunden).
2. Der Geräteselbsttest wird für die komplette Benutzerschnittstelle ausgeführt, d.h. LCD, Alarm LED, Schallgeber und Vibrationsfunktion.
3. Nach Abschluss, erscheint das [“Default Display”](#) auf [Seite 27](#) oder die [“Modus AUS Displays”](#) auf [Seite 52](#), falls das EPD ausgeschaltet wurde. Dadurch wird angezeigt, dass der Geräteselbsttest erfolgreich abgeschlossen wurde und das EPD betriebsbereit ist. Falls der Geräteselbsttest nicht erfolgreich war, wird ein Fehler angezeigt. Beachten Sie hierzu die Fehlercode(s) und lesen Sie den Abschnitt [“EPD Fehler und Maßnahmen zur Beseitigung”](#) auf [Seite 99](#).

**Hinweis:** Der Geräteselbsttest unterbricht die normale Verarbeitung der Dosiswerte nicht, wenn das EPD sich im Zustand EIN befindet. Tritt eine Bedingung für einen Alarm auf, während der Geräteselbsttest läuft, dann wird der test eingestellt und der normalen Alarmanzeige wird Priorität eingeräumt.

## EPD Fehler und Maßnahmen zur Beseitigung

Dieser Abschnitt beschreibt die Fehlerbedingungen, die auftreten können, wo diese aufgezeichnet werden und welche Maßnahmen zur Beseitigung (falls vorhanden) ergriffen werden müssen, um den betriebsbereiten Zustand des EPD wiederherzustellen.

Dieser Abschnitt ist wie folgt aufgebaut:

### Inhalt

- “EPD Fehler” auf [Seite 99](#)
- “Verfahren zur Beseitigung / Wiederherstellung” auf [Seite 100](#)
- “Andere EPD Fehler” auf [Seite 103](#)

## EPD Fehler

Das EPD teilt dem Benutzer Fehler auf die folgenden Art und Weisen mit:

- Fehleranzeige über Schallgeber, Alarm LED, Vibration und Display - siehe “[Alarmanzeigen](#)” auf [Seite 23](#).
- Kommunikationsfehler über die IR Schnittstelle - siehe “[Fehlerstatus](#)” auf [Seite 77](#) und “[Ereignishistorie](#)” auf [Seite 78](#).
- Fehlermeldungen auf dem EPD – siehe “[Meldung kritischer Fehler](#)” auf [Seite 52](#) und “[EPD - angezeigte Fehlercodes](#)” auf [Seite 101](#),
- Das EPD kann auch ausfallen, ohne dass ein Fehlercode erzeugt oder angezeigt wird oder ein Alarm hervorgerufen wird. Eine Liste solcher Fehler und die empfohlenen Schritte finden Sie in [Tabelle 28](#) auf [Seite 103](#).

Details über die Wiederherstellung des Geräts finden Sie unter “[Maßnahmen zur Wiederherstellung](#)” auf [Seite 100](#).

## Maßnahmen zur Wiederherstellung

### Fehler protokollieren / Daten extrahieren

Alle Fehler sollten mit Hilfe des Fehlerprotokollformulars protokolliert werden (setzen Sie sich diesbezüglich mit Thermo Fisher Scientific in Verbindung - siehe [“Kontakt”](#) auf [Seite xv](#)). Dieses Formular kann verwendet werden, um einzelne oder multiple Fehler zu protokollieren. Das ausgefüllte Formular kopieren und an den Hersteller senden.

