

# IUT-F191-R4-V1-FR\*

## UHF-Schreib-/Lesestation

Handbuch



---

Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e. V. in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".

**Weltweit**

Pepperl+Fuchs-Gruppe

Lilienthalstr. 200

68307 Mannheim

Deutschland

Telefon: +49 621 776 - 0

E-Mail: [info@de.pepperl-fuchs.com](mailto:info@de.pepperl-fuchs.com)

<https://www.pepperl-fuchs.com>

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1	Inhalt des Dokuments .....	5
1.2	Zielgruppe, Personal .....	5
1.3	Verwendete Symbole.....	6
<b>2</b>	<b>Zertifikate und Zulassungen.....</b>	<b>7</b>
2.1	Konformitätserklärung (RE Directive 2014/53/EU).....	7
2.2	IC-Information .....	7
2.3	Weitere länderspezifische Zulassungen .....	7
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung .....</b>	<b>8</b>
3.1	RFID-Frequenzbänder .....	8
3.2	UHF Allgemein .....	8
3.2.1	Vorteile von UHF.....	8
3.2.2	Anwendungen für UHF-Systeme .....	8
3.2.3	Interferenz aufgrund von Mehrwegeausbreitung.....	8
3.2.4	Mehrere Transponder im Erfassungsbereich .....	9
3.2.5	Lesealgorithmus .....	9
3.2.6	Speicherstruktur eines Transponders nach EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63).....	10
3.2.7	Elektronischer Produkt-Code (EPC) .....	12
3.2.8	Einfluss verschiedener Materialien auf die Reichweite .....	12
3.2.9	Dense Reader Mode (DRM).....	13
3.2.10	Frequenzsprungverfahren.....	14
3.2.10.1	China .....	14
3.2.10.2	USA .....	14
3.2.11	Relevante Normen zu UHF .....	14
3.3	Einsatzländer .....	15
3.3.1	Europäische Union .....	15
3.3.2	Kanada .....	15
3.3.3	China .....	16
3.3.4	Vereinigte Staaten von Amerika.....	16
3.4	Allgemeine Funktionen und Merkmale .....	16
3.5	Technische Daten .....	17
3.6	Abmessungen .....	18
3.7	Anzeigen und Bedienelemente .....	18
3.8	Anschluss.....	18
3.9	Zubehör .....	19
3.9.1	Datenträger.....	19
3.9.2	Verbindungskabel.....	20

<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>21</b>
4.1	Lagerung und Transport	21
4.2	Auspacken	21
4.3	Montage	21
4.3.1	Orientierung im Raum	22
4.3.2	Mindestabstände	23
4.3.3	Polarisation	23
4.4	Anschluss	24
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>25</b>
5.1	Festlegungen	25
5.1.1	Darstellung	25
5.1.2	Legende	25
5.2	Geräteeinstellungen	26
5.3	RS-485-Schnittstelle	26
<b>6</b>	<b>Bedienung</b>	<b>28</b>
6.1	Befehlsübersicht	28
6.2	Schreib-/Lesebefehle	28
6.3	Filterbefehle	33
6.4	Konfigurationsbefehle	36
6.4.1	Parameter lesen und schreiben	36
6.4.2	Parameter	37
6.5	Fehler-/Statusmeldungen	45
<b>7</b>	<b>Wartung und Pflege</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Störungsbeseitigung</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>48</b>
9.1	ASCII-Tabelle	48
9.2	Erfassungsbereich	49

# 1 Einleitung

## 1.1 Inhalt des Dokuments

Dieses Dokument beinhaltet Informationen, die Sie für den Einsatz Ihres Produkts in den zutreffenden Phasen des Produktlebenszyklus benötigen. Dazu können zählen:

- Produktidentifizierung
- Lieferung, Transport und Lagerung
- Montage und Installation
- Inbetriebnahme und Betrieb
- Instandhaltung und Reparatur
- Störungsbeseitigung
- Demontage
- Entsorgung



---

### Hinweis!

Entnehmen Sie die vollständigen Informationen zum Produkt der weiteren Dokumentation im Internet unter [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com).

---

Die Dokumentation besteht aus folgenden Teilen:

- vorliegendes Dokument
- Datenblatt

Zusätzlich kann die Dokumentation aus folgenden Teilen bestehen, falls zutreffend:

- EU-Baumusterprüfbescheinigung
- EU-Konformitätserklärung
- Konformitätsbescheinigung
- Zertifikate
- Control Drawings
- Betriebsanleitung
- weitere Dokumente

## 1.2 Zielgruppe, Personal

Die Verantwortung hinsichtlich Planung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage liegt beim Anlagenbetreiber.

Nur Fachpersonal darf die Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage des Produkts durchführen. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung und die weitere Dokumentation gelesen und verstanden haben.

Machen Sie sich vor Verwendung mit dem Gerät vertraut. Lesen Sie das Dokument sorgfältig.

## 1.3 Verwendete Symbole

Dieses Dokument enthält Symbole zur Kennzeichnung von Warnhinweisen und von informativen Hinweisen.

### Warnhinweise

Sie finden Warnhinweise immer dann, wenn von Ihren Handlungen Gefahren ausgehen können. Beachten Sie unbedingt diese Warnhinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden.

Je nach Risikostufe werden die Warnhinweise in absteigender Reihenfolge wie folgt dargestellt:



---

#### **Gefahr!**

Dieses Symbol warnt Sie vor einer unmittelbar drohenden Gefahr.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, drohen Personenschäden bis hin zum Tod.

---



---

#### **Warnung!**

Dieses Symbol warnt Sie vor einer möglichen Störung oder Gefahr.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, können Personenschäden oder schwerste Sachschäden drohen.

---



---

#### **Vorsicht!**

Dieses Symbol warnt Sie vor einer möglichen Störung.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, können das Produkt oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen gestört werden oder vollständig ausfallen.

---

### Informative Hinweise



---

#### **Hinweis!**

Dieses Symbol macht auf eine wichtige Information aufmerksam.

---



---

#### **Handlungsanweisung**

Dieses Symbol markiert eine Handlungsanweisung. Sie werden zu einer Handlung oder Handlungsfolge aufgefordert.

## 2 Zertifikate und Zulassungen

### 2.1 Konformitätserklärung (RE Directive 2014/53/EU)

Dieses Produkt wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



#### Hinweis!

Eine Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert oder im Internet unter [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com) heruntergeladen werden.

Der Hersteller des Produktes, die Pepperl+Fuchs SE in 68307 Mannheim, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.



### 2.2 IC-Information

This device complies with Industry Canada licence-exempt RSS standard(s) and with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

1. this device may not cause interference, and
2. this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

1. l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et
2. l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

#### IC Exposure Information

To comply with IC RF exposure compliance requirements, the antennas used for this transmitter must be installed to provide a separation distance of at least 30 cm from all persons and must not be co-located or operated in conjunction with any other antenna or transmitter.

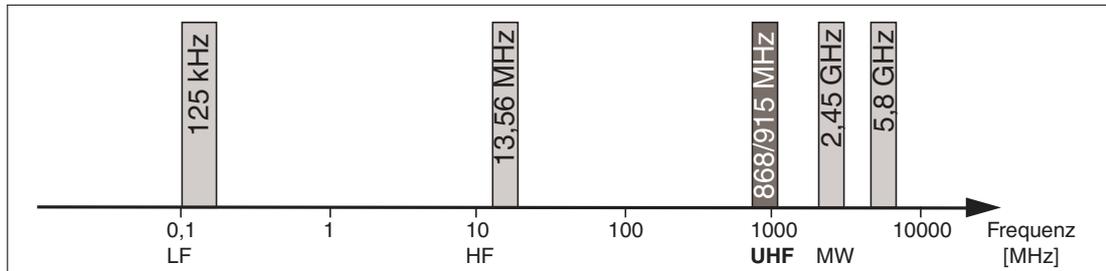
### 2.3 Weitere länderspezifische Zulassungen

Alle derzeit gültigen Zulassungen finden Sie auf dem Datenblatt Ihres Schreib-/Lesekopfs unter [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com).

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 RFID-Frequenzbänder

Die folgende Grafik zeigt Ihnen die Lage der unterschiedlichen Frequenzbänder, die für RFID verwendet werden. Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte arbeiten im Frequenzbereich von 865 MHz ... 868 MHz und 902 MHz ... 928 MHz, der hervorgehoben ist.



- 100 kHz ... 135 kHz: Niederfrequenz LF
- 13,56 MHz: Hochfrequenz HF
- 865 MHz ... 868 MHz (Europa), 902 MHz ... 928 MHz (USA), 920 MHz ... 925 MHz (China): Ultrahochfrequenz UHF
- 2,45 GHz und 5,8 GHz: Mikrowelle MW

### 3.2 UHF Allgemein

#### 3.2.1 Vorteile von UHF

- Große Reichweite
- UHF Transponder sind als günstige und platzsparende Klebeetiketten verfügbar
- Hohe Datenübertragungsraten
- Transponder mit großem Arbeitsspeicher (User Memory) verfügbar
- Pulkerfassung

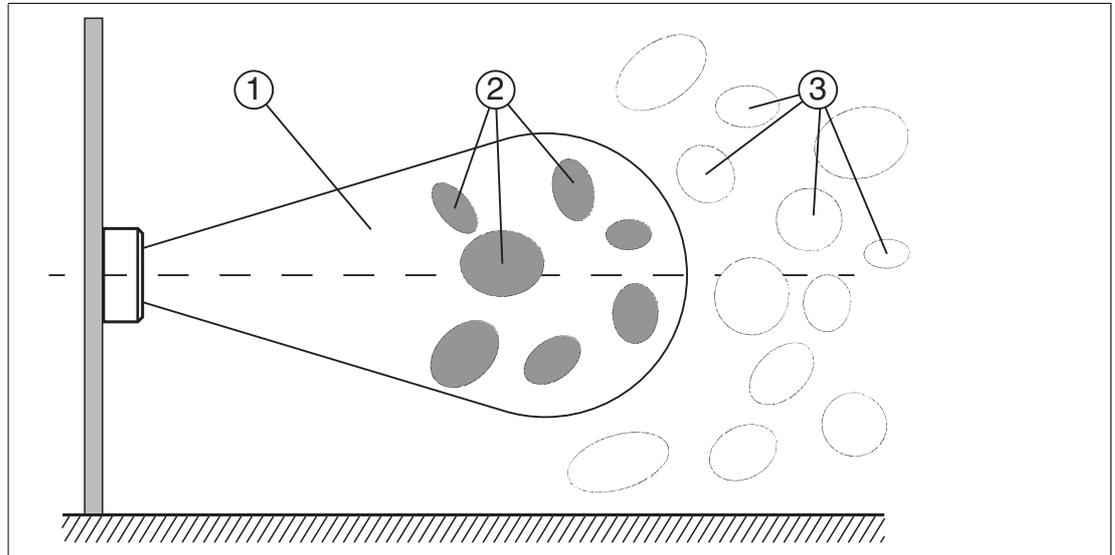
#### 3.2.2 Anwendungen für UHF-Systeme

- Identifikation in galvanischen Beschichtungs- oder Lackieranlagen in der Automobilproduktion,
- Identifikation über größere Entfernungen als mit LF- und HF-Systemen realisierbar,
- Identifizierung von Fahrzeugaufbauten in der Automobilproduktion,
- Palettenidentifikation und Erfassung von Warenströmen in der Logistik und
- Zugangssteuerung bei Verladestationen durch LKW-Identifikation.

#### 3.2.3 Interferenz aufgrund von Mehrwegeausbreitung

Die vom Schreib-/Lesegerät abgestrahlten elektromagnetischen Wellen nehmen nicht nur den direkten Weg zum Transponder, sondern werden auch an Gegenständen der Umgebung reflektiert, so dass sich mehrere Teilwellen mit der vom Schreib-/Lesegerät abgestrahlten Welle überlagern.

Dadurch kommt es zu Interferenzen (= Überhöhungen und Dämpfungen der Empfangsfeldstärke), bis hin zur nahezu kompletten Auslöschung. Je nach Umgebung können viele Reflexionen mit unterschiedlicher Intensität und Entfernung auftreten. Dies führt zu einer diffusen Feldstärke im Erfassungsbereich. In den Bereichen der Auslöschung ist die vorherrschende Feldstärke kleiner als die minimale Ansprechfeldstärke des Transponders, so dass der Transponder nicht zur Kommunikation aktiviert werden kann. Überhöhungen der Feldstärke können zu ungewollten Überreichweiten führen.



1. Erfassungsbereich
2. Auslöschung
3. Überreichweiten

Die Reflexionen und die daraus resultierende räumliche Inhomogenität der Feldstärke sind abhängig von der verwendeten Frequenz. Der Absolutwert der Feldstärke ist abhängig von der Sendeleistung. Da sich die Transponder im Erfassungsbereich des Schreib-/Lesegeräts bewegen und sich die Umgebung ändern kann, ist es sinnvoll, die Befehle auf unterschiedlichen Sendefrequenzen und mit variierenden Leistungen zu wiederholen. Unterschiedliche Sendefrequenzen sind auch sinnvoll, da Fertigungstoleranzen und die unmittelbare Umgebung des Transponders Auswirkung auf seine Resonanzfrequenz haben.

### 3.2.4 Mehrere Transponder im Erfassungsbereich

Jeder Lese- und Schreibbefehl kann auf einen, mehrere oder alle im Erfassungsbereich befindlichen Transponder zugreifen. Zur Steuerung werden Filtermasken verwendet, die mit den Befehlen Filtermaske setzen (**FI**) und Filter ein-/ausschalten (**MF**) verwaltet werden. Mit diesen Befehlen können Sie gezielt bestimmte Transponder im Erfassungsbereich ansprechen.

### 3.2.5 Lesealgorithmus

Um mit einer möglichst hohen Wahrscheinlichkeit mit Transpondern zu kommunizieren, ist im Schreib-/Lesegerät ein Algorithmus implementiert, der die Sendeleistung und die Frequenz variiert. Mit den Parametern Sendeleistung (**PT**), Kanalfrequenz (**CD**) bzw. Anzahl Kanäle (**NC**) beim Frequenzsprungverfahren und Anzahl der Versuche (**TA**) können Sie die entsprechenden Werte für diesen Algorithmus einstellen. Für jede Paarung aus Leistung und Frequenz wird die Anzahl von eingestellten Versuchen durchgeführt. Dieses Verfahren ist zeitaufwendig, führt aber zu einer hohen Schreib- bzw. Leserate. Der Algorithmus durchläuft alle Kombinationen, da ein Transponder möglicherweise nur durch eine bestimmte Kombination aus Leistung und Frequenz angesprochen werden kann. Dies gilt, wenn das Schreib-/Lesegerät als Frequenzzugriffsverfahren eine parametrierbare Frequenzliste verwendet. Diese Frequenzliste ist durch den Parameter **CD** definiert.

Wenn durch die Länderkennung ein Frequenzsprungverfahren vorgegeben ist, werden die darin definierten Kanäle verwendet. Die parametrierbare Frequenzliste hat dabei keinen Einfluss. Sie können die Anzahl der verwendeten Kanäle für jeden Versuch über den Parameter Anzahl Kanäle (**NC**) steuern.

