

## Merkmale



- Schnelle und einfache TEACH-Modus-Programmierung; keine Potenziometer-einstellungen
- Ultra-kompaktes Gehäuse
- Ein Schaltausgang: NPN oder PNP, je nach Ausführung
- Zwei zweifarbige Status-LEDs
- Robuste vollvergossene Ausführung für raue Umgebungen
- 2 m oder 9 m langes konfektionierbares Kabel, 4-poliger M12- oder M8-Steckverbinder wahlweise verfügbar (entweder integriert oder mit 150-mm-Anschlusskabel)
- Großer Umgebungstemperaturbereich von -20° bis +60°C
- Temperatenausgleich
- Konfigurierbar für Betrieb mit Schließerausgang oder Öffnerausgang
- Kurze Ansprechzeit (15 ms)



## Ausführungen

Ausführung	Messbereich	TEACH-Optionen	Anschlussart*	Betriebsspannung	Ausgang
QS18UNA	50 mm bis 500 mm	Integrierter Drucktaster oder externe Programmierung (IP67, NEMA 6P)	4-adriges 2-m-Kabel mit Schirmung	12-30 VDC	NPN
QS18UPA					PNP
QS18UNAE		Externe Programmierung (vollvergossen, IP68, NEMA 6P)			NPN
QS18UPAE					PNP

\*Es sind nur die Standardausführungen mit 2-m-Kabel aufgeführt. Für Ausführungen mit geschirmtem 9-m-Kabel fügen Sie die Endung "W/30" zur Typenbezeichnung hinzu (z. B. **QS18UNA W/30**).

### Steckverbinder-Ausführungen:

- Für 4-polige integrierte M12-Steckverbinder fügen Sie die Endung "Q8" hinzu (z. B. **QS18UNAQ8**).
- Für 4-polige M12-Steckverbinder mit 150-mm-Anschlusskabel fügen Sie die Endung "Q5" hinzu (z. B. **QS18UNAQ5**).
- Für 4-polige integrierte M8-Steckverbinder fügen Sie die Endung "Q7" hinzu (z. B. **QS18UNAQ7**).
- Für 4-polige M8-Steckverbinder mit 150-mm-Anschlusskabel fügen Sie die Endung "Q" hinzu (z. B. **QS18UNAQ**).

Die Steckverbinder-Versionen benötigen zum Anschluss ein passendes Kabel (siehe Seite 10).



### ACHTUNG . . . Darf nicht für den Personenschutz verwendet werden

**Verwenden Sie diese Produkte niemals als Messwertgeber für den Personenschutz. Dies könnte zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.**

Die in dieser Broschüre beschriebenen Produkte verfügen NICHT über die selbstüberwachenden redundanten Schaltungen, die für Personenschutz-Anwendungen erforderlich sind. Ein Sensorausfall oder Defekt kann zu unvorhersehbarem Schaltverhalten des Ausgangs führen. Sicherheitsgeräte, welche die Anforderungen der Normen OSHA, ANSI und IEC für den Personenschutz erfüllen, finden Sie im aktuellen Banner-Sicherheitsprodukte-Katalog.

## Funktionsprinzipien

Ultraschallsensoren senden einen oder mehrere Ultraschallimpulse aus, die sich mit Schallgeschwindigkeit in der Luft ausbreiten. Ein Teil des Ultraschalls wird vom Objekt zum Sensor zurück reflektiert. Der Sensor erfasst die Gesamtlaufzeit des Ultraschallimpulses zum Objekt hin und zurück zum Sensor. Der Abstand zum Objekt wird anschließend mit folgender Formel berechnet:

$$D = \frac{ct}{2}$$

**D** = Entfernung vom Sensor zum Objekt  
**c** = Schallgeschwindigkeit in Luft  
**t** = Durchgangszeit für den Ultraschallimpuls

Um eine bessere Präzision zu erreichen, kann ein Ultraschallsensor den Durchschnittswert aus mehreren gemessenen Impulsen bilden, bevor er einen neuen Wert ausgibt.

### Temperaturschwankungen

Die Schallgeschwindigkeit hängt von Zusammensetzung, Druck und Temperatur des Mediums ab, in dem sich der Schall ausbreitet. Bei den meisten Ultraschall-Anwendungen sind Zusammensetzung und Druck des Mediums relativ konstant, während sich die Temperatur ändern kann.

In Luft ändert sich die Schallgeschwindigkeit mit der Temperatur nach folgender Annäherungsformel:

$$C_{m/s} = 20 \sqrt{273 + T_C}$$

**C<sub>m/s</sub>** = Schallgeschwindigkeit in Metern pro Sekunde

**T<sub>C</sub>** = Temperatur in °C

Oder in angelsächsischen Einheiten:

$$C_{ft/s} = 49 \sqrt{460 + T_F}$$

**C<sub>ft/s</sub>** = Schallgeschwindigkeit in Fuß pro Sekunde

**T<sub>F</sub>** = Temperatur in °F

### Temperaturausgleich

Schwankungen der Lufttemperatur beeinflussen die Schallgeschwindigkeit, was sich wiederum auf die Genauigkeit der Abstandserfassung des Sensors auswirkt. Eine Erhöhung der Lufttemperatur verschiebt beide Messbereichsgrenzen zum Sensor hin. Umgekehrt entfernen sich durch eine Verringerung der Lufttemperatur beide Messbereichsgrenzen vom Sensor. Diese Verschiebung beträgt bei einer Temperaturänderung von 20°C ungefähr 3,5% der Grenzdistanz.

Die Ultraschallsensoren der Bauform QS18U besitzen eine integrierte Temperaturkompensation. Dadurch verringern sich temperaturbedingte Fehler um ca. 90%. Im spezifizierten Temperaturbereich von -20° bis +60°C bleiben die Bereichsgrenzen mit einem Drift von nur 1,8 % konstant.

#### ANMERKUNGEN:

- Die präzise Temperaturkompensation des Sensors kann durch direkte Sonnenlichteinstrahlung beeinträchtigt werden.
- Erfolgt die Messung über einen Temperaturgradienten, ist die Kompensation weniger effektiv.
- Der Temperaturdrift bei Hochlauf beträgt weniger als 7% des Erfassungsabstands. Nach 5 Minuten beträgt der Schaltpunkt weniger als 0,6% von der tatsächlichen Position. Nach 25 Minuten ist die Messung stabil.

# WORLD BEAM® Bauform QS18U, Ultraschallsensoren

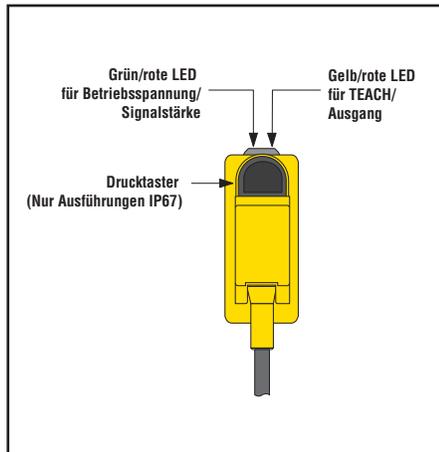


Abbildung 1. Sensormerkmale

## Sensorprogrammierung

Für die Programmierung des Sensors sind zwei TEACH-Modi verfügbar:

- Einzel-Programmierung der unteren und oberen Grenzwerte, oder
- Verwendung der "Auto-Window"-Funktion zur Erzeugung eines Erfassungsfensters rund um die einprogrammierte Position.

Der Sensor kann entweder über den Drucktaster oder einen externen Schalter programmiert werden. Die externe Programmierung dient auch der Sperrung des Tasters, um eine unerwünschte Veränderung der programmierten Einstellungen zu verhindern. Schließen Sie hierzu den weißen Leiter des Sensors an 0 VDC an, wobei ein externer Programmierschalter zwischen dem Sensor und der Spannung geschaltet werden muss.

Die Programmierung erfolgt entsprechend der Abfolge der Eingangsimpulse (siehe Programmieranleitung ab Seite 4). Die Dauer eines jeden Impulses (entspricht dem "Klicken" eines Tasters) und die Intervalle zwischen mehreren Impulsen werden definiert als "T":

$$0,04 \text{ s} < T < 0,8 \text{ s}$$

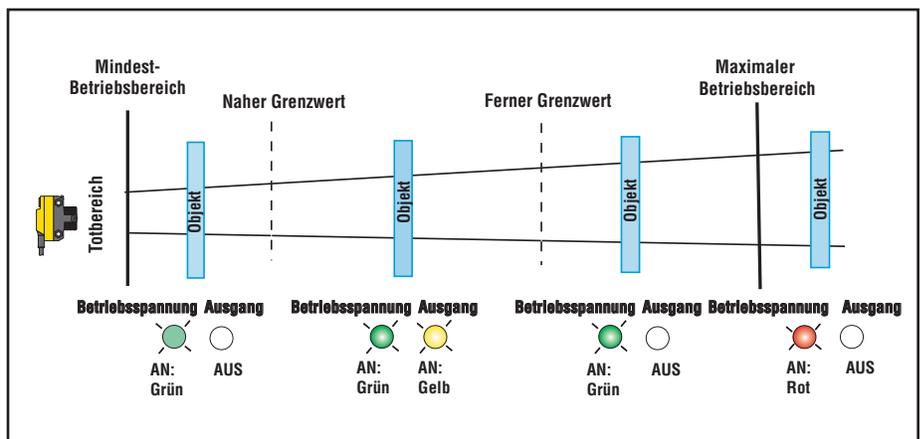


Abbildung 2. TEACH-Interface

## LED-Anzeigen

POWER-LED	Bedeutung
AUS	Strom ist ausgeschaltet.
Rot	Objekt-Reflexion ist schwach oder es befindet sich außerhalb des Erfassungsbereichs.
Grün	Sensor arbeitet normal, Objekt gut positioniert.

Ausgangs-/Teach-LED	Bedeutung
AUS	Objekt ist außerhalb der Messbereichsgrenzwerte (Betrieb mit Schließerausgang).
Gelb	Objekt ist innerhalb der Messbereichsgrenzwerte (Betrieb mit Schließerausgang).
Rot (konstant leuchtend)	Im Teach-Modus, Sensor wartet auf ersten Grenzwert
Rot (blinkend)	Im Teach-Modus, Sensor wartet auf zweiten Grenzwert

# WORLD BEAM® Bauform QS18U, Ultraschallsensoren

## Programmierung von unteren und oberen Grenzwerten

### Allgemeine Hinweise zur Programmierung

- Der Sensor schaltet in den RUN-Modus zurück, wenn die erste TEACH-Bedingung nicht innerhalb von 120 Sekunden einprogrammiert wird.
- Nach dem Programmieren des ersten Grenzwertes bleibt der Sensor solange im PROGRAM-Modus, bis die TEACH-Schritte vollständig ausgeführt wurden.
- Möchten Sie den PROGRAM-Modus abbrechen ohne die zuvor durchgeführten Änderungen zu speichern, halten Sie den Programmierertaster länger als 2 Sekunden gedrückt (bevor Sie den zweiten Grenzwert einprogrammieren). Der Sensor kehrt zu den zuletzt gespeicherten Grenzwerten zurück.



Abbildung 3. Programmierung unabhängiger unterer und oberer Grenzwerte

	Aktion		Ergebnis
	Drucktaster 0,04 s < "Klick" < 0,8 s	Externe Leitung 0,04 s < T < 0,8 s	
Programmiermodus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drucktaster drücken und halten</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Aktion erforderlich; Sensor ist bereit für 1. Grenzwert-Programmierung</li> </ul>	<b>Ausgangs-LED:</b> Rot <b>Power-LED:</b> Grün (gutes Signal) oder rot (kein Signal)
ersten Grenzwert programmieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt für ersten Grenzwert positionieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt für ersten Grenzwert positionieren</li> </ul>	<b>Power-LED:</b> Muss grün leuchten
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drucktaster "klicken"</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelimpuls über externe Leitung schicken</li> </ul> 	<b>Programmierung akzeptiert</b> <b>Ausgangs-LED:</b> Blinkt rot <b>Programmierung nicht zulässig</b> <b>Ausgangs-LED:</b> Rot
zweiten Grenzwert programmieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt für zweiten Grenzwert positionieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt für zweiten Grenzwert positionieren</li> </ul>	<b>Power-LED:</b> Muss grün leuchten
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drucktaster "klicken"</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelimpuls über externe Leitung schicken</li> </ul> 	<b>Programmierung akzeptiert</b> <b>Ausgangs-LED:</b> Gelb oder aus <b>Programmierung nicht zulässig</b> <b>Ausgangs-LED:</b> Blinkt rot

# WORLD BEAM® Bauform QS18U, Ultraschallsensoren

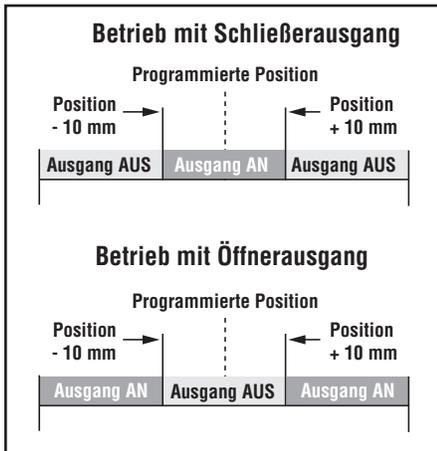


Abbildung 4. Programmierung der Ausgänge mit der "Auto-Window"-Funktion

## Programmierung der Grenzwerte mit der "Auto-Window"-Funktion

Durch zweimaliges Programmieren desselben Grenzwertes wird automatisch ein 20 mm großes Erfassungsfenster rund um die programmierte Position erzeugt.

### Allgemeine Hinweise zur Programmierung

- Der Sensor schaltet in den RUN-Modus zurück, wenn die erste TEACH-Bedingung nicht innerhalb von 120 Sekunden einprogrammiert wird.
- Nach dem Programmieren des ersten Grenzwertes bleibt der Sensor solange im PROGRAM-Modus, bis die TEACH-Schritte vollständig ausgeführt wurden.
- Halten Sie den Programmierknopf länger als 2 Sekunden gedrückt (bevor Sie den zweiten Grenzwert einprogrammieren), um den PROGRAM-Modus ohne Speichern von Änderungen zu verlassen. Der Sensor kehrt zu dem zuletzt gespeicherten Programm zurück.

	Aktion		Ergebnis
	Drucktaster 0,04 s < "Klick" < 0,8 s	Externe Leitung 0,04 s < T < 0,8 s	
<b>Programmiermodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drucktaster drücken und halten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Aktion erforderlich; Sensor ist bereit für 1. Grenzwert-Programmierung</li> </ul>	<b>Ausgangs-LED:</b> Rot <b>Ausgangs-LED:</b> Grün (gutes Signal) oder rot (kein Signal)
<b>Grenzwert programmieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt für ersten Grenzwert positionieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt für Fenstermitte positionieren</li> </ul>	<b>Power-LED:</b> Muss grün leuchten
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drucktaster "klicken"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelimpuls über externe Leitung schicken</li> </ul>	<b>Programmierung akzeptiert</b> <b>Ausgangs-LED:</b> Blinkt rot <b>Programmierung nicht zulässig</b> <b>Ausgangs-LED:</b> Rot
<b>Grenzwert neu programmieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne das Objekt zu bewegen, den Drucktaster erneut "klicken"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne das Objekt zu bewegen, erneut einen Einzelimpuls über die externe Leitung schicken</li> </ul>	<b>Programmierung akzeptiert</b> <b>Ausgangs-LED:</b> Gelb oder aus <b>Programmierung nicht zulässig</b> <b>Ausgangs-LED:</b> Blinkt rot

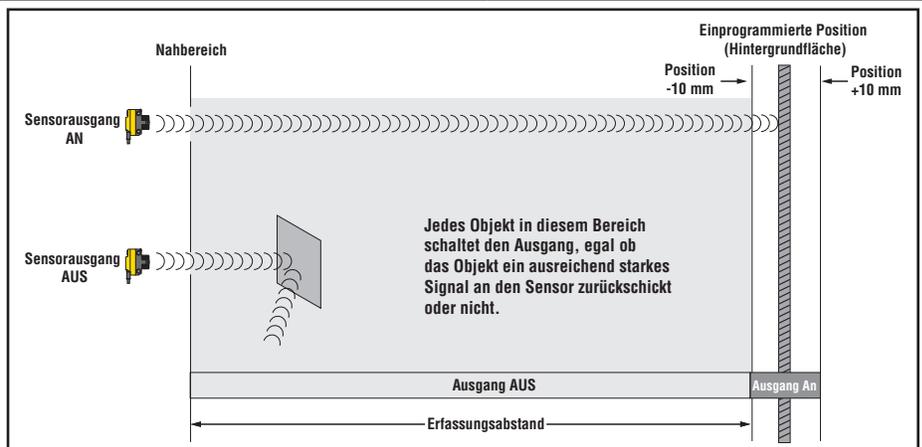
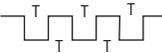


Abbildung 5. Eine Anwendung für die "Auto-Window"-Funktion (Betriebsart: Reflexionslichtschranken)

# WORLD BEAM® Bauform QS18U, Ultraschallsensoren

## Einstellung des Betriebs mit Schließer- oder Öffnerausgang

Der Sensor kann über den externen Programmierleiter (weiß) für den Schließer- oder Öffnerausgangs-Betrieb konfiguriert werden. Eine Reihe von drei Impulsen auf der Leitung schaltet zwischen Schließer- und Öffnerausgangs-Betrieb um. Bei Betrieb mit Schließer- oder Öffnerausgang wird der Ausgang erregt, wenn das Objekt vorhanden ist. Bei Betrieb mit Öffnerausgang wird der Ausgang erregt, wenn das Objekt nicht vorhanden ist. Siehe Abbildung 3 und 4.

	Aktion		Ergebnis
	Taster	Externe Leitung $0,04 \text{ s} < T < 0,8 \text{ s}$	
Umschalten zw. Schließer-/Öffner-Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nicht über Taster möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dreifachimpuls über die externe Leitung schicken</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Je nach vorherigem Zustand wird entweder der Betrieb mit Schließer- oder mit Öffnerausgang eingestellt.</li> </ul>

## Taster-Verriegelung

Sperrt oder entsperrt den Taster, um eine unerwünschte Veränderung der Programmier-einstellungen zu verhindern.

	Aktion		Ergebnis
	Taster	Externe Leitung $0,04 \text{ s} < T < 0,8 \text{ s}$	
Taster-Verriegelung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nicht über Taster möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vierfachimpuls über die externe Leitung schicken</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abhängig vom jeweiligen Zustand wird der Taster gesperrt oder freigegeben.</li> </ul>

# WORLD BEAM® Bauform QS18U, Ultraschallsensoren

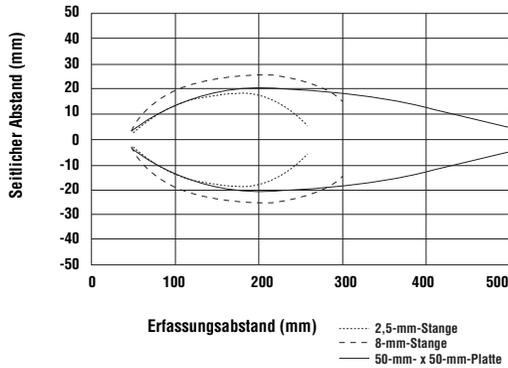
## Spezifikationen

<b>Messbereich</b>	50 bis 500 mm	
<b>Betriebsspannung</b>	12 bis 30 VDC (max. 10% Restwelligkeit); max. 25 mA (Last ausgenommen)	
<b>Ultraschallfrequenz</b>	300 kHz, Wiederholungsrate 7,5 ms	
<b>Versorgungsschutzschaltung</b>	Schutz gegen Verpolung und Überspannung	
<b>Ausgangskonfigurationen</b>	Der SPST-Transistor leitet, wenn das Objekt innerhalb des Messbereichs erfasst wird; ein NPN- oder ein PNP-Ausgang, je nach Modell.	
<b>Ausgangsschutz</b>	Schutz gegen Kurzschluss	
<b>Ausgangs-Kenndaten</b>	100 mA maximal <b>Leckstrom im AUS-Zustand:</b> < 10 µA (stromliefernd); < 200 µA (stromziehend) <b>NPN-Sättigung:</b> < 1,6 V bei 100 mA <b>PNP-Sättigung:</b> < 2,0 V bei 100 mA	
<b>Ausgangsansprechzeit</b>	15 ms	
<b>Einschaltverzögerung</b>	300 ms	
<b>Temperatureinfluss</b>	<b>Nicht vergossene Ausführungen:</b> ± 0,05% pro °C von -20° bis +50° C, ± 0,1% pro °C von +50° bis +60° C <b>Vergossene Ausführungen:</b> ± 0,05% pro °C von 0° bis +60° C, ± 0,1% pro °C von -20° bis 0° C	
<b>Reproduzierbarkeit</b>	0,7 mm	
<b>Minimale Fenstergröße</b>	5 mm	
<b>Hysterese</b>	1,4 mm	
<b>Einstellmöglichkeiten</b>	Erfassungsbereichsgrenzen: Die TEACH-Modus-Programmierung der nahen und fernen Grenzwerte kann mit Hilfe des Tasters oder extern über den TEACH-Eingang erfolgen (siehe Seite 3).	
<b>LED-Anzeigen</b>	<b>Bereichsanzeige (rot/grün)</b> <b>Grün</b> — Objekt befindet sich im Erfassungsbereich <b>Rot</b> — Objekt befindet sich außerhalb des Erfassungsbereichs <b>AUS</b> — Erfassung ausgeschaltet	<b>Teach-/Ausgangs-LED (gelb/rot)</b> <b>Gelb</b> — Objekt innerhalb der eingelernten Grenzwerte <b>AUS</b> — Objekt befindet sich außerhalb des programmierten Messbereichs <b>Rot</b> — Sensor im TEACH-Modus
<b>Bauart</b>	<b>Gehäuse:</b> ABS <b>Drucktaster:</b> TPE	<b>Tastergehäuse:</b> ABS <b>Lichtleiter:</b> Polycarbonat
<b>Umgebungsbedingungen</b>	<b>Temperatur:</b> -20° bis +60° C <b>Max. rel. Luftfeuchtigkeit:</b> 100%, nicht kondensierend	
<b>Anschlüsse</b>	2 m oder 9 m langes 4-adriges PVC-ummanteltes integriertes Kabel oder 4-poliger integrierter M12-Steckverbinder (Q8) oder 4-poliger integrierter M8-Steckverbinder(Q7) oder 4-poliger M12-Steckverbinder mit 150-mm-Anschlusskabel (Q5) oder 4-poliger M8-Steckverbinder mit 150-mm-Anschlusskabel (Q)	
<b>Schutzart</b>	Lecksichere Konstruktion, entspricht IEC IP67, NEMA 6P bzw. IP68, je nach Ausführung (siehe Seite 1)	
<b>Vibrations- und Stoßfestigkeit</b>	Alle Modelle erfüllen die Anforderungen der Mil.-Norm 202F. Verfahren 201A (Vibration: max. 10 bis 60 Hz, Doppelamplitude 0,06", maximale Beschleunigung 10G). Auch die Anforderung der IEC 947-5-2 wird erfüllt: 30G, 11 ms Dauer, halbe Sinuswelle	
<b>Temperaturdrift bei Hochlauf</b>	Siehe Temperaturengleich, Seite 2	
<b>Anwendungshinweise</b>	Objekte innerhalb des angegebenen nahen Grenzwerts können Fehlschaltungen erzeugen	
<b>Zertifizierungen</b>		

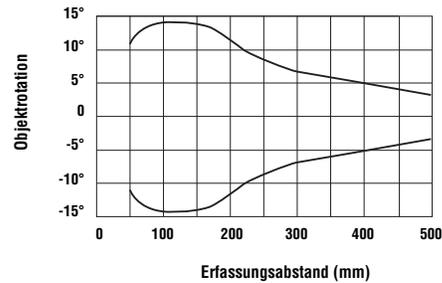
# WORLD BEAM® Bauform QS18U, Ultraschallsensoren

## Ansprechkennlinien des Sensors

QS18U Strahlendiagramm (typ.)

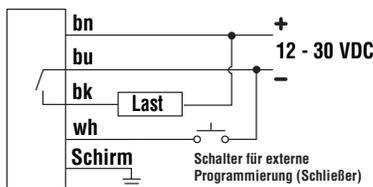


Maximaler Objekt-Rotationswinkel für QS18U

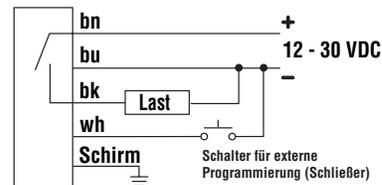


## Anschlüsse

Ausführungen mit npn-Ausgang



Ausführungen mit pnp-Ausgang

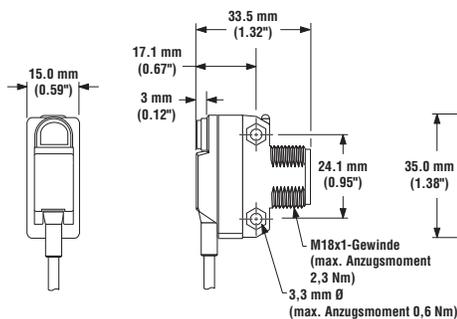


Die Anschlusskonfiguration von Kabel- und Steckergeräten sind funktionell identisch.

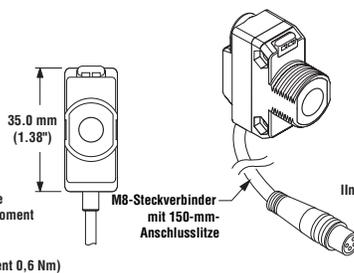
Der Schirmleiter sollte an Erde angeschlossen werden. Für alle Steckergeräte werden geschirmte Anschlussleitungen empfohlen.

## Abmessungen

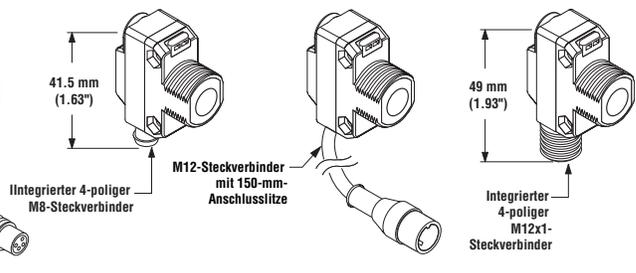
Kabelgeräte



Ausführungen mit M8-Steckverbinder

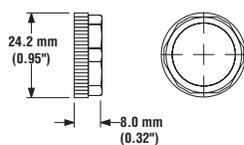


Ausführungen mit M12-Steckverbinder



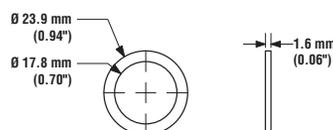
Sicherungsmutter

(im Lieferumfang aller Ausführungen enthalten)



Unterlegscheibe

(im Lieferumfang aller Ausführungen enthalten)



Paket-Inhalt der Kleinteil-M3:

- 2 St. M3 x 0.5 x 20 mm Rostfreier Stahl-Schraube
- 2 St. M3 x 0.5 Rostfreier Stahl-sechseckige Nuß
- 2 St. M3 Rostfreier Stahl-Unterlegscheibe

# WORLD BEAM® Bauform QS18U, Ultraschallsensoren

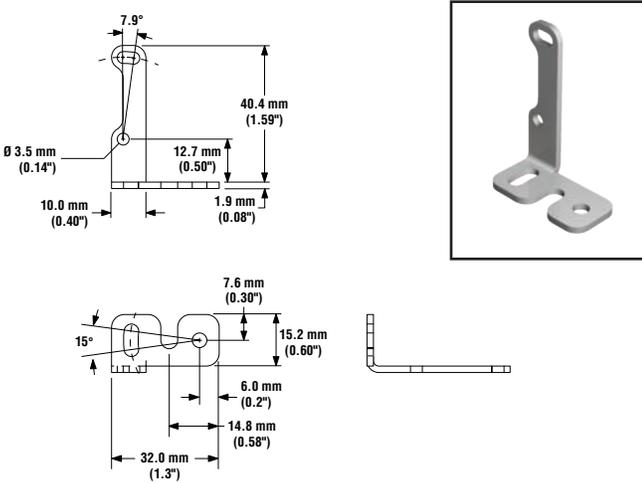
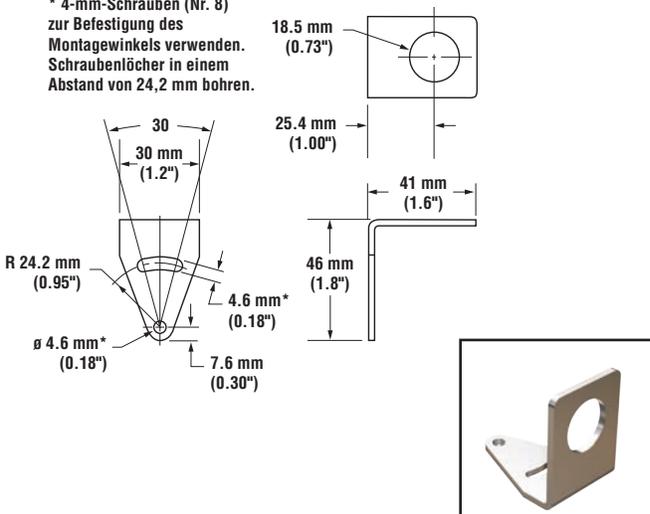
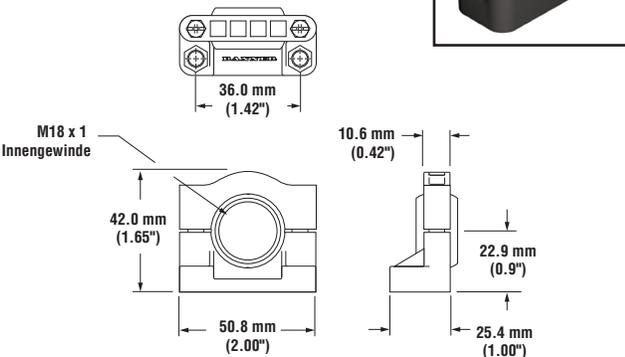
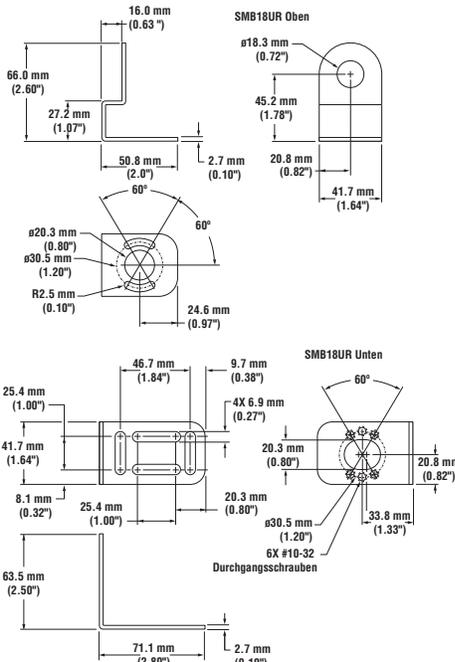
## Zubehör

### Kabel mit Steckverbindern

Bauform	Typ	Länge	Abmessungen	Steckerbelegung
4-poliger gerader 8-mm-Stecker mit Blende, schnappbar	<b>PKG4S-2</b>	2 m		
4-poliger rechtwinkliger 8-mm-Stecker mit Blende, schnappbar	<b>PKW4ZS-2</b>	2 m		
4-poliger gerader 12-mm-Stecker mit Blende	<b>MQDEC2-406</b> <b>MQDEC2-415</b> <b>MQDEC2-430</b>	2 m 5 m 9 m		
4-poliger rechtwinkliger 12-mm-Stecker mit Blende	<b>MQDEC2-406RA</b> <b>MQDEC2-415RA</b> <b>MQDEC2-430RA</b>	2 m 5 m 9 m		

# WORLD BEAM® Bauform QS18U, Ultraschallsensoren

## Montagewinkel

<p><b>SMB2518RA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edelstahl 304</li> <li>• Montagewinkel</li> <li>• HINWEIS: Ausführungen mit integriertem Steckverbinder müssen an der "Außenseite" montiert werden, damit Spielraum bleibt</li> </ul>	<p><b>SMB18A</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edelstahl-Montagewinkel (Blechstärke 12 Gauge = 2,7 mm), rechteckig mit bogenförmigen Montageschlitzen zur flexiblen Ausrichtung</li> <li>• Für Befestigungskleinteile der Größe M4 (Nr. 8)</li> </ul>
		<p>* 4-mm-Schrauben (Nr. 8) zur Befestigung des Montagewinkels verwenden. Schraubenlöcher in einem Abstand von 24,2 mm bohren.</p> 	
<p><b>SMB18SF</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18-mm-Drehwinkel</li> <li>• Schwarzes Thermoplast-Polyester</li> <li>• Mit Edelstahl-Montage-Hardware</li> </ul>	<p><b>SMB18UR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweiteiliger drehbarer 18-mm-Universalwinkel</li> <li>• Edelstahl 300</li> <li>• Mit Edelstahl-Dreh- und Arretierungs-Hardware</li> </ul>
			

# WORLD BEAM® Bauform QS18U, Ultraschallsensoren

---

# WORLD BEAM® Bauform QS18U, Ultraschallsensoren

---



**GARANTIE:** Banner Engineering Corp. gewährt auf seine Produkte ein Jahr Garantie. Innerhalb dieser Garantiezeit wird Banner Engineering Corp. alle Produkte aus der eigenen Herstellung, die zum Zeitpunkt der Rücksendung an den Hersteller innerhalb der Garantiedauer defekt sind, kostenlos reparieren oder austauschen. Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Schäden oder Folgeschäden, die sich aus unsachgemäßer Anwendung von Banner-Produkten ergeben. Diese Garantie gilt anstelle aller anderen ausdrücklich oder stillschweigend vereinbarten Garantien.