Wenn sich das Gerät im Einsatz befindet, wird empfohlen, so viele Fehler- und Betriebsdaten wie möglich aus dem Gerät zu extrahieren. Verwenden Sie hierzu das LCD und EasyEPD3. Der mögliche Umfang der Extraktion hängt von Art und Natur des Fehlers bzw. der Störung ab. Beachten Sie, dass bei vielen Fehlern die Funktion der Tasten und Displays sowie die IR Kommunikation unangetastet bleibt. Dies umfasst auch viele F:nnn Codes, die auf dem LCD angezeigt werden. Die Daten sollten wie folgt extrahiert und protokolliert werden:

1. Anzeige Fehlercode (siehe [“EPD – angezeigte Fehlercodes”](#) auf [Seite 101](#))
2. Im EPD Datensatz „Statusfehler“ protokollierte interne (siehe [“EPD Status”](#) auf [Seite 75](#))
3. Inhalt des internen Ereignisspeicher (siehe [“Ereignishistorie”](#) auf [Seite 78](#))
4. Daten über Dosis und Peak-Dosisleistung/Zeit (siehe [“Dosis und Dosisleistung”](#), S. 74)
5. Dosisprofildaten (siehe [“Dosisprofil”](#) auf [Seite 78](#))

Wo möglich, sollten die Daten als Bildschirmabzüge oder Logfiles vom EasyEPD3 Programm erhalten und an das vollständig ausgefüllte Formular (Fehlerprotokollierung) angefügt werden.

Muss ein Gerät an den Hersteller zurückgeschickt werden, hat dies in einem vollständig dekontaminierten und angemessen sauberem Zustand zu erfolgen. Die Batterie muss entfernt, jedoch mit dem Gerät zusammen aufbewahrt werden. Das Datum, an dem Die Batterie eingesetzt worden ist, sollte festgehalten werden.

### Fehler löschen

Um einen Fehler zu löschen, bitte die folgenden erforderlichen Schritte einhalten:

1. Daten und Fehlerinformationen extrahieren und das Formular zur Fehlerprotokollierung vollständig ausfüllen.
2. Fehlertyp bestimmen (siehe [Tabelle 27](#) auf [Seite 101](#) oder [Tabelle 28](#) auf [Seite 103](#)) und die erforderliche Maßnahme zur Fehlerbehebung durchführen. Die Maßnahmen reichen vom Neustarten des Geräts (Batterie entfernen und dann wiedereinsetzen) zum Rückschicken des Geräts an den Lieferanten (Thermo Fisher oder anderer Lieferant oder Vertreter).

Wenn die Betriebsbereitschaft des Geräts wiederhergestellt werden soll, alle Fehler im Display und im Fehlerstatusbericht löschen. Verwenden Sie hierzu das EasyEPD3 Programm. Damit wird sichergestellt, dass nachfolgende Fehler erkannt werden.

## EPD – angezeigte Fehlercodes

Erkannte Fehler werden normalerweise auf dem LCD des EDP angezeigt als 'F' gefolgt von einem 3-stelligen Fehlercode und einer kurzen Fehlerbeschreibung. Die Fehlercodenummer wird auch im Ereignislogbuch protokolliert inkl. der Angaben zu Datum/Zeit. Als Beispiel wird der Fehler 041 angezeigt:

**Abb. 67.** Anzeige „Fehlercode“



**Tabelle 27.** Fehlercodes

Code	In EasyEPD3 angezeigter Text
1	Front End Stromausfall
30	FPGA Lesefehler
31	FPGA Interrupt-Fehler
41	Fehler Zähler HG1
42	Fehler Zähler HG2
43	Fehler Zähler SG1
44	Fehler Zähler SG2
45	Fehler Zähler SG3
46	Fehler Zähler FB
70	Fehler Echtzeituhr
71	Fehler Verarbeitung Dosis
88	Fehler Schallgeber
89	Fehler Programmspeicher
100	EEPROM Fehlerzähler
101	EEPROM Fehler Detektorschwelle
102	EEPROM Fehler Ausfallzeit
103	EEPROM Fehler Störung CAQ Optionen
110	Initialisierungsfehler Dosisspeicher
111	EEPROM Fehler Dosisverarbeitungsoptionen
112	EEPROM Fehler Sensitivitätsverstärkung
113	EEPROM Fehler Alarmschwellen
114	EEPROM Fehler Dosisleistungsfiler
130	EEPROM Fehler Konfiguration Benutzerschnittstelle
131	EEPROM Fehler Display Benutzerschnittstelle
132	EEPROM Fehler Benutzerschnittstelle Alarmkonfiguration

**Tabelle 27.** Fehlercodes

Code	In EasyEPD3 angezeigter Text
133	EEPROM Fehler Benutzerschnittstelle Alarm
200	Frühzeitiger Kommunikationsfehler

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Thermo Fisher Scientific (siehe [“Kontakt”](#) auf [Seite xv](#)).

