

Originalbetriebsanleitung USi®-safety

Ultraschallsensorsystem USi®-safety



Your automation, our passion.

PEPPERL+FUCHS

Inhaltsverzeichnis

1. Zu dieser Anleitung	6
2. Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.1. Erforderliche Komponenten des USi-safety	8
2.2. Grenzen.....	9
2.3. Ausschluss	9
3. Sicherheitshinweise	10
4. Lagerung	12
5. Produktübersicht	13
5.1. Signalgeber (Ultraschallwandler)	13
5.2. Auswerteeinheit.....	14
5.3. LEDs informieren	15
5.4. Anschlüsse	16
5.5. Gerätekabel mit M12-Buchse.....	17
5.6. Temperatursensor	18
5.7. Schallkeule	18
6. Funktion	20
6.1. Betriebsart 1 Bereich.....	20
6.2. Betriebsart 2 Bereiche	21
6.3. Erweiterung „nur Bezugsachse“	22
6.4. Beispiele aus der Praxis	22
6.5. Schutzfeldauslegung	22
6.6. Einbausituation der Signalgeber	31
7. Montage	34
7.1. Signalgeber (Ultraschallwandler) befestigen.....	34
7.2. Temperatursensor befestigen	38
7.3. Auswerteeinheit montieren	39
7.4. Gerätekabel verdrahten	40
8. Inbetriebnahme	43
8.1. Erstmalige Inbetriebnahme	43

8.2.	Anmelden	44
8.3.	Zu Demonstrationszwecken	45
8.4.	Freigabe	45
8.5.	Schutzfeldtestung.....	48
8.6.	Funktion prüfen.....	49
8.7.	Protokoll hinterlegen	50
8.8.	Wiederanlauf	52
9.	Einstellungen verändern	54
9.1.	Registerkarte Standard im Überblick	55
9.2.	Signalgeber 2 an- und abmelden	56
9.3.	Schutzfeldreichweite festlegen	57
9.4.	Bereich aufteilen.....	58
9.5.	Meldeausgänge OUT definieren	60
9.6.	Power-On Anlaufsperr aufheben.....	61
9.7.	Wiederanlaufverzögerung festlegen	62
9.8.	Einstellungen speichern.....	63
9.9.	Einstellungen laden	64
9.10.	Passwort ändern.....	65
9.11.	Parameter zurücksetzen	66
9.12.	RESET durchführen.....	67
9.13.	Fehlerstatus lesen	67
9.14.	Info an Pepperl+Fuchs senden	68
9.15.	USi-safety abmelden	69
9.16.	Sprache ändern.....	70
9.17.	Display Inch and Fahrenheit	71
10.	Erweiterte Einstellungen für Profis.....	73
10.1.	Expertenmodus aktivieren	73
10.2.	Registerkarte Expertenmodus im Überblick.....	74
10.3.	Typische Vorgehensweise	74
10.4.	Echoverstärkung.....	75
10.5.	Empfindlichkeit	76
10.6.	Mehrfachscan.....	77
10.7.	Einschaltverzögerung	78
10.8.	Nahfeld bis	79

10.9. Echoverbreiterung ab	80
10.10. Hysterese	80
10.11. TVG festlegen.....	82
10.12. Sendeintensität wählen.....	82
10.13. Temperaturkompensation festlegen.....	84
10.14. Gegenseitige Störunterdrückung festlegen.....	86
11. Detektionsfeld überprüfen	88
11.1. Registerkarte Diagnose im Überblick.....	89
11.2. Teach In: Umgebung erneut einlernen	90
11.3. Oszillogramme erzeugen	91
11.4. Oszillogramme interpretieren.....	92
12. Fehleranalyse und Störbehebung.....	95
13. Ersatzteile	98
14. Zubehör.....	99
15. Wartung und Reinigung	100
15.1. Wartung.....	100
15.2. Reinigung	100
15.3. Außerbetriebnahme.....	100
16. Entsorgung	101
17. Konformität	102
17.1. EG-Baumusterprüfung.....	102
18. Werkseinstellungen	103
19. Technische Daten.....	104
20. Ablaufdiagramme.....	106
20.1. Starten.....	107
20.2. Detektieren.....	108
20.3. Parametrieren.....	109

1. Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung ist Teil des Produkts. Es handelt sich um die Originalbetriebsanleitung.

Für Schäden und Folgeschäden, die durch Nichtbeachtung der Anleitung entstehen, übernimmt Pepperl+Fuchs keinerlei Haftung oder Gewährleistung.

- Anleitung vor Gebrauch aufmerksam lesen.
- Anleitung während der Lebensdauer des Produkts aufbewahren.
- Anleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weitergeben.
- Jede vom Hersteller erhaltene Ergänzung in die Anleitung einfügen.

Gültigkeit

Diese Anleitung ist ausschließlich für die auf der Titelseite angegebenen Produkte gültig.

Zielgruppe

Zielgruppe dieser Anleitung sind Hersteller und Betreiber von Maschinen, die mit der Risikobeurteilung nach ISO 12100 sowie der Installation und dem Inbetriebnehmen von Schutzeinrichtungen vertraut sind.

Gefahrensymbole und Hinweise

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.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das sichere Ultraschallsensorsystem USi-safety ist für den industriellen Einsatz im Medium Luft konzipiert. Es besteht aus der Auswerteeinheit und bis zu 2 Signalgebern (Ultraschallwandler). Damit lassen sich folgende Funktionen realisieren:

- Reflexionstaster
- Reflexionsschranke

Die integrierten Ausgangsschalteneinrichtungen (OSSD) geben die ausgewerteten Sicherheitssignale direkt an die nachfolgende Maschinensteuerung weiter.

Zusätzlich stehen zwei konfigurierbare Ausgänge (OUT) zur Verfügung.

Das Produkt entspricht ISO 13849-1:2015 Kategorie 3 PL d. Damit die Sicherheitsklassifikation aufrechterhalten bleibt, muss die nachfolgende Steuerung derselben oder einer höheren Kategorie entsprechen.

2.1. Erforderliche Komponenten des USi-safety

Das sichere Ultraschallsensorsystem USi-safety besteht mindestens aus einer Auswerteeinheit und mindestens einem Signalgeber (Wandler). Für die Einrichtung ist die USi-safety Parametriersoftware erforderlich.

Die folgende Übersicht zeigt alle für das System verfügbaren Komponenten, sowie ggf. deren Art der Bereitstellung auf:

- Auswerteeinheit.
- Signalgeber (Wandler)
- Anschlusskabel des Geräts (V19-*)
- Mini-USB-Kabel
- Parametriersoftware (zum Herunterladen)
- Originalbetriebsanleitung (zum Herunterladen)
- Konformitätserklärung (zum Herunterladen)



Hinweis

Das Herunterladen von Informationen und Software ist über das Internet auf der Produktseite des Produktes möglich:

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

2.2. Grenzen

- Objekte mit stark schallabsorbierender Oberfläche wie z. B. offenporiger Schaumstoff, Kordstoff u. ä. können nicht zuverlässig detektiert werden.
- Objekte mit extrem schallteilender Form wie z. B. Kegelspitze u. ä. können nicht zuverlässig detektiert werden.
- Starke Temperaturschwankungen innerhalb kürzester Zeit kann die Temperaturkompensation nicht ausgleichen.

Diese Einschränkungen lassen sich jedoch durch eine optimierte Signalgeber-Montage oder geeignete Parametrierung reduzieren.

2.3. Ausschluss

- Die Verwendung des Produkts in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX) ist nicht möglich. Das Produkt ist für diese Bereiche nicht zugelassen.

3. Sicherheitshinweise



VORSICHT!

Signalgeber (Ultraschallwandler) nicht öffnen
Öffnen, manipulieren oder verändern Sie niemals die Signalgeber.



VORSICHT!

Signalgeber nicht klemmen
Vermeiden Sie erhöhte mechanische Belastung auf das Gehäuse und die aktive Fläche der Signalgeber (Ultraschallwandler).



VORSICHT!

Versorgungsspannung überprüfen
Prüfen Sie die Versorgungsspannung. Sie muss mit der Anschlussspannung U_S am Typenschild übereinstimmen.



VORSICHT!

Schutzart beachten
Nur mit sorgfältig aufgeschraubtem Gewindestopfen und sorgfältig aufgesetztem Deckel hat die Auswerteeinheit die Schutzart IP65.



VORSICHT!

Vor Sonne schützen
Sorgen Sie bei Aufputzmontage für einen Schutz der Auswerteeinheit vor direkter Sonneneinstrahlung.



VORSICHT!

Spezialkabel nicht verändern
Das Spezialkabel am Signalgeber (Ultraschallwandler) hat eine fixe Länge. Verkürzen, verlängern oder verändern Sie niemals das Spezialkabel.



VORSICHT!

PIN-Belegung beachten
Beachten Sie beim Anschließen der Versorgungsspannung die PIN-Belegung.



VORSICHT!

Auswerteeinheit nicht überlasten
Sorgen Sie dafür, dass der angegebene Schaltstrom nicht überschritten wird.



VORSICHT!

Verschleißteile austauschen
Tauschen Sie Verschleißteile wie O-Ringe und Signalgeber rechtzeitig aus.



VORSICHT!

Bei Fehler außer Betrieb nehmen
Nehmen Sie das Produkt bei Funktionsstörungen und erkennbaren Beschädigungen außer Betrieb.

4. Lagerung

- Lagern Sie die einzelnen Teile in der Originalverpackung an einem trockenen Ort.
- Halten Sie die in den technischen Daten angegebenen Lagertemperaturen ein.

5. Produktübersicht

5.1. Signalgeber (Ultraschallwandler)

Das Spezialkabel zwischen Signalgeber (Ultraschallwandler) und M8-Stecker hat eine fixe Länge von 1,5 m oder 3,0 m und darf weder verlängert noch verkürzt werden.

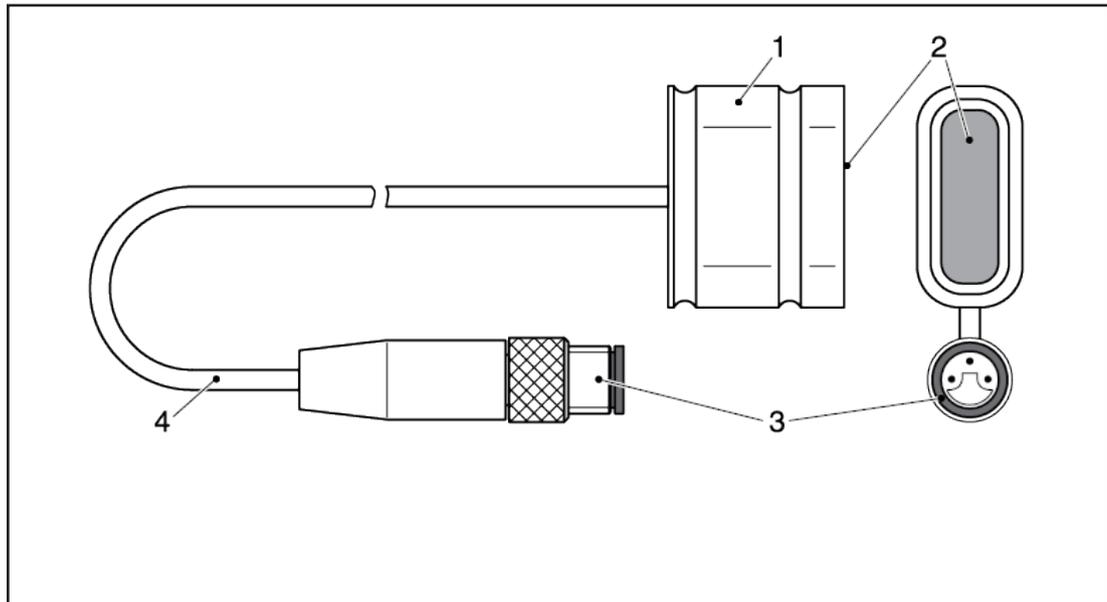


Abbildung 1.

- 1 Signalgeber (Ultraschallwandler)
- 2 Aktive Fläche
- 3 M8-Stecker
- 4 geschirmtes Kabel

5.2. Auswerteeinheit

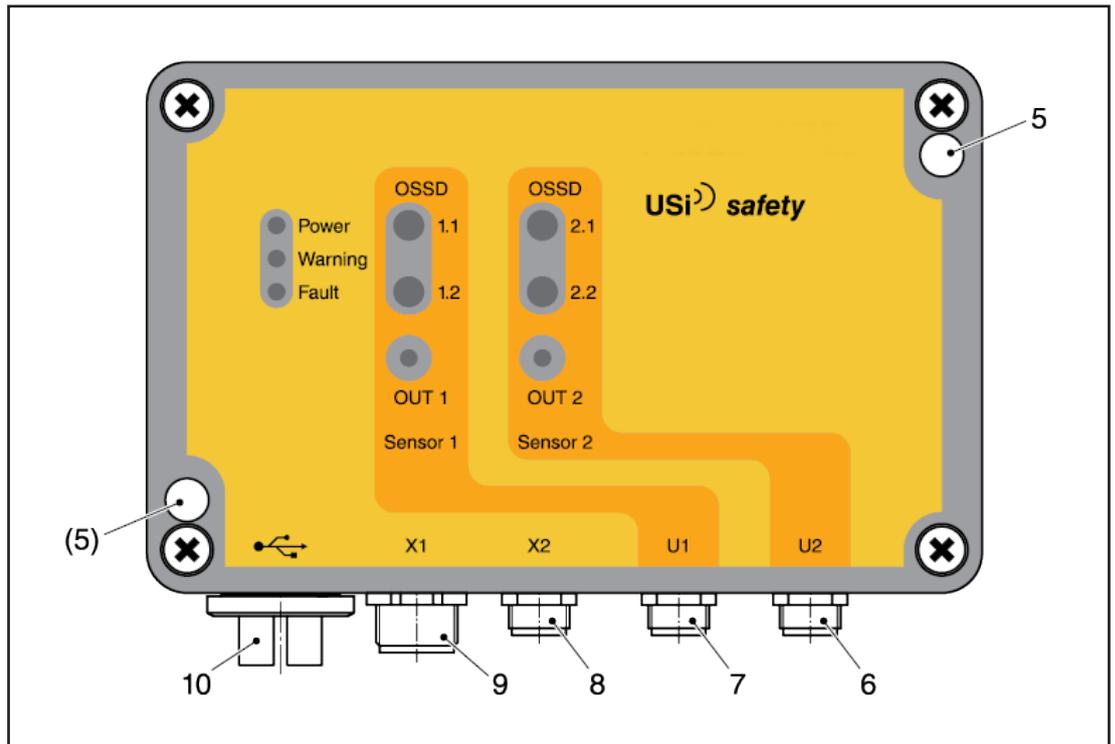


Abbildung 2.

- 5 Befestigungspunkt (M4)
- 6 M8-Buchse U2: Signalgeber 2
- 7 M8-Buchse U1: Signalgeber 1
- 8 M8-Buchse X2: RS485, TEMP
- 9 M12-Stecker X1: Gerätekabel
- 10 Gewindestopfen: Mini-USB

5.3. LEDs informieren

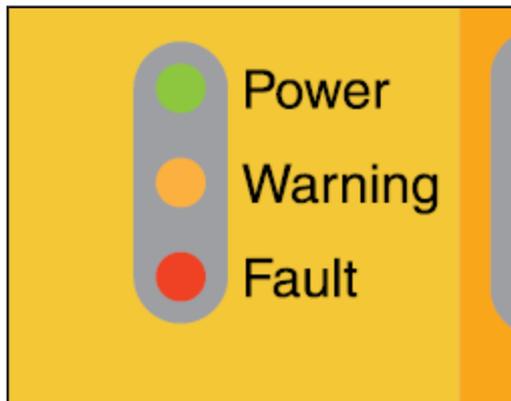


Abbildung 3.

- grüne LED „Power“:
Versorgungsspannung liegt an
- gelbe LED „Warning“:
kritischer Betriebszustand
- rote LED „Fault“:
Fehler; OSSD sind AUS

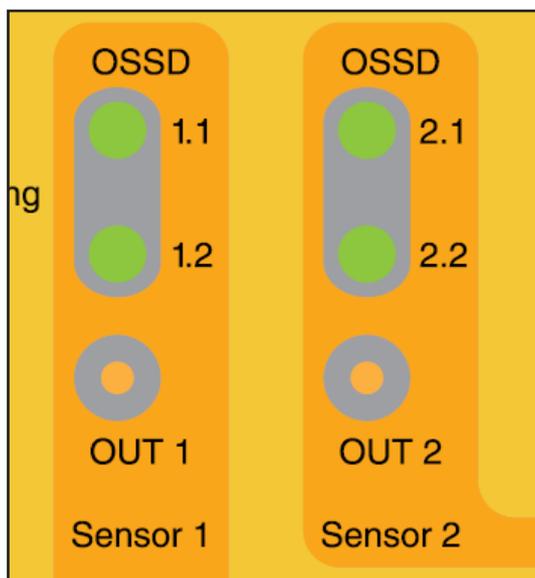


Abbildung 4.

- grüne LED „OSSD“:
sicherer Ausgang ist EIN
- rote LED „OSSD“:
sicherer Ausgang ist AUS
- gelbe LED „OUT“:
Meldeausgang aktiviert

5.4. Anschlüsse

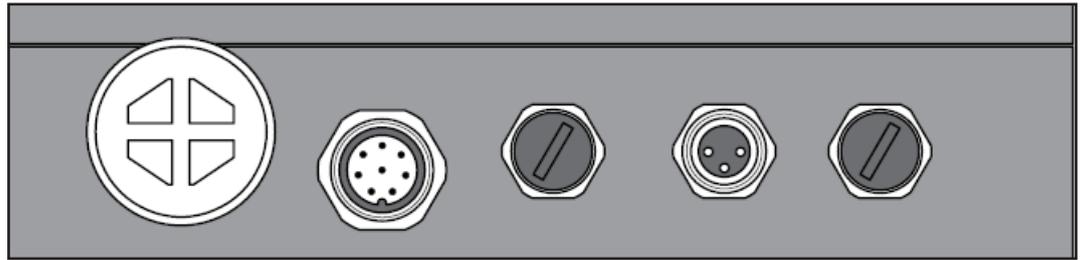


Abbildung 5. Ansicht inklusive Abdeckungen.

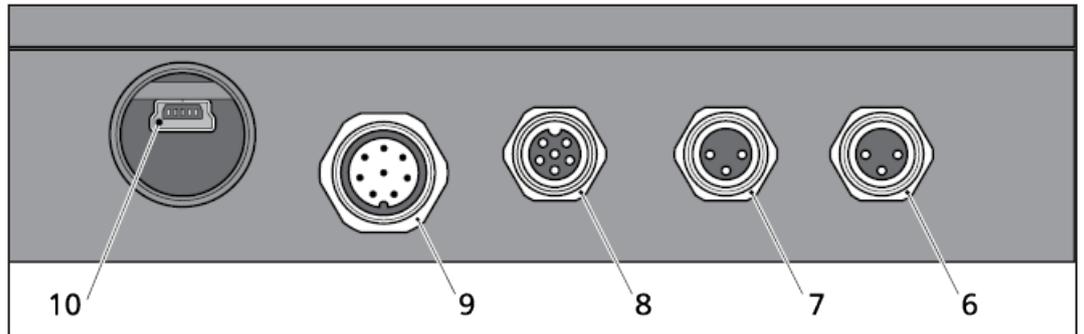


Abbildung 6. Ansicht ohne Abdeckungen:

- | | | | |
|---|-----------------------------|----|-----------------------------|
| 6 | M8-Buchse U2: Signalgeber 2 | 8 | M8-Buchse X2: RS485, TEMP |
| 7 | M8-Buchse U1: Signalgeber 1 | 9 | M12-Stecker X1: Gerätekabel |
| | | 10 | USB-Buchse: Mini-B |

Anschluss	Typ	Erläuterung
	Mini-USB 2.0	für Parametrierung per Software
X1	M12, 8-polig	für Gerätekabel
X2	M8, 6-polig	RS485-Schnittstelle, Temperatursensor
U1	M8, 3-polig	Signalgeber 1 (Ultraschallwandler 1)
U2	M8, 3-polig	Signalgeber 2 (Ultraschallwandler 2)

Tabelle 1.

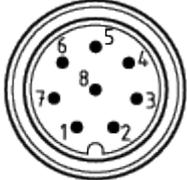
Stecker X1	Signal	Pin	Rundstecker
Versorgungsspannung	+ U _S , - U _S	2, 7	 <p>M12</p>
sicherer Ausgang 1.1	OSSD 1.1	1	
sicherer Ausgang 1.2	OSSD 1.2	3	
sicherer Ausgang 2.1	OSSD 2.1	4	
sicherer Ausgang 2.2	OSSD 2.2	5	
Meldeausgang 1	OUT 1	6	
Meldeausgang 2	OUT 2	8	

Tabelle 2.

5.5. Gerätekabel mit M12-Buchse

Kabel für Verbindung zur nachgeschalteten Steuerung.

Das Gerätekabel vom Typ LifYCY muss 8-polig (je Ader min. 0,25 mm²), geschirmt und mit einer M12-Buchse ausgestattet sein.

Maximale Länge des Gerätekabels: 30 m.

Gerätekabel mit verschiedener Längen sind als Zubehör lieferbar.

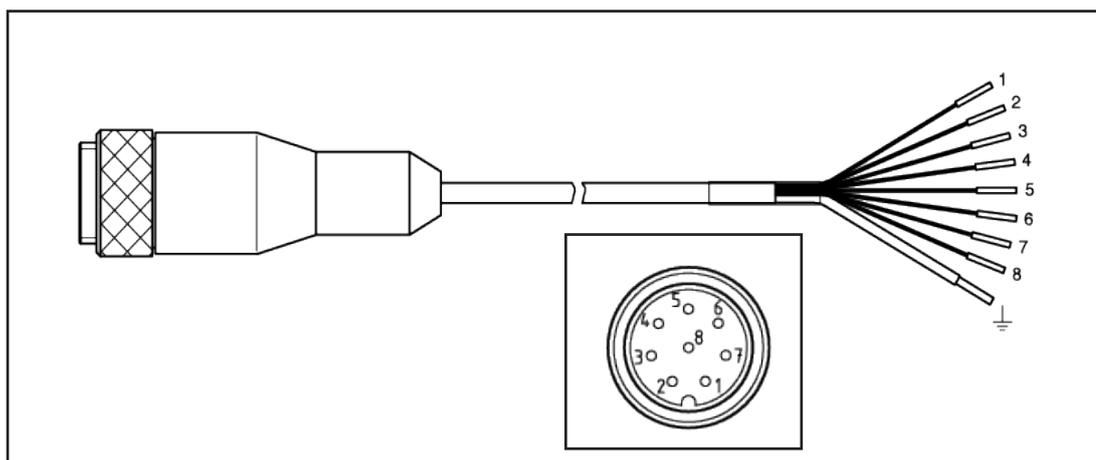


Abbildung 7.

Bezeichnung	Signal	PIN	Aderfarbe	
Versorgungsspannung	+ U _S	2	BN	Braun
	- U _S	7	BU	Blau
Sicherer Ausgang 1.1	OSSD 1.1	1	WH	Weiß
Sicherer Ausgang 1.2	OSSD 1.2	3	GN	Grün
Sicherer Ausgang 2.1	OSSD 2.1	4	YW	Gelb
Sicherer Ausgang 2.2	OSSD 2.2	5	GY	Grau
Meldeausgang 1	OUT 1	6	PK	Rosa
Meldeausgang 2	OUT 2	8	RD	Rot

Tabelle 3.

5.6. Temperatursensor

Der Temperatursensor (optional; siehe Zubehör) ist mit einem M8-Stecker und einem 1,5 m langen Kabel ausgestattet

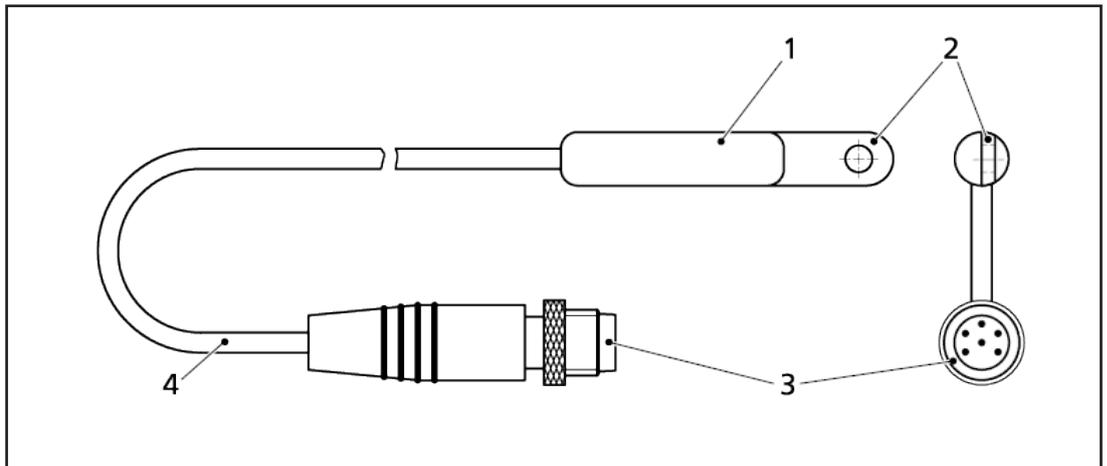


Abbildung 8.

- | | | | |
|---|--------------------|---|------------|
| 1 | Temperatursensor | 3 | M8-Stecker |
| 2 | Befestigungslasche | 4 | Kabel |

5.7. Schallkeule

Die folgenden Darstellungen beziehen sich auf das Produkt im Auslieferungszustand. Messobjekt: Stahlstab mit \varnothing 10 mm. Werden Parameter verändert oder ein anderes Messobjekt verwendet, verändern sich die Darstellungen entsprechend.

Schallkeule von
Schmalseite und
Breitseite

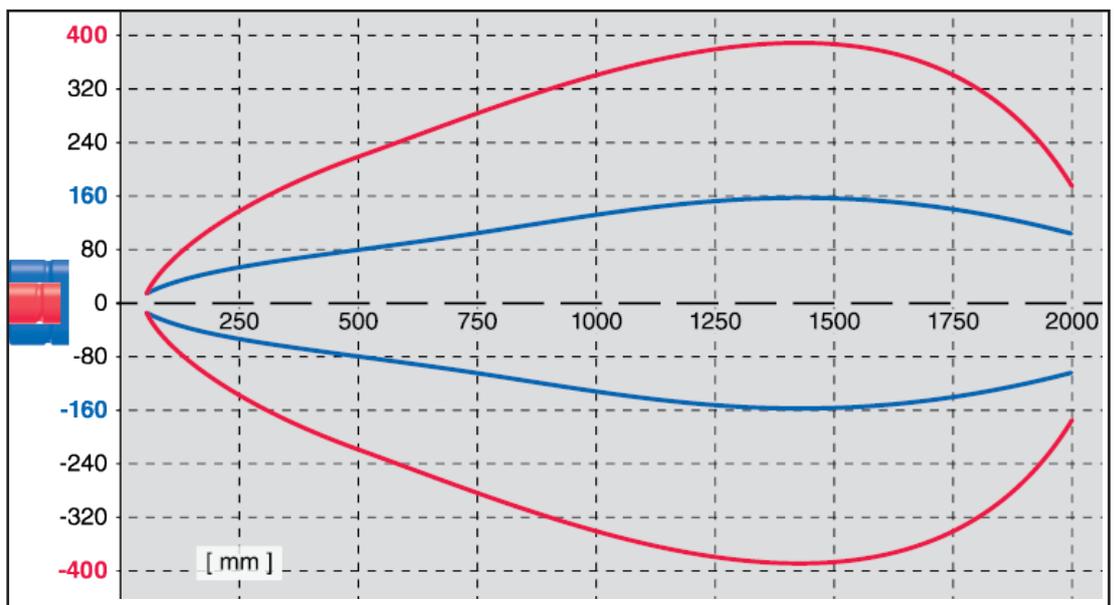


Abbildung 9.

Öffnungswinkel
(-6 dB)
Schmalseite

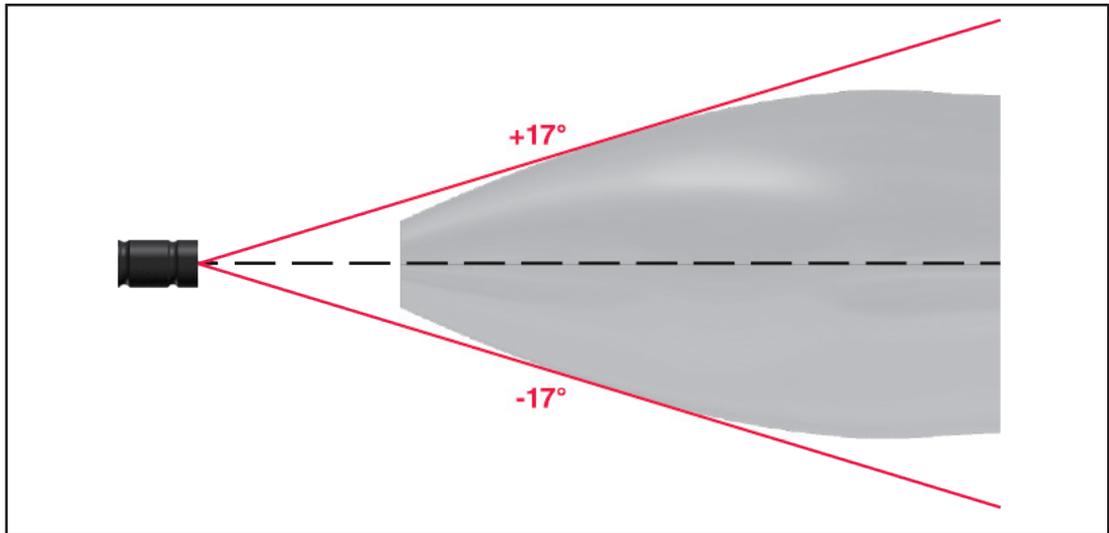


Abbildung 10.

Öffnungswinkel
(-6 dB)
Breitseite

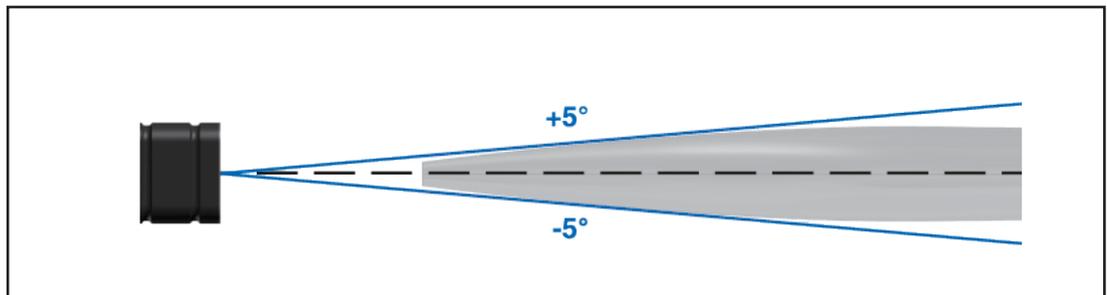


Abbildung 11.