Mit dem Parameter Abbruchkriterium Suchalgorithmus (**NT**) können Sie die Anzahl der zu verarbeitenden Transponder vorgeben. Wenn Ihnen die Anzahl der Transponder im Erfassungsbereich bekannt ist, können Sie diese Gesamtanzahl als Wert für den Parameter **NT** nutzen. Wenn die Anzahl der gefundenen Transponder dem im Parameter **NT** hinterlegten Wert entspricht oder überschreitet, bricht der Algorithmus weitere Durchläufe ab, um Zeit zu sparen.

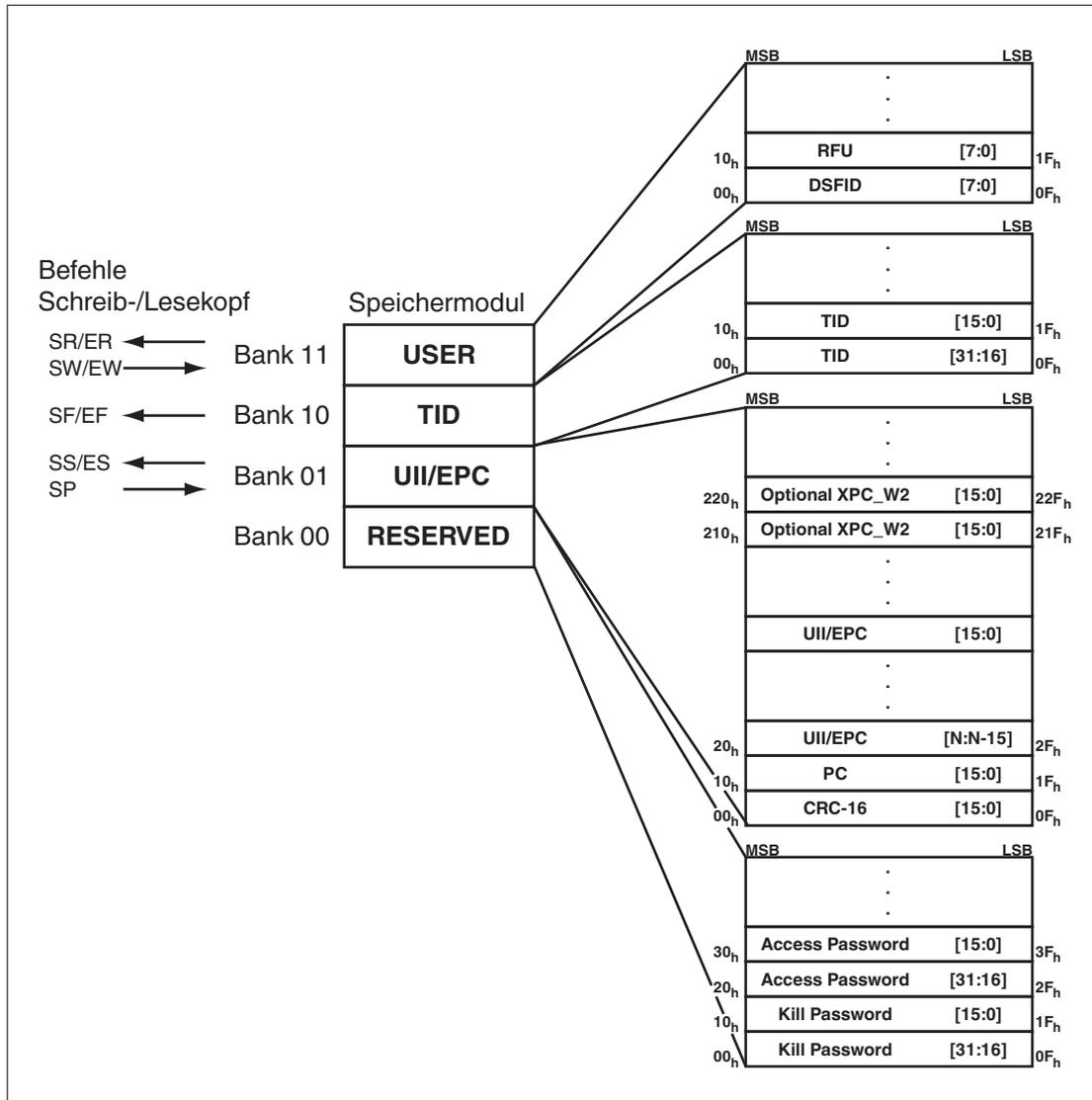


**Tip**

Wenn Untersuchungen einer speziellen Anwendung zeigen, dass eine Frequenz und eine Sendeleistung zum erfolgreichen Ausführen der Befehle ausreicht, können die Parameter im Rahmen der nationale Bestimmungen entsprechend eingestellt werden. Dadurch wird die Bearbeitungszeit verkürzt.

3.2.6

**Speicherstruktur eines Transponders nach EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63)**



Das Speichermodul eines Transponders des Typs EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63) ist in 4 Segmente unterteilt. Die wesentlichen Inhalte dieser Segmente sind:

Segment	Funktion	Länge
Bank 00 (00 <sub>bin</sub> = 0 <sub>dez</sub> )	Passwortverwaltung	abhängig vom Transpondertyp
Bank 01 (01 <sub>bin</sub> = 1 <sub>dez</sub> )	Unique Item Identifier (UII) Electronic Product Code (EPC)	abhängig vom Transpondertyp
Bank 10 (10 <sub>bin</sub> = 2 <sub>dez</sub> )	Tag-ID (TID)	4 Byte (MDID, TMN) + 0, 4 oder 8 Byte
Bank 11 (11 <sub>bin</sub> = 3 <sub>dez</sub> )	User Memory	abhängig vom Transpondertyp

### Bank 00: Passwortverwaltung

Das Segment **Bank 00** enthält die Passwortverwaltung. Es beinhaltet das Zugriffs- und das Kill-Passwort. Der Schreib-/Lesekopf verwaltet das Kill-Passwort mit den Standard-Schreib-/Lesebefehlen SW und SR. Das Zugriffspasswort wird nicht unterstützt. , und .

### Bank 01: UII/EPC

Das Segment **Bank 01** beinhaltet neben dem Unique Item Identifier (UII) eine berechnete Prüfsumme CRC (Cyclic Redundancy Check) zur Verifizierung der Daten auf dem Transponder und den Bereich Protocol Control (PC). Der Bereich PC beinhaltet:

- die Länge des UII
- das Feld Application Family Identifier (AFI)
- einen Bit-Schalter, der anzeigt, ob der UII eine EPC-Nummernfolge nach ISO beinhaltet (siehe Kapitel 3.2.7)
- einen Bit-Schalter, der anzeigt, ob im Segment Bank 11 (falls vorhanden) Daten hinterlegt sind

Die Daten werden über die Befehle single read special fixcode (SS), single write special fixcode (SP) und enhanced read special fixcode (ES) angesprochen. , und .

### Bank 10: TID

Das Segment **Bank 10** beinhaltet den Tag-Identifizierer (TID), bestehend aus der Teilenummer und der optionalen Seriennummer des Transponders. Diese Daten sind dauerhaft und unveränderlich gespeichert. Das erste Byte bezeichnet die Klasse des Transponders durch E0<sub>hex</sub>, E2<sub>hex</sub> oder E3<sub>hex</sub>. Die weitere Zusammensetzung der TID ist klassenabhängig und kann in der Norm ISO/IEC 18000-63 nachgelesen werden.

Beispiel:

Alle Transponder der Klasse EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63) werden durch E2<sub>hex</sub> gekennzeichnet. Der TID setzt sich zusammen wie folgt:

- 4 Byte: Teilenummer des Transponders
  - 1 Byte: Kennzeichnung
  - 12 Bit: Transponder Mask Designer Identifier (MDID)
  - 12 Bit: Transponder-Modellnummer (TMN), durch den Hersteller definiert:
- 4 oder 8 Byte: Seriennummer des Transponders

Die Seriennummer des Transponders kann je nach Hersteller auch entfallen oder nicht eindeutig sein.

Die Daten im Segment **Bank 10** können über den Befehl single read fixcode (SF) und enhanced read fixcode (EF) ausgelesen werden. ( und )

## Bank 11: User Memory

Das Segment **Bank 11** beinhaltet einen Bereich, über den der Benutzer frei verfügen kann. Dieser Bereich hat je nach Chip-Typ verschiedene Größen oder ist nicht vorhanden.

Die Daten im Segment **Bank 11** werden über die Befehle single read words (SR), single write words (SW), enhanced read words (ER) und enhanced write words (EW) angesprochen. ( , , und )

### 3.2.7 Elektronischer Produkt-Code (EPC)

Der elektronische Produkt-Code ist eine eindeutige Kennzeichnung in Form einer Ziffernfolge. Diese Ziffernfolge besitzt eine festgelegte Struktur und hat eine Länge von 64 Bit, 80 Bit, 96 Bit oder länger (abhängig von der eingesetzten EPC Ident-Nummer). Diese Ziffernfolge wird auf dem RFID-Transponder gespeichert und identifiziert somit das mit dem Transponder versehene Objekt weltweit eindeutig.

Für die Anwendung in der Warenwirtschaft wurde von GS1 das System der Electronic Product Codes (EPC) festgelegt. Transponder mit Speicher für EPC-Codes sind vom Anwender zu programmieren. Die Speicher neuer Transponder müssen keine gültigen EPC-Codes enthalten. Die EPC-Nummern werden von GS1 verwaltet und vergeben. Um EPC-Nummern zu erhalten, wenden Sie sich bitte an die jeweilige GS1-Niederlassung in Ihrem Land (<http://www.gs1.com/contact>).

Der elektronische Produkt-Code ist von GS1 in derzeit 13 verschiedenen Kodierungen definiert. Als Beispiel für eine häufig verwendete Kodierung ist hier die SGTIN-96 (serialized global trade item number) dargestellt. Die SGTIN-96 besitzt einen festgelegten Aufbau und ist folgendermaßen strukturiert:

1. **Header:** der Header gibt den verwendeten EPC-Standard vor und beschreibt die Ziffernfolge.
2. **Filterwert:** beschreibt die Einheit des Produkts, z. B. Endprodukt, Umverpackung, Palette.
3. **Partition:** beschreibt, an welcher Stelle der folgende Company Prefix endet und die Objektdaten beginnen.
4. **Company Prefix:** zugeteilte Nummernfolge, die den Produzenten identifiziert.
5. **Objektklasse:** Nummernfolge, die das Objekt beschreibt, z. B. Artikelnummer.

Die Länge des Company Prefix und der Objektklasse ist jeweils variabel, zusammen aber immer 44 Bit lang.

6. **Seriennummer:** Nummernfolge, die den Artikel identifiziert, z. B. fortlaufende Seriennummer des Artikels.

	Header	Filterwert	Partition	Company Prefix	Objektklasse	Seriennummer
Länge	8 Bit	3 Bit	3 Bit	20 - 40 Bit	4 - 24 Bit	38 Bit
Wert	48 <sub>dez</sub>	0 <sub>dez</sub>	5 <sub>dez</sub>	4050143 <sub>dez</sub>	124 <sub>dez</sub>	203886 <sub>dez</sub>

### 3.2.8 Einfluss verschiedener Materialien auf die Reichweite

Im UHF-Bereich hat die Beschaffenheit der Umgebung und des Untergrunds, auf dem der Transponder befestigt ist, eine gravierende Auswirkung auf die zu erzielende Reichweite des Systems. So ist eine Befestigung des UHF-Transponders auf Metall ohne Anpassungen nicht möglich. Glas hat z. B. als Untergrund einen negativen Einfluss auf die Reichweite. Wird ein UHF-Transponder auf feuchten Materialien befestigt, so ist die Reichweite im Vergleich zu trockenem Material jeweils schlechter. Der Montageuntergrund hat oftmals einen größeren Einfluss auf die Lesereichweite als das Material zwischen dem Transponder und dem Schreib-/Lesegerät. In der Grafik können Sie die Auswirkungen verschiedener Materialien tendenziell erkennen.

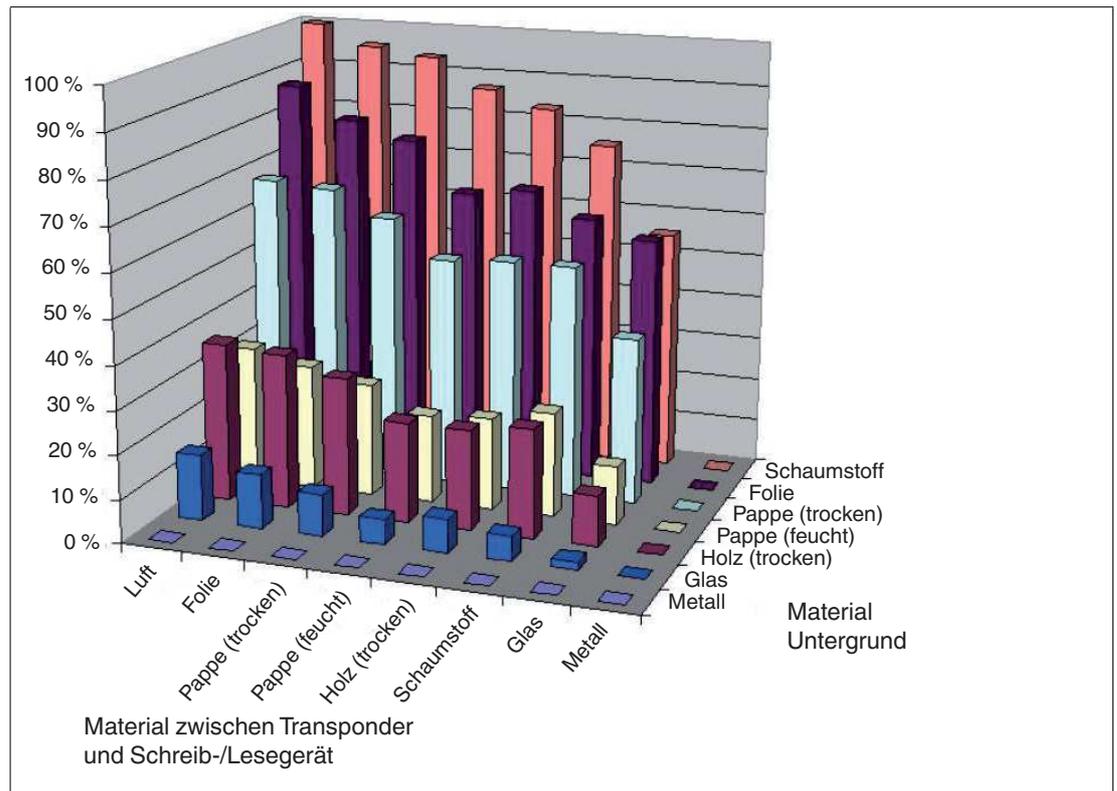


Abbildung 3.1

### 3.2.9 Dense Reader Mode (DRM)

#### Europa

Ein spezieller Betriebsmodus für Datenträger nach der Spezifikation EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63) bewirkt, dass mehrere eng benachbarte Schreib-/Lesegeräte gleichzeitig störungsfrei betrieben werden können.

Gemäß EN 302208 werden beim Schreib-/Lesegerät in diesem Modus nur die Kanäle 4, 7, 10 und 13 zum Senden (Kommunikationspfad Schreib-/Lesegerät → Datenträger) verwendet. Die Sendeleistung beträgt maximal  $2 W_{erp}$  gemäß EN 302208.