## Andere EPD Fehler

**Tabelle 28** Mit der EPD Hardware zusammenhängende Fehler

Symptome	Wahrscheinliche Ursache	Diagnose	Reparaturanweisungen
<b>Defektes LCD</b>			
Keine Anzeige auf dem LCD, auch kein Herz-Symbol	Batteriestörung	Mit EasyEPD3 versuchen, mit dem EPD zu kommunizieren, zur Überprüfung, ob das EPD gelesen werden kann.	<p>Alte Batterie entfernen und neue einsetzen.</p> <p>Anweisungen unter <a href="#">“EPD Batterie einlegen/tauschen”</a> auf <a href="#">Seite 13</a> befolgen.</p> <p>EPD erneut mit EasyEPD3 prüfen.</p> <p>Bei Fehler weiter mit nächstem Schritt.</p>
Keine Anzeige nach Austausch der Batterie	Batteriefachklappe nicht korrekt in Position.		<p>Position der Klappe prüfen. Klappe entfernen und wieder einsetzen.</p> <p>Anweisungen unter <a href="#">„EPD Batterie einlegen/tauschen“</a> auf <a href="#">Seite 13</a> befolgen.</p> <p>EPD erneut mit EasyEPD3 prüfen.</p> <p>Bei Fehler weiter mit nächstem Schritt.</p>
Keine Anzeige nach Repositionierung der Batteriefachklappe.	Batterie außerhalb Spezifikation.	Empfohlene Batterie verwenden.	Batterie durch empfohlene Batterie ersetzen.
<b>Defekte LED</b>			
Fehlende Zeichen/ auf dem LCD Display	LCD Display defekt	Fehler bestätigen durch Geräteselbsttest (Anweisungen siehe <a href="#">“Geräteselbsttest durchführen”</a> auf <a href="#">Seite 46</a> ).	<p>Anweisungen unter <a href="#">„EPD Batterie einlegen/tauschen“</a> auf <a href="#">Seite 13</a> befolgen.</p> <p>Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.</p>

**Tabelle 28** Mit der EPD Hardware zusammenhängende Fehler

Symptome	Wahrscheinliche Ursache	Diagnose	Reparaturanweisungen
Keine LED während Geräteselbsttest	LED defekt	Fehler bestätigen durch Geräteselbsttest (Anweisungen siehe <a href="#">“Geräteselbsttest durchführen”</a> auf Seite 46).	Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
Keine Hintergrundbeleuchtung bei Tastendruck	Hintergrundbeleuchtung nicht aktiviert	Mit EasyEPD3 überprüfen, ob Hintergrundbeleuchtung aktiviert wurde.	Bei Störung, siehe nächster Schritt.
Keine Hintergrundbeleuchtung (wenn aktiviert)	Hintergrundbeleuchtung defekt		Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
<b>Defekter Schallgeber</b>			
Kein Ton bei Alarmbedingung	Ton in Alarmkonfiguration deaktiviert	Mit EasyEPD3 überprüfen, ob Ton für Alarmbedingung aktiviert wurde.  Falls aktiviert und Schallgeber arbeitet nicht, gehe zu nächstem Schritt.	Keine Aktion
Schallgeber funktioniert nicht	Schallgeber defekt	Fehler bestätigen durch Gerätetest (Anweisungen siehe <a href="#">“Geräteselbsttest durchführen”</a> auf Seite 46).	Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
<b>Defekte Vibrationsfunktion</b>			
Keine Vibration bei Alarmbedingung	Vibration in Alarmkonfiguration deaktiviert	Mit EasyEPD3prüfen, dass die Vibration für die Alarmbedingung aktiviert wurde  Falls aktiviert und Vibration funktioniert nicht, gehe zum nächsten Schritt.	Keine Aktion
Vibration funktioniert nicht	Vibrationsmotor defekt	Fehler bestätigen durch Gerätetest (Anweisungen siehe <a href="#">“Geräteselbsttest durchführen”</a> auf Seite 46).	Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
<b>Defekte Tasten</b>			
Alarm kann nicht über Tasten stumm geschaltet werden	Quittierung defekt	Mit EasyEPD3prüfen, dass die für die Alarmbedingung „Stumm-schaltung“ aktiviert wurde.  Falls aktiviert und „Quittierung“ funktioniert nicht, gehe zum nächsten Schritt.	Keine Aktion