Schallkeule
räumlich

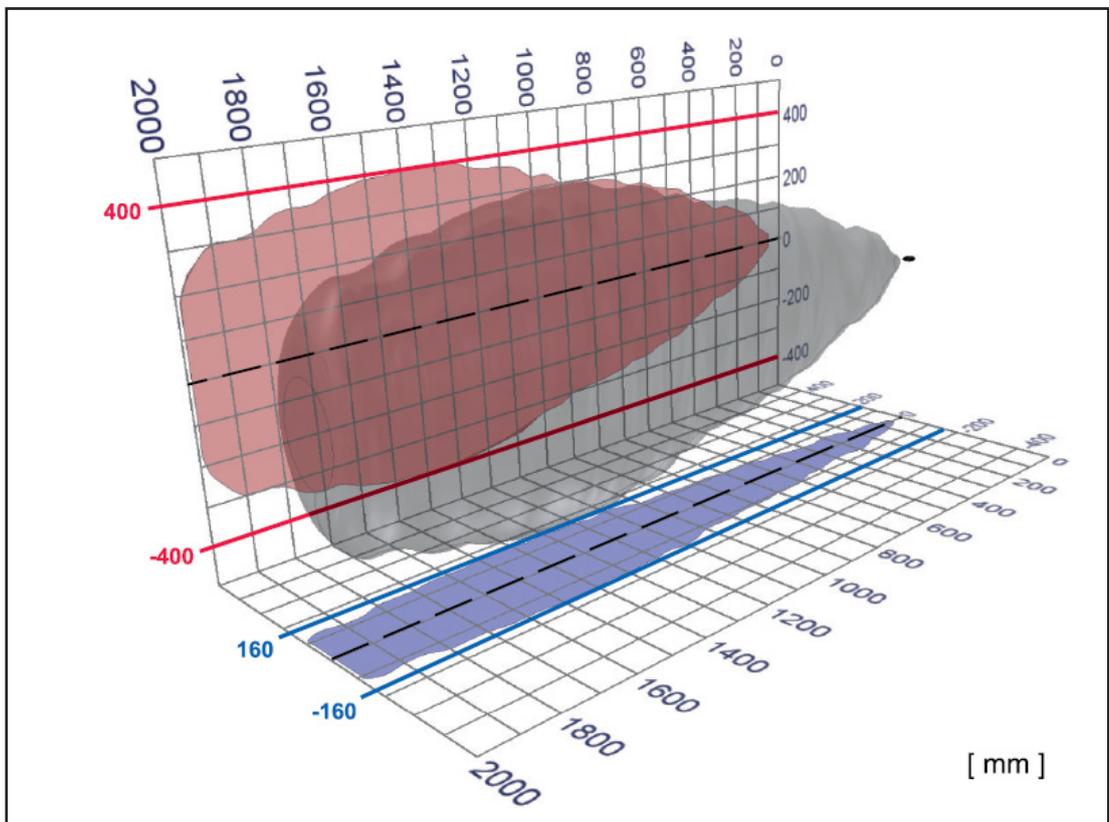


Abbildung 12.

6. Funktion

Das USi-safety ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) und entspricht ISO 13849-1:2015 Kategorie 3 PL d.

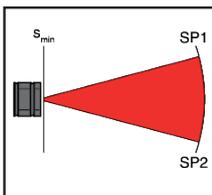
Das sichere Ultraschallsensorsystem USi-safety benutzt die angeschlossenen Signalgeber (Ultraschallwandler) sowohl zum Senden als auch zum Empfangen von Schall im Medium Luft. Mit einem komplexen Messverfahren werden Objekte sowie Personen und Teile von Personen zuverlässig erkannt.

Sind die Schaltpunkte SP1 und SP2 definiert, und war die Schutzfeldtestung erfolgreich, so beginnt der USi-safety in der vorgegebenen Betriebsart zu detektieren. Die zwei möglichen Betriebsarten sind:

- Betriebsart 1 Bereich
- Betriebsart 2 Bereiche

6.1. Betriebsart 1 Bereich

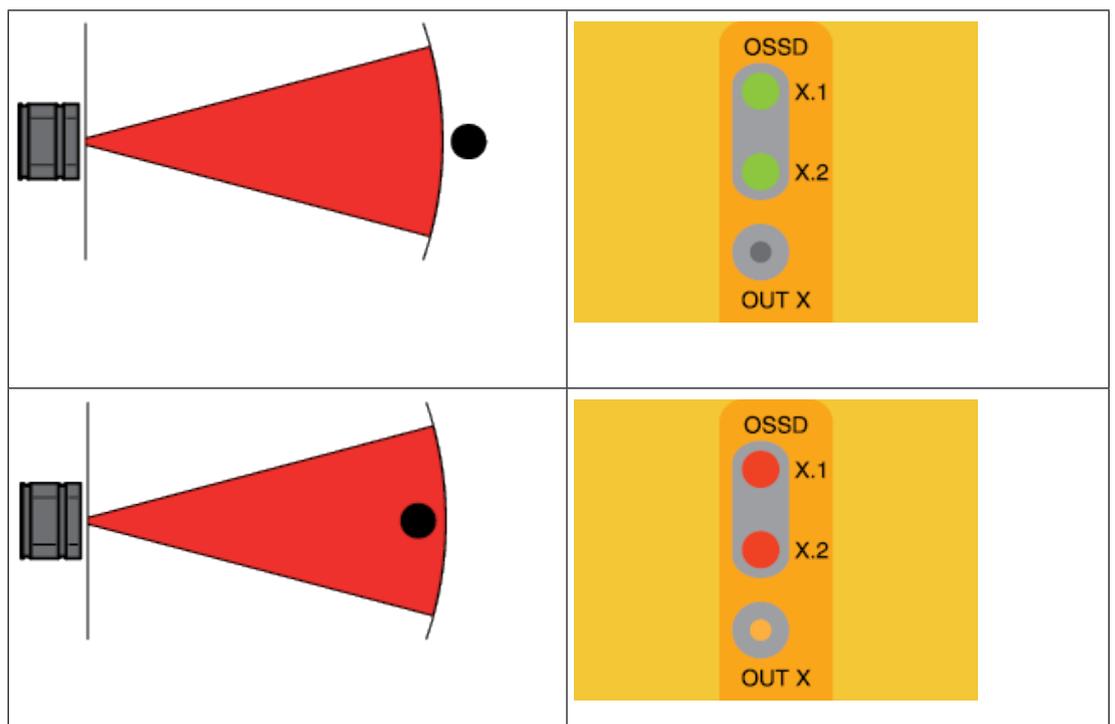
Betriebsart 1 Bereich ist die voreingestellte Standardbetriebsart.



SP1: 200 cm SP2: 200 cm

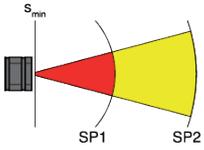
Falls SP1 = SP2, dann gibt es kein vorgelagertes Warnfeld. Vom Mindestschaltabstand bis zum Schaltpunkt SP2 erstreckt sich als Detektionsfeld nur ein Bereich: das Schutzfeld.

Dringt ein Objekt in das Detektionsfeld ein, gehen die sicheren Ausgänge OSSD in den AUS-Zustand (rote LEDs leuchten), der Meldeausgang OUT wird aktiviert (gelbe LED leuchtet).



6.2. Betriebsart 2 Bereiche

Wird der Schaltpunkt SP2 größer als Schaltpunkt SP1 gewählt, wechselt der USi-safety automatisch in die Betriebsart 2 Bereiche.



SP1: > 15 cm SP2: > (SP1 + 1 cm)

Falls $SP1 < SP2$, dann ist das Detektionsfeld in 2 Bereiche unterteilt: in Schutzfeld und Warnfeld. Das sensornahe Detektionsfeld (rot) erstreckt sich vom Mindestschaltabstand bis zum Schaltpunkt SP1 und definiert das Schutzfeld. Das sensorferne Detektionsfeld (gelb) erstreckt sich vom Mindestschaltabstand bis zum Schaltpunkt SP2 und definiert das Warnfeld. Dem Schutzfeld sind die sicheren Ausgänge OSSD, dem Warnfeld der Meldeausgang OUT zugewiesen.

Dringt ein Objekt in das Warnfeld (gelb) ein, wird der Meldeausgang OUT aktiviert (gelbe LED OUT leuchtet). Dringt ein Objekt in das Schutzfeld (rot) ein, gehen die sicheren Ausgänge OSSD in den AUS-Zustand (rote LEDs leuchten), der Meldeausgang bleibt aktiviert (gelbe LED leuchtet).

6.3. Erweiterung „nur Bezugsachse“

In beiden Betriebsarten ist eine Erweiterung der Schutzfeldreichweite möglich, indem die Option „erweitert (nur Bezugsachse)“ gewählt wird. Jetzt kann das Schutzfeld bis 2,5 m weit parametrierbar werden. **Voraussetzung:** Die zu erwartenden Objekte treten im Detektionsfeld stets in unmittelbarer Nähe zur Bezugsachse auf (siehe Kapitel Schutzfeldreichweite festlegen).

6.4. Beispiele aus der Praxis

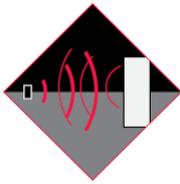
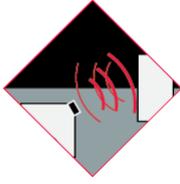
Objekterkennung		
	1. Einfachste Funktion: Befindet sich ein Objekt im freien Detektionsfeld? 2. Anwesenheits-/Abwesenheitskontrolle: Ändert sich die eingelernte Umgebung?	1. Betriebsart 1 Bereich. 2. Betriebsart 1 Bereich.
Abstandserkennung		
	3. Distanzkontrolle: Ab wann wird eine definierte Distanz unterschritten? 4. 2-Zonen-Betrachtung: Ist in das Warnfeld ein Objekt eingedrungen? Bei weiterer Annäherung: Ist in das Schutzfeld ein Objekt eingedrungen?	3. Betriebsart 1 Bereich und Vorgabe des Schaltpunkts SP1 = SP2. 4. Betriebsart 2 Bereiche und Vorgabe der Schaltpunkte SP1 und SP2.
Hinderniserkennung		
	5. Wegekontrolle: Ist der eingeschlagene Weg frei? 6. Distanzkontrolle: Ab wann wird definierte Distanz zum Hindernis so weit unterschritten (SP1), dass reagiert werden muss?	5. Betriebsart 1 Bereich. 6. Betriebsart 2 Bereiche und Vorgabe der Schaltpunkte SP1 und SP2.

Tabelle 4.

6.5. Schutzfeldauslegung

Ob Objekterkennung, Abstandserkennung oder Hinderniserkennung, höchste Performance erreichen Sie nicht durch willkürliches Schrauben an den unterschiedlichsten Parametern des USi-safety. Zweckdienlicher ist ein planmäßiges Vorgehen, das mit der sinnvollen Schutzfeldauslegung beginnt, über die Strategie der Parameter-Angleichung geht und bei der Festlegung, wie die Schutzfunktion validiert werden soll, endet.

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Faktoren aufgezeigt, die für eine sinnvolle Schutzfeldauslegung erforderlich sind.

Temperatur berücksichtigen

Der USi-safety ist ausschließlich für das Medium Luft konzipiert. Die verwendete Technologie Ultraschall weist bereits darauf hin, dass mit Schall gemessen wird. Damit hat das Messverfahren eine Konstante: die Schallgeschwindigkeit.

Die **Schallgeschwindigkeit** ist – neben dem Medium – auch abhängig von der Frequenz und der Temperatur. In Luft, einem nicht-dispersivem Medium, spielt die Frequenz keine Rolle, die Temperatur (ϑ) hingegen sehr wohl. Mit hinreichender Genauigkeit gilt:

$$c_{S(\vartheta)} = 331 \text{ m/s} + (\vartheta \times 0,6) \text{ m/s}$$

z. B.:

$$\vartheta = +50 \text{ °C} \quad c_{S(+50)} = 331 + 30 = 361 \text{ m/s}$$

$$\vartheta = +18 \text{ °C} \quad c_{S(+18)} = 331 + 11 = 342 \text{ m/s}$$

$$\vartheta = -10 \text{ °C} \quad c_{S(-10)} = 331 - 6 = 325 \text{ m/s}$$

Als **Echo**-Auswerter benötigt der USi-safety den doppelten Schallweg:

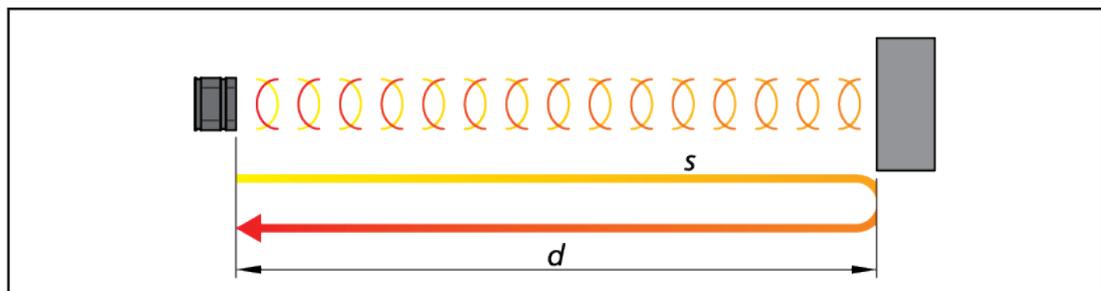


Abbildung 13.

Wird in einer Distanz $d = 2 \text{ m}$ ein Objekt detektiert, so legt der Schall einen Weg $s = 2 \times d = 4 \text{ m}$ zurück, bis er vom USi-safety wieder empfangen und ausgewertet wird. Die dazu benötigte Zeit beträgt:

$$t_{(\vartheta)} = s / c_{S(\vartheta)}$$

z. B.

$$\vartheta = +50 \text{ °C} \quad t_{(+50)} = 4 \text{ m} / 361 \text{ m/s} = 0,01108 \text{ s} = 11,08 \text{ ms}$$

$$\vartheta = +18 \text{ °C} \quad t_{(+18)} = 4 \text{ m} / 342 \text{ m/s} = 0,01169 \text{ s} = 11,69 \text{ ms}$$

$$\vartheta = -10 \text{ °C} \quad t_{(-10)} = 4 \text{ m} / 325 \text{ m/s} = 0,01231 \text{ s} = 12,31 \text{ ms}$$

Die zeitliche Differenz in Abhängigkeit von der Temperatur (ϑ) scheint marginal zu sein. Aber: Eine Zeitdifferenz $\Delta t = 0,6 \text{ ms}$ entspricht einer Wegdifferenz $\Delta s = 20 \text{ cm}$ oder einer Distanzdifferenz $\Delta d = 10 \text{ cm}$. Aus sicherheitstechnischer Sicht ist das eine deutliche Differenz. Hohe Temperaturdifferenzen sollten deshalb vermieden oder durch automatische Temperaturkompensation kompensiert werden.

Fazit: Um eine zuverlässige Schutzeinrichtung auf Basis Ultraschall gewährleisten zu können, ist die **Berücksichtigung der** vorherrschenden **Temperatur** unabdingbar.

Der USi-safety trägt dieser Erkenntnis Rechnung: der systembedingte Temperaturdrift von 0,17 %/K muss über den Parameter Temperaturkompensation berücksichtigt werden (siehe Kapitel Temperaturkompensation festlegen).

Schutzfeld berechnen

Neben der Annäherungsgeschwindigkeit sind auch die Reaktionszeiten der ganzen Steuerungskette sowie zusätzliche Sicherheitskonstanten für die Schutzfeldauslegung von Bedeutung. Basis zur Betrachtung des Mindestabstands (= Mindestlänge des Schutzfelds) ist die ISO 13855 „Sicherheit von Maschinen; Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“.

Der Mindestabstand S beschreibt diejenige Distanz zum Gefahrenbereich, bei der die Schutzeinrichtung spätestens reagieren muss. Ist der USi-safety direkt am Gefahrenbereich montiert und so ausgerichtet, dass die Schallausbreitung parallel zur Bezugsebene (Boden) verläuft, dann sind Mindestabstand S und Schaltpunkt SP1 identisch.

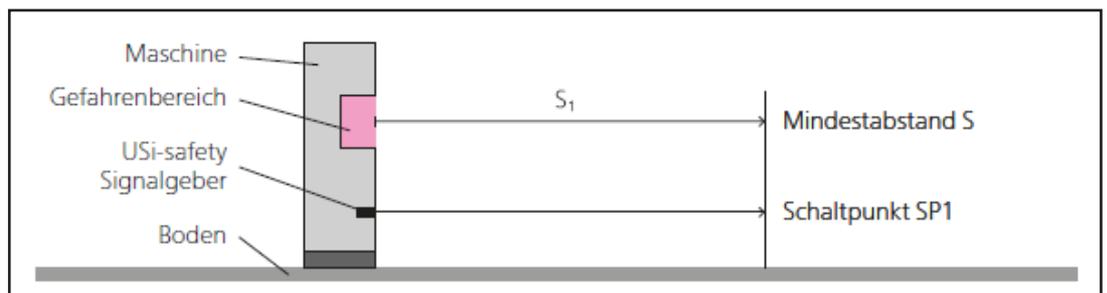


Abbildung 14.

Die allgemeine Berechnungsformel für den Mindestabstand S lautet:

$$S = (K \times T) + C$$

<p>S = Mindestabstand zum Gefahrenbereich [mm]</p>	<p>Für die Annäherungsgeschwindigkeit K muss die höchste zu erwartende Geschwindigkeit eingesetzt werden, die sich aus der Bewegung einer sich annähernden Person und der Eigenbewegung des USi-safety (z. B. an FTS) ergibt.</p>
<p>K = Annäherungsgeschwindigkeit [mm/s]</p>	<p>Die Anhaltezeit T beschreibt die Nachlaufzeit des gesamten Systems. Da zählen alle Zeiten mit: die Ansprechzeit der Schutzeinrichtung, die Reaktionszeit der nachfolgenden Steuerung und die Anhaltezeit der gefährbringenden Bewegung.</p>
<p>T = Anhaltezeit des gesamten Systems [s]</p>	<p>Die Sicherheitskonstante C legt einen zusätzlichen Weg als Sicherheitspuffer fest und ist abhängig vom konkreten Anwendungsfall. Ist das Schutzfeld parallel zum Boden aufgebaut, spielt die Höhe des Schutzfelds über der Bezugsebene (Boden) die maßgebende Rolle für die Sicherheitskonstante C.</p>
<p>C = zusätzliche Sicherheitskonstante [mm]</p>	<p>Beim orthogonalen Aufbau (z. B. Schallvorhang) ist das Detektionsvermögen der Schutzeinrichtung für die Sicherheitskonstante C maßgebend. Systembedingt können auch weitere Faktoren in die Sicherheitskonstante einfließen wie z. B. Worst-case-Betrachtungen zu Temperaturdifferenzen.</p>

Generell genügt es, von zwei Fällen auszugehen – der stationären Gefahrenabsicherung (z. B. Maschine) und der mobilen Gefahrenabsicherung (z. B. FTS).

Mindestabstand bei stationärer Gefahrenabsicherung

t₁ = Ansprechzeit der Schutzeinrichtung

t₂ = Anhaltezeit der Maschine

c₁ = Faktor für Anordnung

c₂ = Faktor für höchste Temperaturdifferenz

Der stationäre Fall ist in der Regel eine Maschine mit einer Mensch-Maschine-Schnittstelle, in deren Bereich eine gefährbringende Bewegung stattfindet. Für die stationäre Gefahrenabsicherung ist der Mindestabstand S:

$$S = (K \times T) + C \quad \text{dabei ist:} \quad K = 1600 \text{ mm/s}, T = t_1 + t_2, C = c_1 + c_2$$

$$\text{Daraus wird: } S = (K \times (t_1 + t_2)) + (c_1 + c_2)$$

Die Annäherungsgeschwindigkeit K wird mit 1600 mm/s angenommen. Das entspricht der Schrittgeschwindigkeit nach ISO 13855.

Die Ansprechzeit t₁ der Schutzeinrichtung ergibt sich beim USi-safety durch die Messfrequenz (30 Hz) und dem Multiplikator Mehrfachscan. Standardeinstellung für Mehrfachscan (MS) ist 3. Das heißt, der USi-safety muss in drei aufeinanderfolgenden Messzyklen dieselbe Änderung registrieren, bevor er die OSSD in den AUS-Zustand versetzt.

Daraus ergibt sich:

$$t_1 = MS \times (1/30 \text{ Hz}) = (MS/30) \text{ s}$$

z. B.

$$MS = 3 \quad t_1 = (3/30) \text{ s} = 0,1 \text{ s} = 100 \text{ ms}$$

$$MS = 10 \quad t_1 = (10/30) \text{ s} = 0,333 \text{ s} = 333 \text{ ms}$$

Die Anhaltezeit t_2 umfasst die Zeit zwischen dem Empfang des AUS-Signals in der nachfolgenden sicherheitsbezogenen Steuerung und dem tatsächlichen Stillstand der gefahrbringenden Bewegung.

Der Sicherheitszuschlag c_1 ergibt sich aus der Anordnung der Gefährdungssituation: Höhe Gefährdung, Höhe Schutzeinrichtung, Anordnung Schutzeinrichtung, Sensordetektionsvermögen sowie Referenzobjekte.

Tipp: Die Methodik zur Auswahl und Anordnung von Schutzeinrichtungen wird in ISO 13855 Kapitel 4 beschrieben.

Der Sicherheitszuschlag c_2 ist ein systembedingter Zuschlag. Da sich Schall bei unterschiedlichen Temperaturen unterschiedlich schnell ausbreitet (siehe Kapitel Temperatur berücksichtigen), muss dieses Phänomen berücksichtigt werden, wenn nicht von einer gleichbleibenden Temperatur ausgegangen werden kann. Ausgangslage ist die beim Parameter Temperaturkompensation hinterlegte Temperatur.

Sind zusätzlich **höhere Temperaturen** zu erwarten, verlängert sich quasi der Mindestabstand. Sicherheitstechnisch betrachtet eine Fail-safe-Situation. In diesem Fall ist $c_2 = 0$.

Sind zusätzlich **niedrigere Temperaturen** zu erwarten, verkürzt sich quasi der Mindestabstand. Sicherheitstechnisch betrachtet ist das kritisch. Um auf der sicheren Seite zu bleiben, muss die maximale Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ ermittelt und der dazu passende Sicherheitszuschlag c_2 gewählt werden.

Faktor c_2 in Abhängigkeit von Temperaturdifferenz und Messdistanz:

$\Delta\theta$	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°
Messdistanz d = 500 mm [0,85 mm/K]																
c_2	5	9	13	17	22	26	30	34	39	43	47	51	56	60	64	68
Messdistanz d = 1000 mm [1,70 mm/K]																
c_2	9	17	26	34	43	51	60	68	77	85	94	102	111	119	128	136
Messdistanz d = 1500 mm [2,55 mm/K]																
c_2	13	26	39	51	64	77	90	102	115	128	141	153	166	179	192	204
Messdistanz d = 2000 mm [3,40 mm/K]																
c_2	17	34	51	68	85	102	119	136	153	170	187	204	221	238	255	272

Tabelle 5.

Die Werte wurden durch folgende Formel ermittelt:

$$c_2 = \Delta\theta \times 0,0017 \times d \text{ [mm]}$$

Das Ergebnis ist jeweils auf die nächste ganze Zahl aufgerundet.



Hinweis

Wenn Sie die niedrigste zu erwartende Temperatur für die Temperaturkompensation angeben, arbeitet der USi-safety zwar immer im sicheren Bereich, der Mindestabstand kann sich jedoch um bis zu 272 mm verlängern.

Temperatursensor und Faktor c_2

Der Faktor c_2 muss immer berücksichtigt werden. Auch bei angeschlossenem Temperatursensor (optional). Dieser verbessert die Performance deutlich, der Faktor c_2 gilt dennoch vollumfänglich.

Wird der Zugang zum Gefahrenbereich durch Stufen erschwert, so verkürzt sich der Mindestabstand S : 40 % der **Stufenhöhe H** werden abgezogen.

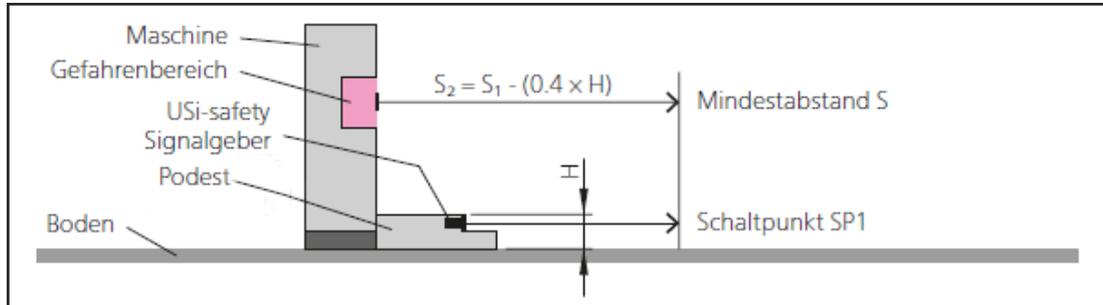


Abbildung 15.

Wird der USi-safety Signalgeber in einem solchen Fall nicht ebenengleich mit der vorderen Kante des Gefahrenbereichs montiert, so verkürzt sich der Schalterpunkt SP1 entsprechend.

Mindestabstand bei mobiler Gefahrenabsicherung

Bei der mobilen Gefahrenabsicherung kommt ein einziger Parameter hinzu – die Fahrgeschwindigkeit k_2 des mobilen Objekts.

k_1 = Annäherungsgeschwindigkeit
 $S = (K \times T) + C$

k_2 = Fahrgeschwindigkeit
 dabei ist:

$$K = k_2 - k_1, T = t_1 + t_2, C = c_1 + c_2$$

t_1 = Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
 Daraus wird:

t_2 = Anhaltezeit des mobilen Objekts
 $S = ((k_2 - k_1) \times (t_1 + t_2)) + (c_1 + c_2) \quad k_1 = 1600 \text{ mm/s}$

c_1 = Faktor für Anordnung
 Die Annäherungsgeschwindigkeit k_1 ist die Schrittgeschwindigkeit der sich parallel zur Bezugsachse annähernden Person.

c_2 = Faktor für höchste Temperaturdifferenz
 Bewegt sich die Person in eine andere Richtung, wird ausschließlich derjenige Vektor berücksichtigt, der parallel zur Bezugsachse läuft. Dieser kann sowohl negativ (Person bewegt sich auf USi-safety zu) als auch positiv sein (Person bewegt sich tendenziell vom USi-safety weg).

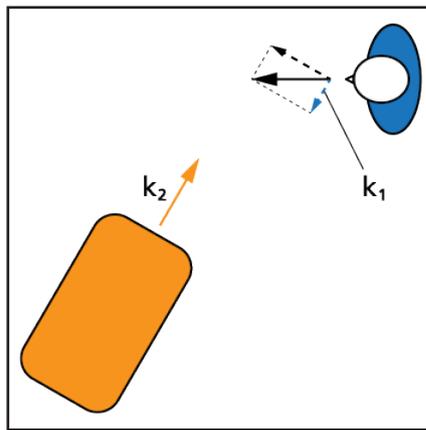


Abbildung 16.

$$K = k_2 - (-k_1)$$

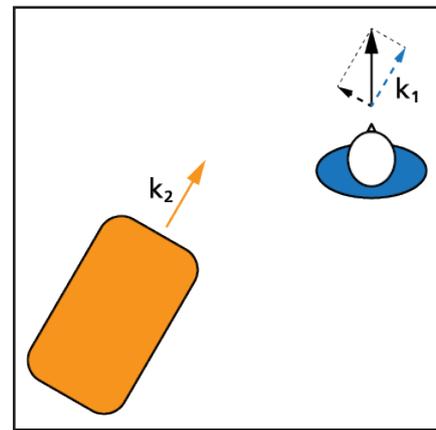


Abbildung 17.

$$K = k_2 - k_1$$

Die Fahrgeschwindigkeit k_2 des USi-safety resultiert aus der Fahrgeschwindigkeit des mobilen Objekts zuzüglich der Winkelgeschwindigkeit, die bei Kurvenfahrt zu erwarten ist, wenn der USi-safety außerhalb der Objektmitte montiert ist.

Alle anderen Parameter werden wie bei der stationären Gefahrenabsicherung betrachtet.

Validierung festlegen

Die Temperatur ist berücksichtigt, das Schutzfeld optimal ausgelegt und der USi-safety entsprechend parametrisiert, dann muss nur noch die Validierung festgelegt werden.

Die Validierung soll die korrekte Auslegung des Schutzfelds bestätigen, indem das Schutzfeld mit allen notwendigen **Prüfkörpern**, mit allen zu erwartenden **Geschwindigkeiten** und allen zu erwartenden **Temperaturen** geprüft wird.

Der USi-safety unterstützt Sie dabei mit der Schutzfeldfreigabe inklusive Protokoll, das den Benutzer, die Einbausituation, den Prüfkörper, den Zeitpunkt sowie die wichtigsten Parameter festhält.

Prüfkörper festlegen

Ob Bein, Rumpf, Kopf, Arm, Hand oder gar Finger erkannt werden sollen, für jeden Fall gibt es passende Prüfkörper. Kommen mehrere Prüfkörper in Frage, kann die Auswahl eventuell auf die kleinsten Prüfkörper beschränkt werden:

Fällt die Prüfung mit einem kleinen Prüfkörper positiv aus, kann in der Regel bei größeren Prüfkörpern ebenfalls mit einem positiven Prüfausgang gerechnet werden.

Simuliertes Körperteil	Prüfkörper
ganzer Körper	
Arm, Bein oder Schulter	
Kopf oder Hand	
Finger (Fingerkuppe)	

Tabelle 6.

Tipp: Tabelle 2 in ISO 13856-3 listet geeignete Prüfkörper auf.

Schallweiche Prüfkörper sind schallharten Prüfkörpern vorzuziehen.

Prüfgeschwindigkeit und Prüfrichtung

Als Prüfgeschwindigkeit empfiehlt sich, die höchste zu erwartende Annäherungsgeschwindigkeit zu wählen. Das ist dieselbe Geschwindigkeit, die bei der Berechnung der Schutzfeldlänge eingesetzt wurde. Niedrigere Geschwindigkeiten sind mit der hohen Prüfgeschwindigkeit mitvalidiert.

Die Prüfrichtungen orientieren sich an den zu erwartenden Annäherungsrichtungen.

Prüftemperatur

Die Prüftemperatur sollte die mittlere zu erwartende Temperatur sein. Das ist dieselbe Temperatur, die bei der Parametrierung des USi-safety bei Temperaturkompensation eingegeben wurde.

Zusätzlich sollte dieselbe Prüfung mit der niedrigsten zu erwartenden Temperatur durchgeführt werden. Die wichtigste Fragestellung hierbei: Wird der definierte Mindestabstand eingehalten?

Bei der höchsten zu erwartenden Temperatur liegt der USi-safety – sicherheitstechnisch betrachtet – auf der sicheren Seite. Stichproben sind dennoch empfehlenswert. Die Fragestellung hier: Ist der erweiterte Mindestabstand noch tolerierbar?

Hilfen zur Validierung

Eine große Hilfe kann die **Abbildung des Schutzfelds** auf dem Boden oder an der Wand sein: z. B. mit Kreide aufgezeichnet oder eine entsprechend ausgeschnittene Folie. Je nach Ausrichtung des Signalgebers kommt entweder die breite ($\pm 17^\circ$) oder die schmale ($\pm 5^\circ$) Schallkeule als Basis zum Einsatz, begrenzt durch die parametrisierte Schutzfeldlänge (= Mindestabstand).

Als grobe Orientierung kann die **Standard-Prüfroutine** im Kapitel Funktion prüfen dienen.

Eine weitere Quelle für Validierungsideen kann die **ISO 13855** „Sicherheit von Maschinen; Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“ sein.

Ist die Schutzeinrichtung geeignet?

Der für die Gefährdung erforderliche PL_r muss vom Integrator bestimmt werden. Danach steht die Wahl der Schutzeinrichtung an. Abschließend muss der Integrator prüfen, ob Kategorie und PL der gewählten Schutzeinrichtung angemessen sind.

Prinzipbedingte Grenzen berücksichtigen

Neben der sicherheitstechnischen Betrachtung müssen auch die prinzipbedingten Grenzen von Ultraschallnäherungsschaltern berücksichtigt werden:

- Umweltbedingungen (Frost, aufwirbelndes Laub u. ä.)
- Form der Schallkeule (asymmetrischer Trichter)
- Reaktionszeit (Einfluss diverser Parameter)
- Temperaturkompensation (stark schwankende Temperaturen)

6.6. Einbausituation der Signalgeber

Die Einbausituation der Signalgeber (Ultraschallwandler) hat maßgeblichen Einfluss auf die Performance der Schutzeinrichtung. Die typischen drei Einbausituationen sind:

- Bündiger Einbau,
- Einbau mit Trichter,
- Einbau mit Referenzobjekt und

Kombinationen aus diesen.