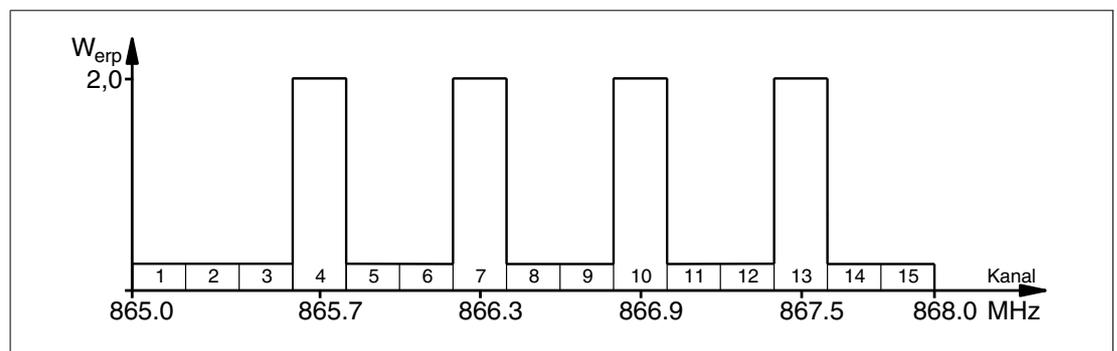


Abbildung 3.2

Die Antwort des Datenträgers erscheint durch den Frequenzversatz, der durch die in diesem Modus verwendete Modulation erzielt wird, auf den beiden Nachbarkanälen. Aufgrund des großen Pegelunterschiedes zwischen den Sendekanälen und Antwortkanälen bringt diese Technik bei der Wiederverwendung von Frequenzen große Vorteile.

### 3.2.10 Frequenzsprungverfahren

Beim Frequenzsprungverfahren FHSS (**F**requency **H**opping **S**pread **S**pectrum) wird die zu übertragende Information nacheinander auf mehrere Kanäle verteilt. Zu jedem Zeitpunkt wird immer nur ein Frequenzkanal genutzt. Dadurch ergibt sich für das Gesamtsignal eine größere Bandbreite, obwohl jeder Kanal eine kleinere Bandbreite besitzt. In diesem Abschnitt sind exemplarisch die Kanalbelegung für China und die USA grafisch dargestellt. Für beide Belegungen gelten unterschiedliche Parameter, wie z. B. Kanalanzahl und Kanalbandbreite. Darüber hinaus gibt es für weitere Länder andere Parametersätze.

#### 3.2.10.1 China

In China steht für UHF-RFID-Schreib-/Lesegeräte der Frequenzbereich 920 ... 925 MHz zur Verfügung. Der Bereich ist in Kanäle mit je 250 kHz Bandbreite eingeteilt. Auf 16 der zur Verfügung stehenden Kanäle sind maximal  $2 W_{erp}$  erlaubt. Die Sendeleistung wird in  $W_{erp}$  angegeben. Es wird FHSS mit maximal 2 Sekunden Verweilzeit eingesetzt. Der UHF-RFID-Schreib-/Lesegerät für China verwenden Kanal 2 bis 17.

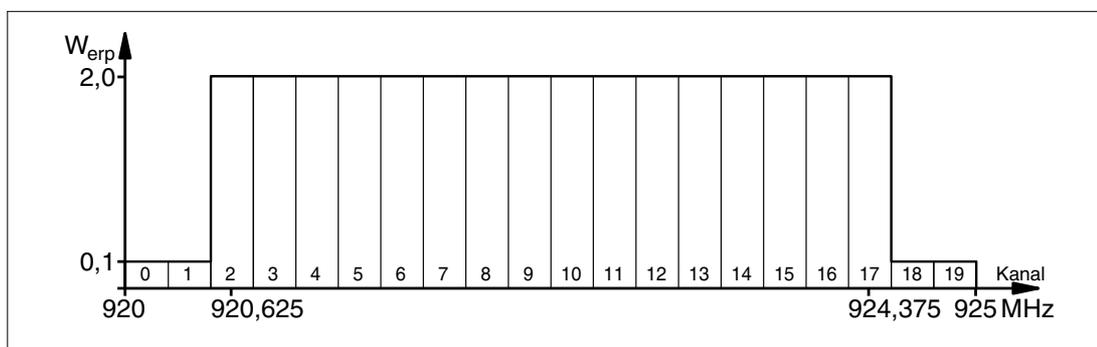


Abbildung 3.3

#### 3.2.10.2 USA

In den USA steht das ISM-Band von 902 bis 928 MHz zur Verfügung. Das Band ist in 50 Kanäle mit jeweils 500 kHz Bandbreite eingeteilt. Es wird FHSS mit einer maximalen Verweildauer von 0,4 Sekunden eingesetzt. Dabei müssen alle Kanäle genutzt werden. Eine Einschränkung der Kanäle ist nicht zulässig.

Die Sendeleistung wird im Gegensatz zu den Schreib-/Lesegeräten für Europa und China in  $W_{eirp}$  angegeben. Auf allen Kanälen sind maximal  $4 W_{eirp}$  erlaubt.

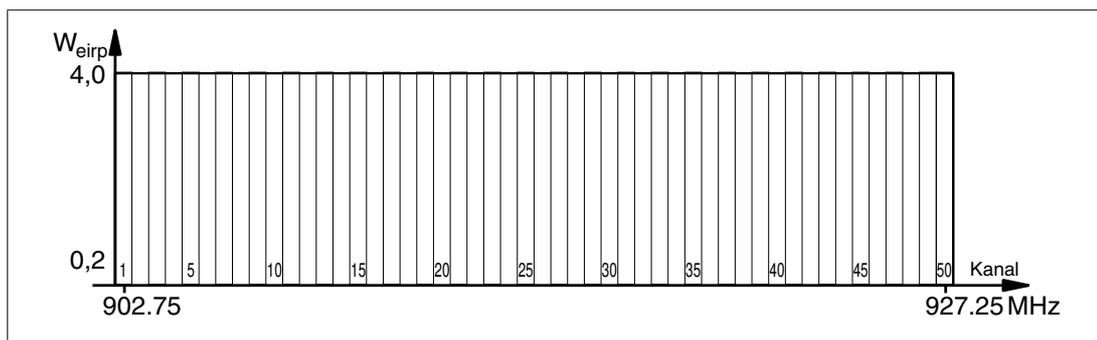


Abbildung 3.4

### 3.2.11 Relevante Normen zu UHF

Europäische Funknormen: EN 300220 und EN 302208

Einsatzempfehlungen für RFID-Label, Hinweise zur Recyclingfähigkeit, Installation von Readern und Antennen: ISO/IEC TR 24729 Teile 1-4

Installation und Inbetriebnahme von UHF-RFID-Systemen: ETSI TR 102436

Luftschnittstellenbeschreibung: EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63)

### 3.3 Einsatzländer



#### Hinweis!

##### Funkzulassung

Für den Betrieb des Schreib-/Leseegeräts ist eine länderspezifische Funkzulassung erforderlich. Für die Europäische Union genügt die Konformitätserklärung des Herstellers. Alle derzeit gültigen Funkzulassungen finden Sie auf dem Datenblatt des jeweiligen Schreib-/Leseegeräts unter [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com).



#### Hinweis!

##### Länderkennung

Alle Schreib-/Leseegeräte werden innerhalb ihres maximalen Frequenzbereiches jeweils mit den länderspezifischen Einstellungen betrieben. Die länderspezifischen Einstellungen werden während der Produktion eingestellt und können danach nicht mehr verändert werden.



#### Hinweis!

Falls Sie den Schreib-/Leseegerät in einem Land nutzen möchten, das nicht in diesem Kapitel aufgeführt ist, vergewissern Sie sich vorher, dass die relevanten Werte des Schreib-/Leseegeräts mit den örtlichen Bestimmungen übereinstimmen.

Das verwendete Frequenz-Zugriffsverfahren ist Teil der länderspezifischen Einstellungen.

##### Frequenz-Zugriffsverfahren

- In vielen Ländern, z. B. den USA und China, wird ein Frequenzsprungverfahren verwendet. Siehe Kapitel 3.2.10. Die Anzahl und Lage der Frequenzen ist fest vorgegeben und kann durch den Benutzer nicht verändert werden. Es werden alle Kanäle verwendet.
- In anderen Ländern, u. a. der Europäischen Union, Singapur, Vietnam oder Indien, wird eine parametrierbare Frequenzliste verwendet. Diese Frequenzliste können Sie aus vorgegebenen Kanälen zusammenstellen. In der Europäischen Union sind entsprechend des Dense Reader Modes gemäß EN 302208 vier Kanäle vorgegeben. Siehe Kapitel 3.2.9. Bei dieser Einstellung haben Sie die Möglichkeit, einen, mehrere oder alle vier Kanäle zu konfigurieren.

#### 3.3.1 Europäische Union

In der Europäischen Union ist die Verwendung von RFID im UHF-Bereich durch die EN 302208 geregelt.

- UHF-Band: 865 ... 868 MHz
- Strahlungsleistung: 3 ... 100 mW<sub>erp</sub>; Default = 100 mW<sub>erp</sub>
- Kanalbandbreite: 200 kHz
- Kanalabstand 600 kHz
- Frequenzzugriffsverfahren: parametrierbare Frequenzliste
- Vordefinierte Anzahl Kanäle: 4  
Einstellbare Kanäle: 4, 7, 10, 13  
Mittenfrequenzen: 865,7 MHz, 866,3 MHz, 866,9 MHz, 867,5 MHz  
Bis zu 4 Kanäle können parametrisiert und nacheinander verwendet werden.  
Default: Dense Reader Mode mit Kanal 4, 10, 7, 13. Siehe Kapitel 3.2.9.

#### 3.3.2 Kanada

Die Bestimmungen für den UHF-Frequenzbereich in Kanada entsprechen den Bestimmungen für den UHF-Frequenzbereich in den USA. Siehe Kapitel 3.3.4.

### 3.3.3 China

In China ist die Verwendung von RFID im UHF-Bereich durch die Bestimmungen des China Ministry of Industry and Information Technology (CMIIT) geregelt.

- UHF-Band: 920 ... 925 MHz
- Strahlungsleistung: 3 ... 100 mW<sub>erp</sub>; Default = 100 mW<sub>erp</sub>
- Kanalbandbreite: 250 kHz
- Kanalabstand: 250 kHz
- Frequenzzugriffsverfahren: Frequency Hopping (China). Siehe Kapitel 3.2.10.
- Anzahl Kanäle: 16

Verwendete Kanäle: 2, 3, 4, ... 17

Mittenfrequenzen: 920,125 MHz + (M x 0,25) MHz

Es werden immer alle 16 Kanäle verwendet.

### 3.3.4 Vereinigte Staaten von Amerika

In den USA ist die Verwendung von RFID im UHF-Bereich durch die Bestimmungen der Federal Communications Commission (FCC) geregelt.

- UHF-Band: 902 ... 928 MHz
- Strahlungsleistung: 3...100 mW<sub>eirp</sub>; Default = 100 mW<sub>eirp</sub>
- Kanalbandbreite: 500 kHz
- Kanalabstand: 500 kHz
- Frequenzzugriffsverfahren: Frequency Hopping (USA). Siehe Kapitel 3.2.10.
- Anzahl Kanäle: 50

Verwendete Kanäle: 1, 2, 3, ... 50

Mittenfrequenzen: 902,25 MHz + (M x 0,5) MHz

Es werden immer alle 50 Kanäle verwendet.

## 3.4 Allgemeine Funktionen und Merkmale



Abbildung 3.5

## Funktionen

Die Schreib-/Lesestation wurde für das Schreiben und Lesen von passiven Datenträgern mit einer Betriebsfrequenz im UHF-Bereich entwickelt.

Die Schreib-/Lesestation IUT-F191-R4-V1-FR\* kann mittels einer Punkt-zu-Punkt Verbindung an eine serielle Schnittstelle RS-485 angeschlossen werden.

### Erfassungsbereich

Der Erfassungsbereich beträgt typisch 1 Meter. Transponder gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63) werden unterstützt.

### Maximaler Frequenzbereich

Die Schreib-/Lesestation IUT-F191-R4-V1-FR1\* kann im Frequenzbereich von 865 MHz bis 868 MHz betrieben werden. Die Schreib-/Lesestation IUT-F191-R4-V1-FR2\* kann im Frequenzbereich von 902 MHz bis 928 MHz betrieben werden.

## Merkmale

Die Schreib-/Lesestation verfügt über folgende Merkmale:

- 3 LEDs zur Funktionsanzeige
- industrietaugliches Gehäuse in kleiner Bauform
- Pulkerfassung
- Anschluss über Steckverbinder V1 (M12 x 1)
- geschützt gegen elektrostatische Entladung

## Integrierte Antenne

Die Schreib-/Lesestation besitzt eine zirkular polarisierte Antenne. Die Schreib-/Lesestation kann sowohl horizontal als auch vertikal polarisierte Wellen empfangen.

## 3.5

## Technische Daten

### Allgemeine Daten

Arbeitsfrequenz	länderspezifisch, siehe Kapitel 3.3
Abgestrahlte Leistung	länderspezifisch, siehe Kapitel 3.3
Arbeitsabstand	typ. 1 m

### Elektrische Daten

Stromaufnahme	≤ 190 mA
Leistungsaufnahme	≤ 1,9 W
Bemessungsbetriebsspannung	10 ... 30 V DC; Welligkeit 10 % SS, limited power source (EN60950) für IUT-F191-R4-V1*
Überspannungsschutz	Kategorie 2

### Schnittstelle

Physikalisch	RS-485 Punkt-zu-Punkt-Verbindung
Protokoll	ASCII
Übertragungsrate	38400 Bit/s

**Umgebungsbedingungen**

Umgebungstemperatur	-25 ... 70 °C (-13 ... 158 °F) (Betrieb mit Sendepausen) -25 ... 55 °C (-13 ... 131 °F) (Sende-Dauerbetrieb)
Lagertemperatur	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Verschmutzungsgrad	2
Klassifizierung	Umgebungssituation A (kontrollierte Umgebung)

**Mechanische Daten**

Schutzart	IP67
Anschluss	Steckverbinder M12 x 1
Material Gehäuse	PA 6.6
Masse	700 g

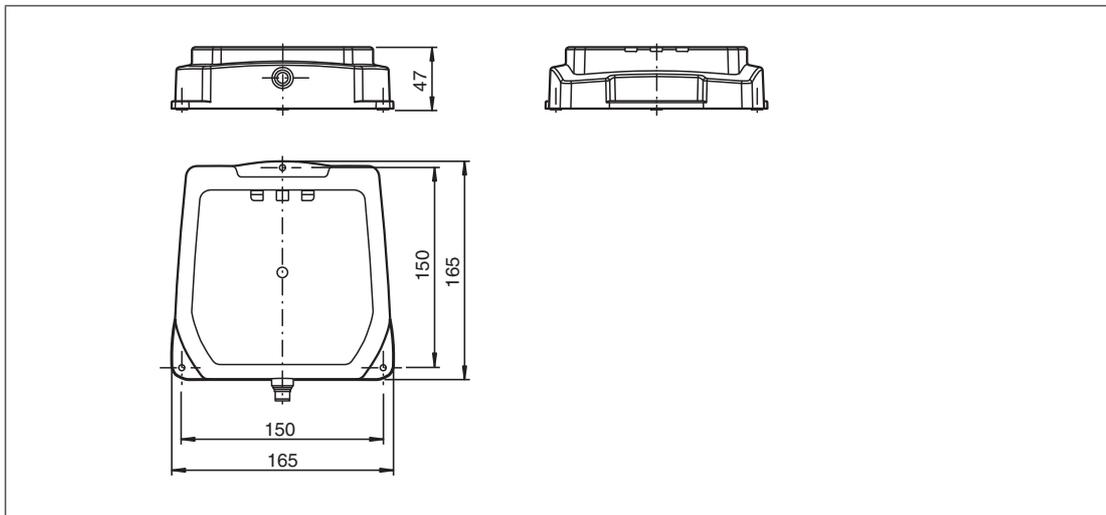
**3.6 Abmessungen**

Abbildung 3.6

**3.7 Anzeigen und Bedienelemente**

Das Schreib-/Lesegerät besitzt 3 LEDs grün/blau/gelb. Die verschiedenen Anzeigen bedeuten:

- LED grün: Betriebsbereitschaft
- LED gelb: Schreib-/Leseoperation erfolgreich
- LED blau: Sendebetrieb

**3.8 Anschluss****Vorsicht!**

Kabelspezifikationen

Die zulässige Höchsttemperatur des Anschlusskabels muss mindestens +80 °C betragen.