**Tabelle 28** Mit der EPD Hardware zusammenhängende Fehler

Symptome	Wahrscheinliche Ursache	Diagnose	Reparaturanweisungen
Keine Reaktion auf Taste	Taste defekt	Versuchen Sie, sich mit den Tasten durch das Menü zu bewegen.	Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
<b>Defekter Clip</b>			
Gewindebohrung des Clips beschädigt	Schraube überdreht	Schraube des Clips hält nicht.  Falls aktiviert und Schallgeber arbeitet nicht, gehe zu nächstem Schritt.	Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
Plastikteil des Clips beschädigt	Clip beschädigt		Bei Defekt, Clip tauschen
Feder des Clips beschädigt	Clip überbeansprucht		Bei Defekt, Clip tauschen
<b>Batteriefachklappe</b>			
Gewindebohrung Batteriefachklappe beschädigt	Schraube der Batteriefachklappe überdreht	Mit EasyEPD3 prüfen, dass die Vibration für die Alarmbedingung aktiviert wurde.  Falls aktiviert und Vibration funktioniert nicht, gehe zum nächsten Schritt.	Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
Batteriefachdichtung beschädigt oder lose			Bei Defekt, Batteriefachklappe tauschen.
<b>Defektes Gehäuse</b>			
Plastikgehäuse gebrochen oder beschädigt	Gehäuse beschädigt		Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
Dichtung Plastikgehäuse beschädigt oder lose	Dichtung Plastikgehäuse beschädigt		Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.

Symptome	Wahrscheinliche Ursache	Diagnose	Reparaturanweisungen
IR-Interface-Fenster zerkratzt oder beschädigt	IR-Interface-Fenster beschädigt		Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
Alarm LED Fenster zerkratzt oder beschädigt	Alarm LED Fenster beschädigt		Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
LCD Fenster beschädigt oder zersprungen	LCD Fenster beschädigt		Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
Gurtbefestigung beschädigt oder fehlt	Gurtbefestigung beschädigt		Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.
<b>Defektes Beta-Fenster</b>			
Beta-Fenster durchstoßen oder beschädigt	Beta-Fenster durch scharfen Gegenstand beschädigt		Bei Störung an den Hersteller zurückschicken.

# Zusammenfassung der Ergebnisse der Baumusterprüfung

Stand 19.02.2019

Dosimeter: **EPD TruDose BG**

**EPD TruDose G**

Nr. der Bescheinigung: **DE-19-M-PTB-0008**

**DE-19-M-PTB-0018**

Messgröße: Tiefen-Personendosis,  $H_p(10)$

Angaben zur Messgenauigkeit ergeben sich aus den Anforderungen der PTB-A 23.2 Stand 28.11.2018 und der Anlage 23 Abschnitt 2 Nummer 5.2 der Eichordnung in der am 31.12.2014 geltenden Fassung. Ergänzende Angaben zur Messgenauigkeit für die jeweilige Messsituation ergeben sich aus den im Folgenden aufgeführten Ergebnissen der Prüfung:

Prüfungen	Nenngebrauchsbereiche	$f_{\min} \dots f_{\max}$	Grenze
Photonenenergie und Strahleneinfallsrichtung	16 keV bis 7000 keV $\pm 60^\circ$	-26 % ... + 37 %	-29 % ... + 67 %
Dosis und Dosisleistung (Linearitätsabweichung)	10 $\mu$ Sv bis 10 Sv 0,1 $\mu$ Sv/h bis 5 Sv/h	-12 % ... + 1 %	-13 % ... +18 %
Variationskoeffizient des Ansprechvermögens einer Stichprobe	$1 \cdot H_u \leq H < 11 \cdot H_u$	<7 %	16 % – $H/H_u$ %
	$11 \cdot H_u \leq H$	<3 %	5 %
Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchte	-20°C bis +50°C 0% bis 90% (nicht kondensierend)	- 12 % ... +15 %	-13 % ... +18 %
Strahlungspulsdauer und Spitzen-Pulsdosisleistung	2 ms bis 10 s 0 Sv/h bis 5 Sv/h	-19 % ... 0 %	-20 % ... +20 %
elektrische und magnetische Störungen	bestanden		
freier Fall auf Beton (nur Dosimetersonde)	Fallhöhe 1 m	bestanden	-0,7 $H_u$ ... +0,7 $H_u$
Maximale Messdauer	25 Tage bei $H_u = 10 \mu$ Sv 60 Tage bei $H_u = 22 \mu$ Sv		

Einfluss: Beta-Strahlung

Strahlungsqualität	Strahleneinfallswinkel in °	Betadosis $H_p(0,07)$ in $\mu\text{Sv}$	$H_p(10)$ Anzeige des Dosimeters in $\mu\text{Sv}$
$^{85}\text{Kr}$ ( $\bar{E} = 0,24 \text{ MeV}$ )	0	$4000 \pm 160$	$0,98 \pm 0,19$
$^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ ( $\bar{E} = 0,8 \text{ MeV}$ )	0	$4000 \pm 150$	$73,4 \pm 0,7$
$^{106}\text{Ru}/^{106}\text{Rh}$ ( $\bar{E} = 1,20 \text{ MeV}$ )	0	$2000 \pm 80$	$149 \pm 4$

Anzeige nach Untergrundabzug, doppelte Standardabweichung angegeben.

Einfluss: Neutronen-Strahlung

Strahlungsqualität	Neutronendosis $H_p(10)$ in $\mu\text{Sv}$	$H_p(10)$ Anzeige des Dosimeters in $\mu\text{Sv}$
$^{252}\text{Cf}$	$1000 \pm 30$	$48 \pm 2$
$^{252}\text{Cf}$ (D <sub>2</sub> O-mod.)	$1000 \pm 80$	$154 \pm 13$

Anzeige nach Untergrundabzug, doppelte Standardabweichung angegeben.

Energie und Winkelabhängigkeit, Photonenstrahlung  $H_p(10)$ :

mittlere Photonenenergie in keV	Dosimeterausrichtung		
	Winkel	$60^{\circ 1)}$	$0^{\circ}$
16,4	$f = A/A_0^{-1}$	$0,05 \pm 0,32$	$-0,07$
24,7		$0,17 \pm 0,06$	$0,07$
33,3		$0,14 \pm 0,02$	$-0,01$
47,9		$0,15 \pm 0,01$	$0,01$
65,2		$-0,07 \pm 0,04$	$-0,05$
83,2		$-0,08 \pm 0,04$	$-0,02$
100,0		$-0,14 \pm 0,05$	$-0,09$
118,4		$-0,1 \pm 0,01$	$-0,06$
164,5		$0 \pm 0,01$	$-0,01$
207,3		$0,02 \pm 0,02$	$-0,01$
247,5		$0,02 \pm 0,01$	$-0,01$
662			0
1250			$-0,06$
4400			0,1
6700			0,28

<sup>1)</sup> gemittelt über alle Orientierungen

# Glossar

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

**/h** Pro Stunde

**°C** Grad Celsius

**μSv** Micro-Sievert. Der millionste Teil eines [Sv](#)

**<sup>90</sup>Sr** Strontium-90

**<sup>137</sup>Cs** Cäsium-137

**<sup>147</sup>Pm** Promethium-147

**<sup>241</sup>Am** Americium-241

## A

**ADS** Approved Dosimetry Service.

**AN** Albedo Neutron. Teil der einfallenden Strahlung, der vom Körper reflektiert wird.

**API** Application Programming Interface - Reihe von Funktionen, die einer Anwendung zur Verfügung gestellt werden, um bestimmte Aufgaben zu erfüllen.