Bündiger Einbau

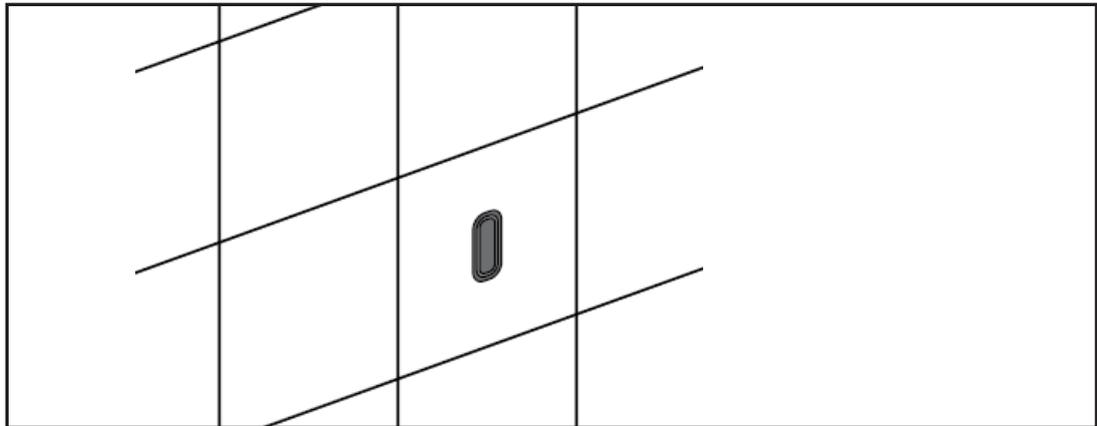


Abbildung 18.

Unauffälligkeit ist das Hauptmerkmal des bündigen Einbaus. Damit ist diese Einbausituation die erste Wahl, wenn Designfragen im Vordergrund stehen.

Ebenfalls positiv zu bewerten ist die versteckte Befestigung, die eine Manipulation wirksam verhindert. Einzig die versehentliche Manipulation durch herabhängende Folien, Lappen o. ä. unmittelbar vor dem Signalgeber (Blindzone) ist kritisch. Die „offene“ Integration bietet natürlich akustischen Störquellen jeglicher Richtung die Chance, den Signalgeber zu beeinflussen.

Einbau mit Trichter

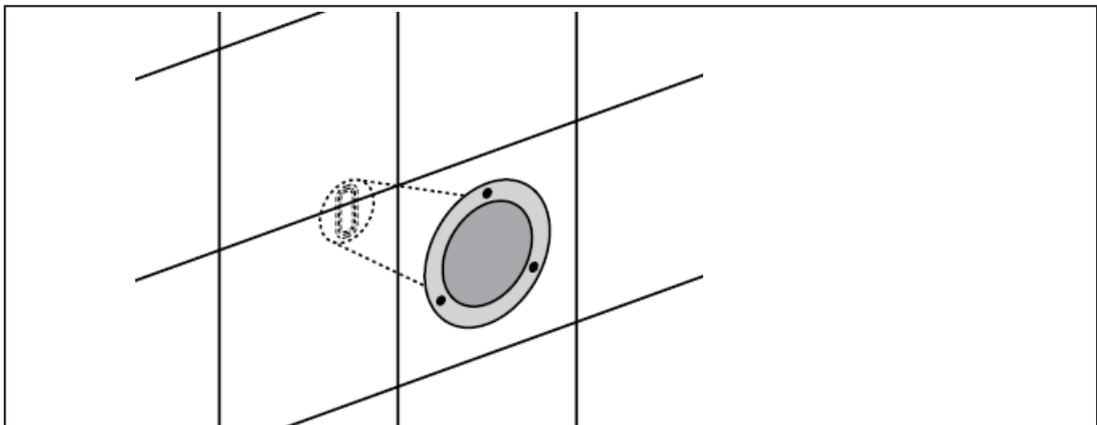


Abbildung 19.

Der Einbau mit oder im Trichter überzeugt durch eine hohe Unempfindlichkeit gegenüber akustischen Störquellen, die im stumpfen Winkel zum Signalgeber liegen. Akustische Störquellen im spitzen Winkel können dagegen – bedingt durch die verstärkende Trichterwirkung – sogar noch höheren Einfluss haben. Mit Trichter hat der Signalgeber quasi keine Blindzone mehr: Herabhängende Folien o. ä. werden durch den Trichter auf Abstand gehalten. Damit sind solche Objekte außerhalb der Blindzone und vom USi-safety erkennbar. Ein Wattebausch **im** Trichter kann dagegen nur erkannt werden, wenn er außerhalb der Blindzone platziert ist, z. B. im Austrittsbereich des Trichters.

Einbau mit Referenzobjekt

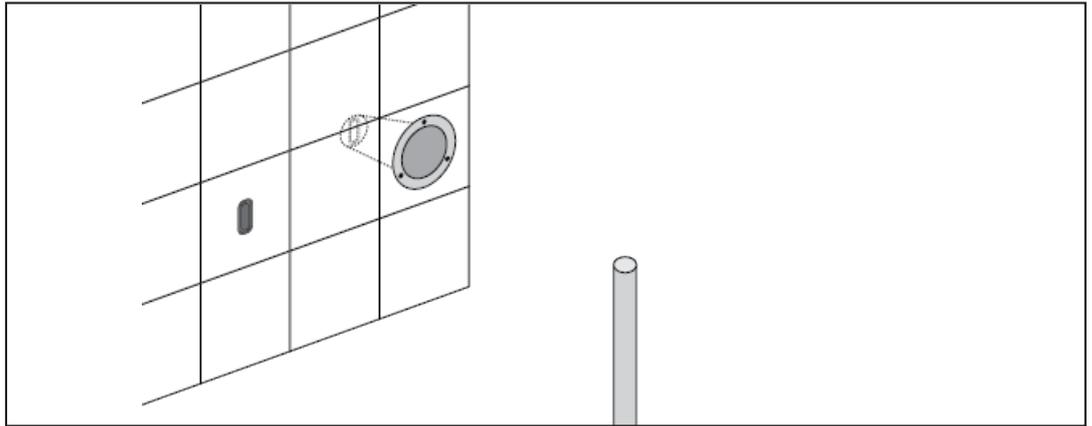


Abbildung 20.

Einbau mit Referenzobjekt meint, dass im Detektionsfeld des Signalgebers ein geeignetes Referenzobjekt integriert wird, das stets an derselben Stelle und in derselben Ausrichtung positioniert ist. Bei der Freigabeprüfung wird dieses Objekt als „gesetzt“ erkannt und fortan als Grundvoraussetzung behandelt. Wird das Referenzobjekt nicht mehr an seiner eingelernten Position erkannt – egal ob entfernt, nur geringfügig versetzt oder durch Manipulation (z. B. Wattebausch im Trichter) – löst das den Fail-Safe-Modus aus. Es können beliebig viele Referenzobjekte einbezogen werden. Mit jedem zusätzlichen Referenzobjekt steigt zwar die Manipulationssicherheit, gleichzeitig sinkt jedoch die Performance aufgrund von möglichen Fehlauflösungen wegen „wandernder Referenzobjekte“. Das „Wandern“ kann durch starke Temperaturdrifts aber auch durch Alterung des Signalgebers verursacht sein.

Als geeignet gelten Referenzobjekte, die mindestens ein 80%iges Echo reflektieren und damit den internen Schwellenwert deutlich übertreffen.

Diese Einbausituation lässt außen vor, ob der Signalgeber bündig oder mit Trichter eingebaut ist. Es handelt sich hier eher um eine Zusatzoption zu den beiden vorangehenden Einbausituationen.

Vor- und Nachteile

Bündiger Einbau	Einbau mit Trichter	Einbau mit Referenzobjekt
+ Design-Integration + für stationäre und mobile Anwendung	+ unempfindlich gegen akustische Störquellen in stumpfen Winkeln + erkennt herabhängende Folien + für stationäre und mobile Anwendung	+ manipulationssicher + ideal bei stationärer Anwendung
weitestgehend manipulationsicher	umso besser, je länger der Trichter und je kleiner der Durchmesser	geeignetes Objekt erforderlich
- empfindlich gegen akustische Störquellen - herabhängende Folien u. ä. in der Blindzone werden nicht erkannt	- empfindlich gegen akustische Störquellen in spitzen Winkeln - zusätzliche Länge - einfache Manipulation mit Wattebausch	- empfindlich gegen akustische Störquellen - Fehlauslösungen durch Temperaturdrift - Fehlauslösungen durch Alterung

Tabelle 7.

Einbausituation des Temperatursensors

Die Einbausituation des Temperatursensors (optional) ist beliebig. Pepperl+Fuchs empfiehlt, den Temperatursensor möglichst nahe am Signalgeber (Ultraschallwandler) zu platzieren.

Die Temperaturkompensation mithilfe des Temperatursensors wird immer auf beide Auswertungen angewandt, auf Signalgeber 1 und Signalgeber 2. Eine deutliche Temperaturdifferenz zwischen den Arbeitsbereichen von Signalgeber 1 und Signalgeber 2 erfordert zwei separate Auswerteeinheiten.

7. Montage

Vor der Montage steht die Auslegung des Schutzfelds (siehe Kapitel Schutzfeld auslegen). Diese bestimmt mitunter, an welcher Position, auf welcher Höhe und in welche Richtung ein Signalgeber befestigt sein sollte.

Die Montage besteht aus vier Einzelmontagen:

1. Signalgeber (Ultraschallwandler) befestigen
2. Temperatursensor (optional) befestigen
3. Auswerteeinheit montieren
4. Gerätekabel verdrahten

7.1. Signalgeber (Ultraschallwandler) befestigen

Die Signalgeber können in beliebiger Lage montiert werden.

Sollen die Signalgeber an ruhigen Arbeitsplätzen oder in Bereichen montiert werden, wo sich gehörempfindliche Tiere aufhalten, muss die Störbeschallung berücksichtigt werden. Ultraschall ist für den Menschen nicht hörbar. Der „harte“ Sendeburst dagegen wird als deutliches Knacken wahrgenommen. Bei einer Messfrequenz von 30 Hz hört man 30 Knacks pro Sekunde. Das kann auf Dauer belastend sein. Hier empfiehlt sich, die Signalgeber nicht direkt auf die Ohren auszurichten, sondern einen Winkel von mindestens 20° vorzusehen. Dasselbe gilt für die indirekte Beschallung durch harte Reflektoren wie z. B. Wände.

Alternativ kann per Parametriersoftware die Sendeintensität vermindert werden – allerdings zulasten des Detektionsvermögens.

Schlüssel für sichere Funktion

Es gibt einige Punkte, die, wenn sie entsprechend berücksichtigt werden, die beste Basis bilden für eine sichere Funktion der Signalgeber.

Wenn Sie folgende Punkte bei der Montage der Signalgeber beachten, ist die sichere Funktion nahezu garantiert:

- Checken Sie zuerst den Anbauort: An welcher Position, in welcher Ausrichtung, in welcher Höhe ist die Schutzeinrichtung optimal und manipulationssicher zu montieren?
- Vermeiden Sie Druck auf die Signalgeber. Druck darf nur auf die O-Ringe ausgeübt werden, nicht auf das Signalgeber-Gehäuse selbst.
- Montieren Sie die Signalgeber so, dass die aktive Fläche möglichst bündig ist zur vorderen Kante des Gefahrenbereichs.

- Vermeiden Sie EMV-Störquellen in unmittelbarer Nähe zu den Signalgebern und deren Kabel.
- Vermeiden Sie starke Schall-Störquellen in unmittelbarer Nähe zu den Signalgebern oder im spitzen Winkel zu den aktiven Flächen.
- Vermeiden Sie starke Temperaturschwankungen.
- Beugen Sie versehentlicher Manipulation vor.
Z. B. mit Sicherheitsschrauben, mit Integration der Signalgeber so, dass keine Folien o. ä. übergeworfen werden können, mit Referenzobjekt im Detektionsfeld u. a.

1. Montieren Sie das Unterteil des Gehäuses an der vorgesehenen Position. Benutzen Sie dazu die mitgelieferten Schrauben M5.

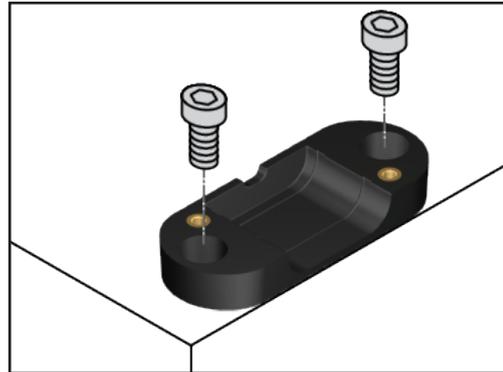


Abbildung 21.

2. Stellen Sie sicher, dass in den beiden Nuten des Signalgebers je ein O-Ring montiert ist.



Abbildung 22.

3. Platzieren Sie den Signalgeber im Unterteil des Gehäuses so, dass die O-Ringe in den Nuten liegen und das Kabel locker in der Kabeldurchführung liegt.
4. Setzen Sie das Oberteil des Gehäuses vorsichtig auf.

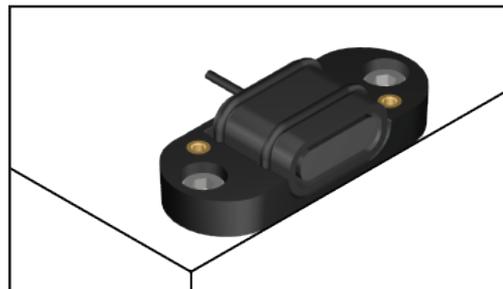


Abbildung 23.

5. Wenn das Oberteil des Gehäuses plan aufliegt und das Kabel locker in der Kabeldurchführung liegt, dann schrauben Sie das Oberteil mit den mitgelieferten Schrauben M3 am Unterteil fest.

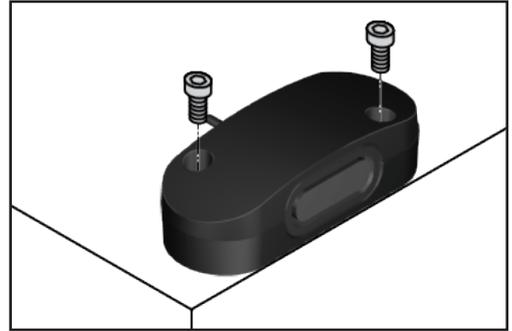


Abbildung 24.

6. Verlegen Sie die Kabel der Signalgeber zugfrei und in ausreichendem Abstand zu elektromagnetischen Störquellen wie z. B. Gleichstrommotoren.



VORSICHT!

Funktionsbeeinträchtigung durch EMV-Störquellen

Elektromagnetische Störquellen in unmittelbarer Nähe zu den Signalgebern und deren Kabel können Fehlfunktionen verursachen.

- Platzieren Sie die Signalgeber in ausreichendem Abstand zu den Störquellen.
- Verlegen Sie die Kabel in ausreichendem Abstand zu den Störquellen.

Alternative: eigene Halterungen

Anstelle der Gehäuse-Sets von Pepperl+Fuchs können Sie auch eigene Halterungen verwenden. Diese können einfach (Standard-Halterung) oder integriert (optimierte Halterung) sein. In beiden Fällen müssen bestimmte Maße berücksichtigt werden. Der Signalgeber darf nur mit O-Ringen von Pepperl+Fuchs in der Halterung fixiert werden. Hauptfunktion der O-Ringe ist die akustische Entkopplung.

Signalgeber: Abmessungen

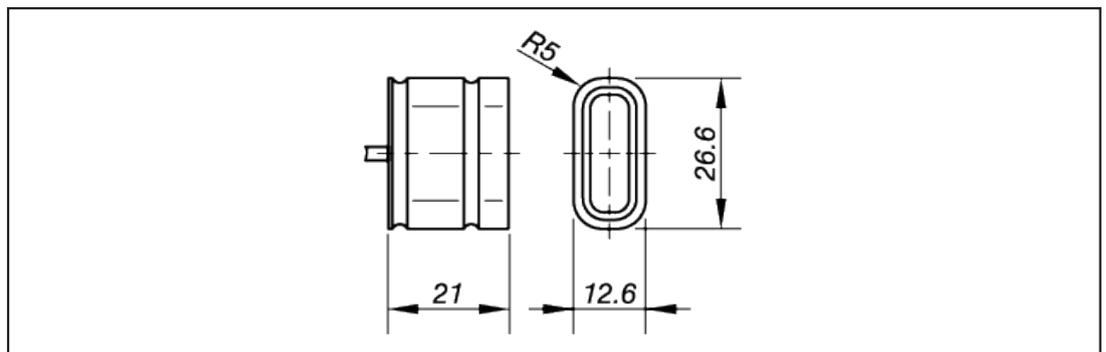


Abbildung 25.

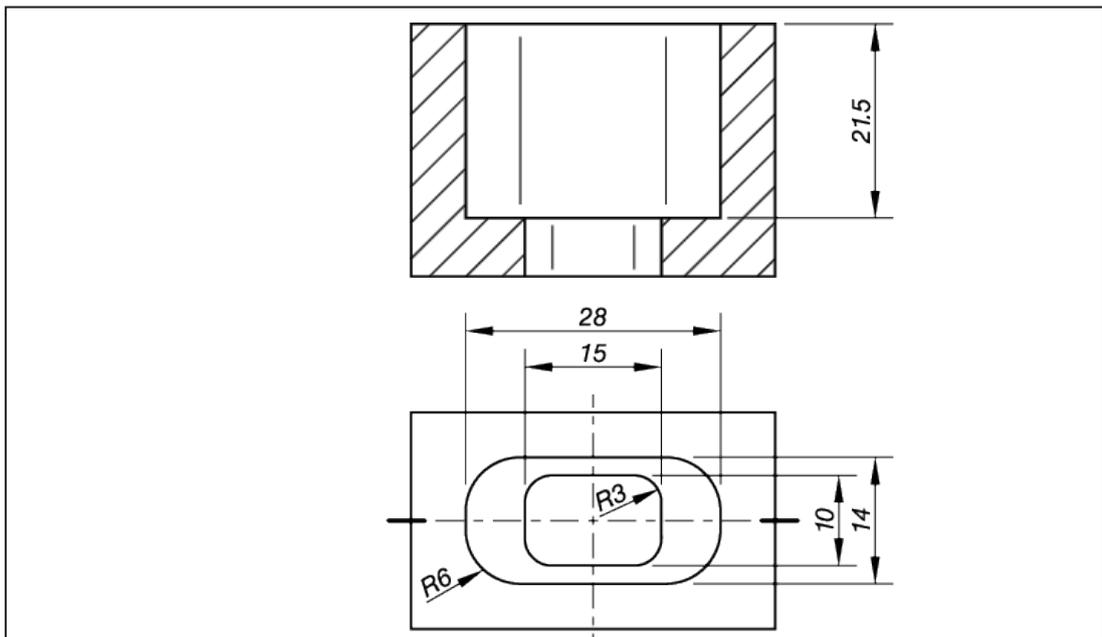


Abbildung 26.

Toleranzen: ISO 2768-1 m, mit O-Ringen 17,5 × 2,0 mm

1. Stellen Sie sicher, dass in den beiden Nuten N1 und N2 des Signalgebers je ein O-Ring montiert ist. Dies entspricht dem Lieferzustand des Signalgebers.

Abbildung 27.

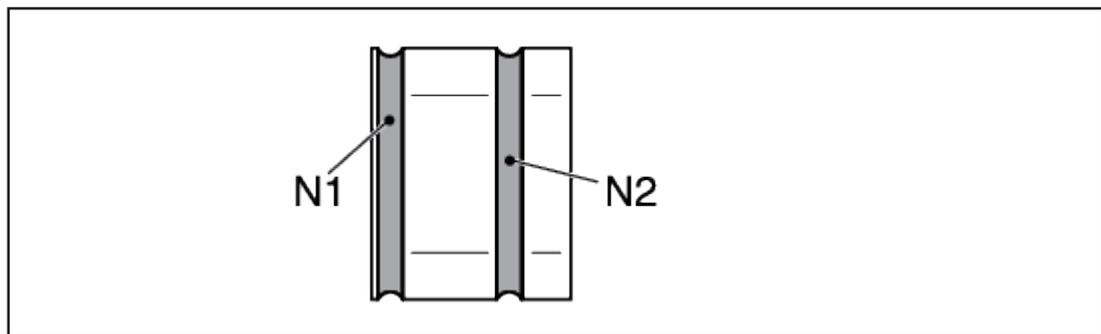


Abbildung 28.

2. Befestigen Sie die Signalgeber (Ultraschallwandler) in beliebiger Lage in manipulatorsicheren Halterungen (z. B. mit Sicherheitsschrauben).



WARNUNG!

Ausfall der Schutzfunktion durch Manipulation

Frei zugängliche Standardschrauben sind nicht manipulatorsicher. Durch Lösen der Schrauben und Verdrehen der Signalgeber kann die Schutzfunktion komplett aufgehoben werden.

- Befestigen Sie die Signalgeber bevorzugt mit Sicherheitsschrauben.
- Verstecken Sie Standardschrauben unter einer abschließbaren Abdeckung.



VORSICHT!

Funktionsbeeinträchtigung durch falsche Montage

Das Klemmen der Signalgeber – vor allem im vorderen Bereich bei der aktiven Fläche – kann Fehlfunktionen und mechanische Beschädigungen verursachen.

- Fixieren Sie die Signalgeber ausschließlich mit den werksseitig montierten O-Ringen.
- Benutzen Sie das Kabel nicht als Einzugshilfe. Kabel kann abreißen.
- Vermeiden Sie beim Montieren hohe mechanische Belastungen (starker Druck, Schlag etc.) auf der aktiven Fläche.
- Ersetzen Sie beschädigte Signalgeber sofort (ausgerissenes Kabel, aktive Fläche beschädigt). Eine Reparatur ist nicht möglich.

Der montierte Signalgeber im Querschnitt:

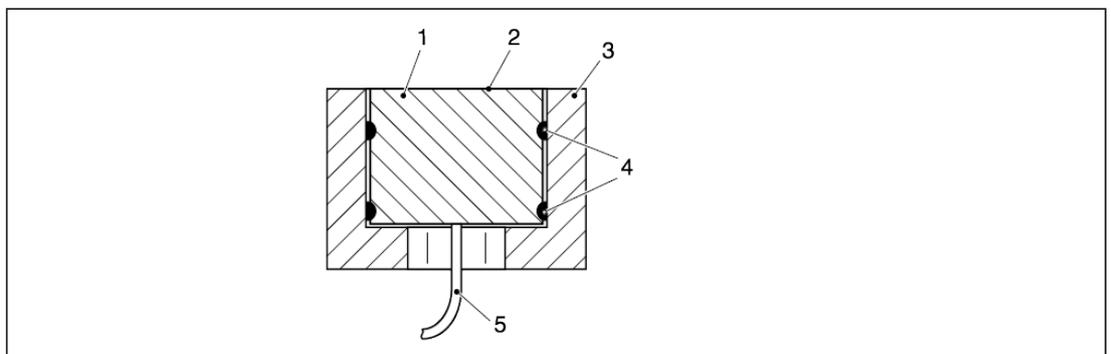


Abbildung 29.

- 1 Signalgeber
- 2 Aktive Fläche
- 3 Optimierte Halterung
- 4 O-Ringe
- 5 Kabel

7.2. Temperatursensor befestigen

Der Temperatursensor (optional) erfasst die Temperatur des Mediums Luft, damit der USi-safety mit höchster Performance arbeiten kann. Der Temperatursensor sollte möglichst nahe am Signalgeber und außerhalb der Schallkeule platziert werden.

Zur Befestigung benötigen Sie zusätzlich eine geeignete Distanzscheibe M3 und eine M3 Schraubverbindung.

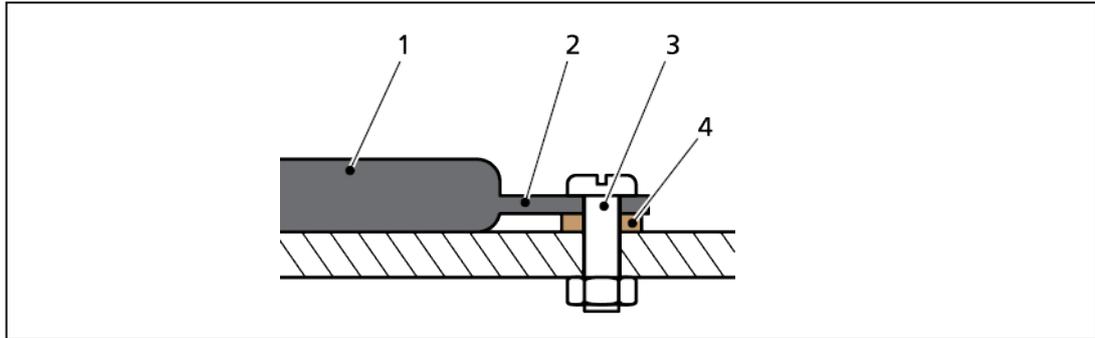


Abbildung 30.

- 1 Temperatursensor
- 2 Befestigungslasche
- 3 M3 Schraubverbindung
- 4 Distanzscheibe

7.3. Auswerteeinheit montieren

Die Auswerteeinheit kann in beliebiger Lage montiert werden. Soll die Auswerteeinheit in Spritzwasser-Umgebung montiert werden, muss die Situation Parametrierung über USB-Verbindung berücksichtigt werden. Ist der Gewindestopfen entfernt, sinkt die Schutzart auf IP20. Die Öffnung für die USB-Verbindung sollte deshalb so ausgerichtet werden, dass sie vorzugsweise nach unten und nicht in Richtung Spritzwasserquelle zeigt. Wir empfehlen, während der Parametrierung einen zusätzlichen Spritzwasserschutz (Schutzblech, Folie u. ä.) anzubringen.

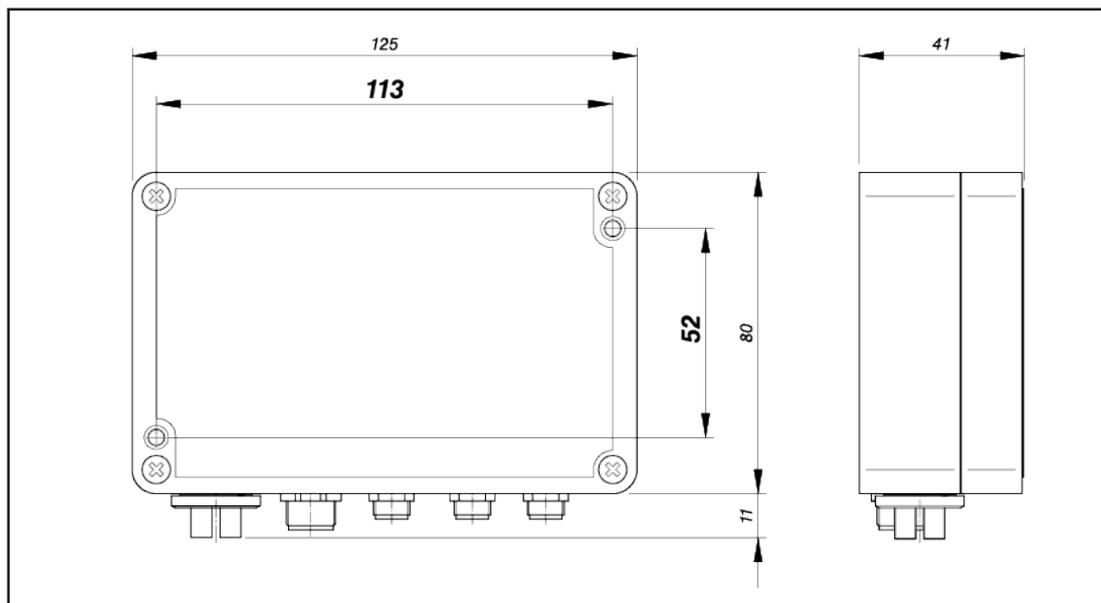


Abbildung 31.

1. Bei fahrerlosen Transportsystemen (FTS): Sorgen Sie dafür, dass das Gehäuse zum FTS-Chassis hin isoliert bleibt.

2. Befestigen Sie die Auswerteeinheit in beliebiger Lage mit zwei Schrauben \varnothing 3 mm.



Hinweis

Auch Schrauben \varnothing 4 mm sind möglich. Dazu muss der Deckel der Auswerteeinheit abgenommen, die zwei Schrauben eingelegt und der Deckel der Auswerteeinheit wieder sorgfältig aufgesetzt werden. Die Schrauben sind jetzt unverlierbar.

- Vermeiden Sie dabei Berührung und Verschmutzung der Elektronik.
- Achten Sie auf den korrekten Sitz der Dichtung im Deckel.
- Setzen Sie den Deckel so auf, dass die Bezeichnungen der Anschlüsse auf die Seite der Anschlüsse zeigen.

7.4. Gerätekabel verdrahten



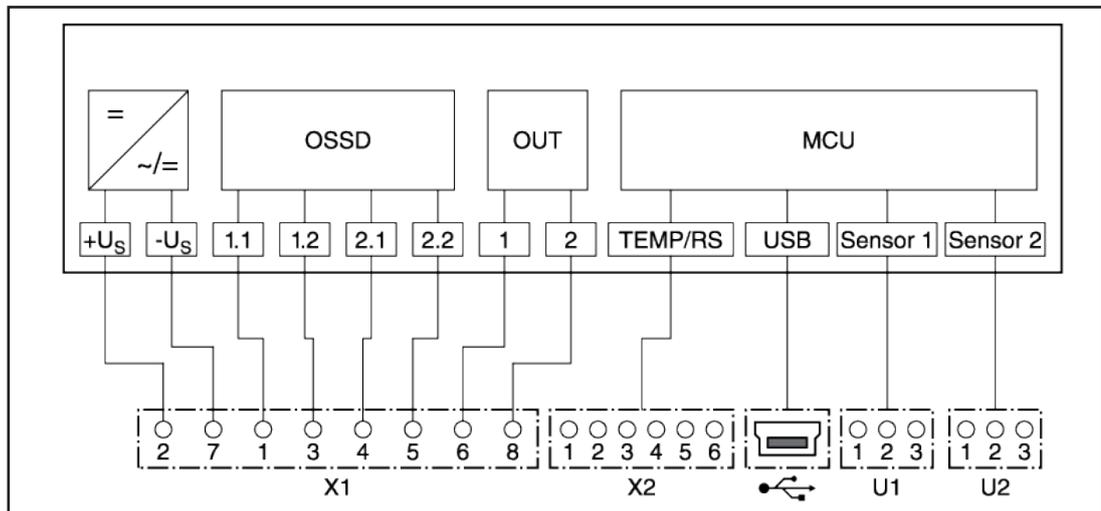
WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

- Schalten Sie alle Geräte und spannungsführenden Teile in der unmittelbaren Umgebung spannungsfrei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten (siehe entsprechende Betriebsanleitung).
- Überprüfen Sie, ob alle Geräte und Teile spannungsfrei sind.

Aderfarbe	Signal	USi-safety
Braun	+U _s	DC 24 V (DC 21 bis 28 V)
Blau	-U _s	
Weiß	OSSD 1.1	max. 150 mA / max. U _s
Grün	OSSD 1.2	max. 150 mA / max. U _s
Gelb	OSSD 2.1	max. 150 mA / max. U _s
Grau	OSSD 2.2	max. 150 mA / max. U _s
Rosa	OUT 1	max. 150 mA / max. U _s
Rot	OUT 2	max. 150 mA / max. U _s

Abbildung 32.



- Verdrahten Sie die Litzen des Gerätekabels.

an Maschinen (stationär):

Verwenden Sie ausschließlich Spannungsquellen vom Typ SELV, die Sie im Schaltschrank zu einem PELV-Stromkreis verschalten.

an FTS (mobil)

Folgende Handlung ist möglich, aber nicht zwingend erforderlich:

Verbinden Sie Gehäuse (Auswerteeinheit) und FTS-Chassis über ein paralleles RC-Glied.

Beachten Sie dabei die Anforderungen aus EN 1175-1.



VORSICHT!

Ausfall durch falsche Verdrahtung!

- Überprüfen Sie sorgfältig die Verdrahtung. Das Schirmgeflecht darf nicht abgeschlossen sein!
- Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.
- überprüfen Sie die externe Spannungsversorgung: Entspricht sie den Anforderungen von IEC 60204-1?

OSSD sicher verdrahten

Die sicheren Ausgänge OSSD werden in regelmäßigen Zeitabständen vom USi-safety selbst getestet. Der dazu nötige interne Testimpuls versetzt die einzelnen OSSD kurzzeitig ($< 400 \mu\text{s}$) in den AUS-Zustand. Eine nachgeschaltete Steuerung muss diese Testimpulse tolerieren können.

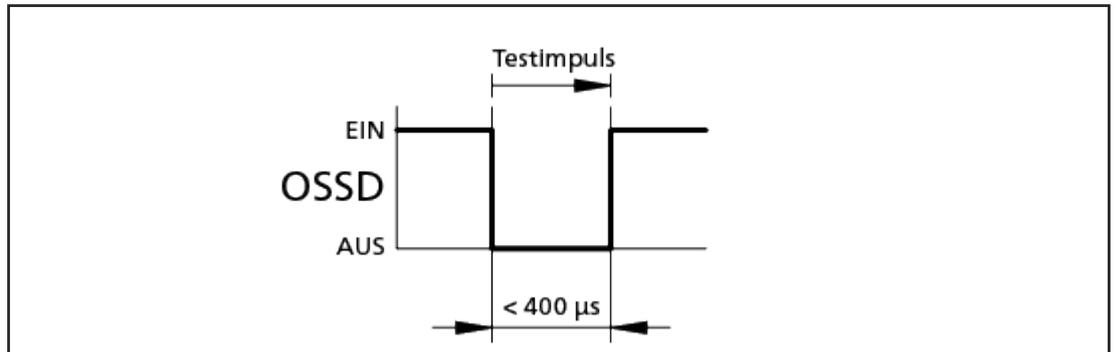


Abbildung 33.

Um die OSSD sicher zu verdrahten, gelten folgende Empfehlungen:

- Schließen Sie die einzelnen OSSD immer getrennt voneinander an.
- Stellen Sie sicher, dass die nachgeschaltete Steuerung die einzelnen OSSD-Signale getrennt voneinander verarbeitet.
- Stellen Sie sicher, dass die nachgeschaltete Steuerung AUS-Zustände $< 400 \mu\text{s}$ toleriert.
- Schließen Sie jeweils nur ein nachgeschaltetes Schaltelement pro OSSD an.
- Werden zusätzliche Schaltelemente benötigt, wählen Sie eine geeignete Kontaktvervielfältigung.
- Stellen Sie sicher, dass nachgeschaltete Schütze zwangsgeführt sind und überwacht werden.

8. Inbetriebnahme

Die Auswerteeinheit erwartet, dass mindestens ein Signalgeber (Ultraschallwandler) angeschlossen ist. Wenn nur ein Signalgeber (Ultraschallwandler) verwendet wird, dann muss dieser an „U1“ angeschlossen sein.

1. Verbinden Sie die Signalgeber (Ultraschallwandler), den Temperatursensor (optional) und das Gerätekabel mit der Auswerteeinheit.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Steckverbinder fest aufsitzen.
3. Prüfen Sie die Versorgungsspannung:
 - Steht diese über einen PELV-Stromkreis zur Verfügung?
 - Ist die externe Absicherung mit 2 A träge eingerichtet?
4. Legen Sie die Versorgungsspannung an.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

- Lösen Sie niemals unter Spannung stehende Klemmen.
- Stecken Sie niemals unter Spannung stehende Steckverbindungen aus.

8.1. Erstmalige Inbetriebnahme

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme müssen die Standardpasswörter durch eigene Passwörter ersetzt werden. Damit geht die Verantwortung an den USi-safety-Operator über. Der Operator ist für die korrekte Einstellung des Sicherheitssensors verantwortlich.

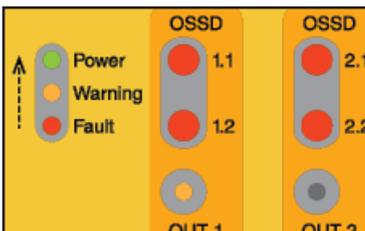


Abbildung 34.

Nach Anlegen der Versorgungsspannung signalisiert der USi-safety die Bereitschaft zur erstmaligen Inbetriebnahme: alle LEDs OSSD leuchten rot, die LED OUT 1 leuchtet gelb, die LEDs Power, Warning und Fault bilden ein Lauflicht. In diesem Zustand verbleibt der USi-safety, bis die Passwörterprozedur erfolgreich abgeschlossen ist.

1. Verbinden Sie den USi-safety über die USB-Schnittstelle mit Ihrem Rechner. Führen Sie den USB-Stecker vollständig mit nur leichtem Druck in die USB-Buchse des USi-safety ein.



Hinweis

Ohne Gewindestopfen nur Schutzart IP20!

- Prüfen Sie das Umfeld der Auswerteeinheit: Ist der Betrieb mit IP20 möglich?
- Falls nein: siehe Kapitel Auswerteeinheit montieren.

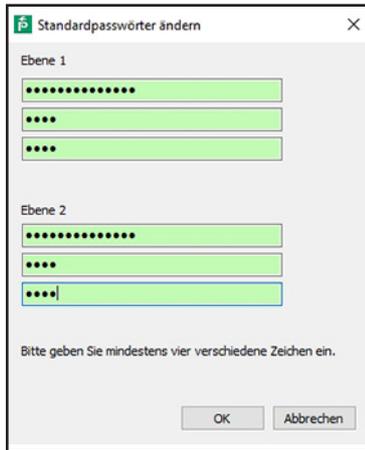


Abbildung 35.

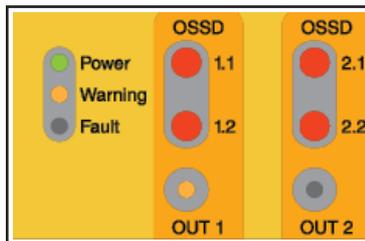


Abbildung 36.

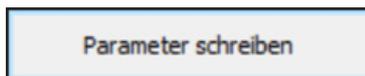


Abbildung 37.

2. Starten Sie die USi-safety GUI auf Ihrem Rechner.
3. Geben Sie in der Registerkarte An-/Abmelden das Passwort für Ebene 2 ein: Pepperl-Fuchs2.
4. Vergeben Sie für Ebene 1 (Pepperl-Fuchs1) und Ebene 2 (Pepperl-Fuchs2) neue Passwörter. Bedingung: mindestens vier verschiedene Zeichen. Vermeiden Sie ähnlichlautende Passwörter für Ebene 1 und Ebene 2.

Der USi-safety ist jetzt bereit für die Freigabeprüfung: LED Power und LED Warning leuchten konstant, LED Fault ist aus, der Signalgeber knackt hörbar. Die USi-safety GUI hat auf die Registerkarte **Standard** gewechselt.

5. Überprüfen Sie die Einstellungen in der Registerkarte **Standard**: Entsprechen die Parameter Ihren Anforderungen?
6. Falls nein: Verändern Sie die Parameter entsprechend.
7. Falls ja: Klicken Sie **Parameter schreiben** und führen Sie die Freigabeprüfung durch (siehe Kapitel Freigabe).

Die vollständige Passwortprozedur ist nur bei der erstmaligen Inbetriebnahme erforderlich.

8.2. Anmelden

Jeder Start der Parametriersoftware erfordert eine Passworteingabe in der Registerkarte **An-/Abmelden**, entweder auf Ebene 1 (nur Anzeige) oder auf Ebene 2 (Anzeige und Parametrierung). Der USi-safety arbeitet bereits mit den zuletzt freigegebenen Parametern. Um diese einsehen oder um bestimmte Parameter verändern oder um die Diagnose benutzen zu können, müssen Sie sich anmelden.



Abbildung 38.

So melden Sie sich auf Ebene 1 an:

- Geben Sie in der Registerkarte **An-/Abmelden** das vom Operator festgelegte Passwort für Ebene 1 ein.

War die Anmeldung erfolgreich, zeigt die Parametriersoftware die Registerkarte **Standard** an. Alle Einstellungen in den Registerkarten **Standard** und **Expertenmodus** (falls aktiviert) sind sichtbar, jedoch **nicht** veränderbar.



Abbildung 39.

So melden Sie sich auf Ebene 2 an:

- Geben Sie in der Registerkarte An-/Abmelden das vom Operator festgelegte Passwort für Ebene 2 ein.

War die Anmeldung erfolgreich, zeigt die Parametriersoftware die Registerkarte **Standard** an. Alle Einstellungen in den Registerkarten **Standard** und **Expertenmodus** (falls aktiviert) sind sichtbar und veränderbar.

Veränderte Parameter werden erst wirksam, wenn sie per Klick auf **Parameter schreiben** auf den USi-safety übertragen wurden, und die anschließende Freigabeprüfung erfolgreich durchlaufen wurde.



Hinweis

Passwort für Auswerteeinheit

Mit dem eingegebenen Passwort erhalten Sie nicht den Zugang zur Parametriersoftware, sondern zur angeschlossenen Auswerteeinheit. D. h. die vergebenen Passwörter gelten ausschließlich für den momentan am USB-Port angeschlossenen USi-safety. Anderes Gerät, anderes Passwort.

- Merken Sie sich die Passwörter immer in Verbindung mit der Seriennummer (Serial No.) auf dem Typenschild der Auswerteeinheit.

8.3. Zu Demonstrationszwecken

Wenn Sie sich nicht anmelden und stattdessen den Offline-Modus durch Klicken von **Weiter** bestätigen, dann können Sie die beiden Registerkarten **Standard** und **Expertenmodus** zu Demonstrationszwecken zeigen und alle Parameter verändern. Das hat keine Auswirkung auf den evtl. angeschlossenen USi-safety. Die Taste **Parameter schreiben** ist deaktiviert.

8.4. Freigabe

In zwei Fällen ist die Freigabeprüfung erforderlich: Bei der ersten Inbetriebnahme und nach jedem Parameter schreiben. Sie umfasst die Funktionen Teach In durchführen, Wandlerdaten festlegen und Schutzfeld überprüfen. Für die Überprüfung des Schutzfelds benötigen Sie einen geeigneten Prüfkörper (siehe Kapitel Validierung festlegen).

Die Freigabeprüfung ist nur in der Anmelde-Ebene 2 möglich

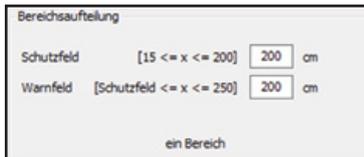


Abbildung 40.

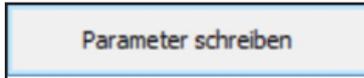


Abbildung 41.



Abbildung 42.

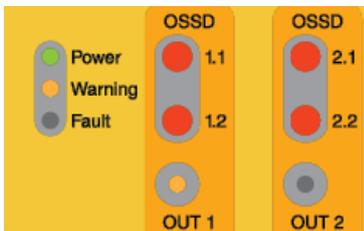


Abbildung 44.

So führen Sie die Freigabepfung durch:

1. Geben Sie in der Registerkarte **Standard** im Gruppenfeld **Bereichsaufteilung** die Distanzen für das Schutzfeld und das Warnfeld ein.

Standard: Schutzfeld 200 cm, Warnfeld 200 cm (Betriebsart 1 Bereich).

Die Eingaben können später jederzeit korrigiert werden, grob geschätzte Werte sind anfangs völlig ausreichend.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.
3. Stellen Sie sicher, dass sich nichts im Detektionsfeld befindet, was dort normalerweise nicht hingehört.
4. Wechseln Sie zur Registerkarte **Freigabe**.
5. Klicken Sie auf **Starte Freigabe** und warten Sie, bis die beiden Häkchen bei **Teach In** und **Festlegung Wandlerdaten (f0)** erscheinen.



Abbildung 43.

6. Führen Sie einen geeigneten Prüfkörper von Außen über den Schaltpunkt langsam Richtung Signalgeber 1 (Ultraschallwandler). Beobachten Sie die Registerkarte **Freigabe**: Jeder erkannte Teilbereich wird ausgeblendet. Wurde das komplette Schutzfeld von Signalgeber 1 erkannt, zeigt die GUI einen grünen Balken sowie einen roten Haken im Feld **Distanz Wandler 1**. Zur Kontrolle: Wird der Prüfkörper erkannt, leuchtet die LED „OUT 1“.

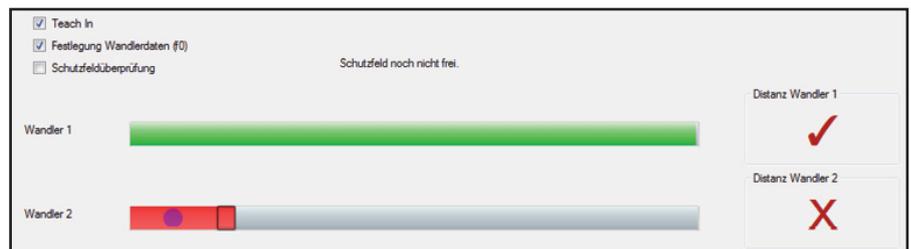


Abbildung 45.

7. Entfernen Sie den Prüfkörper aus dem Detektionsfeld und warten Sie, bis die GUI bereit ist, das Schutzfeld von Signalgeber 2 zu überprüfen.

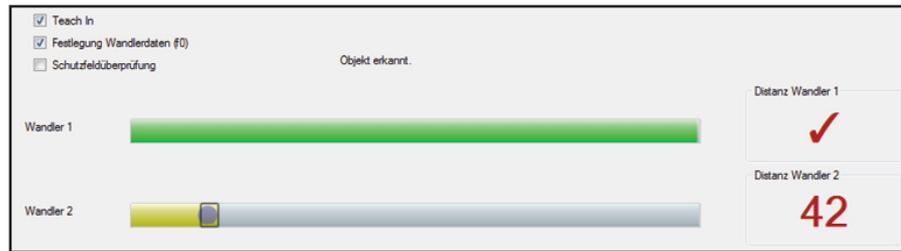


Abbildung 46.

8. Führen Sie einen geeigneten Prüfkörper von Außen über den Schalter langsam Richtung Signalgeber 2 (Ultraschallwandler). Beobachten Sie die Registerkarte **Freigabe**: Jeder erkannte Teilbereich wird ausgeblendet.

Wurde das komplette Schutzfeld von Signalgeber 2 erkannt, zeigt die GUI einen grünen Balken sowie einen roten Haken im Feld **Distanz Wandler 2**.

Zur Kontrolle: Wird der Prüfkörper erkannt, leuchtet die LED „OUT 2“.

9. Entfernen Sie den Prüfkörper aus dem Detektionsfeld.

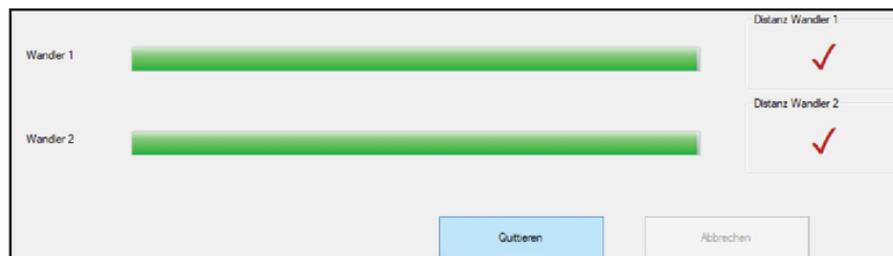


Abbildung 49.

10. Klicken Sie auf **Quittieren**.

11. Halten Sie das Detektionsfeld weiterhin frei, bis Punkt 12 durchgeführt ist.

12. Geben Sie in den folgenden drei Fenstern Ihren Namen, Art der Anwendung und den verwendeten Prüfkörper ein.

Die Parametriersoftware produziert daraus automatisch ein Protokoll mit Ihren Angaben und den wichtigsten Parametern. Die LEDs der Ausgänge OSSD wechseln von Rot auf Grün. Die LED „Warning“ leuchtet nicht mehr.

13. Die Parametriersoftware wechselt zur Registerkarte **Protokoll**.

14. Zum Drucken klicken Sie auf **Protokoll drucken**.

15. Unterschreiben und archivieren Sie das Protokoll.

Der USi-safety ist nun bereit für die Überwachung der eingestellten Bereiche.

Für den sicheren Betrieb fehlt nur noch die Funktionsprüfung (siehe Kapitel Funktion prüfen).

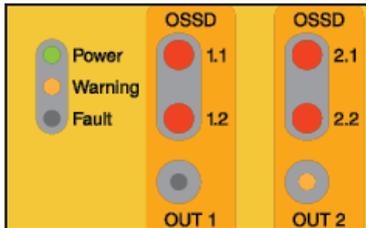


Abbildung 47.

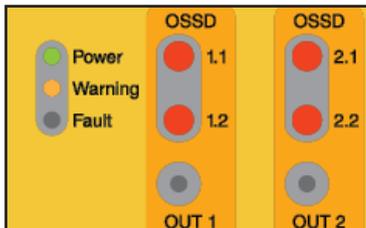


Abbildung 48.

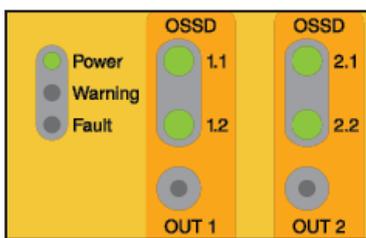


Abbildung 50.

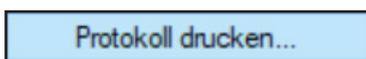


Abbildung 51.

8.5. Schutzfeldtestung

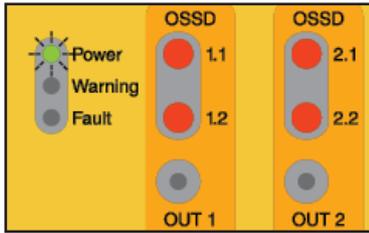


Abbildung 52.

Mit jeder Inbetriebnahme (Anlegen der Versorgungsspannung) startet der USi-safety autonom den internen Systemtest, initialisiert die Signalgeber (Ultraschallwandler) und wartet dann auf die Schutzfeldtestung. Die Parametriersoftware ist dazu nicht erforderlich.

Die sicheren Ausgänge OSSD sind gesperrt, die LEDs „OSSD“ leuchten rot. Die LED „Power“ blinkt.

Der USi-safety gibt die sicheren Ausgänge OSSD erst frei, wenn die Schutzfeldtestung erfolgreich war. Danach ist der USi-safety betriebsbereit.

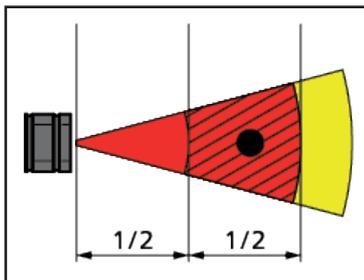


Abbildung 53.

So machen Sie eine Schutzfeldtestung

1. Geben Sie einen geeigneten Prüfkörper (siehe Kapitel Validierung festlegen) in die zweite Hälfte des Schutzfeldes (siehe Grafik).
2. Beobachten Sie die Meldeausgänge OUT: Leuchten die LEDs „OUT“ und leuchtet die LED „Power“ konstant, hat der USi-safety den Prüfkörper erkannt.
3. Entfernen Sie den Prüfkörper erst wieder, wenn die grüne LED „Power“ konstant leuchtet.

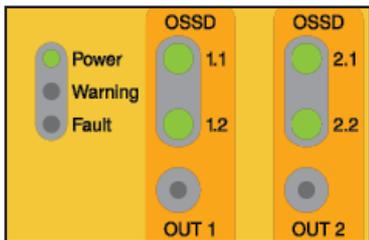


Abbildung 54. #

Der USi-safety quittiert die erfolgreiche Schutzfeldtestung, indem er die sicheren Ausgänge OSSD freigibt. Die LEDs „OSSD“ wechseln auf Grün.

Schutzfeldtestung aufheben

Für Applikationen, bei denen die Schutzfeldtestung nach jedem Anlegen der Versorgungsspannung eher kontraproduktiv ist, kann die Schutzfeldtestung mit der Parametriersoftware aufgehoben werden (siehe Power-On Anlaufsperr aufheben).

8.6. Funktion prüfen

Die folgende Beschreibung gilt für USi-safety mit zwei Signalgebern und jeweils zwei definierten Bereichen (Warn- und Schutzfeld).

Für USi-safety mit nur einem Signalgeber endet die Funktionsprüfung nach Schritt 4.

Für USi-safety ohne Warnfeld entfallen die Schritte 2 und 6.

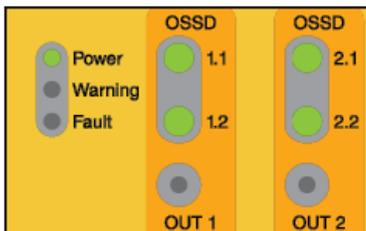


Abbildung 55.

1. Stellen Sie sicher, dass die Detektionsfelder von Signalgeber 1 und Signalgeber 2 frei sind.

- grüne LED „Power“ leuchtet
- alle LEDs „OSSD“ leuchten grün
- alle Ausgänge OSSD sind geschlossen

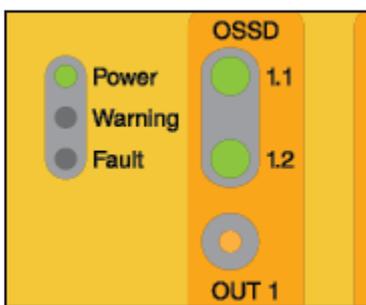


Abbildung 56.

2. Geben Sie ein Objekt in das **Warnfeld** von Signalgeber 1. Stellen Sie sicher, dass das Detektionsfeld von Signalgeber 2 frei bleibt.

- grüne LED „Power“ leuchtet
- LEDs „OSSD 1.1“ und „OSSD 1.2“ leuchten grün
- Ausgänge OSSD 1.1 und OSSD 1.2 sind geschlossen
- gelbe LED „OUT 1“ leuchtet
- LEDs „OSSD 2.1“ und „OUT 2.2“ leuchten grün
- Ausgänge OSSD 2.1 und OSSD 2.2 sind geschlossen

3. Wiederholen Sie Schritt 1.



Abbildung 57.

4. Geben Sie ein Objekt in das **Schutzfeld** von Signalgeber 1. Stellen Sie sicher, dass das Detektionsfeld von Signalgeber 2 frei bleibt.

- grüne LED „Power“ leuchtet
- LEDs „OSSD 1.1“ und „OSSD 1.2“ leuchten rot
- Ausgänge OSSD 1.1 und OSSD 1.2 sind geöffnet
- gelbe LED „OUT 1“ leuchtet
- LEDs „OSSD 2.1“ und „OUT 2.2“ leuchten grün
- Ausgänge OSSD 2.1 und OSSD 2.2 sind geschlossen

5. Wiederholen Sie Schritt 1.

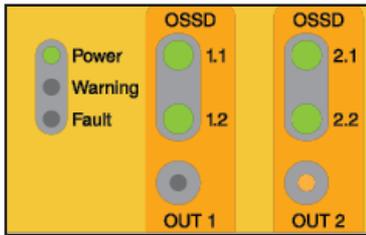


Abbildung 58.

6. Geben Sie ein Objekt in das Warnfeld von Signalgeber 2. Stellen Sie sicher, dass das Detektionsfeld von Signalgeber 1 frei bleibt.
 - grüne LED „Power“ leuchtet
 - LEDs „OSSD 1.1“ und „OSSD 1.2“ leuchten grün
 - Ausgänge OSSD 1.1 und OSSD 1.2 sind geschlossen
 - LEDs „OSSD 2.1“ und „OSSD 2.2“ leuchten grün
 - Ausgänge OSSD 2.1 und OSSD 2.2 sind geschlossen
 - gelbe LED „OUT 2“ leuchtet

7. Wiederholen Sie Schritt 1.

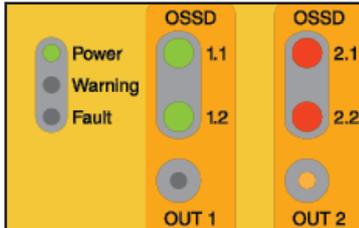


Abbildung 59.

8. Geben Sie ein Objekt in das Schutzfeld von Signalgeber 2. Stellen Sie sicher, dass das Detektionsfeld von Signalgeber 1 frei bleibt.
 - grüne LED „Power“ leuchtet
 - LEDs „OSSD 1.1“ und „OSSD 1.2“ leuchten grün
 - Ausgänge OSSD 1.1 und OSSD 1.2 sind geschlossen
 - LEDs „OSSD 2.1“ und „OUT 2.2“ leuchten rot
 - Ausgänge OSSD 2.1 und OSSD 2.2 sind geöffnet
 - gelbe LED „OUT 2“ leuchtet

Alle Tests bestanden? – Dann ist Ihr USi-safety nun betriebsbereit.

8.7. Protokoll hinterlegen

Modernes Arbeitssicherheits-Management macht Nachweise erforderlich. Dieser Forderung kommt die USi-safety GUI in der Registerkarte **Protokoll** entgegen. Hier wird nach erfolgreicher Freigabe automatisch ein Protokoll erzeugt, das Sie abschließend drucken, unterschreiben und archivieren können.

Starte Freigabe und **Protokoll drucken** sind nur in der Anmelde-Ebene 2 möglich.

So machen Sie ein Protokoll:

1. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).
2. Geben Sie nach dem Klick auf **Quittieren** Ihren Namen, die Anwendung und den verwendeten Prüfkörper ein.

Das Protokoll wird automatisch erzeugt und angezeigt.

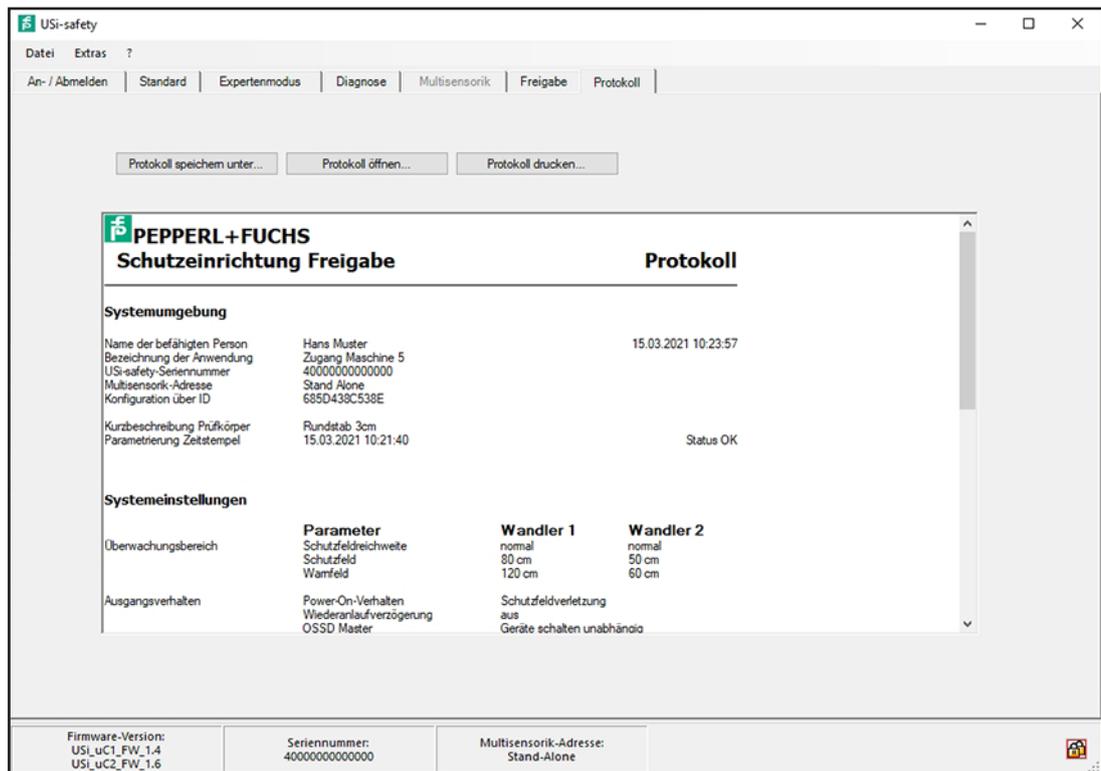


Abbildung 60.

Protokoll drucken...

Abbildung 61.

3. Zum Drucken klicken Sie auf Protokoll drucken.

Tipp: Für die **digitale Archivierung** einen PDF-erzeugenden Drucker auswählen, das PDF digital unterschreiben und speichern.

Das Protokoll kann auch im USi-eigenen Format SIP gespeichert werden. Dazu bietet die Registerkarte Protokoll die Schaltfläche **Protokoll speichern unter** an.

Protokoll speichern unter...

Abbildung 62.

1. Klicken Sie auf **Protokoll speichern unter**.

2. Vergeben Sie einen eindeutigen Dateinamen, am Besten inklusive Datum.

Derart gespeicherte Protokolle können jederzeit mit der Parametrierungssoftware in der Registerkarte **Protokoll** wieder angezeigt werden:

Protokoll öffnen...

Abbildung 63.

1. Klicken Sie auf **Protokoll öffnen**.

2. Wählen Sie die gewünschte Datei aus.

8.8. Wiederanlauf



WARNUNG!

Verletzungsgefahr!

Starten Sie niemals Ihre Maschine solange die Gefährdung weiter besteht.

Automatischer Reset

Der USi-safety arbeitet ohne Rückstellfunktion. Sobald das Schutzfeld wieder frei ist, wechselt der USi-safety mit einer Verzögerung t_w in den ursprünglichen Zustand zurück, die Ausgänge OSSD sind im EIN-Zustand, die LEDs OSSD leuchten grün.

Die Verzögerung t_w entspricht der automatischen Wiederanlaufverzögerung. Als Standard sind 0 Messzyklen ($t_w = 0$ ms) voreingestellt.

Ohne Rückstellfunktion

Bei Verwendung einer Schutzeinrichtung ohne Rückstellfunktion (Automatischer Reset) muss die Rückstellfunktion auf andere Art und Weise bereitgestellt werden.

1. Prüfen Sie nach dem Wiederanlauf die Funktion (siehe Kapitel Funktion prüfen).

Zusammenhänge

LEDs									Bedeutung
Power Betrieb grün	Warning Achtung gelb	Fault Fehler rot	OSSD 1.1 grün/rot	OSSD 1.2 grün/rot	OUT 1 Ausgang 1 gelb	OSSD 2.1 grün/rot	OSSD 2.2 grün/rot	OUT 2 Ausgang 2 gelb	LED aus:  LED an:  LED blinkt: 
									Der USi-safety ist ohne Spannungsversorgung.
									Nach der ersten Inbetriebnahme: LEDs „Power“, „Warning“ und „Fault“ blinken wie ein Lauflicht von unten nach oben. Der USi-safety wartet nun auf die Neueingabe der Passwörter für Ebene 1 und Ebene 2.
									Nach erneuter Inbetriebnahme: LED „Power“ blinkt, LEDs „OSSD“ leuchten rot. Der USi-safety wartet auf die Schutzfeldtestung.
									LEDs „OSSD 1.X“ leuchten grün, LEDs „OSSD 2.X“ leuchten rot: Der USi-safety ist mit einem Signalgeber betriebsbereit. Signalgeber 2 ist abgemeldet.
									LEDs „OSSD 1.X“ leuchten grün, LED „OUT 1“ leuchtet, LEDs „OSSD 2.X“ leuchten rot: Der USi-safety ist mit einem Signalgeber betriebsbereit, im Warnfeld wird ein Objekt detektiert.
									LEDs „OSSD 1.X“ leuchten rot, LED „OUT 1“ leuchtet, LEDs „OSSD 2.X“ leuchten rot: Der USi-safety ist mit einem Signalgeber betriebsbereit, im Schutzfeld wird ein Objekt detektiert.
									LEDs „Power“ und „OSSD“ leuchten grün: Der USi-safety ist mit zwei Signalgebern in Betrieb, das Detektionsfeld ist frei.
									LEDs „Power“ und „OSSD“ leuchten grün, LED „OUT 2“ leuchtet: Der USi-safety ist mit zwei Signalgebern in Betrieb, im Warnfeld von Signalgeber 2 wird ein Objekt detektiert.
									LEDs „OSSD 1.X“ leuchten grün, LEDs „OSSD 2.X“ leuchten rot, LED „OUT 2“ leuchtet: Der USi-safety ist mit zwei Signalgebern in Betrieb, im Schutzfeld von Signalgeber 2 wird ein Objekt detektiert.
									LEDs „OSSD 1.X“ leuchten grün, LEDs „OSSD 2.X“ leuchten rot, LEDs „OUT 1“ und „OUT 2“ leuchten: Der USi-safety ist mit zwei Signalgebern in Betrieb, im Warnfeld von Signalgeber 1 und im Schutzfeld von Signalgeber 2 wird jeweils ein Objekt detektiert.
									LEDs „OSSD“ leuchten rot, LEDs „OUT 1“ und „OUT 2“ leuchten: Der USi-safety ist mit zwei Signalgebern in Betrieb, im Schutzfeld von Signalgeber 1 und im Schutzfeld von Signalgeber 2 wird jeweils ein Objekt detektiert.
									LEDs „Power“ und „Warning“ leuchten, LEDs „OSSD“ leuchten rot. Parameter wurden geändert, der USi-safety wartet auf die Freigabeprüfung.
									LED „Warning“ blinkt: Der USi-safety ist mit einem Signalgeber betriebsbereit, ein kritischer Betriebszustand kündigt sich an.
									LED „Warning“ blinkt: Der USi-safety ist mit zwei Signalgebern betriebsbereit, ein kritischer Betriebszustand kündigt sich an.
									LED „Fault“ leuchtet, LED „Warning“ leuchtet nicht, LEDs „OSSD“ leuchten rot. Der USi-safety hat einen fatalen Fehler entdeckt und ist in den Fail-Safe-Modus gegangen. Die Parametriersoftware gibt unter <i>Extras/Fehlerstatus lesen</i> Informationen zum Fehler.

Tabelle 8.

9. Einstellungen verändern

Wenn Sie bei der erstmaligen Inbetriebnahme in der Registerkarte Standard keine Veränderungen vorgenommen haben, müssen Sie die Werkseinstellungen bestätigen, indem Sie Parameter schreiben klicken. Nach erfolgreicher Freigabeprüfung startet der USi-safety mit den Werkseinstellungen (siehe Kapitel Werkseinstellungen):

Signalgeber	1
Schutzfeldreichweite	normal (bis 200 cm)
Schutzfeld	200 cm
Warnfeld	200 cm
Betriebsart	1 Bereich
Meldeausgänge OUT	Schließer (high-active)
Power-On Anlaufsperr	mit Schutzfeldtestung
Wiederanlaufverzögerung	0 Messzyklen

Tabelle 9.

In den wenigsten Fällen werden die Werkseinstellungen für Ihren Anwendungsfall passend sein. In der Registerkarte Standard können Sie jederzeit alle oben aufgeführten Parameter verändern, mit Ausnahme des zweiten Signalgebers. Dieser muss über das Menü Extras an- oder abgemeldet werden (siehe Kapitel Signalgeber 2 an- und abmelden).

In diesem Kapitel erfahren Sie interessantes über:

- Registerkarte Standard im Überblick
- Signalgeber 2 an- und abmelden
- Schutzfeldreichweite festlegen
- Bereich aufteilen
- Meldeausgänge OUT definieren
- Power-On Anlaufsperr aufheben
- Wiederanlaufverzögerung festlegen

So verändern Sie Einstellungen:

1. Verbinden Sie den USi-safety über die USB-Schnittstelle mit Ihrem Rechner. Führen Sie den USB-Stecker vollständig mit nur **leichtem Druck** in die USB-Buchse des USi-safety ein.



Hinweis

Ohne Gewindestopfen nur Schutzart IP20!

- Prüfen Sie das Umfeld der Auswerteeinheit: Ist der Betrieb mit IP20 möglich?
- Falls nein: siehe Kapitel Auswerteeinheit montieren.

2. Starten Sie die Parametriersoftware USi-safety auf Ihrem Rechner.
3. Melden Sie sich auf Ebene 2 an.
4. Verändern Sie eine beliebige Einstellung wie in den nächsten Kapiteln angegeben.

9.1. Registerkarte Standard im Überblick

Für die meisten Anwendungsfälle genügt es, die grundlegenden Einstellungen in der Registerkarte **Standard** vorzunehmen und diese per Klick auf **Parameter schreiben** in den USi-safety zu übertragen.

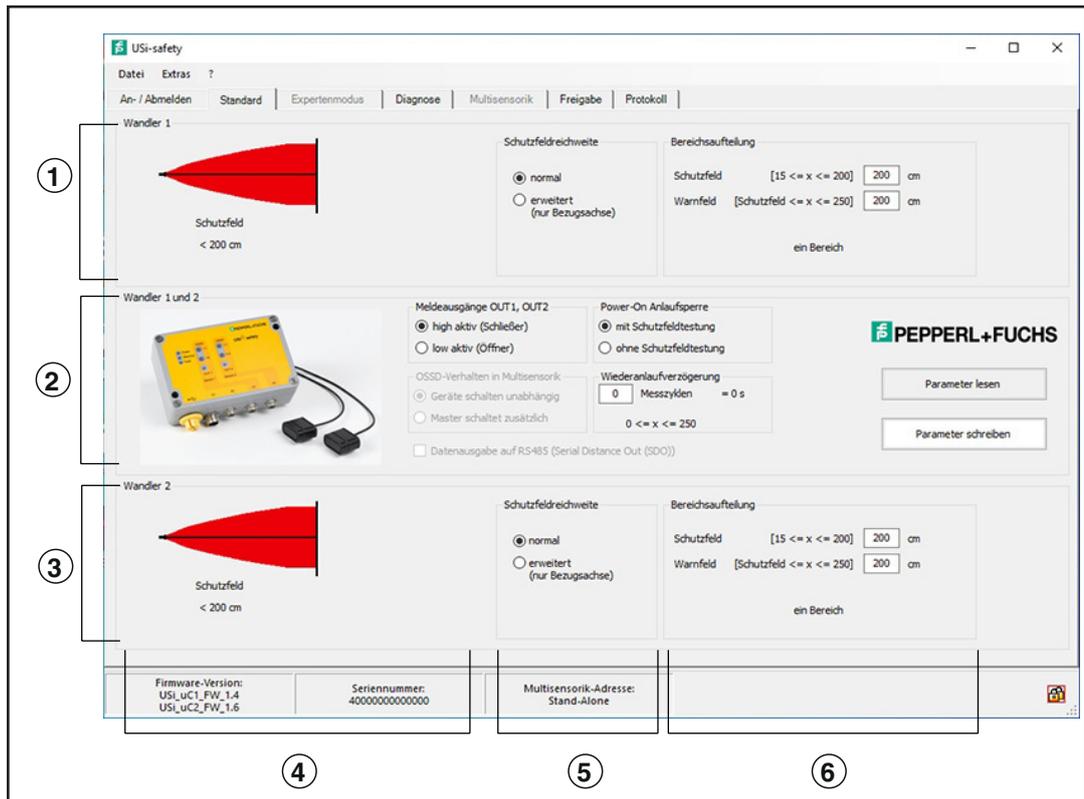


Abbildung 64.

- 1 Parameter für Signalgeber 1 (Wandler 1)
- 2 Parameter für Signalgeber 1 und 2 (Wandler 1 und 2)
- 3 Parameter für Signalgeber 2 (Wandler 2)
- 4 Visualisierung: Schutzfeld und Warnfeld
- 5 Schutzfeldreichweite
- 6 Bereichsaufteilung

1	Signalgeber 1 (Wandler 1)	Schutzfeldreichweite 5 Bereichsaufteilung 6
2	Signalgeber 1 (Wandler 1) und Signalgeber 2 (Wandler 2)	Meldeausgänge OUT Power-On Anlaufsperr Wiederanlaufverzögerung
3	Signalgeber 2 (Wandler 2)	Schutzfeldreichweite 5 Bereichsaufteilung 6

9.2. Signalgeber 2 an- und abmelden

Im Auslieferungszustand ist der USi-safety auf einen Signalgeber (Ultraschallwandler) an Sensor 1 voreingestellt. Wird ein zweiter Signalgeber (Ultraschallwandler) benötigt, muss Signalgeber 2 angemeldet werden. Signalgeber 1 muss immer angeschlossen bleiben, er kann nicht abgemeldet werden.

Die Funktion **Wandler 2 anmelden** ist im Menü **Extras** zu finden.

So melden Sie Signalgeber 2 an:



Abbildung 65.

1. Klicken Sie im Menü Extras auf Wandler 2 anmelden.

Die Registerkarte **Standard** blendet das Gruppenfeld **Wandler 2** ein. Die Parameterfelder für Wandler 2 sind aktiviert. Die im Gruppenfeld **Wandler 1 und 2** eingestellten Parameter gelten nun auch für Signalgeber 2.

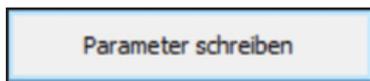


Abbildung 66.

2. Geben Sie die Parameter für Schutz- und Warnfeld für Signalgeber 2 ein (siehe Kapitel Bereichsaufteilung)
3. Klicken Sie auf Parameter schreiben.



Hinweis

Tipp: Bevor Sie die neuen Einstellungen freigeben, können Sie mit **Dauerecho** in der Registerkarte **Diagnose** die Auswirkungen kontrollieren und, falls nötig, die Einstellungen nochmals korrigieren



Abbildung 67.

4. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe)

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit zwei Signalgebern.



Abbildung 68.

So melden Sie Signalgeber 2 ab:

1. Klicken Sie im Menü **Extras** auf **Wandler 2 abmelden**.

Die Registerkarte **Standard** blendet das Gruppenfeld **Wandler 2** aus. Die Parameterfelder für Wandler 2 sind deaktiviert. Die im Gruppenfeld **Wandler 1 und 2** eingestellten Parameter gelten nur noch für Signalgeber 1.

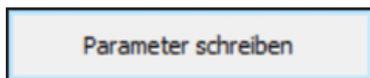


Abbildung 69.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.



Abbildung 70.

3. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort nur noch mit Signalgeber 1.

9.3. Schutzfeldreichweite festlegen

Die Reichweite des Schutzfelds ist bei der Option **normal** auf 200 cm begrenzt. Falls erforderlich, kann die Option **erweitert (nur Bezugsachse)** die Schutzfeldreichweite auf 250 cm erweitern. Voraussetzung: Die zu detektierenden Objekte sollten sich in unmittelbarer Nähe zur Bezugsachse befinden.

Die Reichweite des Warnfelds lässt sich nicht erweitern. Das heißt, abhängig von der Reichweite des Schutzfelds kann das Warnfeld relativ klein oder ganz wegfallen. Als Standard ist **normal** voreingestellt.

So stellen Sie die Schutzfeldreichweite ein:

1. Klicken Sie im Gruppenfeld Schutzfeldreichweite auf erweitert (nur Bezugsachse).

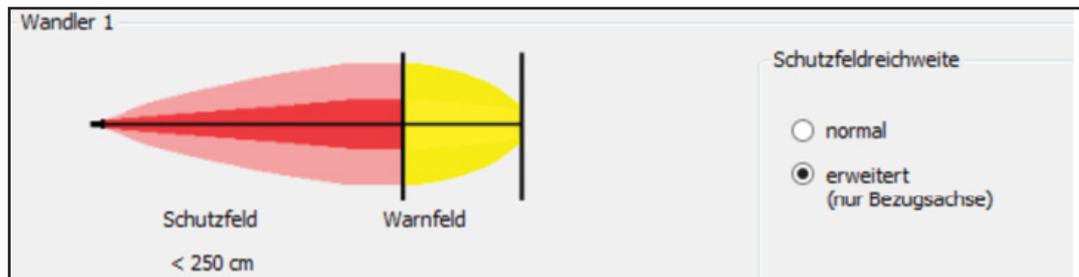
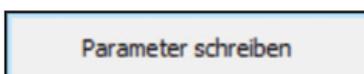


Abbildung 71.

2. Geben Sie die neuen Parameter für Schutz- und Warnfeld ein (siehe Kapitel Bereich aufteilen).



Abbildung 72.



3. Klicken Sie auf Parameter schreiben.

Abbildung 73.



Hinweis

Tip: Bevor Sie die neuen Einstellungen freigeben, können Sie mit **Dauerecho** in der Registerkarte **Diagnose** die Auswirkungen kontrollieren und, falls nötig, die Einstellungen nochmals korrigieren



Abbildung 74.

4. Machen Sie die Freigabepfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit der erweiterten Schutzfeldreichweite.

Normal oder erweitert?

Um lückenlose Schallvorhänge mit mehreren Signalgebern nebeneinander realisieren zu können, ist die Schutzfeldreichweite auf **normal** (max. 200 cm) voreingestellt. Bis 200 cm ist die Ausdehnung der Schallkeulen breit genug für eine sichere Auswertung. Über 200 cm hinaus verjüngen sich die Schallkeulen stark, Detektionslücken könnten entstehen.

Die Schutzfeldreichweite kann dagegen bei vereinzelt Signalgebern auf **erweitert (nur Bezugsachse)** eingestellt werden, wenn die Voraussetzung (siehe oben) erfüllt wird.

9.4. Bereich aufteilen

Der USi-safety kennt zwei Betriebsarten: Betriebsart 1 Bereich und Betriebsart 2 Bereiche. Sind die Schaltpunkte identisch ($SP1 = SP2$), arbeitet der USi-safety in der Betriebsart 1 Bereich – nur Schutzfeld.

Für die Betriebsart 2 Bereiche – Schutzfeld und Warnfeld – müssen sich die Schaltpunkte für Schutz- und Warnfeld unterscheiden. Der Schaltpunkt für das Warnfeld muss größer sein als der für das Schutzfeld ($SP2 > SP1$).

Das Warnfeld beeinflusst nur die Ausgänge OUT. Die Ausgänge OSSD werden ausschließlich vom Schutzfeld beeinflusst.

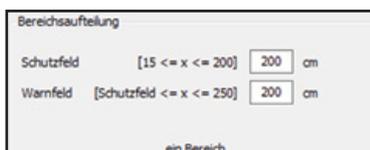


Abbildung 75.

Im Gruppenfeld **Bereichsaufteilung** legen Sie die Schaltpunkte für Schutzfeld und Warnfeld in **Zentimeter** fest.

- Mögliche Werte für Schaltpunkt SP1 (Schutzfeld) sind 15 bis 200 cm.
- Mögliche Werte für Schaltpunkt SP2 (Warnfeld) sind SP1 bis 250 cm.
- Als Standard sind für jeden Signalgeber die Schaltpunkte $SP1 = 200$ cm und $SP2 = 200$ cm voreingestellt.

Abbildung 76.

So verändern Sie die Bereichsaufteilung:

1. Geben Sie im Feld **Schutzfeld** den neuen Wert für SP1 ein.
 - Eingabe muss eine natürliche Zahl sein
 - für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
 - für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**

Abbildung 77.

2. So Geben Sie im Feld **Warnfeld** den neuen Wert für SP2 ein.
 - Eingabe muss eine natürliche Zahl sein
 - für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
 - für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**

Abbildung 78.

3. Klicken Sie auf Parameter schreiben.



Hinweis

Tipp: Bevor Sie die neuen Einstellungen freigeben, können Sie mit **Dauerecho** in der Registerkarte **Diagnose** die Auswirkungen kontrollieren und, falls nötig, die Einstellungen nochmals korrigieren

Abbildung 79.

4. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit der neu eingestellten Bereichsaufteilung.

9.5. Meldeausgänge OUT definieren

Jedem Signalgeber (Ultraschallwandler) ist jeweils ein Meldeausgang OUT zugeordnet. Dieser wird von beiden, vom jeweiligen Schutz- und Warnfeld, angesteuert. Wenn sich ein Objekt außerhalb des Schutzfelds, aber innerhalb des Warnfelds befindet, dann wird das Objekt nur im Warnfeld erkannt. Der Meldeausgang OUT ändert seinen Zustand, die sicheren Ausgänge OSSD jedoch nicht.

- Signalgeber 1: OUT1
- Signalgeber 2: OUT2

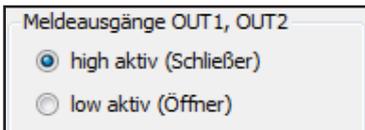


Abbildung 80.

Die Meldeausgänge werden immer gemeinsam eingestellt: als Schließer oder Öffner. Sie sind Ausgänge vom Typ PNP.

Die Meldeausgänge OUT werden im Registerblatt **Standard** eingestellt. Als Standard sind die Meldeausgänge OUT als **Schließer** voreingestellt.

So stellen Sie die Meldeausgänge OUT ein:

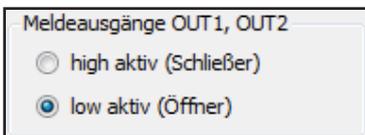


Abbildung 81.

1. Wählen Sie im Gruppenfeld **Meldeausgänge OUT** die Option **High active (Schließer)** oder **Low active (Öffner)**.

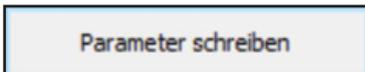


Abbildung 82.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.



Abbildung 83.

3. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit der neuen Einstellung für die Meldeausgänge OUT.

4. Kontrollieren Sie die Meldeausgänge OUT.
 - **High active (Schließer):** LED „OUT“ leuchtet, sobald ein Objekt im Schutz- oder Warnfeld erkannt wird.
 - **Low active (Öffner):** LED „OUT“ leuchtet, solange Schutz- und Warnfeld frei sind.

	High active (Schließer)	Low active (Öffner)
PNP		
	LED aus: ○ LED an: ●	

9.6. Power-On Anlaufsperr aufheben

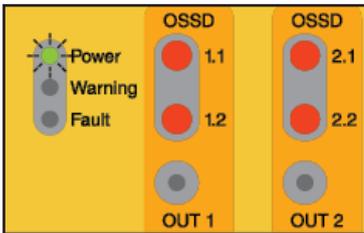


Abbildung 84.

Nach jedem erneuten Anlegen der Versorgungsspannung startet der USi-safety mit der Power-On Anlaufsperr, die den USi-safety so lange sperrt, bis das Detektionsvermögen erfolgreich geprüft wurde. Alle LEDs „OSSD“ leuchten rot. LED „Power“ blinkt.

Dieser Zustand ändert sich erst, wenn der USi-safety ein Testobjekt zwischen halber und voller voreingestellter Schutzfelddistanz erkennt. Hat der USi-safety das Testobjekt akzeptiert, muss es wieder aus dem Schutzfeld entfernt werden. Danach werden die OSSD freigegeben. Die LEDs „OSSD“ leuchten grün. LED „Power“ leuchtet konstant. Der USi-safety arbeitet mit den zuletzt freigegebenen Parametern.

Damit unterstützt der USi-safety aktiv die Forderung nach einer regelmäßigen Funktionsprüfung. Diese Kurzprüfung – Schutzfeldtestung genannt – ersetzt nicht die Prüfung des Detektionsfelds, wie sie in der Freigabepfung durchgeführt wird. Wollen Sie nach jedem erneuten Anlegen der Versorgungsspannung das komplette Detektionsfeld prüfen, können Sie – alternativ zur Schutzfeldtestung – die Freigabepfung in der Registerkarte **Freigabe** durchführen.

Wenn Sie die regelmäßige Funktionsprüfung auf andere Art und Weise managen, dann können Sie die Power-On Anlaufsperr aufheben. Der USi-safety arbeitet dann nach dem Anlegen der Versorgungsspannung sofort mit den zuletzt freigegebenen Parametern.

Als Standard ist **mit Schutzfeldtestung** voreingestellt.

So heben Sie die Power-On Anlaufsperr auf:

1. Klicken Sie im Gruppenfeld **Power-On Anlaufsperr** auf **ohne Schutzfeldtestung**.
2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.
3. Machen Sie die Freigabepfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort ohne Power-On Anlaufsperr. Nach dem erneuten Anlegen von Versorgungsspannung beginnt der USi-safety sofort mit der Überwachung des Detektionsfelds.



Abbildung 85.



Abbildung 86.



Abbildung 87.

9.7. Wiederanlaufverzögerung festlegen

Der USi-safety hat weder einen Eingang für manuelles Quittieren noch einen zur Aufhebung einer Wiederanlaufsperrung. Stattdessen bietet der USi-safety ein zeitliches Verzögerungsglied an – die Wiederanlaufverzögerung.

Mit der Wiederanlaufverzögerung können Sie die sicheren Ausgänge OSSD für kurze Zeit im sicheren Zustand verharren lassen, sobald das zuvor detektierte Objekt als „hat das Detektionsfeld verlassen“ erkannt wird.

Die Verzögerung kann im Bereich von 0 bis 8,25 s vorgegeben werden. Die Wiederanlaufverzögerung wird als Anzahl der durchlaufenen Messzyklen angegeben. In den Werkseinstellungen entspricht ein Messzyklus in etwa 33 ms, eine Sekunde entspricht also 30 Messzyklen.

Als Standard sind **0 Messzyklen** voreingestellt.



Abbildung 88.

So legen Sie die Wiederanlaufverzögerung fest:

1. Geben Sie im Feld **Wiederanlaufverzögerung** den gewünschten Wert ein.

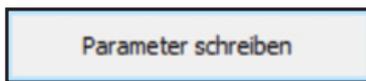


Abbildung 89.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.



Abbildung 90.

3. Machen Sie die Freigabepfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit der neu festgelegten Wiederanlaufverzögerung.

4. Kontrollieren Sie die LEDs „OSSD“.
 - Ist die Verzögerungszeit zu kurz? Dann erhöhen Sie den Wert.
 - Ist die Verzögerungszeit zu lang? Dann verringern Sie den Wert

9.8. Einstellungen speichern

Der USi-safety arbeitet zuverlässig mit seinen neuen Einstellungen? Dann wird es höchste Zeit, diese Einstellungen zu speichern, um später wieder darauf zurückgreifen zu können.

So speichern Sie Einstellungen:

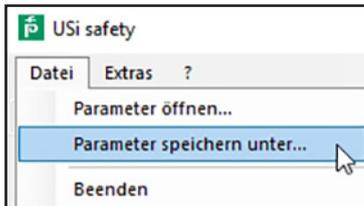


Abbildung 91.

1. Klicken Sie im Menü Datei auf Parameter speichern unter.
2. Wählen Sie den Speicherort (Ordner) aus.

3. Geben Sie im Feld **Dateiname** einen unverwechselbaren Namen ein (z. B. Maschinentyp, Gefahrenquelle, Position der Schutzeinrichtung u. ä.).

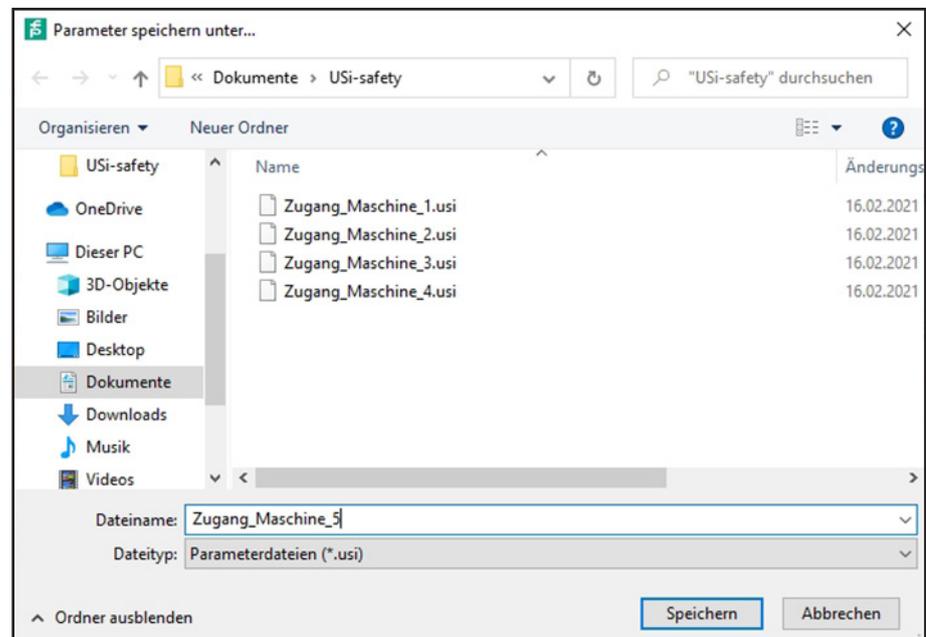


Abbildung 92.

4. Klicken Sie auf Speichern.

Nun sind die Einstellungen als Dateiname.usi gespeichert.

9.9. Einstellungen laden

Eine weitere Optimierung ist fehlgeschlagen, Sie wollen wieder die ursprünglichen Einstellungen haben?

Oder Sie haben eine Maschinen-Kleinserie, bei der die Gefahrenabsicherung einheitlich und definiert sein soll?

Dann laden Sie Einstellungen, die Sie zuvor gespeichert haben, in die Parametriersoftware und übertragen diese auf den USi-safety.

So laden Sie Einstellungen:



Abbildung 93.

1. Klicken Sie im Menü **Datei** auf **Parameter öffnen**.
2. Wählen Sie den Speicherort (Ordner) aus.
3. Wählen Sie die Datei mit den gewünschten Einstellungen aus.

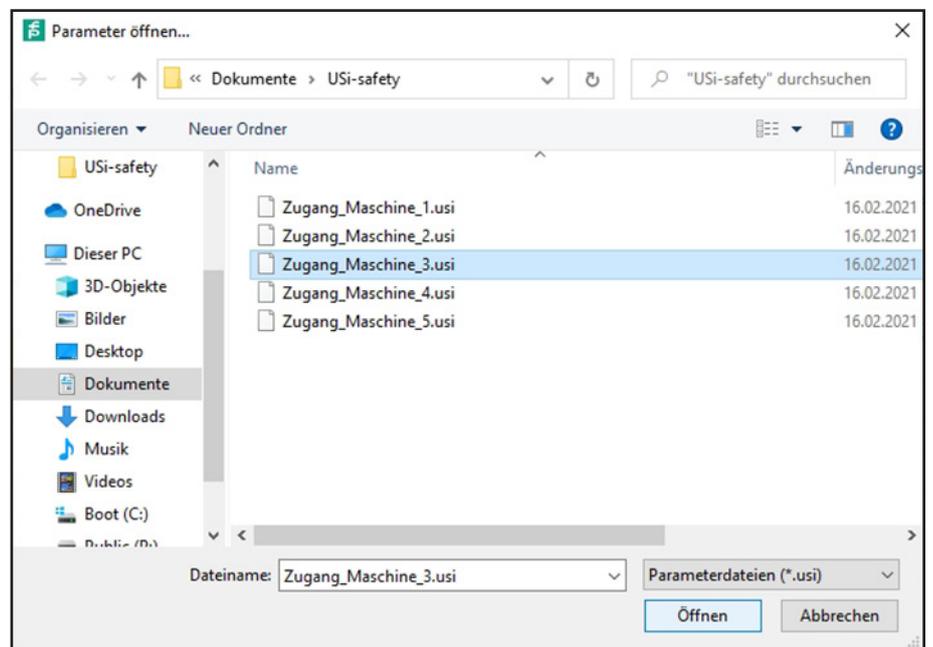


Abbildung 94.

4. Klicken Sie auf **Öffnen**.
Die Einstellungen sind nun in die Parametriersoftware geladen.
5. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.
Die Einstellungen sind nun auf den USi-safety übertragen.

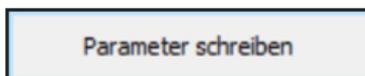


Abbildung 95.

9.10. Passwort ändern

Der USi-safety ist als Schutzeinrichtung stets der Gefahr der Manipulation ausgesetzt. Die effektivste Art von Manipulation ist gegeben, wenn Unbefugte über das Passwort Ebene 2 Zugang zu den Parametern erhalten. Um dies zu vermeiden, sollte das Passwort Ebene 2 **regelmäßig** (Tipp: monatlich) geändert werden.

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme werden Sie aufgefordert, sowohl für Ebene 1 als auch für Ebene 2 neue Passwörter zu vergeben. Später ändern Sie entweder das Passwort für Ebene 1 oder das Passwort für Ebene 2 – je nachdem, in welcher Ebene Sie sich gerade befinden.

Als Standard ist das Passwort für Ebene 1 als „Pepperl-Fuchs1“, für Ebene 2 als „Pepperl-Fuchs2“ voreingestellt.



Hinweis

Passwort für Auswerteeinheit

Mit dem eingegebenen Passwort erhalten Sie nicht den Zugang zur Parametriersoftware, sondern zur angeschlossenen Auswerteeinheit. D. h. die vergebenen Passwörter gelten ausschließlich für den momentan am USB-Port angeschlossenen USi-safety. Anderes Gerät, anderes Passwort.

- Merken Sie sich die Passwörter immer in Verbindung mit der Seriennummer (Serial No.) auf dem Typenschild der Auswerteeinheit.

So ändern Sie das Passwort für Ebene 2:

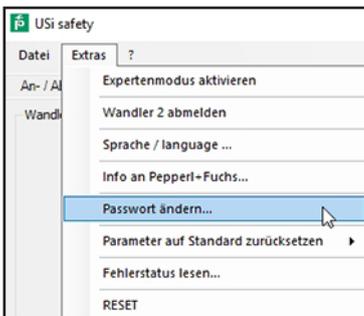


Abbildung 96.

1. Melden Sie sich in der Registerkarte An-/Abmelden auf Ebene 2 an.
2. Klicken Sie im Menü Extras auf Passwort ändern.
3. Geben Sie im ersten Feld das bisherige Passwort für Ebene 2 ein.



Abbildung 97.

4. Geben Sie im zweiten Feld das neue Passwort für Ebene 2 ein. Bedingung: Mindestens vier verschiedene Zeichen.
5. Wiederholen Sie die Eingabe im dritten Feld.
6. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit einem Klick auf OK.

Ab sofort können Sie sich auf Ebene 2 nur noch mit dem neuen Passwort anmelden.

Der Zugang zum USi-safety über die Ebene 1 ist weniger kritisch, da mit diesem Zugang lediglich Leserechte vergeben werden. Das Ändern von Parametern ist in Ebene 1 nicht möglich.

So ändern Sie das Passwort für Ebene 1:

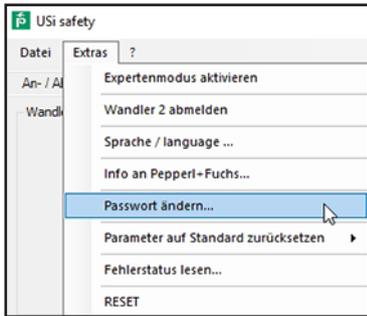


Abbildung 98.

1. Melden Sie sich in der Registerkarte **An-/Abmelden** auf Ebene 1 an.
2. Klicken Sie im Menü **Extras** auf **Passwort ändern**.
3. Geben Sie im ersten Feld das bisherige Passwort für Ebene 1 ein.



Abbildung 99.

4. Geben Sie im zweiten Feld das neue Passwort für Ebene 1 ein. Bedingung: Mindestens vier verschiedene Zeichen.
5. Wiederholen Sie die Eingabe im dritten Feld.
6. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **OK**.

Ab sofort können Sie sich auf Ebene 1 nur noch mit dem neuen Passwort anmelden.

9.11. Parameter zurücksetzen

Die Optimierung zu weit getrieben? Zu viele Parameter geändert? Die Übersicht verloren, welche Parameter zuletzt geändert wurden? – Manchmal hilft nur noch ein Neubeginn. Und den unterstützt der USi-safety mit der Funktion **Parameter auf Standard zurücksetzen**: Alle Parameter werden auf Werkseinstellungen zurückgesetzt und die Funktion **Parameter schreiben** ausgeführt. Der USi-safety wartet jetzt nur noch auf die Freigabe.



Abbildung 100.

Die Funktion Parameter auf Standard zurücksetzen ist im Menü Extras zu finden.

So setzen Sie die Parameter zurück:

1. Klicken Sie im Menü **Extras** auf **Parameter auf Standard zurücksetzen**.
2. Klicken Sie im Untermenü auf **angeschlossenes Gerät**.
3. Quittieren Sie die Sicherheitsabfrage mit **Ja**.



Abbildung 101.

Die GUI ersetzt nun alle Parameter durch die Werkseinstellungen und veranlasst automatisch die Funktion Parameter schreiben.



Abbildung 102.

4. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).
Der USi-safety arbeitet ab sofort wieder mit den Werkseinstellungen.
5. Starten Sie erneut Ihren Versuch, den USi-safety an Ihren Anwendungsfall anzupassen.

9.12. RESET durchführen

In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass der USi-safety in den Fehlermodus geht und aus diesem selbstständig nicht mehr herauskommt. In diesem Fall hilft nur ein Neustart, im laufenden Betrieb auch Reset genannt. Ob der Neustart per Hardware (Versorgungsspannung wegnehmen) oder per Software (RESET klicken) initiiert wird, spielt dabei keine Rolle. In beiden Fällen fallen die sicheren Ausgänge OSSD ab, die Auswerteeinheit startet neu.

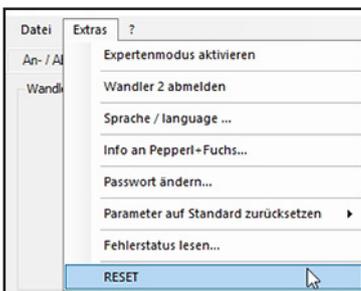


Abbildung 103.

Die Funktion **RESET** ist im Menü **Extras** zu finden.

So führen Sie ein Reset durch:

1. Klicken Sie im Menü **Extras** auf **RESET**.
2. Quittieren Sie die Sicherheitsabfrage mit **Ja**.
3. Machen Sie die Schutzfeldtestung (siehe Kapitel Schutzfeldtestung).



Abbildung 104.

Der USi-safety arbeitet ab sofort wieder mit den zuletzt freigegebenen Parametern.

Falls der USi-safety wider Erwarten wieder in den Fehlermodus geht:

4. Lesen Sie den Fehlerstatus aus (siehe Fehlerstatus lesen).

9.13. Fehlerstatus lesen

Bei Fehlern, deren Ursache nicht offensichtlich ist, kann die Funktion **Fehlerstatus lesen** weiterhelfen. Nach dem Aufruf des Fensters werden Fehlercode, Fehlerbeschreibung und mögliche Fehlerbehebung angezeigt. Zusätzlich werden zwei Routinen zur Fehlerbehandlung angeboten: zu Diagnose wechseln und Auslieferungszustand.

zu Diagnose wechseln bewirkt, dass der USi-safety seinen Fehlerzustand (keine Diagnose möglich) verlässt und die GUI zur Registerkarte Diagnose wechselt. Für den Wechsel werden nacheinander die Funktionen Parameter schreiben, RESET

und Ansicht der Registerkarte Diagnose ausgeführt. Jetzt ist eine Diagnose wieder möglich.

Auslieferungszustand bewirkt, dass alle Parameter in der Auswerteeinheit mit den Werkseinstellungen überschrieben werden. Danach befindet sich die Auswerteeinheit wieder im Auslieferungszustand.

So lesen Sie den Fehlerstatus aus:

1. Klicken Sie im Menü **Extras** auf **Fehlerstatus lesen**.

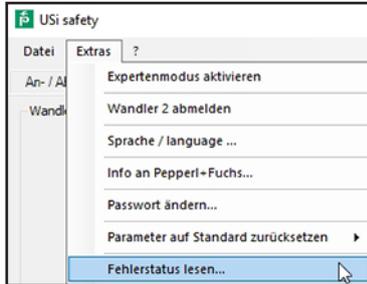


Abbildung 105.

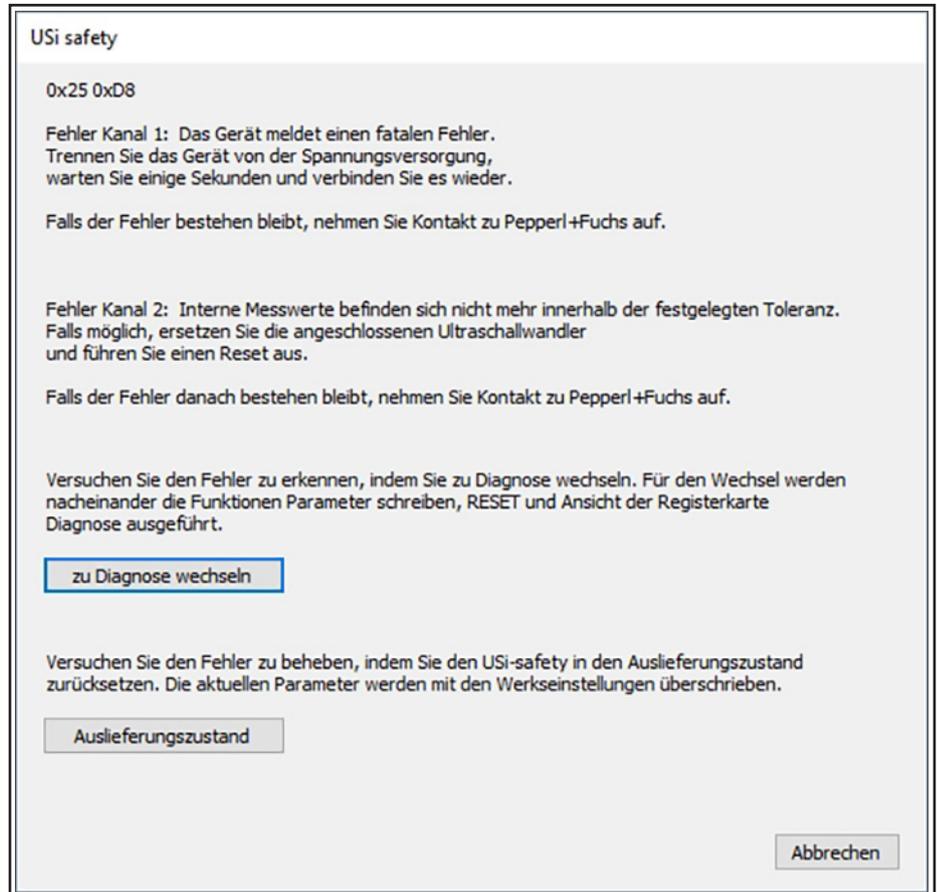


Abbildung 106.

2. Lesen Sie die Fehlerbeschreibungen.
3. Folgen Sie den Handlungsaufforderungen zur Fehlerbehebung.

9.14. Info an Pepperl+Fuchs senden

Bei hartnäckigen Problemen wird empfohlen, mit dem Pepperl+Fuchs-Support Kontakt aufzunehmen. Damit der Pepperl+Fuchs-Support zielgerichtet Hilfe leisten kann, muss dieser umfassend zum Problem informiert werden. Für diesen Zweck bietet die Parametriersoftware die Funktion **Info an Pepperl+Fuchs** an. Diese Funktion generiert automatisch eine E-Mail mit fünf Screenshots im Anhang. Die Screenshots zeigen die drei Registerkarten **Standard**, **Expertenmodus** und **Diagnose** sowie die Meldefenster zu **Fehlerstatus lesen** und **Info**. Damit der Benutzer noch zusätzliche Informationen zum Anwendungsfall dazuschreiben kann, wird die E-Mail nicht automatisch versandt.

Damit die Screenshots erstellt werden können, muss Ihr System in den Einstellungen für Anzeigen auf einen Skalierungsfaktor von 100 % eingestellt sein.



Abbildung 107.

So senden Sie Info an Pepperl+Fuchs:

1. Klicken Sie im Menü **Extras** auf **Info an Pepperl+Fuchs**.

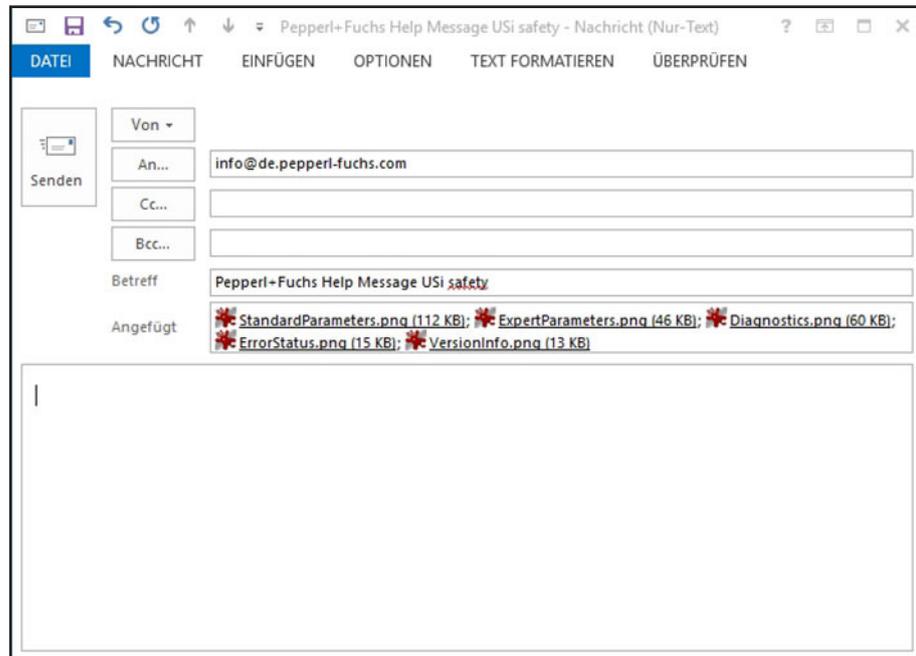


Abbildung 108.

2. Ergänzen Sie die generierte E-Mail mit zusätzlichen Informationen.
3. Klicken Sie auf **Senden**.

9.15. USi-safety abmelden

Alle Einstellungen sind gemacht. Der USi-safety soll nun autark weiterarbeiten. Dann können Sie den USi-safety von der GUI (Parametriersoftware) abmelden.

So melden Sie den USi-safety ab:

1. Klicken Sie in der Registerkarte **An-/Abmelden** auf **Abmelden**.

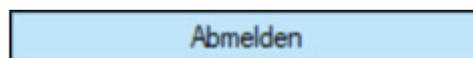


Abbildung 109.

2. Trennen Sie die USB-Verbindung.

Der USi-safety ist nun abgemeldet.

Eine wiederhergestellte USB-Verbindung wird erst wirksam, wenn Sie sich in der Registerkarte **An-/Abmelden** einmal abgemeldet und in der Ebene 1 oder Ebene 2 wieder angemeldet haben.

3. Schrauben Sie den Gewindestopfen sorgfältig auf.

Jetzt besitzt die Auswerteeinheit wieder die Schutzart IP65.



Hinweis

Funktionsbeeinträchtigung durch fehlenden Gewindestopfen!

- Prüfen Sie das Umfeld der Auswerteeinheit: Ist der Betrieb mit IP20 möglich?
- Falls nein: Nehmen Sie das Gerät außer Betrieb.
- Ersetzen Sie einen beschädigten oder verloren gegangenen Gewindestopfen ausschließlich mit dem Original von Pepperl+Fuchs.

Automatische Abmeldung

Sobald Sie sich in der Parametriersoftware angemeldet haben, beginnt ein Countdown von 5 Minuten. Mit jeder Aktivität in der Peripherie (z. B. Maus oder Tastatur) Ihres Rechners beginnt dieser Countdown wieder von vorne.

Ist der Countdown abgelaufen, d. h. Ihr Rechner hatte 5 min lang keine Aktivität in der Peripherie, dann wird der USi-safety aus Sicherheitsgründen automatisch abgemeldet.

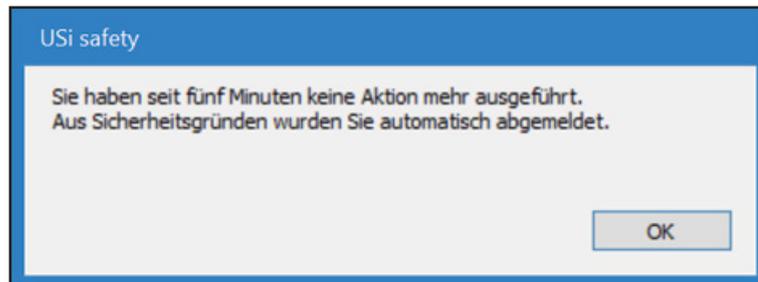


Abbildung 110.

9.16. Sprache ändern

Die GUI der Parametriersoftware startet auf Deutsch, falls bei der Installation der Parametriersoftware in den Systemeinstellungen Deutsch als Standardsprache eingestellt war. Sie startet auf Englisch, falls bei der Installation nicht Deutsch als Standardsprache eingestellt war.

Die GUI kann auch in anderen Sprachen angezeigt werden. Sie startet stets mit der zuletzt ausgewählten Sprache.

Mögliche Sprachen sind **Deutsch** und **Englisch**.

So ändern Sie die Sprache:

Abbildung 111.

1. Klicken Sie im Menü **Extras** auf **Sprache/Language**.

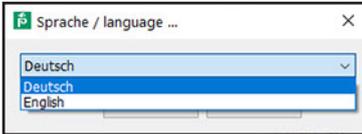


Abbildung 112.

2. Wählen Sie im Fenster Sprache/Language die gewünschte Sprache aus.
3. Quittieren Sie Ihre Wahl mit OK.

Die GUI wird sofort in der gewählten Sprache angezeigt.

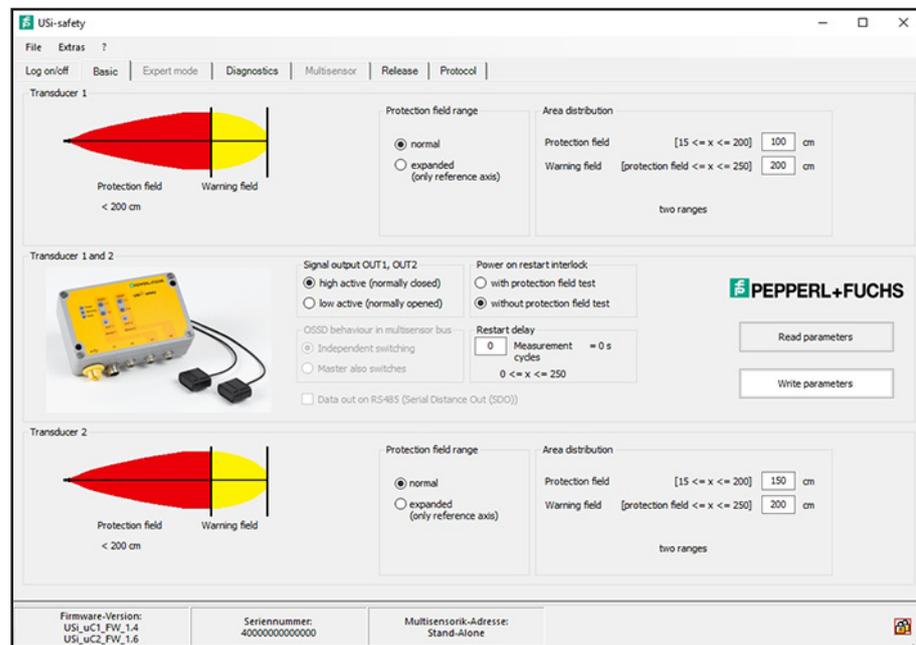


Abbildung 113.

9.17. Display Inch and Fahrenheit

USi-Parameter sind immer als metrische Werte hinterlegt. Inch- und Fahrenheit-Werte können hinter den metrischen Feldern angezeigt werden. Die Eingabe in den Parameterfeldern erfolgt jedoch weiterhin im metrischen Wertebereich.

Die Funktion **Display Inch and Fahrenheit** steht nur zur Verfügung, wenn die Parametriersoftware auf Englisch eingestellt ist. Dann wird im Menü **Extras** die Funktion unterhalb von **Language / Sprache** eingeblendet. Der Menüpunkt funktioniert wie ein Schalter. Ist er eingeschaltet, wird vor dem Menüpunkt ein Häkchen angezeigt. Wird er ausgeschaltet, verschwindet das Häkchen vor dem Menüpunkt.



Abbildung 114.

So lassen Sie Inch und Fahrenheit anzeigen:

- Klicken Sie im Menü **Extras** auf **Display Inch and Fahrenheit**.

Vor dem Menüpunkt wird ein Häkchen gesetzt. Ab sofort werden alle Registerkarten zusätzlich mit den entsprechenden Werten in Inch und Fahrenheit angezeigt.

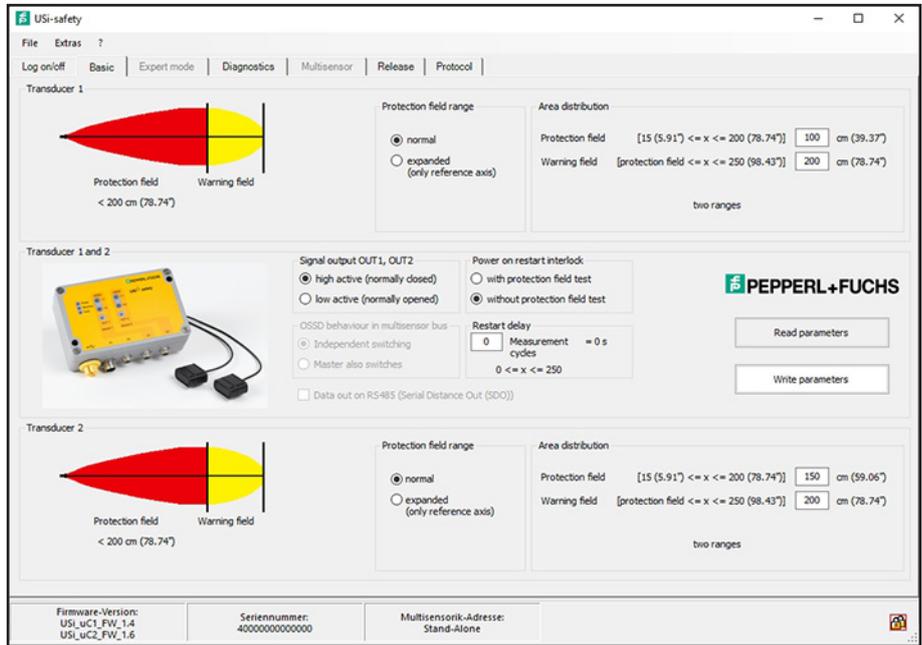


Abbildung 115.

So machen Sie die Anzeige rückgängig:

- Klicken Sie erneut auf **Display Inch and Fahrenheit**.

Das Häkchen vor dem Menüpunkt wird entfernt.

Ab sofort werden alle Registerkarten ausschließlich mit metrischen Werten angezeigt.

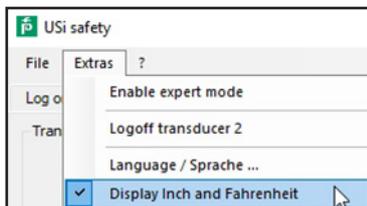


Abbildung 116.

10. Erweiterte Einstellungen für Profis

Mit den Einstellmöglichkeiten in der Registerkarte **Standard** können sicherlich die gängigsten Anwendungen erfolgreich detektiert werden. Komplexere Anwendungsfälle jedoch erfordern komplexere Einstellmöglichkeiten. Diese stellt die Parametriersoftware in der Registerkarte **Expertenmodus** zur Verfügung.

10.1. Expertenmodus aktivieren

Die Registerkarte Expertenmodus ist standardmäßig nicht aufrufbar. Damit soll verhindert werden, dass durch unkontrolliertes Verändern von Parametern ein unsinniger Zustand des USi-safety provoziert wird.

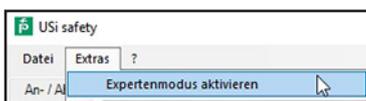


Abbildung 117.

So aktivieren Sie den Expertenmodus:

- Klicken Sie im Menü **Extras** auf **Expertenmodus aktivieren**.

Der Expertenmodus wird aktiviert, die Registerkarte **Expertenmodus** erscheint. Der Menüpunkt heißt jetzt **Expertenmodus deaktivieren**.



Abbildung 118.

So deaktivieren Sie den Expertenmodus:

- Klicken Sie im Menü **Extras** auf **Expertenmodus deaktivieren**.

Der Expertenmodus wird deaktiviert, die Registerkarte **Standard** erscheint. Der Menüpunkt heißt jetzt **Expertenmodus aktivieren**.

10.2. Registerkarte Expertenmodus im Überblick

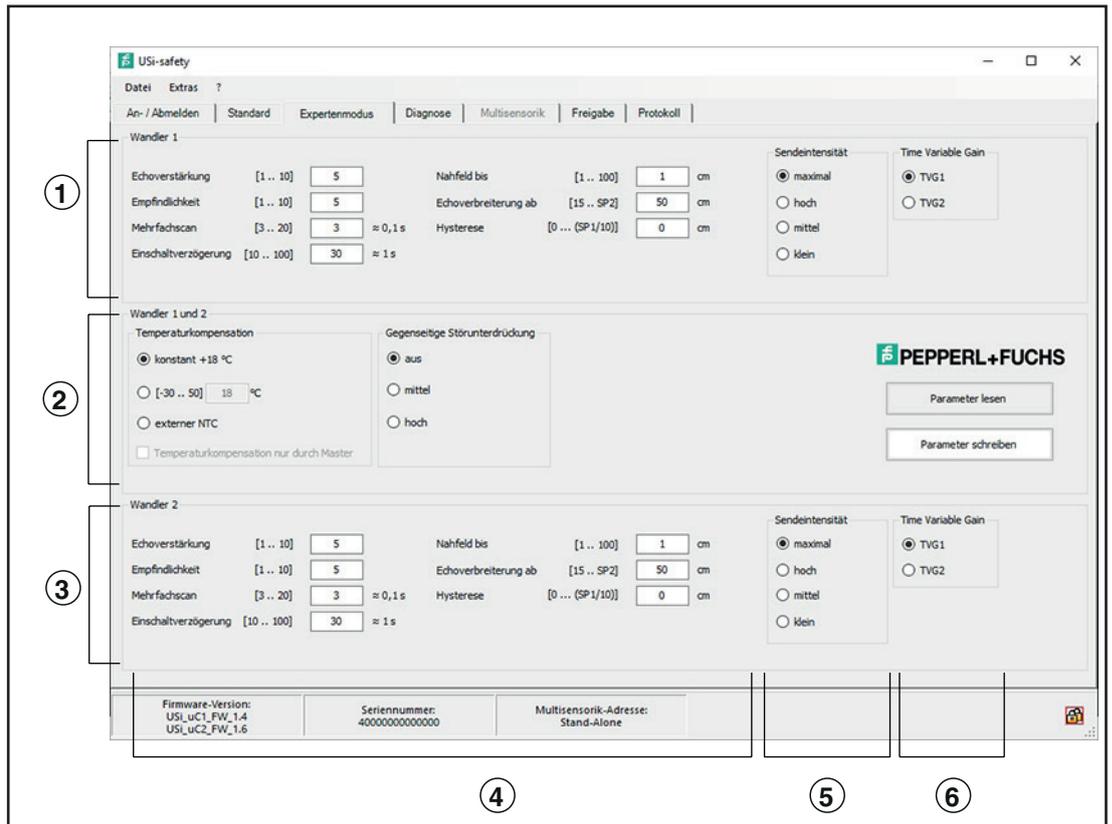


Abbildung 119.

- 1 Parameter für Signalgeber 1 (Wandler 1)
- 2 Parameter für Signalgeber 1 und 2 (Wandler 1 und 2)
- 3 Parameter für Signalgeber 2 (Wandler 2)
- 4 7 direkte Parameter (inkl. Hysterese)
- 5 Sendeintensität
- 6 Time Variable Gain (TVG)

10.3. Typische Vorgehensweise

So gehen Sie typischerweise vor:

1. Parameter anpassen: zu detektierende Objekte
2. TVG überprüfen
3. Sendeintensität überprüfen

Im **Schritt 1** wird die Größe der zu detektierenden Objekte betrachtet.

Wie groß sind die Objekte überwiegend?

Wie groß ist das größte Objekt? Wie klein ist das kleinste Objekt?

Empfohlene Starteinstellungen:

Größe	Echoverstärkung	Empfindlichkeit
groß	3	4
mittel	5	5
klein	7	8

Tabelle 10.

Im **Schritt 2** wird die Laufzeit-abhängige Verstärkung überprüft und festgelegt (siehe Kapitel TVG festlegen).

Im **Schritt 3** wird die Sendeintensität überprüft und gewählt (siehe Kapitel Sendeintensität wählen).

Schritt 2 und Schritt 3 haben gröbere Auswirkungen auf das Detektionsergebnis als Schritt 1. Deshalb empfiehlt es sich, nach den Schritten 2 und 3 die 7 Direkt-eingaben wieder mit den Werkseinstellungen zu starten und sich Schritt für Schritt wieder der Detektionssituation anzunähern.

Und nicht vergessen: Geänderte Optionen oder Parameter sind zunächst nur in der Parametriersoftware geändert, nicht jedoch im USi-safety. Sollen die Änderungen auf den USi-safety übertragen werden, muss die Schaltfläche **Parameter schreiben** geklickt werden.

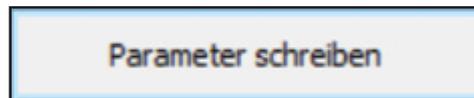


Abbildung 120.

10.4. Echoverstärkung

Abhängig von der Distanz, der Objektform und der Oberfläche des Objekts können die Echos deutlicher oder schwächer sein. Um verwertbare Eingangssignale zu erhalten, ist es möglich, mit dem Parameter **Echoverstärkung** die eingehenden (analogen) Echos zu verstärken. Mal mehr (bis Faktor 10x), mal weniger (bis Faktor 1x). Der Parameterwert hat keine Einheit und gibt den Verstärkungsfaktor an.

Der Parameter **Echoverstärkung** ist das hardware-seitige Pendant zum software-seitigen Parameter **Empfindlichkeit**.

Mögliche Parameterwerte sind **1** bis **10**.

Als Standard ist **5** – als mittlere Verstärkung – voreingestellt.

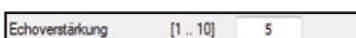


Abbildung 121.

So stellen Sie die Echoverstärkung ein:

1. Geben Sie im Feld **Echoverstärkung** einen neuen Wert ein.
 - für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
 - für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**

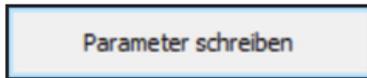


Abbildung 122.

2. Klicken Sie auf Parameter schreiben.

3. Überprüfen Sie das Ergebnis ggf. in der Registerkarte Diagnose.



Abbildung 123.

4. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit dem neuen Wert für Echoverstärkung.



VORSICHT!

Funktionsbeeinträchtigung durch verstärkte EMV-Störeinstrahlung!

EMV-Störeinstrahlungen werden durch Echoverstärkung ebenfalls verstärkt. Unter Umständen so stark, dass die OSSD-Ausgänge im AUS-Zustand verharren. Die EMV-Störfestigkeit wurde mit den Werkseinstellungen geprüft und bestätigt.

Versuchen Sie, die Echoverstärkung so niedrig als möglich zu halten!



Hinweis

Echoverstärkung beeinflusst TVG!

Die TVG wird mit dem Parameter Echoverstärkung multipliziert. Die gelbe Kennlinie TVG in der Registerkarte **Diagnose** wird um genau diesen Faktor beaufschlagt. D. h. jeder Faktor < 5 verschiebt die gelbe TVG-Kennlinie nach unten, während jeder Faktor > 5 sie nach oben verschiebt.

10.5. Empfindlichkeit

Neben der Echoverstärkung kann auch mit dem Parameter **Empfindlichkeit** auf die Echo-Auswertung Einfluss genommen werden. Im Gegensatz zur Echoverstärkung wirkt der Parameter **Empfindlichkeit** nicht auf das eingehende (analoge) Echosignal sondern auf das digitalisierte Echosignal **vor** dem internen Detektionsprozess. Um verwertbare Echosignale zu erhalten, wird mit dem Parameter **Empfindlichkeit** der Schwellenwert für das „Erkennen einer Änderung im Detektionsfeld“ angehoben oder herabgesetzt. Parameterwerte >5 heben den Schwellenwert an, Parameterwerte < 5 setzen den Schwellenwert herab. Der Parameterwert hat keine Einheit und gibt die Empfindlichkeit an.

Der Parameter **Empfindlichkeit** ist das software-seitige Pendant zum hardware-seitigen Parameter **Echoverstärkung**.

Mögliche Parameterwerte sind 1 bis 10.

Als Standard ist 5 – mittlere Empfindlichkeit – voreingestellt.



Abbildung 124.

So stellen Sie die Empfindlichkeit ein:

1. Geben Sie im Feld Empfindlichkeit einen neuen Wert ein.
 - für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
 - für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**
2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.
3. Überprüfen Sie das Ergebnis ggf. in der Registerkarte **Diagnose**.

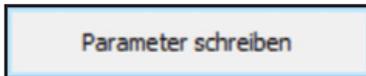


Abbildung 125.



Abbildung 126.

4. Machen Sie die Freigabepfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit dem neuen Wert für Empfindlichkeit.

10.6. Mehrfachscan

Mit dem Parameter **Mehrfachscan** bestimmen Sie die Anzahl der nötigen identischen Detektionen, bis der USi-safety ein Objekt als „neu hinzugekommen“ verifiziert und die Ausgänge OSSD öffnet. Kleine Parameterwerte machen den USi-safety „empfindlicher“ oder „flink“. Große Parameterwerte machen den USi-safety „toleranter“ oder „träge“.

Der **Mehrfachscan** ist das Gegenstück zur Einschaltverzögerung. Man kann den Mehrfachscan deshalb auch als Ausschaltverzögerung bezeichnen.

Der Parameter Mehrfachscan hat direkten Einfluss auf die Reaktionszeit: Je höher der Mehrfachscan desto länger die Reaktionszeit. Pro Einheit Mehrfachscan kann mit 33 ms gerechnet werden. Zur Vereinfachung gibt die GUI hinter dem eingegebenen Parameterwert die zu erwartende Reaktionszeit in Sekunden an.

Der Parameterwert hat keine Einheit und gibt die Anzahl der Detektionen an.

Mögliche Parameterwerte sind **3** bis **20**.

Als Standard ist **3** voreingestellt.

So stellen Sie den Mehrfachscan ein:

Abbildung 127.

1. Geben Sie im Feld **Mehrfachscan** einen neuen Wert ein.
 - für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
 - für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**

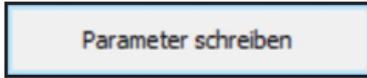


Abbildung 128.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.
3. Überprüfen Sie das Ergebnis ggf. in der Registerkarte **Diagnose**.



Abbildung 129.

4. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit dem neuen Wert für Mehrfachscan.

10.7. Einschaltverzögerung

Mit dem Parameter **Einschaltverzögerung** bestimmen Sie die Anzahl der nötigen identischen Detektionen, bis der USi-safety ein zuvor als vorhanden verifiziertes Objekt als „wieder entfernt“ verifiziert und die Ausgänge OSSD wieder schließt. Kleine Parameterwerte machen den USi-safety „empfindlicher“ oder „flink“. Große Parameterwerte machen den USi-safety „toleranter“ oder „träge“.

Die Einschaltverzögerung ist das Gegenstück zum Mehrfachscan, der Ausschaltverzögerung.

Der Parameter **Einschaltverzögerung** hat direkten Einfluss auf die Wiederbereitschaftszeit: Je höher die Einschaltverzögerung desto länger die Wiederbereitschaftszeit. Pro Einheit Einschaltverzögerung kann mit 33 ms gerechnet werden. Zur Vereinfachung gibt die GUI hinter dem eingegebenen Parameterwert die zu erwartende Reaktionszeit in Sekunden an.

Parameterwerte < 30 können sinnvoll sein, wenn eine SPS nachgeschaltet ist.

Der Parameterwert hat keine Einheit und gibt die Anzahl der Detektionen an.

Mögliche Parameterwerte sind **10** bis **100**.

Als Standard ist **30** voreingestellt.

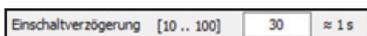
So stellen Sie die Einschaltverzögerung ein:

Abbildung 130.

1. Geben Sie im Feld **Einschaltverzögerung** einen neuen Wert ein.
 - für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
 - für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**

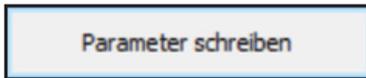


Abbildung 131.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.

3. Überprüfen Sie das Ergebnis ggf. in der Registerkarte **Diagnose**.



Abbildung 132.

4. Machen Sie die Freigabepfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit dem neuen Wert für Einschaltverzögerung.

10.8. Nahfeld bis

Als Nahfeld wird derjenige sensornahe Bereich des Detektionsfeldes bezeichnet, der vor einer möglichen Übersteuerung des Echosignals geschützt wird, indem die Echoverstärkung vermindert wird. Der Parameter **Nahfeld bis** gibt also diejenige Distanz an, bis zu der die verminderte Echoverstärkung gilt. Jede Distanz, die größer ist als der vorgegebene Parameterwert **Nahfeld bis**, wird mit der paramet-rierten Echoverstärkung beaufschlagt.

Mit dem Parameter Nahfeld bis können z. B. Einflussfaktoren aufgrund der Montage des Signalgebers (Wandler) minimiert werden. Für ein stabiles Systemverhalten ist dieser Parameterwert auf 15 voreingestellt. Sollte eine höhere Performance erforderlich sein, kann dieser Wert reduziert werden. Der Parameterwert wird in ganzen cm-Schritten angegeben.

Mögliche Parameterwerte sind **1** bis **100**. Als Standard ist **15** voreingestellt.



Abbildung 133.

So stellen Sie das Nahfeld ein:

1. Geben Sie im Feld **Nahfeld bis** einen neuen Wert ein.

- für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
- für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**

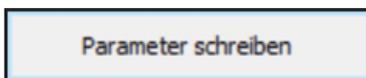


Abbildung 134.

2. Klicken Sie auf Parameter schreiben.

3. Überprüfen Sie das Ergebnis ggf. in der Registerkarte **Diagnose**.



Abbildung 135.

4. Machen Sie die Freigabepfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit dem neuen Wert für das Nahfeld.

10.9. Echoverbreiterung ab

Der Parameter **Echoverbreiterung ab** gibt diejenige Distanz an, ab der in der USi-safety-internen Signalverarbeitung die Echohüllkurve verbreitert wird. Jede Distanz, die größer ist als der vorgegebene Parameterwert **Echoverbreiterung ab**, wird mit der Echoverbreiterung beaufschlagt. Der Verbreiterungsfaktor selbst ist intern vorgegeben und kann nicht geändert werden. Die Echoverbreiterung hilft, in größeren Entfernungen selbst kleinere Objekte zuverlässig zu detektieren.

Der Parameterwert wird in ganzen cm-Schritten angegeben.

Mögliche Parameterwerte sind **15** bis **250** (= maximale Messdistanz).

Als Standard ist **50** voreingestellt.



Abbildung 136.

So stellen Sie die Echoverbreiterung ein:

1. Geben Sie im Feld **Echoverbreiterung ab** einen neuen Wert ein.
 - für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
 - für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**

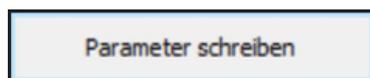


Abbildung 137.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.
3. Überprüfen Sie das Ergebnis ggf. in der Registerkarte **Diagnose**.



Abbildung 138.

4. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit dem neuen Wert für Echoverbreiterung.

10.10. Hysterese

Eine Besonderheit des USi-safety ist seine hohe Wiederholgenauigkeit. Damit arbeitet der USi-safety quasi ohne Hysterese. Das heißt, die vorgegebenen Schaltepunkte werden exakt eingehalten. Sowohl bei der Annäherung als auch beim Entfernen desselben Objekts.

In manchen Anwendungsfällen wird jedoch gerne die Hysterese als eine Art Toleranzbereich genutzt. Bei einem Sensor ohne Hysterese, wie z. B. dem USi-safety, geht das aber nicht. Deshalb wurde dem USi-safety die Funktion „Hysterese“ extra implementiert. Die Funktion wird durch die Eingabe des Parameterwertes **Hysterese** ausschließlich für Schaltepunkt SP1 aktiviert.

Ausnahmen:

- Ist der Parameterwert 0 (Null), dann ist die Funktion „Hysterese“ deaktiviert.
- Sind die Schaltepunkte SP1 und SP2 identisch, dann ist die Funktion „Hysterese“ deaktiviert, auch wenn der Parameterwert größer 0 (Null) ist.

Beim Schutzfeld (SP1) bewirkt der Parameterwert **Hysterese** beim Entfernen ein verspätetes Schalten der sicheren Ausgänge OSSD in den EIN-Zustand. Eine Plus-Minus-Hysterese gibt es hier nicht. Der Parameterwert **Hysterese** hat beim Warnfeld (SP2) keine Auswirkung. Sowohl bei Annäherung als auch beim Entfernen schaltet der Schaltpunkt SP2 ohne Hysterese. Ist die Funktion „Hysterese“ aktiviert, ergibt sich folgendes Hysteresebild:

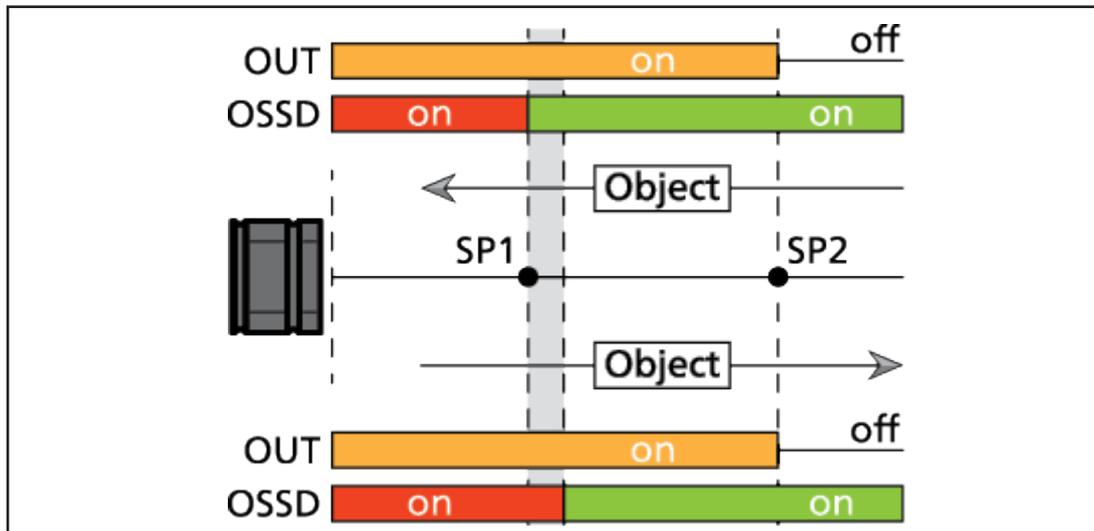


Abbildung 139.

Der Parameterwert wird in ganzen cm-Schritten angegeben.

Mögliche Parameterwerte sind

0 bis **SP1/10**, falls $SP1/10 < (SP2 - SP1)$, oder

0 bis **(SP2 - SP1)**, falls $(SP2 - SP1) < SP1/10$.

Als Standard ist **0** voreingestellt.

Hysterese	[0 ... (SP1/10)]	0	cm
-----------	------------------	---	----

Abbildung 140.

So stellen Sie die Hysterese ein:

1. Geben Sie im Feld **Hysterese** einen neuen Wert ein.
 - für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
 - für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**
2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.
3. Überprüfen Sie das Ergebnis ggf. in der Registerkarte **Diagnose**.

Parameter schreiben

Abbildung 141.

Starte Freigabe

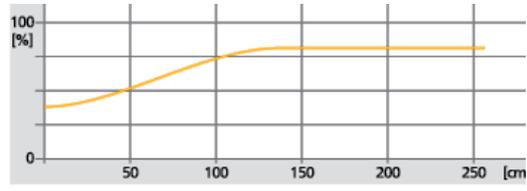
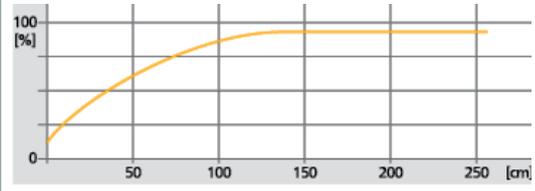
Abbildung 142.

4. Machen Sie die Freigabepfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit dem neuen Wert für Hysterese.

10.11. TVG festlegen

TVG steht für Time Variable Gain und meint die Laufzeit-abhängige Verstärkung. TVG gleicht den im Medium Luft typischen Dämpfungsfaktor aus.

TVG1	TVG2
mit Anfangsverstärkung	ohne Anfangsverstärkung
	
hohe Empfindlichkeit, selbst in unmittelbarer Nähe zum Signalgeber	hohe Empfindlichkeit, außer in der Nähe zum Signalgeber, um dort ein mögliches Übersteuern zu verhindern

Als Standard ist **TVG1** voreingestellt.

So legen Sie TVG fest:



Abbildung 143.

1. Wählen Sie im Gruppenfeld **Time Variable Gain** die Option **TVG1** oder **TVG2** aus.
 - für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
 - für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**

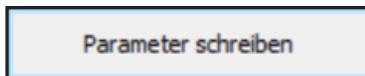


Abbildung 144.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.



Abbildung 145.

3. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit der neuen Vorgabe für TVG.

10.12. Sendeintensität wählen

Mit der Auswahl im Gruppenfeld Sendeintensität wird die „Lautstärke“ des Sendebursts festgelegt. Je lauter, desto deutlicher die Echos. Für höchste Performance ist deshalb die Sendeintensität auf maximal voreingestellt. Für Anwendungsfälle mit weicherer Umgebung (Stoffbahnen in textilem Umfeld) ein Muss, bei härteren Umgebungen (Stahlregal mit Stahlcontainern) mitunter kontraproduktiv. Hier kann die Wahl der Sendeintensität entscheidend sein.

Die Sendeintensität hat direkten Einfluss auf die Geometrie der Schallkeule: Je kleiner die Sendeintensität desto schmaler wird die Schallkeule.

Schritte: maximal - hoch - mittel - klein

Als Standard ist **maximal** voreingestellt.

So wählen Sie die Sendeintensität aus:

1. Klicken Sie zunächst in der Registerkarte **Diagnose** auf **Einzelecho** oder **Dauerecho**.

Scheint der USi-safety mehr Objekte zu erkennen als Sie mit dem bloßen Auge? Ist das Oszillogramm außergewöhnlich „zapplig“?

2. Klicken Sie erneut auf **Dauerecho**, um das Dauerecho wieder zu stoppen.

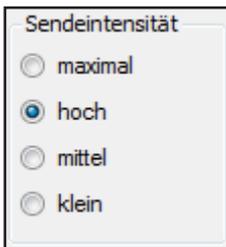


Abbildung 146.

3. Wechseln Sie zur Registerkarte **Expertenmodus**.

4. Wählen Sie im Gruppenfeld Sendeintensität die Option hoch.
 - für Signalgeber 1 im Gruppenfeld **Wandler 1**
 - für Signalgeber 2 im Gruppenfeld **Wandler 2**

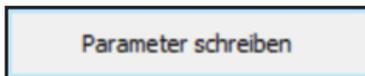


Abbildung 147.

5. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.

6. Wechseln Sie zur Registerkarte **Diagnose**.

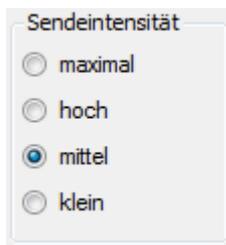


Abbildung 148.

7. Klicken Sie auf **Einzelecho** oder **Dauerecho**.

8. Ist das angezeigte Oszillogramm deutlich „weniger zapplig“, dann sind Sie bereits am Ziel.

9. Ist das Oszillogramm annähernd gleich, wiederholen Sie die Prozedur ab Schritt 2 und wählen Sie die nächstkleinere Sendeintensität.



Abbildung 149.

10. Machen Sie die Freigabepfung (siehe Kapitel Freigabe).



VORSICHT!

Gefährdung des Gehörs durch hohen Schalldruck!

In den Einstellungen mittel und klein ist der Sendeburst kaum wahrnehmbar. Der USi-safety sendet jedoch nach wie vor mit hohem Schalldruck.

Halten Sie genügend Abstand (> 50 cm) zu den Signalgebern.

i

Hinweis

Die Wahl der Sendeintensität kann auch zur **Reduzierung** der **Schallbelastung** genutzt werden: je niedriger die Sendeintensität, desto kleiner der Schalldruckpegel (SPL). Die sichere Funktion der Schutzeinrichtung sollte jedoch stets im Vordergrund stehen.

Sendeintensität	Schalldruckpegel (SPL)*
maximal	132 dB
hoch	130 dB
mittel	126 dB
klein	122 dB

* auf der Bezugsachse in 1 m Entfernung

Tabelle 11.

10.13. Temperaturkompensation festlegen

Die Schallgeschwindigkeit in Luft ist von der Temperatur abhängig. Für korrekte Ergebnisse muss stets die vorherrschende Lufttemperatur berücksichtigt werden (siehe Kapitel Temperatur berücksichtigen).

In geschlossenen Räumen ist die Lufttemperatur relativ konstant. Hier reicht es aus, die Temperatur einmalig vorzugeben. Der USi-safety ist standardmäßig auf einen konstanten Temperaturwert von +18 °C voreingestellt. Das entspricht der durchschnittlich zu erwartenden Temperatur im Industriebereich.

In Bereichen mit stark schwankenden Temperaturen wird die Wiederholgenauigkeit erschwert. Hier zeigt sich die automatische Temperaturkompensation (externer NTC) als prädestiniert: Die aktuell am Signalgeber (Ultraschallwandler) vorherrschende Temperatur wird kontinuierlich gemessen und die Temperaturkompensation entsprechend eingestellt. Damit sind Sie auch bei stark schwankenden Temperaturen stets auf der sicheren Seite.

Mögliche Parameter sind **-30 bis 50 [°C]**. Im positiven Bereich der Temperaturskala entfällt das Pluszeichen.

Als Standard ist **Konstant +18 °C** voreingestellt.

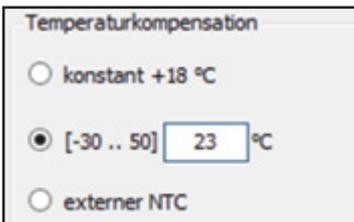


Abbildung 150.

So legen Sie die Temperaturkompensation fest:

1. Geben Sie im Gruppenfeld **Temperaturkompensation** im Feld °C einen neuen Temperaturwert in Grad Celsius ein.

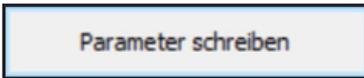


Abbildung 151.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.



Abbildung 152.

3. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit der neuen Vorgabe für die Temperaturkompensation.

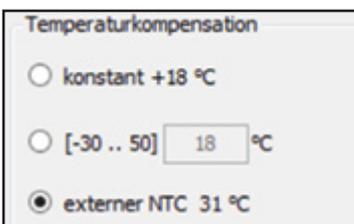


Abbildung 153.

So aktivieren Sie die automatische Temperaturkompensation:

1. Klicken Sie im Gruppenfeld **Temperaturkompensation** auf **externer NTC**.

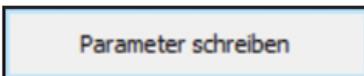


Abbildung 154.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.



Abbildung 155.

3. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit automatischer Temperaturkompensation.



Hinweis

Wenn Sie mit einem **Referenzobjekt** und einer **konstanten** Temperaturkompensation arbeiten, dann kann das Referenzobjekt durch einen starken Temperaturdrift aus seiner Position „wegwandern“. Das Referenzobjekt wird dann vom USi-safety an einer anderen Position erwartet. Das aktuelle Detektionsbild stimmt nicht mehr mit dem Referenzbild überein, der USi-safety erkennt das und versetzt die sicheren Ausgänge OSSD in den AUS-Zustand.

10.14. Gegenseitige Störunterdrückung festlegen

Kommen in einem Bereich mehrere Ultraschallquellen zum Einsatz, so können sich diese gegenseitig beeinflussen. Im schlimmsten Fall stören sie sich gegenseitig wie z. B. bei der Verwendung an fahrerlosen Transportsystemen (FTS), wenn sie sich begegnen. Dieser gegenseitigen Beeinflussung kann technisch begegnet werden. Beim USi-safety geschieht dies durch die gegenseitige Störunterdrückung. Sie wird durch einen komplexen Softwarealgorithmus realisiert, der sich in der Dauer des Messzyklus widerspiegelt.

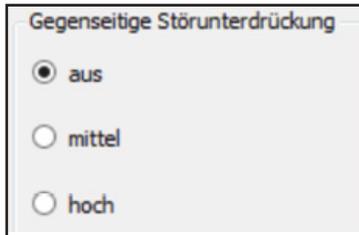


Abbildung 156.

Gegenseitige Störunterdrückung	Messzyklus, typisch	Messzyklus, maximal
aus	33 ms	–
mittel	44 ms	58 ms
hoch	50 ms	71 ms

Tabelle 12.

Die Zeitangaben neben den Feldern

- Wiederanlaufverzögerung (in Registerkarte Standard),
- Mehrfachscan (in Registerkarte Expertenmodus) und
- Einschaltverzögerung (in Registerkarte Expertenmodus)

passen sich automatisch an.

Gegenseitige Störunterdrückung ausschalten

In zwei Fällen ist die gegenseitige Störunterdrückung nicht nötig:

- Im betrachteten Bereich wird nur ein einziger USi-safety verwendet.
- Im betrachteten Bereich werden mehrere USi-safety verwendet, deren Schallkeulen sich jedoch nicht überlappen und deren Echos keine gegenseitige Beeinflussung verursachen können.

Die gegenseitige Störunterdrückung sollte in diesen Fällen deaktiviert sein, um einen kürzeren Messzyklus zu erreichen.

Mögliche Parameterwerte sind aus, mittel und hoch.

Als Standard ist **aus** voreingestellt.

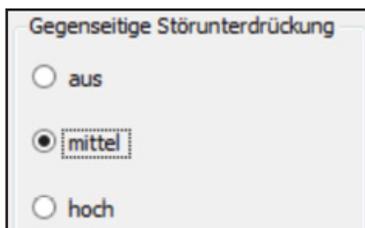


Abbildung 157.

So legen Sie die gegenseitige Störunterdrückung fest:

1. Wählen Sie im Gruppenfeld **Gegenseitige Störunterdrückung** die Option **aus**, **mittel** oder **hoch** aus.
 - aus: keine Unterdrückung der gegenseitigen Beeinflussung
 - mittel: mittelstarke Unterdrückung der gegenseitigen Beeinflussung
 - hoch: hohe Unterdrückung der gegenseitigen Beeinflussung

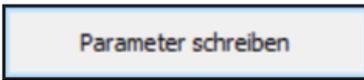


Abbildung 158.

2. Klicken Sie auf **Parameter schreiben**.

3. Überprüfen Sie das Ergebnis ggf. in der Registerkarte **Diagnose**.



Abbildung 159.

4. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).

Der USi-safety arbeitet ab sofort mit dem neuen Wert für die gegenseitige Störunterdrückung.

11. Detektionsfeld überprüfen

Verschiedene Parameter wurden geändert und auf den USi-safety übertragen. Jetzt möchten Sie die neuen Einstellungen beurteilen können bevor Sie zum wiederholten Male die Freigabeprüfung durchführen?

Oder ein bereits freigegebener USi-safety scheint plötzlich unerklärliche Dinge zu detektieren, und Sie würden gerne sehen, was denn der USi-safety „sieht“?

Eine schnelle und ergebnisorientierte Unterstützung bietet die Parametriersoftware in der Registerkarte **Diagnose**. Hier lassen sich

- die Echosignale in Oszillogrammen ansehen
- die detektierten Distanzen im Zifferndisplay ablesen
- das Referenzbild anzeigen
- die Differenz zum Referenzbild anzeigen
- ein erneutes Teach In vornehmen
- einzelne Kurven ein- und ausblenden

Die Registerkarte Diagnose steht Ihnen in beiden Anmelde-Ebenen – Ebene 1 und Ebene 2 – in vollem Umfang zur Verfügung.

11.1. Registerkarte Diagnose im Überblick

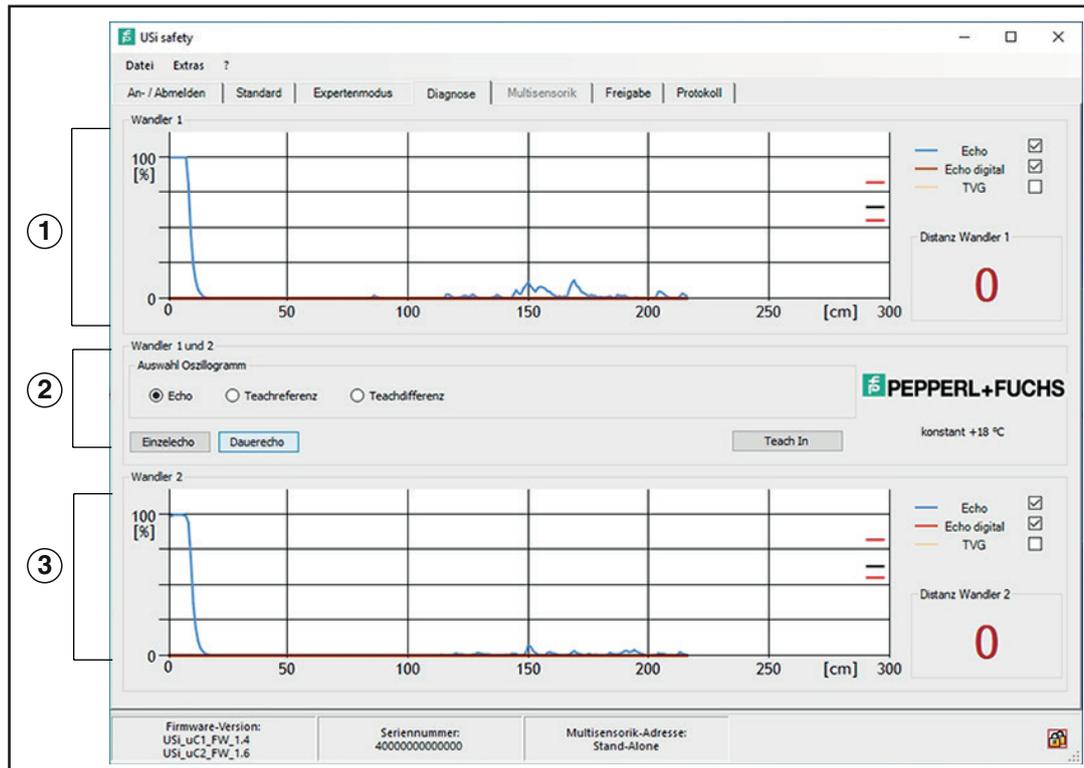


Abbildung 160.

- 1 Oszillogramm, Kennlinienwahl und Distanzanzeige für Signalgeber 1 (Wandler 1)
- 2 Auswahl Oszillogramm für Signalgeber 1 und 2 (Wandler 1 und 2):
Echo, Teachreferenz und Teachdifferenz.
Tasten für Einzelecho, Dauerecho und Teach In.
- 3 Oszillogramm, Kennlinienwahl und Distanzanzeige für Signalgeber 2 (Wandler 2))

Je nach Wahl im Gruppenfeld Auswahl Oszillogramm werden in den Oszillogrammen bis zu drei Kennlinien farblich unterschieden.

Blau: Echo

Rot: Echo digital, Teachreferenz oder Teachdifferenz

Gelb: TVG (Standard: ausgeblendet)

Mit den Kontrollkästchen hinter der Legende können die einzelnen Kennlinien ein- und ausgeblendet werden.

11.2. Teach In: Umgebung erneut einlernen

Hat sich die „als gegeben“ zu betrachtende Umgebung seit dem letzten Teach In verändert?

Wurde die Position des Signalgebers (Ultraschallwandlers) verändert?

Minimale Veränderungen können bereits große Auswirkungen haben. Schließen Sie deshalb jede noch so kleine Veränderung mit einem erneuten Teach In ab.

So lernen Sie die Umgebung erneut ein:

1. Stellen Sie sicher, dass sich nichts im Detektionsfeld befindet, was dort üblicherweise nicht hingehört (auch Sie oder Körperteile von Ihnen nicht!).

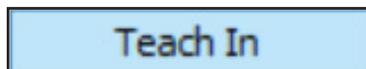


Abbildung 161.

2. Klicken Sie in der Registerkarte Diagnose auf **Teach In**.
Warten Sie, bis das **Teach In** abgeschlossen ist.



Abbildung 162.

3. Überprüfen Sie das Ergebnis: Erzeugen Sie Oszillogramme vom Typ Echo. Wenn alle Peaks ohne rote Umrandung sind, dann war das Teach In erfolgreich.

4. Machen Sie die Freigabeprüfung (siehe Kapitel Freigabe).



Abbildung 163.

11.3. Oszillogramme erzeugen

Die Parametriersoftware bietet zwei Möglichkeiten, um Oszillogramme zu erzeugen: **Einzelecho** und **Dauerecho**.

	Einzelecho	Dauerecho
Wofür?	<ul style="list-style-type: none"> schnelle Kontrolle nach Teach In detaillierte Betrachtung „in Ruhe“ 	<ul style="list-style-type: none"> „Live“-Kontrolle des Detektionsfeldes dynamisches Beobachten Distanz anzeigen
Start	Schaltfläche Einzelecho	Schaltfläche Dauerecho
Oszillogramm-Typ	statisch (Schnappschuss)	dynamisch („Live“-Bild)
Distanzanzeige	statisch	dynamisch
Ende	automatisch	Schaltfläche Dauerecho
Oszillogramm zeigt	dasselbe statische Bild	zuletzt dargestelltes Bild

Tabelle 13.

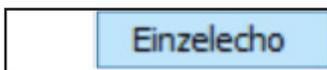


Abbildung 164.

Ob **Einzelecho** oder **Dauerecho**, beides kann parallel zum normalen Betrieb ausgeführt werden, ohne den USi-safety in seiner Schutzfunktion zu beeinflussen.



Abbildung 165.

Vorauswahl für das Oszillogramm

Bevor Sie ein Oszillogramm erzeugen, haben Sie die Wahl zwischen

- Echo
- Teachreferenz
- Teachdifferenz

Mit der Vorauswahl bestimmen Sie, was im Oszillogramm mit der roten Kennlinie angezeigt werden soll. Gelbe Kennlinie: Time Variable Gain (TVG).

Als Standard ist **Echo** voreingestellt.



Abbildung 166.

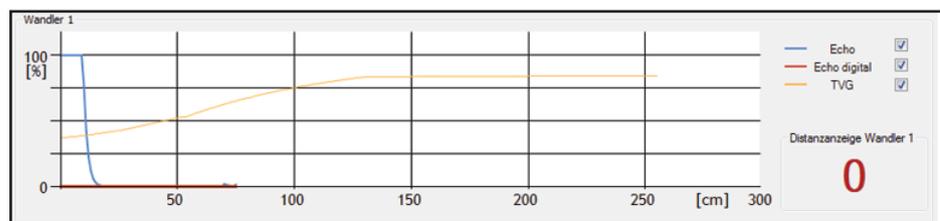


Abbildung 167.

Zeigt neben der blauen Kennlinie (Echo) das digitalisierte und bewertete Echo (Echo digital) als rote Kennlinie an.



Abbildung 168.

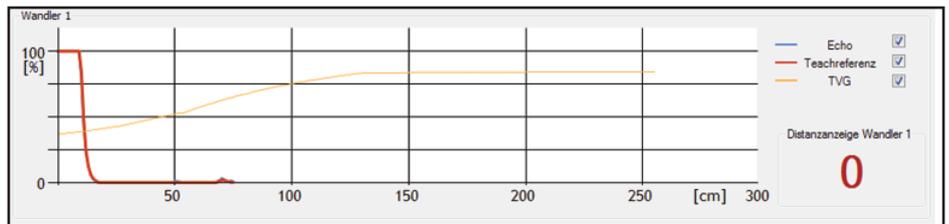


Abbildung 169.

Zeigt neben der blauen Kennlinie (Echo) das durch **Teach In** hinterlegte Referenzbild als rote Kennlinie an.



Abbildung 170.

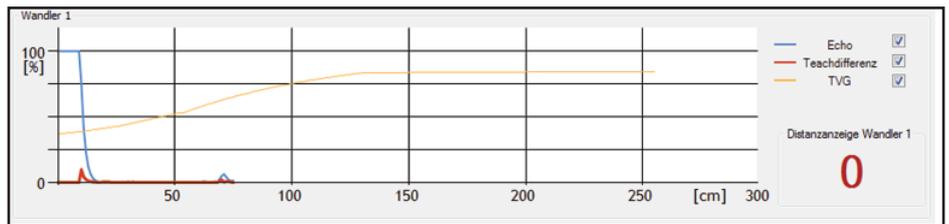


Abbildung 171.

Zeigt neben der blauen Kennlinie (Echo) die Differenz zum hinterlegten Referenzbild als rote Kennlinie an.

11.4. Oszillogramme interpretieren

Ob statisches Einzelecho oder dynamisches Dauerecho, das Oszillogramm liefert gut interpretierbare Grafiken zum unsichtbaren Detektionsfeld.

Die **blaue** Kennlinie zeigt die analog eingehenden Echosignale in Abhängigkeit von ihrer Signalstärke (Y-Achse) und der Distanz (X-Achse), in der sie reflektiert wurden.

Die **gelbe** Kennlinie zeigt die derzeit eingestellte TVG-Kennlinie in Abhängigkeit von ihrer Stärke (Y-Achse) bei einer bestimmten Distanz (X-Achse). Sie verändert ihr Aussehen nur beim Wechsel von TVG1 auf TVG2 und wenn der Parameter **Echoverstärkung** (im Expertenmodus) verändert wird.

Die **rote** Kennlinie zeigt das ausgewertete und digitalisierte Echo an. Überschreitet das analoge Echosignal einen voreingestellten Pegel, wertet der USi-safety das als erkanntes Objekt und hüllt diesen Peak mit einem rechteckigen Kurvenverlauf ein.

Die folgenden Beispiele sollen Sie so weit schulen, dass Sie Ihren speziellen Anwendungsfall eindeutig beurteilen und die optimale Einstellung zielsicher finden können.

Beispiel 1:
Freies Detektionsfeld

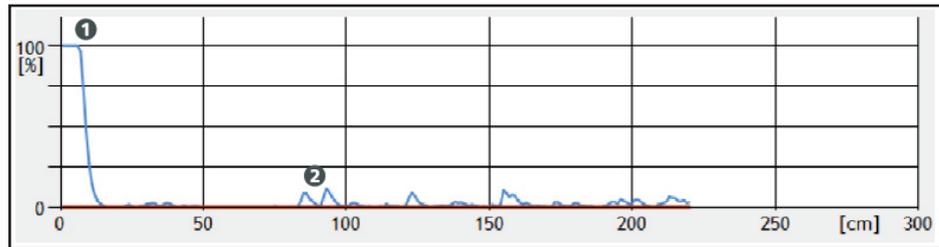


Abbildung 172.

So sollte das Oszillogramm aussehen, wenn das Detektionsfeld frei ist. Das Plateau ① am linken Rand zeigt das normale Nachschwingen des Signalgebers (Ultraschallwandler). Kleinere Peaks bei ② sind unbedeutende Reflexionen, die z. B. durch unebene Flächen verursacht werden. In der Standardeinstellung werden solche Minimalreflexionen vom USi-safety ignoriert. Das erkennen Sie daran, dass die rote Kennlinie (Echo digital) die Peaks nicht umhüllt.

Beispiel 2:
Objekt erkannt

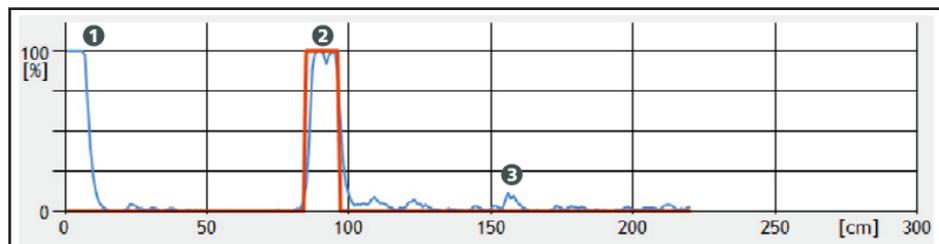


Abbildung 173.

Das Plateau ① am linken Rand zeigt das normale Nachschwingen des Signalgebers (Ultraschallwandler). Der hohe Peak ② bei etwa 80 cm Distanz zeigt ein deutliches Echo an. Die rote Kennlinie (Echo digital) umhüllt an dieser Stelle die blaue Kennlinie (Echo). Das weist darauf hin, dass der USi-safety das analoge Echo an dieser Stelle als erkanntes Objekt wertet. Der kleine Peak bei ③ ist eine unbedeutende Reflexion.

Beispiel 3:
Objekt als Referenzobjekt
eingelernt

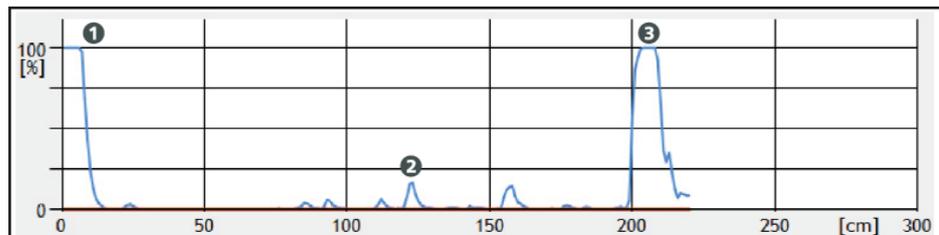


Abbildung 174.

Das Plateau ① am linken Rand zeigt das normale Nachschwingen des Signalgebers (Ultraschallwandler). Der kleine Peak bei ② ist eine unbedeutende Reflexion. Der hohe Peak ③ bei etwa 210 cm Distanz zeigt ein Referenzobjekt an, das nach dem Teach In als gegeben akzeptiert wird. Im Unterschied zu „Objekt erkannt“ ist hier der Peak der blauen Kennlinie (Echo) nicht von der roten Kennlinie (Echo digital) umhüllt.

Beispiel 4:
Detektionsfeld frei,
Referenzobjekt fehlt

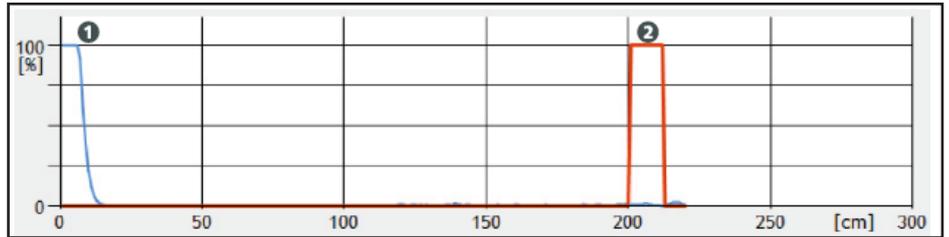


Abbildung 175.

Das Plateau ① am linken Rand zeigt das normale Nachschwingen des Signalgebers (Ultraschallwandler). Die leere rote Hüllkurve bei ② weist darauf hin, dass das Referenzobjekt fehlt. Eine leere rote Hüllkurve weist generell darauf hin, dass sich ein eingelerntes Objekt nicht mehr am selben Ort befindet oder nicht mehr in derselben Ausrichtung zum Signalgeber steht wie zum Zeitpunkt des Teach In.

Beispiel 5:
ein Objekte erkannt,
Referenzobjekt fehlt

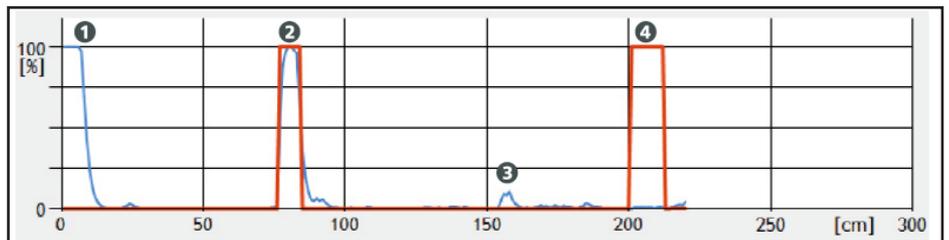


Abbildung 176.

Das Plateau ① am linken Rand zeigt das normale Nachschwingen des Signalgebers (Ultraschallwandler). Der hohe Peak bei ② ist von einer roten Kennlinie (Echo digital) umhüllt. Das weist darauf hin, dass der USi-safety ein Objekt erkannt hat. Der kleine Peak bei ③ ist eine unbedeutende Reflexion. Die leere rote Hüllkurve bei ④ weist darauf hin, dass das Referenzobjekt nicht erkannt wird. Grund: Das Referenzobjekt wird entweder durch das bei ② erkannte Objekt verdeckt, oder es befindet sich nicht mehr am selben Ort, oder es steht nicht mehr in derselben Ausrichtung zum Signalgeber wie zum Zeitpunkt des Teach In.

12.Fehleranalyse und Störbehebung

Voraussetzung: Die Auswerteeinheit ist an Versorgungsspannung angeschlossen. Mindestens ein Signalgeber ist angeschlossen. Im Detektionsfeld befinden sich nur eingelernte Objekte.

Tipp: Das Kapitel Zusammenhänge listet mögliche LED-Anzeigen und deren Bedeutung auf.

Fehleranzeige	Mögliche Ursache	Behebung
grüne LED „POWER“ leuchtet nicht	keine oder falsche Versorgungsspannung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Versorgungsspannung: Identisch mit Typenschild? • Prüfen Sie die Klemmenbelegung: Korrekt angeschlossen?
	bei korrekt angeschlossener Versorgungsspannung: Auswerteeinheit defekt	Ersetzen Sie die Auswerteeinheit
gelbe LED „Warning“ blinkt	Signalgeber (Ultraschallwandler) verschmutzt	Prüfen Sie die aktive Fläche des Signalgebers: Sauber und frei?
	bei sauberer und freier aktiver Fläche: Signalgeber (Ultraschallwandler) defekt	Ersetzen Sie den Signalgeber
gelbe LED „Warning“ leuchtet konstant	es wurden neue Parameter geschrieben, jedoch keine Freigabeproofung durchgeführt	<ul style="list-style-type: none"> • Verbinden Sie die Auswerteeinheit mit der Parametriersoftware • Machen Sie eine Freigabeproofung
gelegentliches Schalten der Ausgänge aus nicht ersichtlichen Gründen	EMV-Störquelle in unmittelbarer Nähe zum Signalgeber oder dessen Kabel	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Kabelverlegung zwischen Signalgeber und Auswerteeinheit: Zu nah an Störquellen? • Schirmen Sie Auswerteeinheit, Signalgeber und deren Kabel vor elektromagnetischen Störquellen ab
	Temperaturschlieren innerhalb des Detektionsfelds	Prüfen Sie das Detektionsfeld: Hitze- oder Kältequellen vorhanden?
	gelegentliche Druckluftstöße	Prüfen Sie die Umgebung: Druckluftgeräusche in Richtung Detektionsfeld?
	Querreflexionen oder Reflexionen durch Überreichweite	Aktivieren Sie die gegenseitige Störunterdrückung
Oszillogramm (Registerkarte Diagnose) zeigt deutlich erhöhtes Grundrauschen oder gelbe LED „Warning“ flackert	Schirmung an Gerätekabel ist angeschlossen	Schneiden Sie die abisolierte Schirmung des Gerätekabels ab
	keinen PELV-Stromkreis verwendet	Verschalten Sie die Spannungsversorgung in einem PELV-Stromkreis

Fehleranzeige	Mögliche Ursache	Behebung
rote LED „Fault“ leuchtet	Rundsteckverbinder haben Wackelkontakt	Ziehen Sie die Muttern der Rundsteckverbinder fest an
	USi-safety ist im Fehlermodus	<ul style="list-style-type: none"> • Verbinden Sie die Auswerteeinheit mit der Parametriersoftware • Warten Sie die Reaktion nach dem Anmelden ab: Nützlicher Hinweis? • Lösen Sie die Versorgungsspannung für mindestens 5 s
	USi-safety verbleibt trotzdem im Fehlermodus: interner Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Klicken Sie im Menü Extras auf Fehlerstatus lesen, um Informationen zum Fehler zu erhalten • Klicken Sie im Menü Extras auf Info an Pepperl+Fuchs, um Direkthilfe zu erhalten • Ersetzen Sie die Auswerteeinheit
Oszillogramm zeigt verlängertes Nachschwingen	Signalgeber ist stark geklemmt	Prüfen Sie die Einbausituation des Signalgebers: (Klemm-)Kräfte dürfen ausschließlich auf die O-Ringe wirken
	Signalgeber ist leicht geklemmt	Erhöhen Sie, falls möglich, den Parameterwert im Feld Nahfeld bis
gelbe LED „OUT X“ (Schließer) leuchtet, obwohl kein veränderliches Objekt im Detektionsfeld	eingelerntes Detektionsfeld hat sich verändert	Machen Sie eine Freigabeprüfung
	Referenzobjekt wurde entfernt	<ul style="list-style-type: none"> • Platzieren Sie das Referenzobjekt erneut • Machen Sie eine Freigabeprüfung
gelbe LED „OUT X“ (Schließer) leuchtet nicht, obwohl sich augenscheinlich Objekte im Detektionsfeld verändern	Objekte sind tatsächlich außerhalb des Detektionsfelds	<ul style="list-style-type: none"> • Beachten Sie die maximale Messdistanz von 250 cm • Beachten Sie den Austrittswinkel der Schallkeule: $\pm 17^\circ$ und $\pm 5^\circ$
	Schaltpunkte sind falsch definiert	Stellen Sie die Schaltpunkte neu ein
kein Signal am Ausgang	Anschlüsse der Ausgänge sind vertauscht	Prüfen Sie die Aderfarben am Gerätekabel Verdrahten Sie die Ausgänge korrekt
Objekt wird nicht detektiert	Objekt außerhalb des Detektionsfelds	Überprüfen Sie die Grenzen des Detektionsfelds mit einem Testobjekt
	Objekt mit schallabsorbierender Struktur	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die akustische Qualität des Objekts • Überdenken Sie die Position des Signalgebers
	Objekt mit schallteilender Form, Schall wird wegreflektiert	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die akustische Qualität des Objekts • Überdenken Sie die Position des Signalgebers
	Sendeintensität zu schwach eingestellt	Erhöhen Sie die Sendintensität
	statt Luft anderes Medium oder Vakuum	Prüfen Sie die gesamte Schallstrecke bis zum Objekt: Ist durchgängig Luft als Übertragungsmedium vorhanden?

Fehleranzeige	Mögliche Ursache	Behebung
starres Objekt wird mal detektiert, mal nicht detektiert	Objekt an der Grenze des Detektionsfelds	<ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie den entsprechenden Schaltpunkt • Richten Sie den Signalgeber neu aus
	Objekt mit schallabsorbierender Struktur	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die akustische Qualität des Objekts • Überdenken Sie die Position des Signalgebers
	Objekt mit schallteilender Form, Schall wird wegreflektiert	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die akustische Qualität des Objekts • Überdenken Sie die Position des Signalgebers
	Parameter sind grenzwertig eingestellt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Parameter • Überprüfen Sie die Einstellungen zu Sendintensität und TVG
gelegentliche Fehlauflösung	akustische Störquellen (z. B. entweichende Druckluft)	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernen Sie die Störquellen • Schirmen Sie die Signalgeber vor den akustischen Störquellen ab • Richten Sie den Signalgeber neu aus
	akustische Querreflexionen von anderen Ultraschallquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie die gegenseitige Störunterdrückung • Richten Sie den Signalgeber neu aus
	Reflexionen durch Überreichweite des Signalgebers	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie die gegenseitige Störunterdrückung • Richten Sie den Signalgeber neu aus
	gegenseitige Störung von Signalgebern	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie die gegenseitige Störunterdrückung • Richten Sie den Signalgeber neu aus
	elektromagnetische Störstrahlung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Kabelverlegung zwischen Signalgeber und Auswerteeinheit: Zu nah an Störquellen? • Schirmen Sie Auswerteeinheit, Signalgeber und deren Kabel vor elektromagnetischen Störquellen ab
	starke Temperaturschwankungen innerhalb kürzester Zeit	Lassen Sie dem USi-safety ausreichend Zeit (> 10 min) für die Akklimatisierung

Tabelle 14.

Fehler lässt sich dennoch nicht beheben?

- Wenden Sie sich an ihre lokale Pepperl+Fuchs-Niederlassung.
- Nutzen Sie die Funktion Info an Pepperl+Fuchs im Menü Extras.
- Halten Sie bei Rückfragen die auf dem Typenschild angegebenen Daten bereit.

13.Ersatzteile

Einige Teile des Systems sind als Ersatzteile erhältlich, kontaktieren Sie bei Bedarf Pepperl+Fuchs.



VORSICHT!

Gesamtsicherheit gefährdet!

Werden Teile des Produkts nicht durch Originalteile von Pepperl+Fuchs ersetzt, kann die Funktion der Schutzeinrichtung beeinträchtigt werden.

Verwenden Sie ausschließlich Originalteile von Pepperl+Fuchs.

14.Zubehör



VORSICHT!

Gesamtsicherheit gefährdet!

Kommt fremdes Zubehör statt der Originalteile von Pepperl+Fuchs zum Einsatz, kann die Funktion der Schutzeinrichtung beeinträchtigt werden.

Verwenden Sie ausschließlich Originalteile von Pepperl+Fuchs

Produktbild	Bezeichnung
 <p>Abbildung 177.</p>	Gehäuse-Set horizontal für Signalgeber, inklusive Kabeldurchführung
 <p>Abbildung 178.</p>	Gehäuse-Set vertikal für Signalgeber, inklusive Kabeldurchführung
 <p>Abbildung 179.</p>	Gerätekabel M12x8
 <p>Abbildung 180.</p>	Temperatursensor mit Befestigungsglasche, für Auswerteeinheit, fertig konfektioniert mit 1,5 m Kabel und M8-Stecker 6-polig

Tabelle 15.

15. Wartung und Reinigung

15.1. Wartung

Der USi-safety ist weitestgehend wartungsfrei.

- Überprüfen Sie die Schutzeinrichtung täglich auf Manipulation, falls Sie den USi-safety ohne Referenzobjekt arbeiten lassen.
- Wiederholen Sie monatlich die Freigabe. Überprüfen Sie auch nachgeschaltete Warneinrichtungen.
- Wechseln Sie die O-Ringe spätestens nach 5 Jahren aus.
- Wechseln Sie die Signalgeber spätestens nach 10 Jahren aus.

15.2. Reinigung



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

- Schalten Sie alle Geräte und spannungsführenden Teile in der unmittelbaren Umgebung spannungsfrei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten (siehe entsprechende Betriebsanleitung).
 - Überprüfen Sie, ob alle Geräte und Teile spannungsfrei sind.
-

Reinigen Sie das Gehäuse außen mit einem trockenen Tuch.

15.3. Außerbetriebnahme



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

Wird die Verdrahtung gelöst, solange die Auswerteeinheit noch an Versorgungsspannung angeschlossen ist, können Ströme bis 1 A fließen.

Beachten Sie unbedingt die Reihenfolge.

1. Nehmen Sie die Versorgungsspannung weg.
2. Lösen Sie die Verdrahtung.

16. Entsorgung

Die von Pepperl+Fuchs hergestellten Geräte sind professionelle elektronische Werkzeuge für den ausschließlich gewerblichen Gebrauch (sog. B2B-Geräte). Im Gegensatz zu überwiegend in privaten Haushalten genutzten Geräten (B2C) dürfen diese nicht bei den Sammelstellen der öffentlich rechtlichen Entsorgungsträger (z. B. Wertstoffhöfe der Kommunen) abgegeben werden. Nach Nutzungsbeendigung dürfen die Geräte zur Entsorgung an uns zurückgegeben werden.

17. Konformität

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

Die Bauart des Produkts entspricht den grundlegenden Anforderungen folgender Richtlinien:

- 2006/42/EG (Sicherheit von Maschinen)
- 2011/65/EU (RoHS)
- 2014/30/EU (EMV)



Hinweis

Die Konformitätserklärung ist hinterlegt im Internet auf der Produktseite des Produktes:
<https://www.pepperl-fuchs.com>

17.1. EG-Baumusterprüfung

Das Produkt wurde von einer unabhängigen Stelle geprüft.

Eine EG-Baumusterprüfbescheinigung bestätigt die Konformität.



Hinweis

Die EG-Baumusterprüfbescheinigung ist hinterlegt im Internet auf der Produktseite des Produktes:
<https://www.pepperl-fuchs.com>

18. Werkseinstellungen

Mit der Funktion **Parameter auf Standard zurücksetzen** wird der USi-safety auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Die im USi-safety hinterlegten Werkseinstellungen überschreiben dabei alle aktuellen Parameter.

Die Standardwerte gelten jeweils für Signalgeber 1 und Signalgeber 2.

Registerkarte	Parameter	Standardwert
Standard	Schutzfeldreichweite	normal
	Schutzfeld	200 [cm]
	Warnfeld	200 [cm]
	Betriebsart	1 Bereich
	Meldeausgänge OUT	high active (Schließer)
	Schutzfeldtestung	mit
	Wiederanlaufverzögerung	0 [Messzyklen]
Expertenmodus	Echoverstärkung	5 [-]
	Empfindlichkeit	5 [-]
	Mehrfachscan	3 [-]
	Einschaltverzögerung	30 [-]
	Nahfeld bis	15 [cm]
	Echoverbreiterung ab	50 [cm]
	Hysterese	0 [cm]
	Sendeintensität	maximal
	Time Variable Gain	TVG1
	Temperaturkompensation	konstant +18 °C
	Gegenseitige Störunterdrückung	aus
	Diagnose	Grafiklinie Echo
Grafiklinie Echo digital		aktiviert
Grafiklinie Teachreferenz		ausgeblendet
Grafiklinie Teachdifferenz		ausgeblendet
Grafiklinie TVG		deaktiviert
Auswahl Oszillogramm		Echo

Tabelle 16.

19. Technische Daten

Die „typ.“-Angaben beziehen sich auf den USi-safety im Auslieferungszustand. Werden Parameter verändert, verändern sich diese Werte. Die dann mögliche Bandbreite wird mit den „bis“-Angaben in Klammern angegeben.

USi-safety	
Prüfgrundlagen	IEC 60204-1, IEC 60947-5-2*, IEC 61326-3-1**, ISO 13849
Anschlussspannung U_S	
Nennspannung Spannungstoleranz Nennstrom Absicherung extern Leistungsaufnahme	PELV: DC 24 V DC 21 bis 28 V 150 mA 2 A träge < 3,6 W
Zeiten	
Reaktionszeit t_a Wiederbereitschaftszeit t_w	typ. 100 ms (99 bis 660 ms) typ. 990 ms (330 bis 3300 ms)
Sicherheitsklassifikationen	
ISO 13849-1:2015 MTTF _d DC _{avg} CCF Störaussendung nach	Kategorie 3 PL d 316 a 87 % Anforderungen erreicht IEC/CISPR 11 Gruppe 1, Klasse A
Detektionsfunktionen	
Messverfahren Schallfrequenz Schallpegeldruck (max.) Messfrequenz Messdistanz (max.) Blindzone Öffnungswinkel Schallkeule horizontal vertikal Auflösung Objekterkennung Größe (min.) Geschwindigkeit, axial (max.) Wiederholgenauigkeit Hysterese Temperaturkompensation mit ohne = Temperaturdrift	Ultraschall Puls-Echo-Verfahren typ. 103 kHz typ. 132 dB SPL bei 1 m 30 Hz typ. 200 cm (1 bis 250 cm) 1 cm (siehe Kapitel Schallkeule) ±17° ±5° 1 cm typ. Ø 1 cm typ. 2 m/s (bis 2,5 m/s) ±0 cm typ. 0 cm (0 bis SP1/10) automatisch / manuell 0,17 %/K
Eingänge	
Signalgeber 1 und 2 Anschluss Leitungslänge Temperatursensor Anschluss Leitungslänge USB Version Typ	U1 und U2 M8, 3-polig 1,5 m oder 3,0 m X2 M8, 6-polig 1,5 m 2.0 USB-Mini-B

USi-safety	
Ausgänge	
Gerätekabel Anschluss Leitungslänge (max.) Sichere Ausgänge OSSD sicherer Ausgang OSSD 1.1 sicherer Ausgang OSSD 1.2 sicherer Ausgang OSSD 2.1 sicherer Ausgang OSSD 2.2 Schaltstrom (max.) Schaltspannung (max.) Meldeausgänge OUT Meldeausgang OUT 1 Meldeausgang OUT 2 Schaltstrom (max.) Schaltspannung (max.)	X1 M12, 8-polig, min. 0,25 mm ² 30 m Öffner, Power FET PNP Pin 1 Pin 3 Pin 4 Pin 5 150 mA pro Ausgang U _S Schließer, Power FET PNP Pin 6 Pin 8 150 mA pro Ausgang U _S
Mechanische Betriebsbedingungen	
Material, Gehäuse Auswerteeinheit Signalgeber IEC 60529: Schutzart Auswerteeinheit Signalgeber ISO 20653: Schutzart Auswerteeinheit Signalgeber max. Luftfeuchtigkeit (23 °C) Einsatztemperatur Lagertemperatur Abmessungen (B × H × T) Auswerteeinheit Signalgeber Gewicht Auswerteeinheit Signalgeber (inkl. Kabel)	Aluminium-Druckguss PA 6.6, PBT IP65 IP69 IP65 IP69K 99 % -30 bis +50 °C -40 bis +85 °C 125 × 91 × 41 mm 12,6 × 26,6 × 21 mm 450 g 25 g

* Die Zugkraft des Signalgeber-Kabels (Ultraschallwandler) weicht von der Norm ab. Daher sollten Sie das Kabel keinen Zugkräften > 20 N aussetzen und es bei der Montage nicht als Einzugshilfe verwenden.

** Mit Signalgeber (Ultraschallwandler) 70131323 und 70131324 weicht der USi-safety im Bereich 100 kHz bis 170 kHz vom Bewertungskriterium A ab: statt normales Betriebsverhalten zu zeigen, geht der USi-safety in den Fail-safe-Modus.

20. Ablaufdiagramme

20.1. Starten

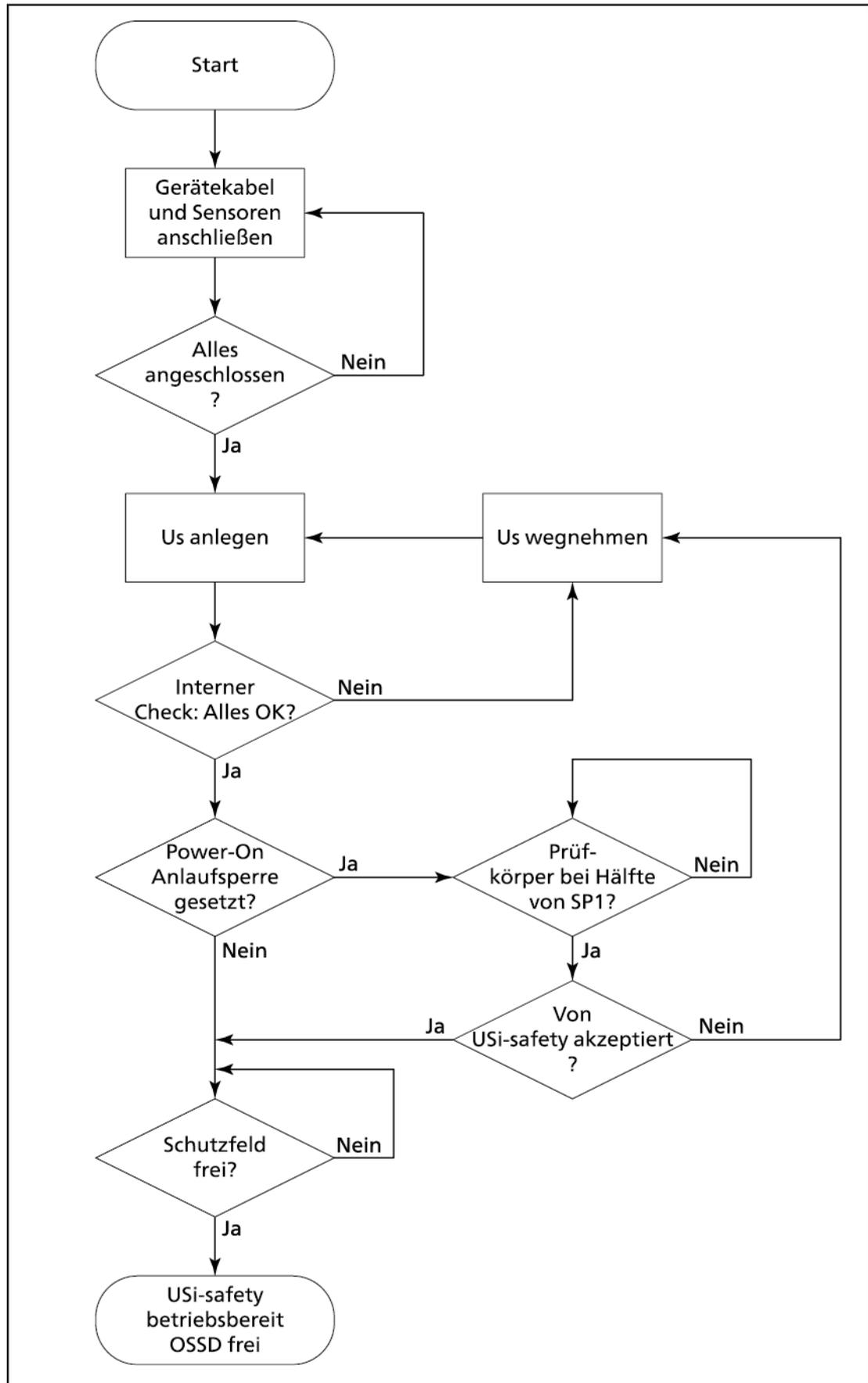


Abbildung 181.

20.2. Detektieren

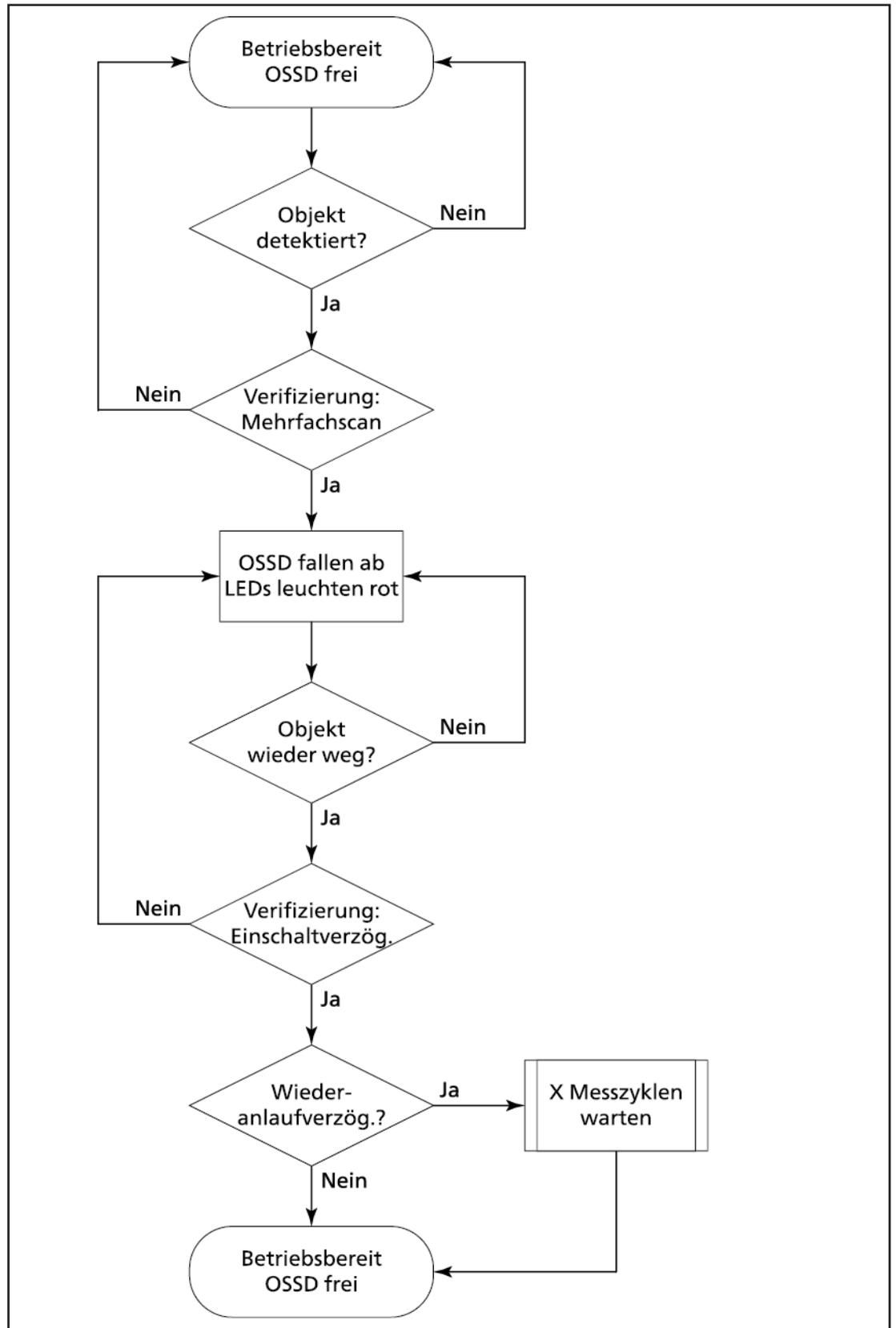


Abbildung 182.

20.3. Parametrieren

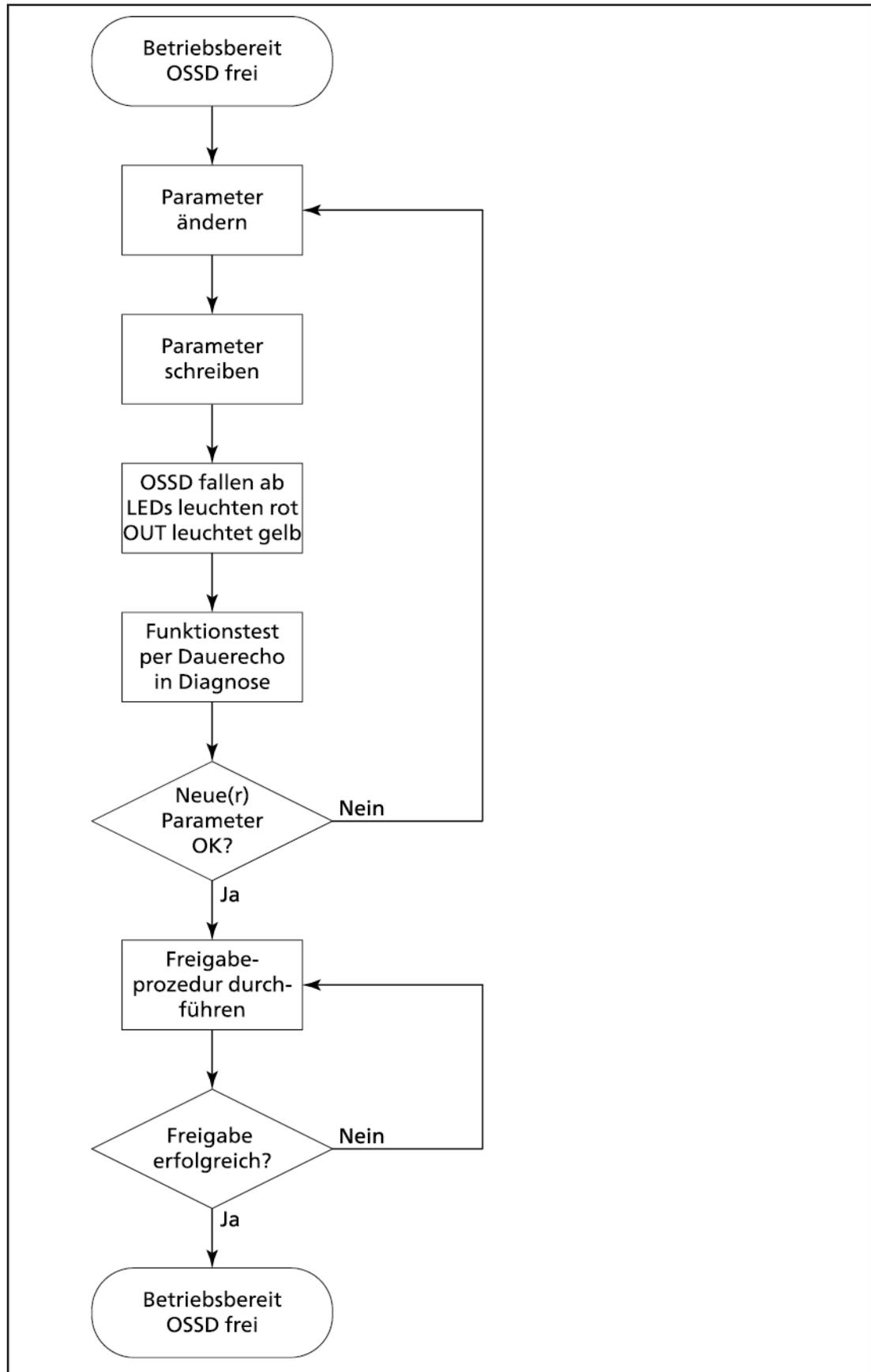


Abbildung 183.

Your automation, our passion.

Explosionsschutz

- Eigensichere Barrieren
- Signaltrenner
- Feldbusinfrastruktur
- Remote-I/O-Systeme
- HART Interface Solutions
- Wireless Solutions
- Füllstandsmesstechnik
- Überdruckkapselungssysteme
- Bedien- und Beobachtungssysteme
- Elektrische Komponenten und Systeme für den Explosionsschutz
- Systemlösungen für den Explosionsschutz

Industrielle Sensoren

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