Der Mindestdurchmesser des Anschlusskabels muss 22 AWG oder 0,34 mm<sup>2</sup> betragen.

## RS-485

Die Schreib-/Lesestation wird über einen Steckverbinder M12 x 1 über eine Punkt-zu-Punkt Verbindung an eine serielle Schnittstelle RS-485 des übergeordneten Geräts angeschlossen. Die Schreib-/Lesestation verfügt über einen internen Abschlusswiderstand an der RS-485-Schnittstelle. Deshalb ist innerhalb eines RS-485-Netzwerks nur eine Schreib-/Lesestation vorgesehen. Der Aufbau eines RS-485-Netzwerks mit mehreren Schreib-/Lesestationen ist nicht möglich. Die werksseitig eingestellte Übertragungsrate der Schnittstelle beträgt 38400 Bit/s.

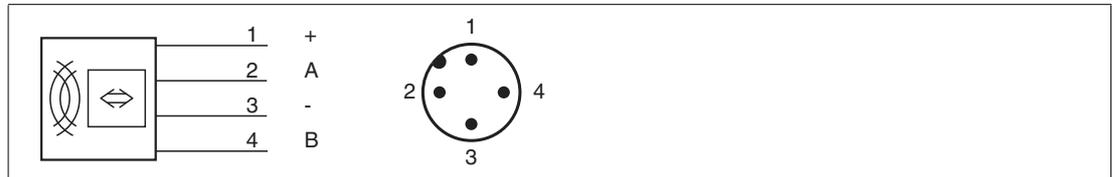


Abbildung 3.7

- 1 + <math>< 30 V\_{DC}</math>, <math>< 450 \text{ mA}</math> (20 ... 30 - 2 Daten-Ein-/Ausgang A, RS-485, -7 V ... +12 V
- 3 0 V
- 4 Daten-Ein-/Ausgang B, RS-485, -7 V ... +12 V
- 5 Daten-Ausgang 0 ... 3,3

## 3.9 Zubehör

### 3.9.1 Datenträger

Typ	Bezeichnung
EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63)	IUC76-F157-T17-M-FR1 IUC76-F157-T17-M-FR2 IUC76-F157-T18-M-FR1 IUC76-F157-T18-M-FR2 IUC76-F157-T19-M-FR1 IUC76-F157-T19-M-FR2 IUC77-25L100-GBL 1000pcs IUC76-50-FR1 IUC76-50-FR2 IUC76-28L90-M-FR1 25pcs IUC76-28L90-M-FR2 25pcs IUC76-34-M-FR1 IUC76-34-M-FR2

Tabelle 3.1

### 3.9.2 Verbindungskabel

Zum Anschluss des Schreib-/Lesegeräts stehen passende Verbindungskabel zur Verfügung.



Abbildung 3.8

Zubehör	Bezeichnung
Länge 2 m (Buchse gerade, Stecker gewinkelt)	V1-G-2M-PUR-V1-W
Länge 5 m (Buchse gerade, Stecker gewinkelt)	V1-G-5M-PUR-V1-W
Länge 10 m (Buchse gerade, Stecker gewinkelt)	V1-G-10M-PUR-V1-W
Länge 20 m (Buchse gerade, Stecker gewinkelt)	V1-G-20M-PUR-V1-W
Konfektionierbare Buchse, gerade, abgeschirmt	V1-G-PG9
Konfektionierbarer Stecker, gerade, abgeschirmt	V1S-G-PG9
Konfektionierbare Buchse, gewinkelt, abgeschirmt	V1-W-PG9
Konfektionierbarer Stecker, gewinkelt, abgeschirmt	V1S-W-PG9

## 4 Installation

### 4.1 Lagerung und Transport

Bewahren Sie die Originalverpackung auf. Lagern oder transportieren Sie das Gerät immer in der Originalverpackung.

Lagern Sie das Gerät immer in trockener und sauberer Umgebung. Beachten Sie die zulässigen Umgebungsbedingungen, siehe Datenblatt.

### 4.2 Auspacken

Prüfen Sie die Ware beim Auspacken auf Beschädigungen. Benachrichtigen Sie im Falle eines Sachschadens die Post bzw. den Spediteur und verständigen Sie den Lieferanten.

Überprüfen Sie den Lieferumfang anhand Ihrer Bestellung und der Lieferpapiere auf:

- Liefermenge
- Gerätetyp und Ausführung laut Typenschild
- gegebenenfalls mitbestelltes Zubehör

Bewahren Sie die Originalverpackung für den Fall auf, dass Sie das Gerät zu einem späteren Zeitpunkt einlagern oder verschicken.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Pepperl+Fuchs.

### 4.3 Montage



#### Warnung!

Funktionsstörungen bei Herzschrittmachern

Dieses Gerät überschreitet **nicht** die zulässigen Grenzwerte für elektromagnetische Felder. Halten Sie mindestens einen Abstand von 25 cm zwischen dem Gerät und Ihrem Herzschrittmacher ein.

Bei zu geringem Abstand zum Schreib-/Lesegerät können Inhibitionen, Umprogrammierungen oder falsche Stimulationsimpulse auftreten.



#### Warnung!

Heiße Oberflächen

Vorsicht, Verbrennungsgefahr beim Hantieren mit dem Gerät! Lassen Sie das Gerät nach dem Abschalten für mindestens eine halbe Stunde abkühlen, bevor Sie es berühren.

Das Schreib-/Lesegerät ist für die Wandmontage oder die Montage an Halterungen im Innenbereich vorgesehen. Bitte befestigen Sie das Schreib-/Lesegerät nur mit den am Gehäuse vorhandenen Löchern. Die bevorzugte Montagerichtung ist mit dem Kabelanschluss senkrecht nach unten.



#### Hinweis!

Verlegen Sie das Anschlusskabel nicht in den Erfassungsbereich der Antenne.

Verwenden Sie zum Befestigen des Schreib-/Lesegeräts 3 Schrauben mit 4 mm Durchmesser und Befestigungsmaterial, das auf die Beschaffenheit des Untergrunds abgestimmt ist. Der Anzugsdrehmoment der Schrauben richtet sich nach der Art der Befestigung.



#### Vorsicht!

Montage des Schreib-/Lesegeräts

Stellen Sie sicher, dass der Schreib-/Lesegerät fest mit dem Untergrund verbunden ist.



### Hinweis!

Die in diesem Dokument gemachten Installationsempfehlungen gehen von günstigsten Rahmenbedingungen aus. Pepperl+Fuchs übernimmt keine Gewähr für die einwandfreie Funktion in systemfremden Umgebungen.

### Montage des Schreib-/Lesegeräts

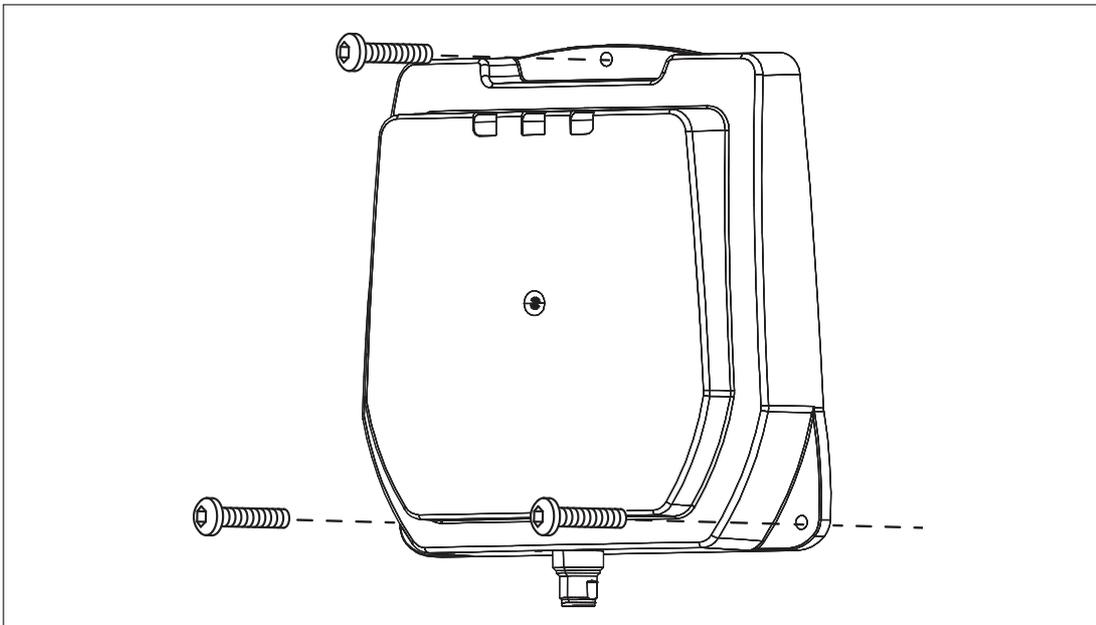
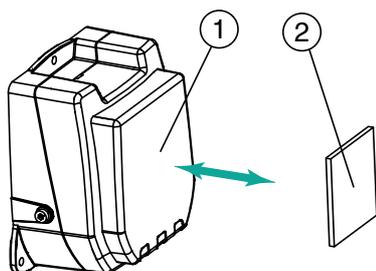


Abbildung 4.1

### 4.3.1

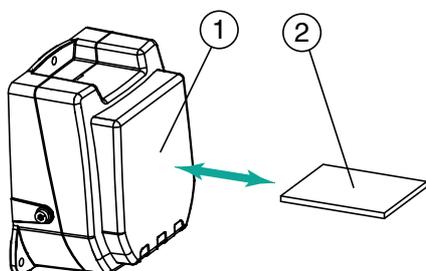
### Orientierung im Raum

Die Ausrichtung der Antennen des Datenträgers in Bezug auf die Antenne des Schreib-/Lesegeräts beeinflusst die Reichweite des Systems. Achten Sie daher auf eine parallele Ausrichtung der Antennen zueinander.



#### Optimale Ausrichtung des Transponders

- gute Kommunikation zwischen Schreib-/Lesegerät und Transponder



#### Schlechte Ausrichtung des Transponders

- unzureichende Kommunikation zwischen Schreib-/Lesegerät und Transponder

- ① Schreib-/Lesegerät  
② Transponder

### 4.3.2 Mindestabstände

Bei der Platzierung des Schreib-/Leseegeräts achten Sie bitte auf die Einhaltung von Mindestabständen. Der seitliche Abstand zwischen Schreib-/Leseegerät und Metallen oder Flüssigkeiten sollte mindestens 50 cm betragen. Der Abstand zwischen Schreib-/Leseegerät und dem Boden sollte ebenfalls mindestens 50 cm betragen.

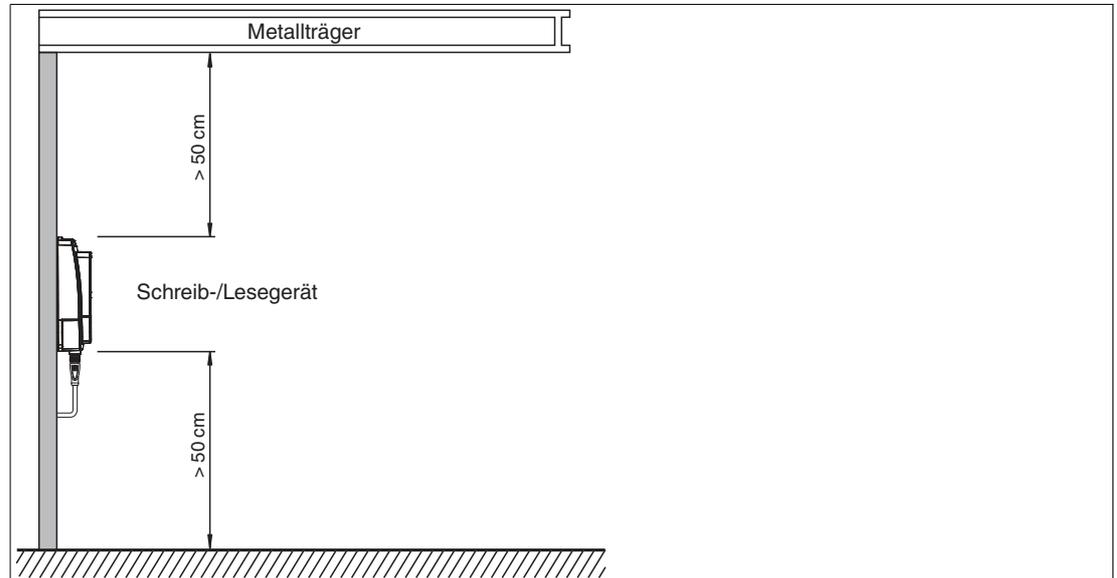


Abbildung 4.2

Beim gleichzeitigen Betrieb mehrerer Schreib-/Leseegeräte darf zu jedem Zeitpunkt jeweils nur ein Schreib-/Leseegerät mit einem Transponder kommunizieren. Wählen Sie den Abstand zwischen den Schreib-/Leseegeräten so, dass die Erfassungsbereiche nicht überlappen. Sie können den Erfassungsbereich durch entsprechende Änderung der Sendeleistung vergrößern oder verkleinern. Ermitteln Sie den Erfassungsbereich jedes Schreib-/Leseegeräts am Montageort.



#### Hinweis!

Beachten Sie bei der Montage mögliche Störungen der Schreib-/Leseegeräte untereinander. Je weiter die Sendekanäle der Schreib-/Leseegeräte voneinander entfernt sind, desto geringer ist die gegenseitige Störung.

### 4.3.3 Polarisation

Die Polarisation der von einer Antenne abgestrahlten elektromagnetischen Welle hängt von der Art der Antenne ab und ist für die elektrische Feldkomponente der elektromagnetischen Welle definiert. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen einer linearen und einer zirkularen Polarisation. Bei einer elektromagnetischen Welle mit linearer Polarisation ist die Richtung des Vektors der elektromagnetischen Feldkomponente im Raum konstant und daher abhängig von der Raumlage der Antenne. Lineare Polarisation liegt in vertikaler oder horizontaler Ausprägung vor.