**AWP** Datenverbindungsprotokoll, das von [EPD](#) und [DLL](#) verwendet wird.

## B

**Baseline** Ein Speicherauszug der Zählerwerte. Verwendet zur Berechnung der seit dem letzten Löschen der Zähler erhaltenen Zählimpulse durch Abziehen des Speicherabzugs von den aktuellen Zählerwerten.

**BC** Beta-Kompensierend

**BLE** Bluetooth Low Energy. Für [EPD](#) Trudose verwendete, drahtlose Technologie.

## C

**CE** Conformité Européene oder European Conformity = Europäische Konformität

**Ikon** Die Fensterränder, Scrollbalken und andere Benutzerschnittstellen-Elemente in einer Anwendung.

**CRC** Cyclic Redundancy Check = Zyklische Redundanzprüfung.

## D

**dB(A)** Dezibel - 'A' (Schallstärkepegel)

**DC** Direct Current = Gleichstrom

**DDE** Deep Dose Equivalent = Tiefendosis. Siehe [Hp10](#)

**DLL** Dynamic Link Library. Bibliothek von Funktionen, die für die Verwendung in einer Applikation geladen werden können.

**DTR** Desktop Reader

**Dosis** Die akkumulierte Dosis, für die Alarmschwellen gelten; zur taktischen Dosisüberwachung (z.B. pro Tag, pro Woche, pro Schicht etc.)

**DP** decimal places = Dezimalstellen

## E

**EasyEPD3** Programm zum Auslesen und Beschreiben eines [EPD](#).

**EEPROM** Electrically Erasable Programmable

Read Only Memory = elektr. Löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher

**EPD** Electronic Personal Dosimeter = Elektronisches Personendosimeter

**EPD TruDose BG** Neuste Version des [EPD](#), das [Hp10](#) und [Hp07](#) Äquivalentdosiswerte von Beta- und Gamma-Strahlen misst und anzeigt.

**EPD TruDose G** Neuste Version des [EPD](#), das [Hp10](#) und [Hp07](#) Äquivalentdosiswerte von Gamma-Strahlen misst und anzeigt.

**eV** Elektronenvolt

## F

**FB** Full Beta

**FEM** Front End Module = Frontmodul

**FN** Fast Neutron = schnelles Neutron

## G

**Gy** Gray, SI-Einheit für die Dosis

## H

**H** Dose = Dosis

**Ḣ** Dose Rate = Dosisleistung

**HCI** Human Computer Interface

**HEX** Hexadezimal

**HG** Hard Gamma =harte Gammastrahlen

**Hp07** Personen-Äquivalentdosis bei einer Gewebetiefe von 0,07 mm ( 'oberflächliche' , nicht tiefe' oder 'Haut' Dosis).

**Hp10** Personen-Äquivalentdosis bei einer Gewebetiefe von 10mm( 'durchdringende' , 'tiefe' oder 'Ganzkörper' Dosis).

**Hp10/h** [Hp10](#) Dosisleistung

**Hp07/h** [Hp07](#) Dosisleistung

**HPA** Health Protection Agency (UK) — Gesundheitsschutzbehörde in UK - Strahlenschutzbehörde in UK (vormals [NRPB](#))

## I

**ICRU** International Commission on Radiation Units ( = int. Kommission für Strahlungseinheiten)

**ID** Identifikation

**INF file** Gerätetreiber Informationsdatei

**Ir** Infrarot

**IrDA** Infrared Data Association

## K

**keV** Kilo Elektronenvolt

## L

**Latched Alarms** =selbsthaltende Alarme, Alarme die, einmal aktiviert, manuell gelöscht werden müssen (über IR Schnittstelle) z.B. Dosisleistungs-Bereichüberschreitung

