

### Merkmale



Gerades Gehäuse

Abgewinkeltes Gehäuse



- Schnelle und einfache TEACH-Mode-Programmierung; keine Potentiometereinstellungen
- Kurzer Totbereich
- Ein NPN- und ein PNP-Ausgang
- Zwei zweifarbige Status-LEDs
- Robustes vergossenes Gehäuse für raue Umgebungsbedingungen
- 2 m oder 9 m langes Kabel ohne Steckverbinder, oder 5-poliger M12 x 1-Steckverbinder
- Großer Umgebungstemperaturbereich von -20° bis +60°C
- Gerades oder abgewinkeltes Gehäuse
- Temperaturkompensation
- Konfigurierbar für Betrieb mit Schließerausgang oder Öffnerausgang
- Kurze Ansprechzeit (5 ms)



### Modelle

Typ	Messbereich	Anschlussart*	Betriebsspannung	Ausgang	Gehäuse-Konfiguration
S18UBA	30 mm bis 300-mm	5-poliges, 2 m langes Kabel	10 bis 30 VDC	Bipolar NPN/PNP	gerade
S18UBAQ		5-poliger M12 x 1-Stecker			
S18UBAR		5-poliges, 2 m langes Kabel			abgewinkelt
S18UBARQ		5-poliger M12 x 1-Stecker			

\* Ausführungen mit 9-m-Kabel können durch Hinzufügung der Endung "W/30" an die Typenbezeichnung der Kabelversionen bestellt werden (z.B. -S18UBA W/30). Die Steckverbinder-Versionen benötigen zum Anschluss ein passendes Kabel; siehe Seite 10.

Informationen über Ausführungen mit Analogausgang finden Sie auf der Banner-Website unter: [www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com)



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

Diese Produkte dürfen NICHT als Sensoren zum Personenschutz eingesetzt werden. Das Nichtbeachten dieser Vorschrift kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

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.

# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang

## Funktionsprinzip

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** = Abstand zwischen Sensor und Objekt  
**c** = Geschwindigkeit des Schalls in Luft  
**t** = Laufzeit des Ultraschallimpulses

Zur Verbesserung der Genauigkeit kann ein Ultraschallsensor die Berechnung mehrerer Schallimpulse mitteln, bevor ein neuer Wert ausgegeben wird.

## Temperatureinfluss

Die Geschwindigkeit des Ultraschalls hängt von der Zusammensetzung, dem Druck und der Temperatur des Gases ab, in welchem sich der Schall ausbreitet. Bei den meisten Ultraschallanwendungen sind Zusammensetzung und Druck des Gases relativ stabil, wohingegen die Temperatur häufig schwanken kann.

In der Luft variiert die Geschwindigkeit des Schalls mit der Temperatur entsprechend der folgenden Näherung:

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

$C_{m/s}$  = Geschwindigkeit des Schalls in Metern pro Sekunde  
 $T_C$  = Temperatur in °C

Oder in Fahrenheit:

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

$C_{ft/s}$  = Geschwindigkeit des Schalls in Fuß pro Sekunde  
 $T_F$  = Temperatur in °F

### Temperaturkompensation

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 S18U besitzen eine integrierte Temperaturkompensation. Dadurch verringern sich temperaturbedingte Fehler um ca. 90%. Im spezifizierten Temperaturbereich von -20° bis +70°C bleiben die Bereichsgrenzen mit einem Drift von nur 1,8 % konstant.

### ANMERKUNG:

- 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 1,7% des Erfassungsabstands. Nach 10-Minuten beträgt der Schaltpunkt weniger als 0,3% von der tatsächlichen Position. Nach 25-Minuten ist die Messung stabil.

# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang

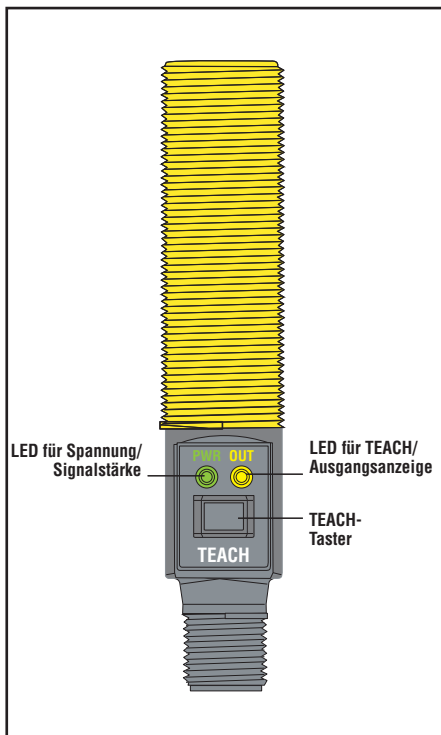


Abbildung 1. Sensormerkmale

## 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. Über die externe Programmierung kann der Taster auch gesperrt werden, um eine unerwünschte Veränderung der programmierten Einstellungen zu verhindern. Schließen Sie hierzu den grauen Leiter des Sensors an 0 – 2 VDC an, wobei ein externer Programmierschalter zwischen dem Sensor und der Spannung eingebaut werden muss.

HINWEIS: Die Impedanz des externen Programmiereingangs beträgt 12 k.

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":

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

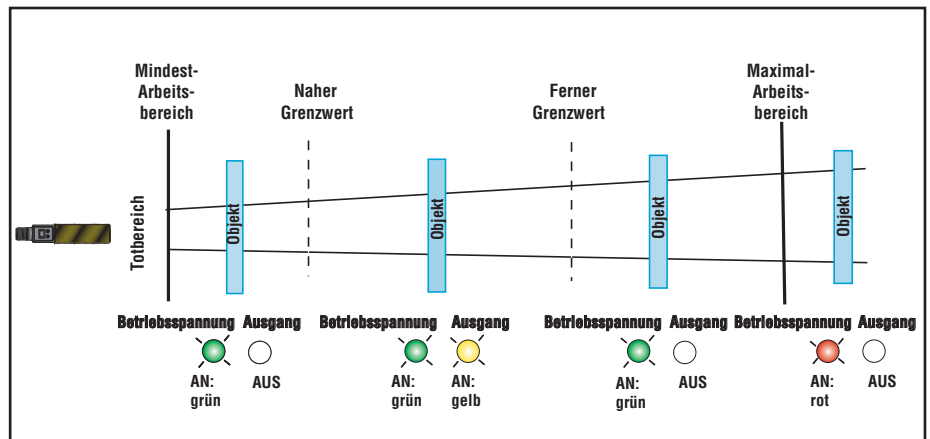


Abbildung 2. TEACH-Interface

## LED-Anzeigen

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

Output/TEACH-LED	Bedeutung
AUS	Objekt ist außerhalb der Messbereichsgrenzwerte (Betrieb mit Schließer-Ausgang).
AN Gelb	Objekt ist innerhalb der Messbereichsgrenzwerte (Betrieb mit Schließer-Ausgang).
AN rot (konstant leuchtend)	Im Teach-Modus, Sensor wartet auf ersten Grenzwert
AN rot (blinkt)	Im Teach-Modus, Sensor wartet auf zweiten Grenzwert

# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang

## Programmierung der unteren und oberen Grenzwerte

### Allgemeine Hinweise zur Programmierung:

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

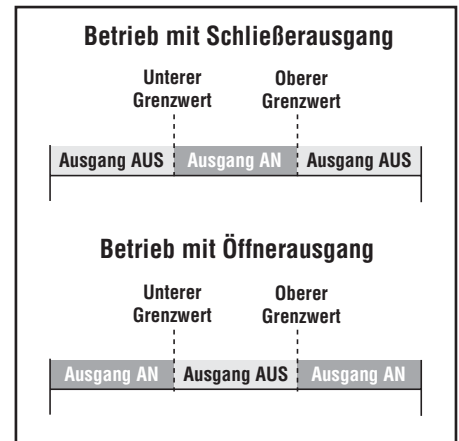







Abbildung 3. Programmierung unabhängiger unterer und oberer Grenzwerte

	Vorgehen		Ergebnis
	Taster 0,04 s < "Klick" » < 0,8 s	Externe Leitung 0,04 sec. < T < 0,8 sec.	
<b>Programmiermodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taster gedrückt halten</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Maßnahme erforderlich; Sensor ist für den 1.-TEACH-Zustand bereit</li> </ul>	<b>Ausgangs-LED:</b> AN rot <b>Betriebsspannungs-LED:</b> AN grün (Signal gut) oder AN rot (kein Signal)
<b>Ersten Grenzwert programmieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionieren Sie das Objekt für den ersten Grenzwert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionieren Sie das Objekt für den ersten Grenzwert</li> </ul>	<b>Betriebsspannungs-LED:</b> Muss grün leuchten
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmal kurz auf den Taster drücken</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelimpuls über externe Leitung</li> </ul> 	<b>Programmierung akzeptiert</b> Ausgangs-LED: blinkt rot  <b>Programmierung nicht erfolgreich</b> Ausgangs-LED: leuchtet rot
<b>Zweiten Grenzwert programmieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionieren Sie das Objekt für den zweiten Grenzwert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionieren Sie das Objekt für den zweiten Grenzwert</li> </ul>	<b>Betriebsspannungs-LED:</b> Muss grün leuchten
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmal kurz auf den Taster drücken</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelimpuls über externe Leitung</li> </ul> 	<b>Programmierung akzeptiert</b> Ausgangs-LED: gelb oder AUS  <b>Programmierung nicht erfolgreich</b> Ausgangs-LED: blinkt rot

# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang

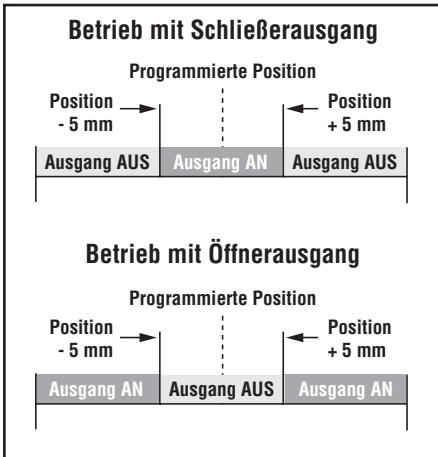


Abbildung 4. Programmierung der Ausgänge mit der "Auto-Window"-Funktion

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

Durch zweimaliges Programmieren desselben Grenzwertes für denselben Ausgang wird automatisch ein 10 mm großes Erfassungsfenster rund um die programmierte Position erzeugt.

### Allgemeine Hinweise zur Programmierung:

- Der Sensor schaltet in den RUN-Modus zurück, wenn der erste TEACH-Zustand nicht innerhalb von 120 Sekunden einprogrammiert wird.
- Nach dem Programmieren des ersten Grenzwertes bleibt der Sensor solange im PROGRAM-Modus, bis der TEACH-Vorgang abgeschlossen ist.
- 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.

	Vorgehen		Ergebnis
	Taster 0,04 s < "Klick" » < 0,8 s	Externe Leitung 0,04 sec. < T < 0,8 sec.	
<b>Programmiermodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taster gedrückt halten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Maßnahme erforderlich; Sensor ist für den 1.-TEACH-Zustand bereit</li> </ul>	<b>Ausgangs-LED:</b> AN rot <b>Betriebsspannungs-LED:</b> AN grün (Signal gut) oder AN rot (kein Signal)
<b>Grenzwert programmieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionieren Sie das Objekt für die Fenstermitte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionieren Sie das Objekt für die Fenstermitte</li> </ul>	<b>Betriebsspannungs-LED:</b> Muss grün leuchten
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmal kurz auf den Taster drücken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelimpuls über externe Leitung</li> </ul>	<b>Programmierung akzeptiert</b> Ausgangs-LED: blinkt rot <b>Programmierung nicht erfolgreich</b> Ausgangs-LED: leuchtet rot
<b>Grenzwert erneut programmieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drücken Sie erneut kurz auf den Taster, ohne das Objekt zu bewegen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Senden Sie einen weiteren Einzelimpuls über die externe Leitung, ohne das Objekt zu bewegen</li> </ul>	<b>Programmierung akzeptiert</b> Ausgangs-LED: gelb oder AUS <b>Programmierung nicht erfolgreich</b> Ausgangs-LED: blinkt rot

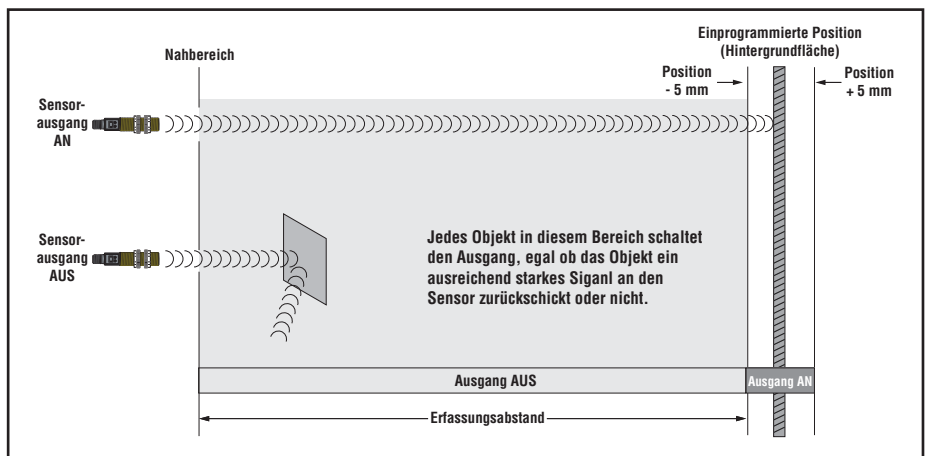



Abbildung 5. Eine Anwendung für die "Auto-Window"-Funktion (Betriebsart: Reflexionslichtschranken)

# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang


## Einstellung des Betriebs mit Schließer-/Öffnerausgang

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

	Vorgehen		Ergebnis
	Taster	Externe Leitung 0,04 sec. < T < 0,8 sec.	
Umschalten zw. Schließer-/Öffner-Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nicht über den 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 Programmierereinstellungen zu verhindern.

	Vorgehen		Ergebnis
	Taster	Externe Leitung 0,04 sec. < T < 0,8 sec.	
Gesperrt/freigegeben Taster	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nicht über den Taster möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vier Impulse über die externe Leitung</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abhängig vom jeweiligen Zustand wird der Taster gesperrt oder freigegeben.</li> </ul>

# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang

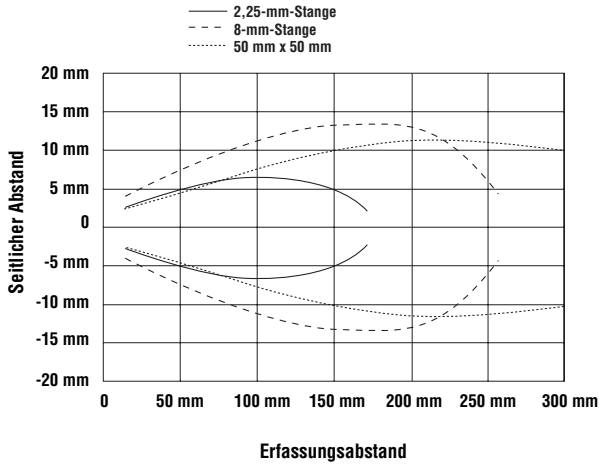
## Spezifikationen

<b>Messbereich</b>	30 bis 300 mm	
<b>Betriebsspannung</b>	10 bis 30 VDC (max. 10% Restwelligkeit); max. 65 mA (Last ausgenommen), typ. 40 mA bei 25 V Eingang	
<b>Ultraschallfrequenz</b>	300 kHz, Wiederholungsrate 2,5 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- und ein PNP-Ausgang in jedem Modell.	
<b>Ausgangsschutz</b>	Schutz gegen Kurzschluss	
<b>Ausgangs-Kenndaten</b>	100 mA maximal <b>Verlustspannung in ausgeschaltetem Zustand:</b> < 5 Mikroampere <b>NPN-Sättigung:</b> < 200 mV bei 10 mA und < 600 mV bei 100 mA <b>PNP-Sättigung:</b> < 1,2 V bei 10 mA und < 1,6 V bei 100 mA	
<b>Ausgangsansprechzeit</b>	5 ms	
<b>Einschaltverzögerung</b>	300 ms	
<b>Temperatureinfluss</b>	0,02 % des Abstands/ °C	
<b>Reproduzierbarkeit</b>	0,5 mm	
<b>Minimale Fenstergröße</b>	5 mm	
<b>Hysterese</b>	0,7 mm	
<b>Einstellmöglichkeiten</b>	<b>Erfassungsbereichsgrenzen:</b> Die TEACH-Mode-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 im Erfassungsbereich <b>Rot</b> — Objekt außerhalb des Erfassungsbereichs <b>AUS</b> — Erfassung ausgeschaltet
	<b>Teach/Ausgangs-LED (gelb/rot)</b>	<b>Gelb</b> — Objekt innerhalb der eingelernten Grenzwerte <b>DUNKEL</b> — Objekt außerhalb der eingelernten Bereichsgrenzen <b>Rot</b> — Sensor im TEACH-Modus
<b>Externer TEACH-Eingang</b>	<b>Impedanz:</b> 12 k	
<b>Bauart</b>	<b>Gewinderohr:</b> Thermoplast-Polyester <b>Taster:</b> Santoprene	<b>Tastergehäuse:</b> ABS/PC <b>Lichtleiter:</b> Acryl
<b>Umgebungsbedingungen</b>	<b>Temperatur:</b> -20° bis +60°C <b>Maximale relative Feuchtigkeit:</b> 100%	
<b>Anschlüsse</b>	2 oder 9 m langes, geschirmtes 5-adriges (mit Beilaufzitze) integriertes Kabel mit PVC-Mantel oder 5-poliger M12 x 1-Steckverbinder (siehe Seite 10)	
<b>Schutzart</b>	Leckdichtes Gehäuse entspricht IEC IP67; NEMA 6P	
<b>Vibrations- und Stoßfestigkeit</b>	Alle Modelle erfüllen die Anforderungen der Mil.-Norm 202F. Verfahren 201A (Vibration: max. 10 bis 60Hz, 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>	Weniger als 1,7% des Erfassungsabstandes bei Hochlauf (siehe Temperaturkompensation, Seite 2)	
<b>Anwendungshinweise</b>	Objekte innerhalb des angegebenen nahen Grenzwerts können Fehlschaltungen erzeugen.	
<b>Zertifizierungen</b>		

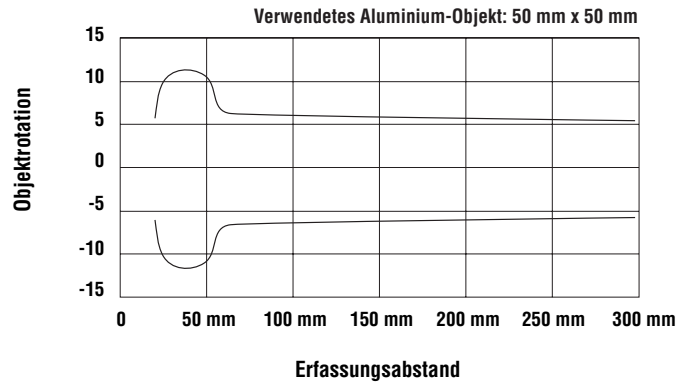
# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang

## Ansprechkennlinien des Sensors

S18U Strahlendiagramm (typ.)

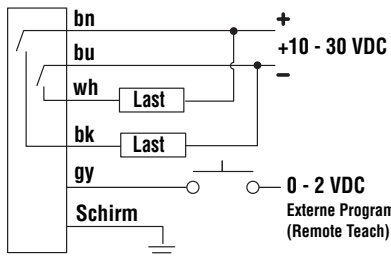


S18U Max. Rotationswinkel des Objekts

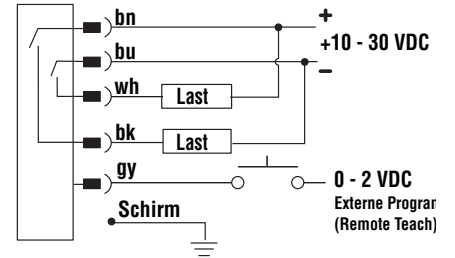


## Anschlüsse

Kabelgeräte



Steckergeräte



HINWEIS: Der Schirmleiter sollte an die Erde oder an DC-Common angeschlossen werden.

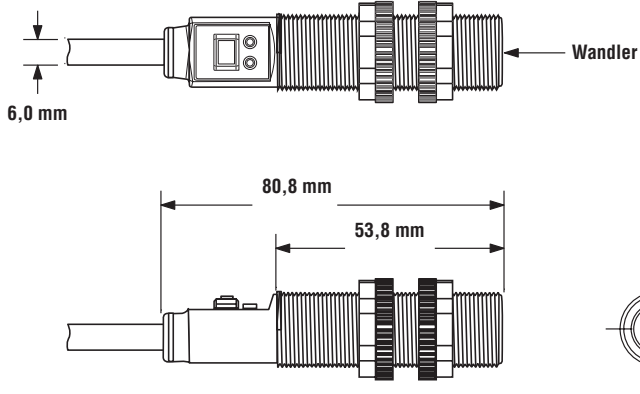


# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang

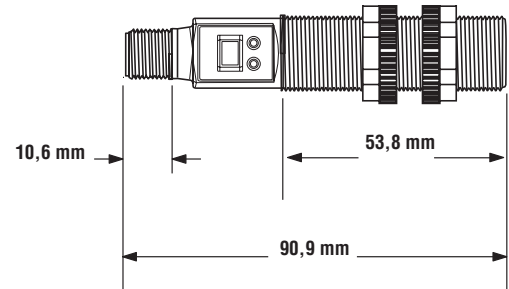
## Abmessungen

### Gerades Gehäuse

#### Kabelgeräte

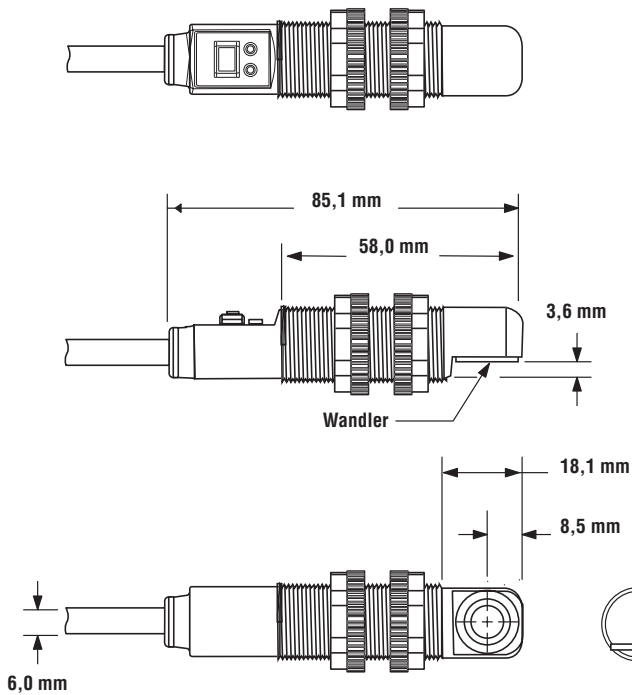


#### Steckergeräte

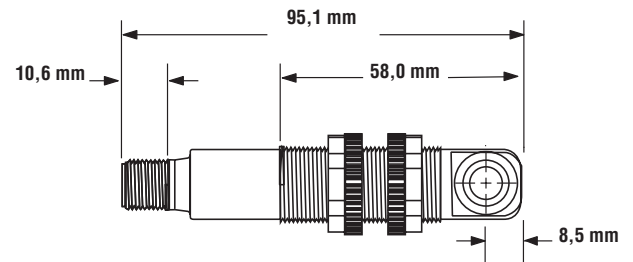


### Abgewinkeltes Gehäuse

#### Kabelgeräte



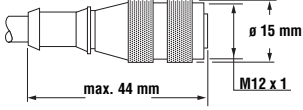
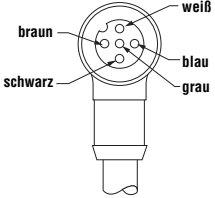
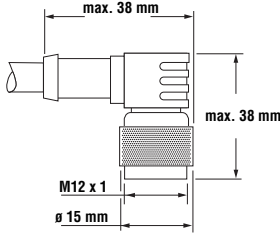
#### Steckergeräte



# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang

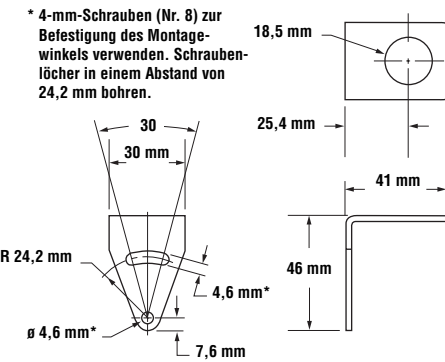

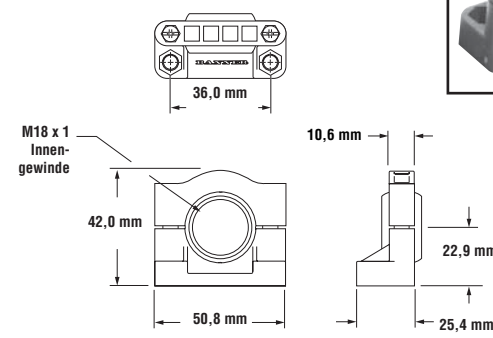

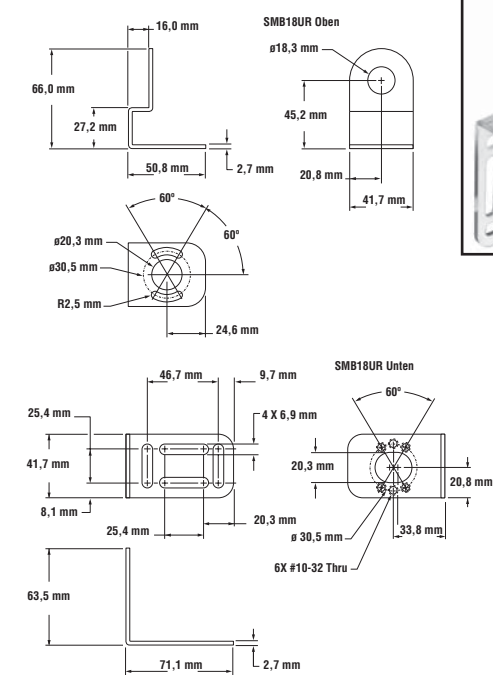

## Zubehör

### Kabel mit Steckverbinder

Art	Modell	Länge	Stecker	Steckerbelegung
Gerader 5-poliger M12-x-1-Stecker, geschirmt	<b>MQDEC2-506</b> <b>MQDEC2-515</b> <b>MQDEC2-530</b>	2 m 5 m 9 m		
Rechtwinkliger 5-poliger M12 x 1-Stecker, geschirmt	<b>MQDEC2-506RA</b> <b>MQDEC2-515RA</b> <b>MQDEC2-530RA</b>	2 m 5 m 9 m		

# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang

## Montagewinkel

<p><b>SMB18A</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edelstahl-Montagewinkel (Blechstärke 12 Gauge = 2,7 mm), rechtwinklig mit bogenförmigen Montageschlitten zur flexiblen Ausrichtung</li> <li>• Abstand der M4-Schrauben (Nr. 8)</li> </ul>	<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>* 4-mm-Schrauben (Nr. 8) zur Befestigung des Montagewinkels verwenden. Schraubenlöcher in einem Abstand von 24,2 mm bohren.</p>  	 		
<p><b>SMB18UR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweiteiliger drehbarer 18-mm- Universalwinkel</li> <li>• Bauform 300 Edelstahl</li> <li>• Mit Edelstahl-Dreh- und Arretierungs-Hardware</li> </ul>		
 			

# U-GAGE™ Bauform S18U Ultraschallsensor mit — Schaltausgang

---



more sensors, more solutions

**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.

GD140 Rev. A

Banner Engineering Corp., 9714 Tenth Ave. No., Minneapolis, MN USA 55441 • Tel.: 763.544.3164 • [www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com) • E-Mail: [sensors@bannerengineering.com](mailto:sensors@bannerengineering.com)