Die integrierte Antenne des Schreib-/Leseegeräts ist zirkular polarisiert.

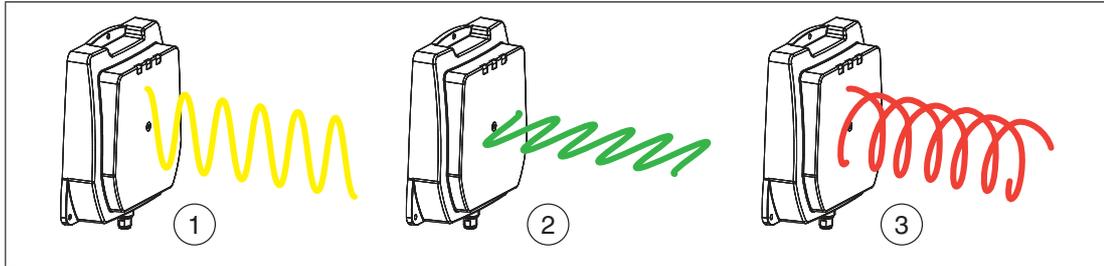


Abbildung 4.3 ① = vertikale Polarisierungsebene  
 ② = horizontale Polarisierungsebene  
 ③ = zirkuläre Polarisierung

## 4.4 Anschluss

Schließen Sie die Schreib-/Lesestation mit einem Verbindungskabel an das übergeordnete Steuergerät an.



### Warnung!

Falscher elektrischer Anschluss

Beschädigung des Gerätes oder der Anlage durch falschen elektrischen Anschluss.

Prüfen Sie vor Inbetriebnahme des Gerätes und der Anlage alle Anschlüsse.

Nachdem Sie die Versorgungsspannung angeschlossen haben, leuchtet die LED POWER am Gerät grün. Wenn die LED am Gerät nicht leuchtet, ist die Spannungsversorgung falsch angeschlossen.

## 5 Inbetriebnahme

### 5.1 Festlegungen

#### 5.1.1 Darstellung

Spitze Klammern umfassen die abgekürzte Bedeutung in einer Befehlsstruktur, z. B. <Data>  
Der Index <sub>hex</sub> oder .xx beschreibt eine Hexadezimalzahl.

hex<sub>ASCII</sub> beschreibt einen Wert im Hexadezimalsystem, der in ASCII-Zeichen angegeben ist.

Beispiel: 10<sub>dez</sub> entspricht A<sub>hex</sub>; A<sub>ASCII</sub> entspricht 41<sub>hex</sub>. Siehe Kapitel 9.1

#### 5.1.2 Legende

<CHCK>:	1 Byte, 8-bit Checksumme durch Addition aller vorgehenden Zeichen, ohne Überlauf
<Data>:	Daten mit der Größe <WordNum> mal 4 Bytes
<DataLength>:	Länge der Daten, die einem Befehl mitgegeben werden, 2 Zeichen binär, HighByte, LowByte
eirp:	equivalent isotropically radiated power = äquivalente isotrope Strahlungsleistung
erp:	effective radiated power = effektive Strahlungsleistung
<ETX>:	1 Byte = 03 <sub>hex</sub>
<Fixcode>:	TID, 4 Byte + optional 4 oder 8 Byte
<Ldata>:	Länge der Daten in Byte, 2 Byte Verwendung im Multiframe-Protokoll
<Length>	1 Zeichen hex <sub>ASCII</sub> = Anzahl der Datenbytes zulässige Werte beim Schreib-/Lesekopf IUH*: 2, 4, 6, 8, A, C, E
<Luii>:	Länge der UII in Byte, 2 Byte Verwendung im Multiframe-Protokoll
<LogicalOperation>:	verknüpft mehrere Filter; OR = 0; UND = 1 wird nur ein Filter genutzt, wird dieser Wert nicht berücksichtigt
<MaskData>:	Angabe der Maske
<MaskLength>:	Maskenlänge in Bit, Werte: 00...FF
<MemBank>:	Nummer der Speicherbank (siehe Parameter MB)
<ParamTyp>:	Parametertyp, 2 Byte, bzw. 2 ASCII-Zeichen
<Negate>:	negiert den Maskenvergleich; nicht negiert = 0; negiert = 1
<PC>:	Protocol-Control Word gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63), 2 Byte, beschreibt u.a. die Länge des UI/EPC
<SpecialFixcode>:	<PC> & <UII/EPC>
<Status>:	1 Zeichen ASCII (siehe Kapitel 6.5)
<StartAddress>:	Startadresse in der ausgewählten Speicherbank in Bit, Werte: 0000...FFFF
<SystemCode>:	= U (beim Schreib-/Lesekopf IUH*)
<TagType>:	2 Zeichen ASCII
<UII/EPC>:	Unique Item Identifier, Speicherbereich eines Transponders gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63), in dem z. B. der EPC-Code abgelegt ist

<WordAddr>:	Wortanfangsadresse im Datenträger, 4 Zeichen hex <sub>ASCII</sub> , Bereich von "0000" bis "FFFF" je nach Datenträgertyp
<WordNum>:	Anzahl der zu lesenden oder zu schreibenden Worte, 2 Zeichen hex <sub>ASCII</sub> , Bereich von "01" bis "20" je nach Datenträgertyp, Länge eines Wortes sind 4 Byte

## 5.2 Geräteeinstellungen



### Warnung!

Nicht oder fehlerhaft konfiguriertes Gerät

Konfigurieren Sie das Gerät, bevor Sie es in Betrieb nehmen. Durch ein nicht oder fehlerhaft konfiguriertes Gerät kann es zu Fehlern in der Anlage kommen.

Konfigurieren Sie die Schreib-/Lesestation mit den beschriebenen Systembefehlen (siehe Kapitel 6.4.1).



### Vorsicht!

Unkontrolliert angesteuerte Prozesse

Stellen Sie vor Inbetriebnahme des Geräts sicher, dass alle Prozesse kontrolliert ablaufen, da es ansonsten zu Beschädigungen in der Anlage kommen kann.

## 5.3 RS-485-Schnittstelle

Die Schreib-/Lesestation IUT-F191-R4-V1-FR\* wird über eine Punkt-zu-Punkt Verbindung an die serielle Schnittstelle RS-485 des übergeordneten Gerätes angeschlossen. Die Schreib-/Lesestation verfügt über einen internen Abschlusswiderstand an der RS-485-Schnittstelle. Innerhalb eines RS-485-Netzwerks kann nur eine Schreib-/Lesestation angeschlossen werden. Der Aufbau eines RS-485-Netzwerks mit mehreren Schreib-/Lesestationen ist nicht möglich.



### Hinweis!

Wenn Sie einen Konverter von RS-485/RS-422 zu RS-232 mit automatischer Baudraten- und Moduserkennung verwenden, kann es aufgrund einer fehlerhaften Erkennung zu Kommunikationsproblemen kommen. Wählen Sie in diesem Fall die Betriebsart des Converters manuell.

Die Schreib-/Lesestation arbeitet im Single-Drop-Modus.

### Single-Drop-Modus

In dieser Betriebsart führt die Schreib-/Lesestation einen Befehl erst aus und sendet dann die Antwort. Dies kann einige Sekunden dauern.



### Beispiel

Befehl: <CommandCode> <CommandParameters> <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <Data> <CHCK> <ETX>

Ein neuer Befehl darf erst gesendet werden, wenn eine Antwort des vorherigen Befehls empfangen wurde.

## Systembefehle

### reset RS

Dieser Befehl bricht alle laufenden Befehle ab. Die Geräteeinstellungen werden neu aus dem nichtflüchtigen Speicher geladen.

Befehl: RS <CHCK> <ETX>

Antwort: "2" <CHCK> <ETX>

### Konfigurationsbefehle

Siehe Kapitel 6.4 und Kapitel 6.3.

### Schreib-/Lesebefehle

Siehe Kapitel 6.2.

## 6 Bedienung

### 6.1 Befehlsübersicht

#### Schreib-/Lesebefehle

Kürzel	Befehlsbeschreibung
SF	Siehe " <b>single read fixcode SF</b> " auf Seite 28
EF	Siehe " <b>enhanced read fixcode EF</b> " auf Seite 29
SS/SN	Siehe " <b>single read special fixcode SS/SN</b> " auf Seite 29
ES/EN	Siehe " <b>enhanced read special fixcode ES/EN</b> " auf Seite 29
SU	Siehe " <b>single write special fixcode SU</b> " auf Seite 30
SR, #SR	Siehe " <b>single read words SR</b> " auf Seite 31
ER, #ER	Siehe " <b>enhanced read words ER</b> " auf Seite 31
SW, #SW	Siehe " <b>single write words SW</b> " auf Seite 31
EW, #EW	Siehe " <b>enhanced write words EW</b> " auf Seite 32
KI	Siehe " <b>kill UHF transponder KI</b> " auf Seite 32

#### Filterbefehle

Kürzel	Befehlsbeschreibung
FI	Siehe " <b>Filtermaske setzen FI</b> " auf Seite 33
MF	Siehe " <b>Filter ein-/ausschalten MF</b> " auf Seite 34

#### Konfigurationsbefehle

Kürzel	Befehlsbeschreibung
RP	Siehe " <b>Parameter lesen</b> " auf Seite 37
WP	Siehe " <b>Parameter schreiben</b> " auf Seite 37

### 6.2 Schreib-/Lesebefehle

Den folgenden Schreib-/Lesebefehlen liegt die Speicherstruktur des Transponders nach EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63) zu Grunde. Siehe Kapitel 3.2.6.

#### single read fixcode SF

Es wird einmal versucht, einen Fixcode (TID) zu lesen. Der Fixcode ist 4, 8 oder 12 Byte lang und besteht aus einer 4 Byte großen Teilenummer, die den Typ des Transponders kennzeichnet, sowie optional aus einer 4 oder 8 Byte großen, meist eindeutigen Seriennummer des Transponders. Details siehe Kapitel 3.2.6.

Befehl: SF <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <Luid> <UID> <Length> <Fixcode> <CHCK> <ETX> F 0001  
<CHCK> <ETX>

<Length> = Länge des <Fixcode> in ASCII<sub>hex</sub>

### enhanced read fixcode EF

Dieser Befehl versucht kontinuierlich, einen Fixcode (TID) zu lesen. Wird ein Fixcode gelesen, so wird dieser einmal gemeldet. Befindet sich kein Transponder im Erfassungsbereich oder verlässt der Transponder den Erfassungsbereich, wird eine Status 5-Meldung gesendet.

Befehl: EF <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <Luii> <Ull> <Length> <Fixcode> <CHCK> <ETX>

<Length> = Länge des <Fixcode> in ASCII<sub>hex</sub>

### single read special fixcode SS/SN

Dieser Befehl liest das Ull-Segment von Transpondern gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63).

Befehl: SS 0 <CHCK> <ETX>  
oder  
SN <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <Length> <SpecialFixcode> <CHCK> <ETX> F 0001 <CHCK> <ETX>



#### Beispiel

SS0 liest das gesamte Ull-Segment.

Der Transpondertyp bestimmt die maximale Länge des Ull/EPC. Die tatsächliche Länge des Ull/EPC wird durch das Protokoll-Kontroll-Wort <PC> festgelegt. Die Daten sind wie folgt aufgebaut:

<Length> = Länge des <SpecialFixcode> in ASCII<sub>hex</sub>

<SpecialFixcode> = <PC> & <Ull/EPC>

<PC> entspricht den Protokoll-Kontroll-Wort gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63), 2 Byte lang.

<Ull/EPC> beinhaltet die Nutzdaten.



#### Hinweis!

##### Ull/EPC

Wenn sich mehrere Transponder mit einem identischen Ull/EPC im Erfassungsbereich befinden, werden die Doppelgänger mit Status A gemeldet.

### enhanced read special fixcode ES/EN

Dieser Befehl versucht kontinuierlich, das Ull-Segment von Transpondern gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63) zu lesen. Wird der <SpecialFixcode> eines Transponders gelesen, so wird dieser einmal gemeldet. Befindet sich kein Transponder im Erfassungsbereich, oder verlässt der Transponder den Erfassungsbereich, wird ein Status 5 gesendet.

Befehl: ES 0 <CHCK> <ETX>  
oder  
EN <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <Length> <SpecialFixcode> <CHCK> <ETX>

**Beispiel**

ES0 liest kontinuierlich das UII-Segment.

Der Transpondertyp bestimmt die maximale Länge des UII/EPC. Die tatsächliche Länge des UII/EPC wird durch das Protokoll-Kontroll-Wort <PC> festgelegt. Die Daten sind wie folgt aufgebaut:

<Length> = Länge des <SpecialFixcode> in ASCII<sub>hex</sub>

<SpecialFixcode> = <PC> & <UII/EPC>

<PC> entspricht den Protokoll-Kontroll-Wort gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63), 2 Byte lang.

<UII/EPC> beinhaltet die Nutzdaten.

**Hinweis!****UII/EPC**

Wenn sich mehrere Transponder mit einem identischen UII/EPC im Erfassungsbereich befinden, werden die Doppelgänger mit Status A gemeldet.

**single write special fixcode SU**

Dieser Befehl schreibt einen <Length>-Byte langen UII/EPC-Code auf Transponder gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63).

Befehl: SU <Length> <SpecialFixcode> <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <NUL> <Length> <SpecialFixcode> <CHCK> <ETX> F 0001  
<CHCK> <ETX>

Die Datenlänge <Length> muss ein ganzzahliges Vielfaches von 2 Bytes sein, da der <UII/EPC> gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63) in Wörtern zu 16 Bit geschrieben wird. Es sind nur Längen von 2<sub>dez</sub>, 4<sub>dez</sub>, ... 14<sub>dez</sub> (= 2<sub>ASCII</sub>, 4<sub>ASCII</sub>, ..., E<sub>ASCII</sub>) zulässig. Die Länge wird in hexadezimaler Darstellung angegeben und umfasst die Länge von PC und UII/EPC. Soll z.B. ein UII/EPC von 96 Bit geschrieben werden, ergibt dies 2 + 12 = 14 Byte = E<sub>ASCII</sub> Byte.

<Length> = Länge des <SpecialFixcode> in ASCII<sub>hex</sub>

<SpecialFixcode> = <PC> & <UII/EPC>

<PC> entspricht den Protokoll-Kontroll-Wort gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63), 2 Byte lang.

<UII/EPC> beinhaltet die Nutzdaten.

**Hinweis!**

Achten Sie beim Einsatz dieses Befehles darauf, dass das Protokoll-Kontroll-Wort die korrekte Länge des nachfolgenden UII/EPC enthält. Wird dies nicht korrekt durchgeführt, werden beim anschließenden Lesevorgang nicht die kompletten Daten ausgelesen, da der Befehl SS zum Auslesen die im Protokoll-Kontroll-Wort vorliegende Länge verwendet.

Das Protokoll-Kontroll-Wort gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63) besteht aus zwei Byte. Die fünf höchstwertigen Bits beschreiben dabei die Länge des <UII/EPC> in Worten (= 16 Bit):

00000 <sub>bin</sub>	kein Wort	0 Bit
00001 <sub>bin</sub>	ein Wort	16 Bit
00010 <sub>bin</sub>	zwei Wörter	32 Bit
...	...	...
11111 <sub>bin</sub>	31 Wörter	496 Bit

Die Bedeutung der weiteren Bits ist in der EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63) beschrieben. Hat ein Ull/EPC die Länge 12 Byte, also 6 Wörter ( $00110_{\text{bin}}$ ) und alle anderen Bits sind gleich 0, entspricht das Protokoll-Kontroll-Wort  $00110000\ 00000000_{\text{bin}}$  oder  $3000_{\text{hex}}$ . Sind die anderen Bits teilweise ungleich 0, ergibt sich ein anderes Protokoll-Kontroll-Wort.



#### Hinweis!

#### Mehrere Transponder im Erfassungsbereich

Wenn sich beim Ausführen dieses Befehls mehr als ein Transponder im Erfassungsbereich befindet, wird nur der erste Transponder mit der Ull geschrieben. Für alle weiteren Transponder wird der Status A ausgegeben.

#### single read words SR

Es wird einmal versucht, <WordNum> 32-Bit-Worte ab Adresse <WordAddr> zu lesen.

Befehl: SR <WordAddr> <WordNum> <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <Luii> <Ull> <Ldata> <Data> <CHCK> <ETX> F 0001<CHCK>  
<ETX>



#### Beispiel

SR000101 liest ein 4-Byte langes Wort ab Speicheradresse "0001".



#### Hinweis!

Der Parameter memory bank (**MB**) legt die Bank fest, auf die dieser Befehl zugreift. .

#### enhanced read words ER

Es wird kontinuierlich versucht, <WordNum> 32-Bit-Worte ab Adresse <WordAddr> zu lesen. Es werden nur sich ändernde Daten über die Schnittstelle übertragen. Wenn ein Datenträger den Lesebereich verlässt, wird der Status 5 ausgegeben.

Befehl: ER <WordAddr> <WordNum> <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <Luii> <Ull> <Ldata> <Data> <CHCK> <ETX>



#### Beispiel

ER000101 liest kontinuierlich ein 4-Byte langes Wort ab Speicheradresse "0001".



#### Hinweis!

Der Parameter memory bank (**MB**) legt die Bank fest, auf die dieser Befehl zugreift. .

#### single write words SW

Es wird einmal versucht, <WordNum> 32-Bit-Worte ab Adresse <WordAddr> zu schreiben.

Befehl: SW <WordAddr> <WordNum> <Data> <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <Luii> <Ull> <CHCK> <ETX> F 0001 <CHCK> <ETX>



#### Beispiel

SW000101ABCD schreibt das 4 Byte lange Wort "ABCD" ab Speicheradresse "0001".

**Hinweis!**

Der Parameter memory bank (**MB**) legt die Bank fest, auf die dieser Befehl zugreift. .

**Hinweis!**

Beachten Sie beim Schreiben des UII/EPC-Bereichs (MB=1), dass der CRC nicht geschrieben werden kann. Die erste schreibbare Adresse lautet 0x0001. Bei dieser Adresse beginnt das Protocol-Control-Wort <PC>. Verwenden Sie den Befehl #SW.

**enhanced write words EW**

Dieser Befehl versucht kontinuierlich, <WordNum> 32-Bit-Worte ab Adresse <WordAddr> zu schreiben. Wurde der Befehl erfolgreich ausgeführt, wird einmal ein Status 0 gemeldet. Befindet sich kein Transponder im Erfassungsbereich oder verlässt der Transponder den Erfassungsbereich, wird ein Status 5 gesendet.

Befehl:           EW <WordAddr> <WordNum> <Data> <CHCK> <ETX>  
Antwort:           <Status> <Luii> <UII><CHCK> <ETX>

**Beispiel**

EW000101ABCD schreibt kontinuierlich das 4 Byte lange Wort "ABCD" ab Speicheradresse "0001".

**Hinweis!**

Der Parameter memory bank (**MB**) legt die Bank fest, auf die dieser Befehl zugreift. .

**Hinweis!****16-Bit Schreib-/Lesebefehle**

Durch ein einleitendes # werden die Schreib-/Lesebefehle SR, ER, SW und EW als 16-Bit Variante interpretiert.

Die 16-Bit Schreib-/Lesebefehle verhalten sich wie die 32-Bit Varianten.

- 16-Bit Befehle schreiben bzw. lesen ein Word mit der Länge 2 Byte.
- 32-Bit Befehle schreiben bzw. lesen ein Word mit der Länge 4 Byte.

Beispiel:

#SW000202ABCD entspricht SW000101ABCD

**kill UHF transponder KI**

Dieser Befehl versetzt einen UHF-Transponder in einen Zustand, in dem kein Zugriff mehr möglich ist. Der Befehl kann nur ausgeführt werden, wenn zuvor im Segment Bank 00 mit dem Befehl SW ein gültiges Passwort gesetzt wurde. Siehe Kapitel 3.2.6. Das Passwort muss mindestens 1 Bit ungleich Null sein.

Befehl:           KI .30.30 <UIILength>< UIIData> <PassWord> <RecomBits> <CHCK>  
                    <ETX>  
Antwort:           <Status> <Luii> <UII> <CHCK> <ETX>  
                    F 0001 <CHCK> <ETX>

<UIILength> = Maskenlänge für den UII/EPC in Bit, Werte: 00 ... FF, beginnt immer bei Adresse 0. Die Angabe erfolgt in 2 Zeichen hex<sub>ASCII</sub>.

<UIIData> = Angabe der Maske für den UII, in Byte

<PassWord> = Passwort zum Killen eines UHF Tags, 4 Byte

<RecomBits> = Reccomision Bits, stets zu Null gesetzt



### Beispiel

KI0018.E2.00.90abcd.00 killt einen UHF-Transponder, dessen UII mit .E2.00.90 beginnt unter Verwendung des Passworts "abcd".

## 6.3

### Filterbefehle

Jeder Lese- und Schreibbefehl kann auf einen, mehrere oder alle im Erfassungsbereich befindlichen Transponder zugreifen. Zur Steuerung werden Filtermasken verwendet, die mit den Befehlen Filtermaske setzen (**FI**) und Filter ein-/ausschalten (**MF**) verwaltet werden. Mit diesen Befehlen können Sie gezielt bestimmte Transponder im Erfassungsbereich ansprechen.

#### Filtermaske setzen FI

Mit Hilfe des Befehls FI können Sie eine Filtermaske für den Zugriff auf die im Feld befindlichen Transponder definieren. Sie können bis zu 3 Filter (0 - 2) definieren. Dabei wird folgender Syntax verwendet:

Befehl:                FI <FilterNumber> <MemBank> <Negate> <LogicalOperation> 0  
                          <StartAddress> <MaskLength> <MaskData> <CHCK> <ETX>

Antwort:              <Status> <CHCK> <ETX>

<MemBank> = Speichersegment, auf das der Filter angewendet werden soll. Die Angabe erfolgt mit einem Zeichen hex<sub>ASCII</sub>.

<StartAddress> = Adresse des Bits, bei dem die Filtermaske beginnt. Angegeben in hex<sub>ASCII</sub>.  
Werte: 0000 ... FFFF

<MaskLength> = Länge der Maske in Bit. Die Angabe erfolgt in 2 Zeichen hex<sub>ASCII</sub>.

<MaskData> = definiert die eigentliche Filtermaske



### Beispiel

Es befinden sich drei Transponder im Erfassungsbereich der Schreib-/Lesestation. Jeder Transponder ist eindeutig mit einem <PC> & <UII/EPC> identifizierbar:

	<PC> & <UII/EPC>
1. Transponder	.34.00.E2.00.92.01.20.51.70.00.00.00.02.76
2. Transponder	.34.00.E2.00.92.01.20.51.70.00.00.00.02.66
3. Transponder	.34.00.E2.00.90.51.33.02.00.92.18.20.56.15

Wenn Sie den 3. Transponder ansprechen möchten, so lautet die Filtermaske:  
**FI01000001028.34.00.E2.00.90**

#### Bedeutung der Bits

<b>Befehl</b>	<b>FI</b>	=	Befehl
<FilterNumber>	<b>0</b>	=	erstes Filter verwendet, Filter Nummer = 0
<MemBank>	<b>1</b>	=	Speicherbank 01, es soll auf UII/EPC gefiltert werden
<Negate>	<b>0</b>	=	nicht negiert
<LogicalOperation>	<b>0</b>	=	OR-Verknüpfung hier nicht relevant, da nur ein Filter gesetzt
	<b>0</b>	=	Wert immer 0
<StartAddress>	<b>0010</b>	=	Startadresse 10 <sub>hex</sub> bzw. Bit 16

<MaskLength>      **28**                      =    Maskenlänge,  $28_{\text{hex}} = 40_{\text{dez}}$ , also 40 Bit  
 <MaskData>        **34.00.E2.00.90**    =    eigentliche Maske

Aufgrund der Struktur der Speicherbank für Ull/EPC (→ siehe Bild auf Seite 10) wird die Startadresse auf das Bit 16 gelegt. Der CRC-16 Wert belegt den Speicherplatz von Bit 0 bis Bit 15, der PC beginnt bei Bit 16.

Wenn Sie den Filter mit dem Befehl MF aktivieren und anschließend den Befehl SS10 ausführen, erhalten Sie nur eine Antwort vom entsprechenden Transponder, auch wenn sich noch weitere Transponder im Erfassungsbereich befinden:

.34.00.E2.00.90.51.33.02.00.92.18.20.56.15

Der Wert <Negate> steuert den Maskenvergleich. 0 = nicht negiert, 1 = negiert. Wenn Sie durch Setzen des Werts <Negate> im Befehl FI01100001028.34.00.E2.00.90 die Filterung negieren, erhalten Sie eine Antwort von den Transpondern, auf die der Filter nicht zutrifft:

.34.00.E2.00.92.01.20.51.70.00.00.00.02.76

.34.00.E2.00.92.01.20.51.70.00.00.00.02.66

Wenn Sie nur auf den Beginn des <Ull/EPC> filtern und den <PC> ignorieren wollen, senden Sie den Befehl FI01000002018.E2.00.90. Hier ist die Startadresse  $20_{\text{hex}}$ , die Maskenlänge beträgt 24 Bit und die Maske ist .E2.00.90.

Der Wert <LogicalOperation> verknüpft mehrere Filter logisch miteinander und wird nur dann ausgewertet, wenn mehr als ein Filter verwendet wird. Falls nur ein Filter genutzt wird, wird dieser Wert nicht berücksichtigt. 0 = ODER, 1 = UND



#### Beispiel

FI02000000018.E2.00.10 setzt den Filter 0 so, dass alle Transponder angesprochen werden, deren TID mit .E2.00.10 beginnt.

FI01100002008.22 setzt den Filter 1 so, dass alle Transponder, deren Ull/EPC nicht mit .22 beginnen, angesprochen werden.

FI010100010700.00123456789012 setzt den Filter 0 so, dass der Transponder mit dem SpecialFixcode (PC+Ull/EPC) 0.00123456789012 angesprochen wird.

Der Buchstabe x kann als Wildcard für die Filternummer verwendet werden. Der Befehl F1x0000000000 setzt die drei Filter zurück.

### Filter ein-/ausschalten MF

Der Befehl MF aktiviert oder deaktiviert die Filtermasken.

Befehl:                MF <Value> <CHCK> <ETX>

Antwort:              <Status> <CHCK> <ETX>

Folgende Werte sind möglich:

0 = Filtermasken deaktivieren

1 = Filtermasken aktivieren - Modus 1

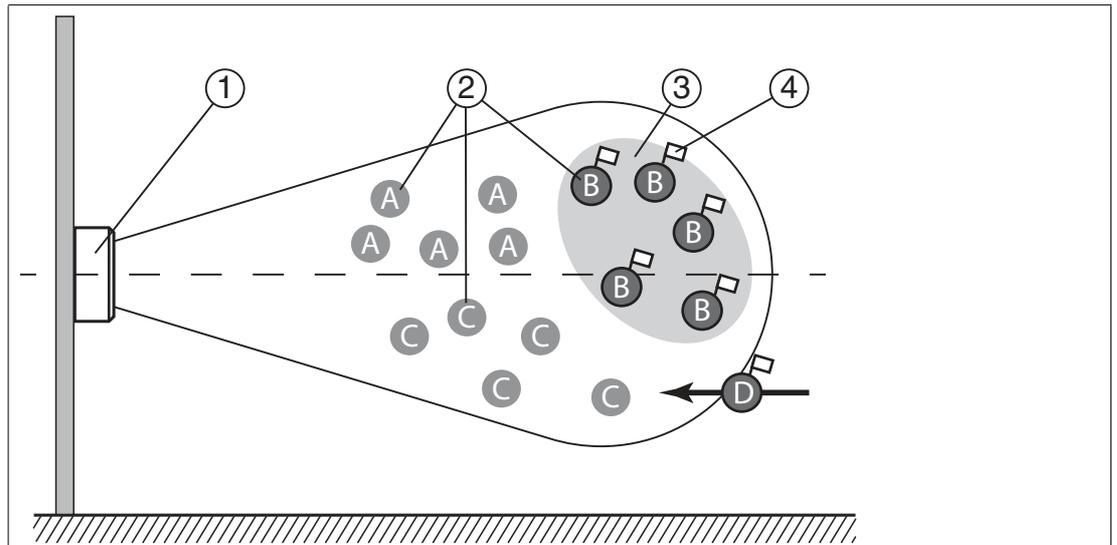
2 = Filtermasken aktivieren - Modus 2

### Befehl MF - Modus 1

Im Erfassungsbereich des Schreib-/Lesekopfes befinden sich insgesamt 15 Transponder, je fünf davon sind durch A, B und C charakterisiert. Der Filter wird nun durch den Befehl FI auf "B" gesetzt.

Wenn Sie den Befehl MF1 (Filter aktivieren - Modus 1) ausführen, hat dieser Befehl Auswirkungen auf alle folgenden Befehle.

Wird als nächstes ein Schreibbefehl ausgeführt, werden alle Transponder "B" im Erfassungsbereich selektiert und erhalten ein Selektiert-Flag. Der Schreibbefehl wird nur für Transponder ausgeführt, die ein Selektiert-Flag gesetzt haben.



Filter auf "B" gesetzt, Befehl MF1 (Filter aktiviert - Modus 1) selektiert alle Transponder "B", nachfolgende Befehle sprechen die selektierten Transponder "B" an.

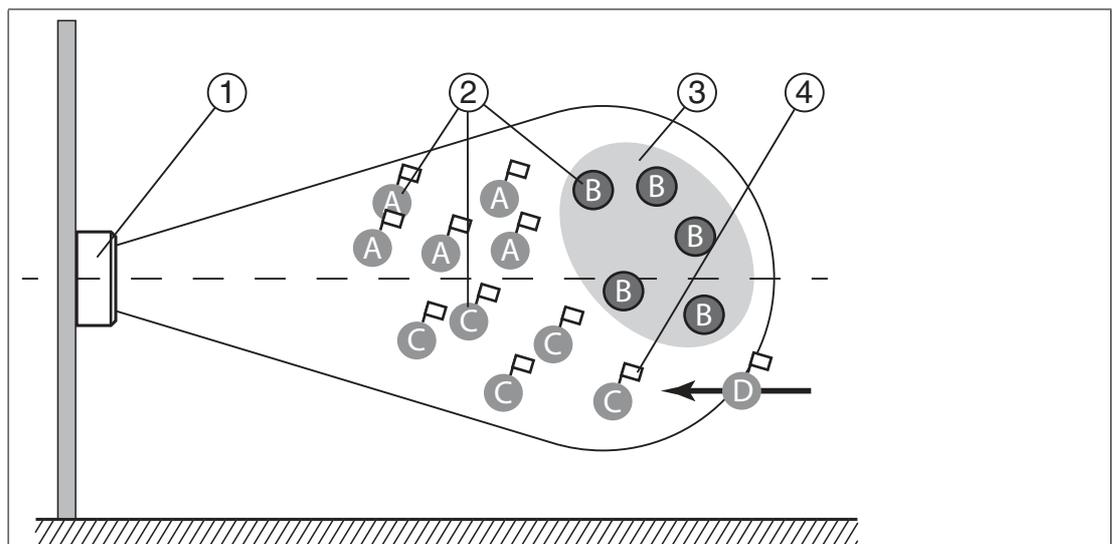
- ① Schreib-/Lesestation
- ② Transponder "A", "B", "C"
- ③ Filtermaske
- ④ Selektiert-Flag

### Befehl MF - Modus 2

Im Erfassungsbereich des Schreib-/Lesekopfes befinden sich insgesamt 15 Transponder, je fünf davon sind durch A, B und C charakterisiert. Der Filter wird durch den Befehl FI auf "B" gesetzt.

Wenn Sie den Befehl MF2 (Filter aktivieren - Modus 2) ausführen, hat dieser Befehl Auswirkungen auf alle folgenden Befehle.

Wird als nächstes ein Schreibbefehl ausgeführt, werden alle Transponder im Erfassungsbereich selektiert, die nicht "B" sind. Diese Transponder erhalten ein Selektiert-Flag. Der Schreibbefehl wird nur für die Transponder ausgeführt, die kein Selektiert-Flag gesetzt haben.



Filter auf "B" gesetzt, Befehl MF2 (Filter aktiviert - Modus 2) selektiert alle Transponder "A" und "C", nachfolgende Befehle sprechen die **nicht** selektierten Transponder "B" an.

- ① Schreib-/Lesestation
- ② Transponder "A", "B", "C"
- ③ Filtermaske invertiert
- ④ Selektiert-Flag

### Unterschied zwischen Befehl MF - Modus 1 und Befehl MF - Modus 2

In beiden Fällen werden die nachfolgenden Befehle nur auf die im Erfassungsbereich befindlichen Transponder "B" angewendet.

Bei MF1 erhalten die Transponder "B" ein Selektiert-Flag. Bei MF2 erhalten die Transponder "B" kein Selektiert-Flag.

Gelangt ein Transponder "D" mit einem Selektiert-Flag aus der Operation eines weiteren Schreib-Lesekopfes neu in den Erfassungsbereich, wird dieser Transponder "D" bei aktiviertem MF1 die nachfolgenden Befehle ausführen. Bei aktiviertem MF2 wird dieser Transponder "D" die nachfolgenden Befehle nicht ausführen.

## 6.4 Konfigurationsbefehle

Die Antwort auf einen Konfigurationsbefehl ist eine Statusmeldung vom Schreib-/Lesegerät. Beim Lesen kommt als Antwort eine Statusmeldung und die entsprechenden Daten.

### 6.4.1 Parameter lesen und schreiben

Mit den Konfigurationsbefehlen read parameter (**RP**) und write parameter (**WP**) können Sie die folgende Parameter lesen bzw. schreiben:

Kürzel	Seite	Parameter lesbar / schreibbar
CD	Siehe " <b>Sendekanäle CD</b> " auf Seite 37	lesbar/schreibbar für RC=1, 4, 5, 6, 8 lesbar für RC=2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
E5	Siehe " <b>Anzahl erfolgloser Versuche bis Status 5 "enhanced status 5" E5</b> " auf Seite 38	lesbar / schreibbar
FL	Siehe " <b>Filtermaske auslesen "filter list" FL</b> " auf Seite 38	lesbar
IF	Siehe " <b>Ausgabe zusätzlicher Information "information" IF</b> " auf Seite 39	lesbar / schreibbar
MB	Siehe " <b>Speichermodul für Transponderzugriffe "memory bank" MB</b> " auf Seite 39	lesbar / schreibbar
MF	Siehe " <b>Messung reflektierte Sendeleistung "measure reflection" MF</b> " auf Seite 40	lesbar
NC	Siehe " <b>Anzahl Kanäle "number of channels" NC</b> " auf Seite 40	lesbar/schreibbar für RC=2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14 lesbar für RC=1, 4, 5, 6, 8
NT	Siehe " <b>Abbruchkriterium Suchalgorithmus "number of tags to find" NT</b> " auf Seite 40	lesbar / schreibbar
PT	Siehe " <b>Sendeleistung "power transmit" PT</b> " auf Seite 41	lesbar / schreibbar
QW	Siehe " <b>Q-Wert QW</b> " auf Seite 42	lesbar / schreibbar
RC	Siehe " <b>Länderkennung "region code" RC</b> " auf Seite 42	lesbar

Kürzel	Seite	Parameter lesbar / schreibbar
RD	Siehe " <b>Wiederherstellung Default-Zustand "reset to default" RD</b> " auf Seite 43	schreibbar
TA	Siehe " <b>Anzahl Versuche "tries allowed" TA</b> " auf Seite 44	lesbar / schreibbar

Die Parameter werden nichtflüchtig in der Schreib-/Lesestation gespeichert.

### Parameter lesen

Der Befehl RP liest Konfigurationsparameter aus der Schreib-/Lesestation.

Befehl: RP <SystemCode> <ParamTyp> <DataLength> <Data> <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <Data> <CHCK> <ETX>

<SystemCode> = U<sub>ASCII</sub> für IUH-\*

<ParamTyp> = 2 Byte ASCII

<DataLength> = Länge von <Data> im Befehl, 2 Byte binär

<Data> = optional weitere Angaben



#### Beispiel

RPUE5.00.00 liest die Anzahl erfolgloser Leseversuche bis Status 5 aus.

### Parameter schreiben

Der Befehl WP schreibt Konfigurationsparameter in die Schreib-/Lesestation.

Befehl: WP <SystemCode> <ParamTyp> <DataLength> <Data> <CHCK> <ETX>

Antwort: <Status> <CHCK> <ETX>

<SystemCode> = U<sub>ASCII</sub> für IUH-\*

<ParamTyp> = 2 Byte ASCII

<DataLength> = Länge von <Data>, 2 Byte binär

<Data> = optional weitere Angaben



#### Beispiel

WPUE5.00.01.05 setzt die Anzahl erfolgloser Leseversuche bis Status 5 auf 5 Versuche.

## 6.4.2

### Parameter

#### Sendekanäle CD

Frequenzzugriffsmethode **parametrierbare Frequenzliste**:

Dieser Parameter setzt die Anzahl und die Reihenfolge der Sendekanäle oder liest die Anzahl und die Reihenfolge der Sendekanäle aus.

Frequenzzugriffsverfahren **Frequenzsprungverfahren**:

Dieser Parameter liest die Anzahl und die Reihenfolge der Sendekanäle des Sprungverfahrens aus.

ParamTyp: CD  
 Default: abhängig von den länderspezifischen Einstellungen, siehe Kapitel 3.3.  
 Wertebereich: abhängig von den länderspezifischen Einstellungen, siehe Kapitel 3.3.



#### Beispiel

WPUCD.00.04.07.0A.04.0D legt als erlaubte Sendekanäle die Reihenfolge 7, 10, 4 und 13 fest  
 WPUCD.00.01.0A erlaubt der Schreib-/Lesestation ausschließlich Sendekanal 10 zu verwenden  
 RPUCD.00.00 liest die Reihenfolge der erlaubten Sendekanäle aus



#### Tipp

Wenn Sie mit dem Parameter CD mehrere Sendekanäle parametrieren, führt die Schreib-/Lesestation jeden Schreib- oder Lesebefehl sequentiell entsprechend der festgelegten Reihenfolge auf allen festgelegten Sendekanälen durch. Sind zusätzlich mehrere Sendeleistungs-Werte parametrieren (siehe "**Sendeleistung "power transmit" PT**" auf Seite 41), werden für jeden Schreib- oder Lesebefehl alle eingestellten Sendeleistungen bei jedem Senderkanal durchgeführt. Siehe Kapitel 3.2.3.

### Anzahl erfolgloser Versuche bis Status 5 "enhanced status 5" E5

Dieser Parameter setzt die Anzahl der erfolglosen Schreib-/Leseversuche, bis bei einem enhanced-Befehl ein Status 5 ausgegeben wird oder liest die Anzahl aus.

Status 0 und Status A sind von diesem Parameter unabhängig und werden sofort ausgegeben.

ParamTyp: E5  
 Default: E5 = 5  
 Wertebereich: 0 ... 252



#### Beispiel

WPUE5.00.01.05 setzt die Anzahl auf 5 erfolgreiche Schreib-/Leseversuche, bis ein Status 5 ausgegeben wird  
 RPUE5.00.00 liest die Anzahl aus

Wenn die Anzahl der Schreib-/Leseversuche verringert wird:

- ⊕ schnellere Reaktionszeit im enhanced-Betrieb.
- ⊖ Status 5-Meldungen bei instabiler Transponderlesung.

### Filtermaske auslesen "filter list" FL

Der Parameter FL beinhaltet die aktuelle Konfiguration der Filtermasken, wie sie durch die Ausführung des Befehls FI gesetzt sind. Das Ausgabeformat entspricht dem Eingabeformat des Befehls FI ohne die Filternummer. Der Parameter kann nur ausgelesen, aber nicht gesetzt werden.

ParamTyp: FL  
 Wertebereich: 0 ... 2



#### Beispiel

RPUFL.00.01.02 liest die aktuelle Konfiguration des Filters 2 aus

Antwort: <Status> <MemBank> <Negate> <LogicalOperation> 0 <StartAddress>  
<MaskLength> <MaskData> <CHCK> <ETX>

### Ausgabe zusätzlicher Information "information" IF

Mit dem Parameter IF können Sie zusätzliche Informationen ausgeben, sofern die Lesung erfolgreich war. Die zusätzlichen Informationen sind der RSSI-Wert der Lesung, der verwendete Sendekanal und die Sendeleistung bei dieser Lesung.

ParamTyp: IF  
Default: IF = 0  
Wertebereich: 0, 1



#### Beispiel

WPUIF.00.01.01 veranlasst die Schreib-/Lesestation, nach jeder erfolgreichen Lesung zusätzliche Informationen auszugeben.

RPUIF.00.00 liest den Wert des Parameters IF aus.

Die zusätzliche Information wird im folgenden Format ausgegeben:

B <Info-Typ> <RSSI> <TxChannel> <TxPower>

Um die zusätzlichen Informationen von den Standardausgaben zu unterscheiden, beginnt die Ausgabe mit dem Status B als erstes ASCII-Zeichen. Danach kommt der <InfoTyp>, der besagt, dass es sich um ein Informationsframe vom Typ .01 handelt. Schließlich kommt der RSSI-Wert (1 Byte), der verwendete Sendekanal (1 Byte) und die verwendete Leistung (2 Byte). Der RSSI-Wert liegt zwischen 0 (= niedrig) und 100 (= hoch).

#### Bedeutung der Bytes der Antwort .42.01.1A.0D.00.14

.42 = Status B<sub>ASCII</sub> zur Kennzeichnung der zusätzlichen Information  
.01 = der InfoTyp  
.1A = 26<sub>dez</sub>, RSSI-Wert  
.0D = 13<sub>dez</sub>, Transponderzugriff auf Sendekanal 13  
.00.14 = 20<sub>dez</sub>, Sendeleistung 20 mW

### Speichermodul für Transponderzugriffe "memory bank" MB

Dieser Parameter legt die Bank fest, auf den die Schreib-/Lesebefehle SR,ER, SW und EW zugreifen. Siehe Kapitel 3.2.6.

ParamTyp: MB  
Default: MB = .03 = User Memory  
Wertebereich: .00 = reserviert (Passwortbereich)  
.01 = UII/EPC  
.02 = TID  
.03 = User Memory



#### Beispiel

WPUMB.00.01.03 setzt die Bank auf User Memory

## Messung reflektierte Sendeleistung "measure reflection" MF

Dieser Parameter misst die an der Antenne und Umgebung reflektierte Sendeleistung.

Die Ausgabe erfolgt mit einem Byte pro Sendekanal. Die Sendekanäle sind von den länder-spezifischen Einstellungen abhängig, siehe Kapitel 3.3.

Der Parameter wird nicht für die Antennenpolarisation "combined" ausgegeben.

Die reflektierte Leistung in dBm erhalten Sie, indem Sie vom Rückgabewert in dezimaler Darstellung den Wert 100 subtrahieren.

ParamTyp: MF  
Wertebereich: -18 .. +21 dBm<sup>1</sup>

1. für Werte, die außerhalb des Wertebereichs liegen, wird 0 bzw. 255 zurückgegeben



### Beispiel

RPUMF.00.00 liefert, z. B. für die Länderkennung RC=01 (= 4 Kanäle), die Antwort 0.63.64.67.65

Erklärung der Antwort:

<Status> = 0

<PCh04> = .63 = 99<sub>dez</sub> ergibt 99 - 100 = -1 dBm

<PCh07> = .64 = 100<sub>dez</sub> ergibt 100 - 100 = 0 dBm

<PCh10> = .67 = 103<sub>dez</sub> ergibt 103 - 100 = +3 dBm

<PCh13> = .65 = 101<sub>dez</sub> ergibt 101 - 100 = +1 dBm

## Anzahl Kanäle "number of channels" NC

Frequenzzugriffsmethode **Frequenzsprungverfahren**:

Der Parameter NC gibt an, auf wie vielen Kanälen ein Schreib- oder Leseversuch durchgeführt wird. Wenn der Wert 4 eingestellt ist, versucht die Schreib-/Lesestation bei einem Lesebefehl auf 4 verschiedenen Frequenzen den Transponder zu lesen. Der Parameter kann gelesen und geschrieben werden.

Frequenzzugriffsmethode **parametrierbare Frequenzliste**:

Der Parameter kann nur gelesen werden. Der Parameter gibt die Anzahl an Sendekanälen an, die mit dem Parameter CD eingestellt sind.

ParamTyp: NC  
Default: NC = 4  
Wertebereich: 1 ... 50



### Beispiel

WPUNC.00.01.02 erlaubt zwei Kanäle für einen Leseversuch.

RPUNC.00.00 liest die eingestellte Anzahl an Kanälen aus.

## Abbruchkriterium Suchalgorithmus "number of tags to find" NT

Der Parameter NT gibt die Anzahl an Transpondern im Erfassungsbereich an, die die Schreib-/Lesestation sucht. Jeder Befehl wird entsprechend der Parameter Sendeleistung (PT), Sendekanal (CD) bzw. Anzahl Kanäle (NC) und Anzahl Versuche (TA) wiederholt (siehe Kapitel 3.2.3). Falls die Anzahl der gefundenen Transponder während der Wiederholungen den Wert NT erreicht oder überschreitet, werden alle weiteren Durchläufe abgebrochen. Der Befehl wird beendet und die Daten werden ausgegeben.

Wird die Anzahl der Transponder auf 255 (= .FF) gesetzt, ist die Funktion ausgeschaltet. Dieser Parameter hat keine Auswirkung auf "enhanced"-Befehle, sondern nur auf "single"-Befehle.

ParamTyp: NT  
 Default: NT = 255  
 Wertebereich: 0 ... 254, 255 = aus



#### Beispiel

WPUNT.00.01.05 setzt die Anzahl an Transpondern im Erfassungsbereich, die die Schreib-/Lesestation sucht, auf 5.

RPUNT.00.00 liest den gesetzten Wert aus.

### Sendeleistung "power transmit" PT

Dieser Parameter setzt die Sendeleistung in mW oder liest die gesetzte Sendeleistung aus.

ParamTyp: PT  
 Default: abhängig von den länderspezifischen Einstellungen, siehe Kapitel 3.3.  
 Wertebereich: abhängig von den länderspezifischen Einstellungen, siehe Kapitel 3.3.



#### Beispiel

WPUPT.00.02.00.32 setzt die Sendeleistung auf 50 mW

RPUPT.00.00 liest die aktuell gesetzte Sendeleistung aus

- ⊕ Höhere Reichweite, wenn Sie die Sendeleistung erhöhen.
- ⊖ Evtl. Überreichweiten, wenn Sie die Sendeleistung erhöhen.
- ⊖ Durch erhöhte Reichweite evtl. Beeinflussung benachbarter Schreib-/Lesestationen.



#### Tipp

Die höchste Sendeleistung muss nicht zur größten Lesereichweite führen. Variieren Sie die Sendeleistung, um das optimale Leseergebnis zu erzielen.



#### Hinweis!

Sie können die Schreib-/Lesestation nur mit intern vorgegebenen Sendeleistungen betreiben. Softwareseitig können Sie mit dem Befehl WPUPT.00.02.xx.xx eine beliebige Sendeleistung innerhalb des vorgegebenen Wertebereichs eingeben. Die Schreib-/Lesestation stellt die Sendeleistung automatisch auf den nächsttieferen zur Verfügung stehenden Wert ein. Eingaben außerhalb des vorgegebenen Wertebereiches werden als Fehler zurückgemeldet. Mit dem Befehl RPUPT.00.00 können Sie den tatsächlich eingestellten Leistungswert auslesen.



### Tipp

Sie haben die Möglichkeit, die Schreib-/Lesestation mit mehreren Sendeleistungs-Werten zu parametrieren:

Der Befehl WPUPT.00.06.00.14.00.32.00.64 setzt drei Sendeleistungs-Werte für 20 mW, 50 mW und 100 mW. Jeder Schreib- und Lesebefehl wird für alle drei Sendeleistungs-Werte nacheinander ausgeführt. Wird bei der ersten Sendeleistung ein oder mehrere Transponder gefunden und erfolgreich gelesen/beschrieben, wird der Befehl trotzdem mit allen weiteren Sendeleistungen durchgeführt, um evtl. weitere Transponder zu erreichen.

Sie haben die Möglichkeit, maximal zehn Sendeleistungs-Werte anzugeben. Sind zusätzlich mehrere Sendekanäle ausgewählt (siehe "**Sendekanäle CD**" auf Seite 37), werden für jeden Schreib- oder Lesebefehl alle eingestellten Leistungen bei jedem Sendekanal durchgeführt. Siehe Kapitel 3.2.3.

### Q-Wert QW

Gemäß EPC Gen 2 (ISO/IEC 18000-63) wird zur Antikollision das Slotted-ALOHA-Prinzip verwendet. Dabei wird die Anzahl der verwendeten Zeitschlitzte auf  $2^Q$  festgelegt. Der Parameter QW legt den Q-Wert fest. Als Richtwert sollte die Anzahl der Zeitschlitzte in etwa der Anzahl der erwarteten Transponder im Erfassungsbereich entsprechen.

ParamTyp: QW  
 Default: QW = 2  
 Wertebereich: 0 ... 7



### Beispiel

WPUQW.00.01.04 setzt den Q-Wert auf 4. Die Schreib-/Lesestation arbeitet somit mit  $2^4 = 16$  Zeitschlitzten.

RPUQW.00.00 liest den gesetzten Q-Wert aus.

### Länderkennung "region code" RC

Der Parameter RC liest die Länderkennung aus.

ParamTyp: RC  
 Wertebereich: Siehe folgende Tabelle "Länderkennungen"



### Beispiel

RPURC.00.00 liest die eingestellte Länderkennung aus.

Die Länderkennung besteht aus 2 Byte. Das erste Byte hat stets den Wert 80. Das zweite Byte entspricht der Länderkennung. Die serielle Antwort .30.31.80.01 gibt die Länderkennung für Europa an.

### Frequenz- und Länderkennungen

Frequenzkennung	Länderkennung	Belegte Frequenzbandbreite Frequenzzugriffsverfahren	Land oder Region
FR1	01	865,6 MHz – 867,6 MHz parametrierbare Frequenzliste	EU und andere Länder, die sich nach EN 302208 richten
	04	865,0 MHz – 867,0 MHz parametrierbare Frequenzliste	Indien
	05	866,0 MHz – 868,0 MHz parametrierbare Frequenzliste	Singapur, Vietnam
	06	866,0 MHz – 867,6 MHz parametrierbare Frequenzliste	Russland
	15	867,6 MHz – 868,0 MHz parametrierbare Frequenzliste	Marokko
FR2	02	902 MHz - 928 MHz Frequenzsprungverfahren	USA Kanada Mexiko Argentinien Kolumbien
	03	920 MHz - 925 MHz Frequenzsprungverfahren	China
	07	915 MHz - 928 MHz Frequenzsprungverfahren	Brasilien
	08	916,7 MHz - 920,5 MHz parametrierbare Frequenzliste	Japan
	09	917,2 MHz - 920,4 MHz Frequenzsprungverfahren	Südkorea
	10	920 MHz - 926 MHz Frequenzsprungverfahren	Australien
	11	921,5 MHz - 928 MHz Frequenzsprungverfahren	Neuseeland
	12	920 MHz - 925 MHz Frequenzsprungverfahren	Hongkong Thailand
	13	919 MHz - 923 MHz Frequenzsprungverfahren	Malaysia
	14	920 MHz - 925 MHz Frequenzsprungverfahren	Singapur Vietnam
	16	920 MHz - 923 MHz Frequenzsprungverfahren	Indonesien

Tabelle 6.1 Für die technischen Details der Ländereinstellungen siehe Kapitel 3.3.

### Wiederherstellung Default-Zustand "reset to default" RD

Dieser Parameter setzt alle Einstellungen der Schreib-/Lesestation auf seine Defaultkonfiguration zurück.

ParamTyp: RD



#### Beispiel

WPURD.00.00

**Default-Werte Parameter**

Kürzel	Parameter	Default-Wert
CD	Sendekanäle	abhängig von den länderspezifischen Einstellungen, siehe Kapitel 3.3
E5	Anzahl erfolgloser Versuche bis Status 5	5
FL	Filtermaske auslesen	Kein Filter gesetzt (0)
IF	Ausgabe zusätzliche Information	aus (0)
MB	Memory Bank	User Memory (3)
MD	Zusätzliche Information abrufen MD	nicht zutreffend
MF	Messung reflektierte Sendeleistung	nicht zutreffend
NC	Anzahl Kanäle "number of channels"	abhängig von den länderspezifischen Einstellungen, siehe Kapitel 3.3
NT	Abbruchkriterium Suchalgorithmus	aus (255)
PT	Sendeleistung "power transmit"	abhängig von den länderspezifischen Einstellungen, siehe Kapitel 3.3
QW	Q-Wert	2
RC	Länderkennung "region code"	nicht zutreffend
RD	Wiederherstellung Default-Zustand	nicht zutreffend
SM	Sendepausen "sensing mode"	0
TA	Anzahl Versuche "tries allowed"	2

**Anzahl Versuche "tries allowed" TA**

Dieser Parameter setzt die erlaubte Anzahl an Schreib- oder Leseversuchen oder liest die erlaubte Anzahl an Versuchen aus.

ParamTyp: TA  
 Default: TA = 2  
 Wertebereich: 1 ... 255

**Beispiel**

WPUTA.00.01.01 erlaubt genau einen Versuch (= keine Wiederholungen)  
 WPUTA.00.01.03 erlaubt 3 Versuche  
 RPUTA.00.00 liest die erlaubte Anzahl an Versuchen aus

Wenn die erlaubte Anzahl an Schreib- oder Leseversuchen zwischen Schreib-/Lesestation und Transponder erhöht wird:

- ⊕ zuverlässigeres Lesen und Schreiben.
- ⊖ erhöhte Reaktionszeit.

## 6.5 Fehler-/Statusmeldungen

Status	Bedeutung
0	Der Befehl wurde fehlerfrei ausgeführt.
1	reserviert
2	Einschaltmeldung, Reset wurde ausgeführt.
3	reserviert
4	Der Befehl ist falsch bzw. unvollständig. Der Parameter befindet sich nicht im gültigen Bereich.
5	Es befindet sich kein Datenträger im Erfassungsbereich.
6	Hardwarefehler, z. B. Fehler bei Selbsttest oder Schreib-/Lesekopf defekt.
7	Es handelt sich um einen internen Gerätefehler.
8	reserviert
9	Der parametrierte Datenträgertyp passt nicht zum angeschlossenen Lesekopf.
A	Es befinden sich mehrere Transponder im Erfassungsbereich, die den gleichen UID/EPC haben.
B	kennzeichnet die Ausgabe der zusätzlichen Information (siehe " <b>Ausgabe zusätzlicher Information "information" IF</b> " auf Seite 39).
C	reserviert
D	reserviert
E	Interner Pufferüberlauf; Reset durchführen.
F	kennzeichnet das Ende einer Ausgabe.

## 7 **Wartung und Pflege**

Das Gerät ist darauf ausgelegt und konstruiert, seine Funktion über lange Zeiträume stabil zu halten. Daher sind keine regelmäßigen Wartungs- und Reinigungsarbeiten notwendig.

## 8 Störungsbeseitigung

Problem	Lösung
Störungen durch mehrere Schreib-/Leseköpfe in näherer Umgebung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ändern Sie die Einstellung der Sendekanäle</li><li>• Reduzieren Sie die Sendeleistung</li></ul>
Status A-Meldung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prüfen Sie, ob sich mehrere Transponder im Erfassungsbereich befinden: nehmen Sie den Transponder aus dem Erfassungsbereich, indem Sie den Transponder z. B. in ein geschlossenes Metallgefäß legen Wiederholen Sie den Schreib- oder Lesevorgang</li><li>• Arbeiten Sie mit Filterbefehlen</li><li>• Prüfen Sie, ob mehrere Transponder die gleiche UII/EPC haben</li></ul>

## 9 Anhang

### 9.1 ASCII-Tabelle

hex	dez	ASCII									
00	0	NUL	20	32	Space	40	64	@	60	96	'
01	1	SOH	21	33	!	41	65	A	61	97	a
02	2	STX	22	34	"	42	66	B	62	98	b
03	3	ETX	23	35	#	43	67	C	63	99	c
04	4	EOT	24	36	\$	44	68	D	64	100	d
05	5	ENQ	25	37	%	45	69	E	65	101	e
06	6	ACK	26	38	&	46	70	F	66	102	f
07	7	BEL	27	39	'	47	71	G	67	103	g
08	8	BS	28	40	(	48	72	H	68	104	h
09	9	HT	29	41	)	49	73	I	69	105	i
0A	10	LF	2A	42	*	4A	74	J	6A	106	j
0B	11	VT	2B	43	+	4B	75	K	6B	107	k
0C	12	FF	2C	44	,	4C	76	L	6C	108	l
0D	13	CR	2D	45	-	4D	77	M	6D	109	m
0E	14	SO	2E	46	.	4E	78	N	6E	110	n
0F	15	SI	2F	47	/	4F	79	O	6F	111	o
10	16	DLE	30	48	0	50	80	P	70	112	p
11	17	DC1	31	49	1	51	81	Q	71	113	q
12	18	DC2	32	50	2	52	82	R	72	114	r
13	19	DC3	33	51	3	53	83	S	73	115	s
14	20	DC4	34	52	4	54	84	T	74	116	t
15	21	NAK	35	53	5	55	85	U	75	117	u
16	22	SYN	36	54	6	56	86	V	76	118	v
17	23	ETB	37	55	7	57	87	W	77	119	w
18	24	CAN	38	56	8	58	88	X	78	120	x
19	25	EM	39	57	9	59	89	Y	79	121	y
1A	26	SUB	3A	58	:	5A	90	Z	7A	122	z
1B	27	ESC	3B	59	;	5B	91	[	7B	123	{
1C	28	FS	3C	60	<	5C	92	\	7C	124	
1D	29	GS	3D	61	=	5D	93	]	7D	125	}
1E	30	RS	3E	62	>	5E	94	^	7E	126	~
1F	31	US	3F	63	?	5F	95	_	7F	127	DEL

## 9.2 Erfassungsbereich

Das Schreib-/Lesegerät hat einen typischen Erfassungsbereich von etwa einem Meter, der vom verwendeten Transponder mitbestimmt wird und durch die Wahl der Sendeleistung angepasst werden kann. Weitere Einflussfaktoren sind der Auf- bzw. Einbau für die spezifische Anwendung, die Beeinflussung durch vorhandene Materialien (insbesondere Metall) sowie die Umgebungsbedingungen. Die separat angegebenen Schreib- und Leseabstände für die jeweiligen Transponder sind in einem Testlabor unter idealen Bedingungen ermittelt worden. Testen Sie die Kombination aus Schreib-/Lesegerät und Transponder für die gewünschte Anwendung daher unter Realbedingungen.

Beachten Sie dazu bitte die Abstandstabellen. Die Abstandstabellen und weitere Informationen zu Ihrem Produkt finden Sie auf <http://www.pepperl-fuchs.com>. Geben Sie dazu die Produktbezeichnung oder Artikelnummer in das **Suche**-Feld ein und klicken Sie auf die Taste **Suche**.



Wählen Sie aus der Liste der Suchergebnisse Ihr Produkt aus. Klicken Sie in der Liste der Produktinformationen auf Ihre benötigte Information, z. B. **Technische Dokumente**.



Hier finden Sie in einer Listendarstellung alle verfügbaren Dokumente.

# Your automation, our passion.

## Explosionsschutz

- Eigensichere Barrieren
- Signaltrenner
- Feldbusinfrastruktur FieldConnex®
- Remote-I/O-Systeme
- Elektrisches Ex-Equipment
- Überdruckkapselungssysteme
- Bedien- und Beobachtungssysteme
- Mobile Computing und Kommunikation
- HART Interface Solutions
- Überspannungsschutz
- Wireless Solutions
- Füllstandsmesstechnik

## Industrielle Sensoren

- Näherungsschalter
- Optoelektronische Sensoren
- Bildverarbeitung
- Ultraschallsensoren
- Drehgeber
- Positioniersysteme
- Neigungs- und Beschleunigungssensoren
- Feldbusmodule
- AS-Interface
- Identifikationssysteme
- Anzeigen und Signalverarbeitung
- Connectivity

### Pepperl+Fuchs Qualität

Informieren Sie sich über unsere Qualitätspolitik:

[www.pepperl-fuchs.com/qualitaet](http://www.pepperl-fuchs.com/qualitaet)