**LCD** Liquid Crystal Display

**LED** Light Emitting Diode

**Long-Click** Langer Click, Drücken & Loslassen, wobei die Dauer des Drückens der Taste > 2000ms beträgt

**LRU** Lowest Replaceable Unit

**LTC** Lithium Thionyl Chlorid (Dichlorid der schwefeligen Säure, SOCl<sub>2</sub>)

## M

**MCU** Microprocessor Control Unit

**Messgröße** [Hp\(10\)](#), [Hp\(0,07\)](#)

**MeV** Mega Elektronenvolt

**m** Meter / Milli

**mm** Millimeter

**ms** Millisekunden

**mrem** Milli-Rem. Ein Tausendstel [rem](#)

**mSv** Milli-Sievert. Ein Tausendstel [Sv](#)

## N

**NC** Neutron Compensating = Neutronen kompensierend

**nm** Nanometer

**NPP** Nuclear Power Plant = Kernkraftwerk

**NRPB** National Radiological Protection Board (jetzt [HPA](#))

**N** Neutron

## P

**PC** Personal Computer

**PCB** Printed Circuit Board = Leiterplatte

**ppm** Parts per million = Teile pro Million

**PRU** Personal Radio Unit

**PTB** Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin, nationales Institut für Natur- und Ingenieurwissenschaften und höchste techn. Behörde für Messtechnik und phys. Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland.

## R

**RAM** Random Access Memory = Arbeitsspeicher

**rem** Eine Einheit für die Äquivalentdosis gleich 10mSv

**Trigger** *Vom Hersteller aktiviertes [EPD](#), das die Dosis nach einem Dosisleistungsalarm akkumuliert. In UK verwendet von Notfallpersonal.*

**RFI** Radio Frequency Interference = Funkstörung

**RH** Relative Humidity = relative Feuchte

**ROHS** Restriction of Hazardous Substances = Beschränkung gefährlicher Stoffe

**RTC** Real Time Clock = Echtzeituhr

**RTOS** Real-Time Operating System = Echtzeit-Betriebssystem

## S

**SDE** Shallow Dose Equivalent = oberflächliche Äquivalentdosis. Siehe [Hp\(0,07\)](#).

**SG** Soft Gamma = weiche Gamma-Strahlung

**Sv** Sievert, SI-Einheit der Äquivalentdosis

## T

**T** Tesla

**Task ID** Ein num. Code von bis zu 32 Zeichen, der in das [EPD](#) geschrieben werden kann, um die aktuelle Task ID zu definieren.

**Task Name** Eine Zeichenfolge von bis zu 32 Zeichen, die in das [EPD](#) geschrieben werden kann.

**TruDose™** Thermo Fisher Scientific [EPD](#) TruDose

**TLD** Thermolumineszenzdosimeter

**Total Dose** = Gesamtdosis, sicherer Datensatz der gesamten akkumulierten Dosis, die das [EPD](#) seit Ausgabe erhalten hat – für die Gesamtdosis gelten keine Alarmer.

## U

**USB** Universal Serial Bus

**User ID** Alternativer Term für die [Wearer ID](#).

**User Name** Alternativer Term für [Wearer Name](#).

**UTC** Coordinated Universal Time

## V

**VID** Vendor ID (eindeutige ID, die jedem USB Produktverkäufer zugeordnet ist)

**Wearer ID** = Träger ID, num. Code von bis zu 32 Zeichen, der in das [EPD](#) geschrieben werden kann, um die ID des aktuellen Trägers zu definieren. Es stehen drei Träger IDs zur Verfügung..

**Wearer Name** = Name des Trägers, Zeichenfolge von bis zu 32 Zeichen, die in das [EPD](#) geschrieben werden kann

**WEEE** Waste Electrical and Electronic Equipment (EU Directive) = Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte