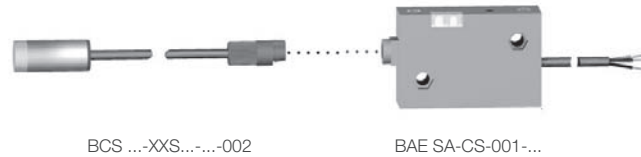


## Sicherheitshinweise und bestimmungsgemäße Verwendung

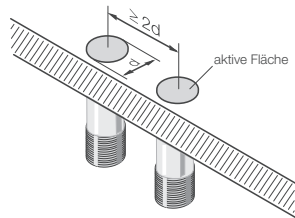
- Lesen Sie vor Inbetriebnahme des Gerätes die Produktbeschreibung.
- Vergewissern Sie sich, dass sich das Produkt uneingeschränkt für die betreffenden Applikationen eignet.
- Das Gerät entspricht den einschlägigen Vorschriften und EG-Richtlinien. Unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch können zu Funktionsstörungen des Gerätes oder zu unerwünschten Auswirkungen in Ihrer Applikation führen.
- Deshalb dürfen Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Gerätes nur durch ausgebildetes, vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden.

## Einbauweise



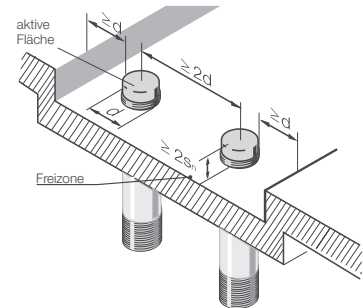
### Näherungsschalter

... können bis zur aktiven Fläche in Metall eingelassen werden. Der Abstand zwischen zwei Näherungsschaltern (bei Reihenmontage) muss  $\geq 2d$  sein.



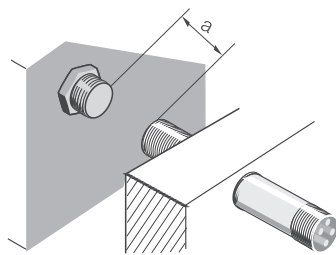
### Nichtbündig einbaubare Näherungsschalter

Die aktive Fläche muss  $\geq 2s_n$  aus dem metallischen Einbaumedium ragen. Der Abstand zwischen zwei Näherungsschaltern muss  $\geq 2d$  sein.



### Gegenüberliegender Einbau von 2 Sensoren

... erfordert einen Mindestabstand von  $a \geq 4d$  zwischen den aktiven Flächen.



Damit die Sensoren beim Einbau mechanisch nicht zerstört werden, sind die nachfolgenden Drehmomente zu beachten.

Baugröße	Material	Drehmoment
M5x0,5	V2A	3 Nm
M8x1	V2A	15 Nm
M12x1	V2A	40 Nm

## Elektrisch

### DC 3-/4-Draht

#### PNP (+) schaltend

Kabel/Klemmen

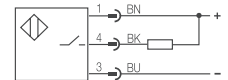
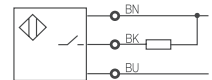
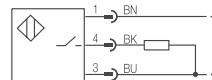
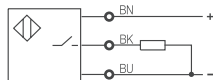
Stecker

#### NPN (-) schaltend

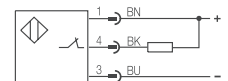
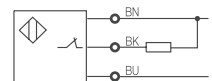
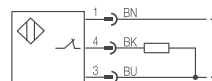
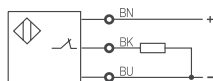
Kabel/Klemmen

Stecker

Schließer



Öffner



Schließer

Der Schaltausgang des Sensors ist in unbedämpftem Zustand nicht durchgeschaltet (NO).



Adernfarben, Kennzeichnung nach DIN IEC 60757

BN	braun
BK	schwarz
BU	blau
WH	weiß

Öffner

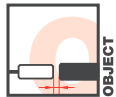
Der Schaltausgang des Sensors ist in unbedämpftem Zustand durchgeschaltet (NC).



## Justage

### Bündige Sensoren

Mit dem geradlinigen Feld der bündigen Sensoren werden üblicherweise Objekte abgefragt. Um ein einwandfreies Schalten des Sensors zu erreichen, muss vor dem Geräteinsatz der maximale Schaltabstand geprüft werden. Nachfolgende exemplarische Applikationen erläutern, wie Sie dabei verfahren können.



### Nichtbündige Sensoren

Diese kapazitiven Sensoren eignen sich durch ihr kugelförmiges elektrisches Feld besonders als Füllstandserfasser für Flüssigkeit, Granulat oder Pulver.

### Festkörper unterschiedlicher Materialien erkennen

Mit einem bündigen kapazitiven Sensor soll eine Keramikplatte abgefragt werden. Der Sensor wird auf den maximalen Nennschaltabstand  $s_n$  von z. B. 4 mm auf Metall oder näherungsweise auf die Hand eingestellt. Mit diesem voreingestellten Abstand von 4 mm bewegt man den Sensor auf die Keramikplatte zu. Der Nennschaltabstand  $s_n$  zur Keramikplatte hat sich auf ca. 2 mm verringert.

Diese 2 mm sind nun der maximal zulässige Schaltabstand zur Keramikplatte. Die Justage geringerer Schaltabstände als 2 mm ist zulässig.

### Achtung!

Damit unsere Sensoren innerhalb Ihrer technischen Spezifikation zuverlässig arbeiten, haben die Geräte einen größeren Erfassungsbereich als den im Katalog angegebenen maximalen Nennschaltabstand  $s_n$ . Wird nun vom Anwender der Schaltabstand auf die oben beschriebene Keramikplatte auf 4 mm justiert, arbeitet der Sensor im unzulässigen Bereich. Dadurch besteht die Gefahr, dass Temperatur- und sonstige Umwelteinflüsse sowie elektrische Störgrößen im Netz zu Fehlschaltungen des Sensors führen können.

### \*Füllstände durch Behälterwände erkennen

Mit einem bündigen kapazitiven Sensor soll durch eine Trennwand eine Flüssigkeit, z. B. Wasser, abgefragt werden. Diese Trennwand darf nur aus Glas oder Kunststoff bestehen. Grundsätzlich ergibt sich für die Berechnung der Wandstärke eine Dicke in Millimetern aus ca. 10 bis 20 % des Schaltabstandes, jedoch max. 4 mm (für Standardsensoren).

Der Sensor wird nun mit seiner Stirnseite (aktive Fläche) an die Glas- oder Kunststoffwand angeklebt oder möglichst formschlüssig montiert. Der Behälter wird mit Wasser angefüllt, bis ca. 30 bis 50 % der aktiven Fläche des Sensors bedeckt sind.

Insbesondere bei kleinen und kleinsten zu erfassenden Flüssigkeitsmengen sowie bei nichtformschlüssigem Anbau des Sensors (fache Sensorfläche an Behälterwandung mit geringem Radius) sollten 30 % als Bedeckungsfläche gewählt werden. Nun ist das Potenziometer des Sensors solange nach links zu drehen (geringere Empfindlichkeit), bis dieser ausschaltet (bei Schließer-Version „LED-aus“). Das Potenziometer ist nun wieder nach rechts zu drehen (Empfindlichkeit größer), bis die LED und somit das Ausgangssignal gerade wieder einschaltet. Mit der hier beschriebenen Justierung ist gewährleistet, dass der Sensor die Wandung oder Medienrückstände an der Wandung nicht erkennt, sondern erst schaltet, wenn die Flüssigkeit wieder das Niveau der zuvor beschriebenen 30 bis 50 % erreicht.

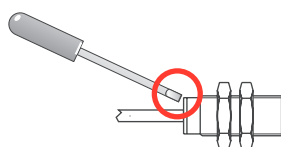
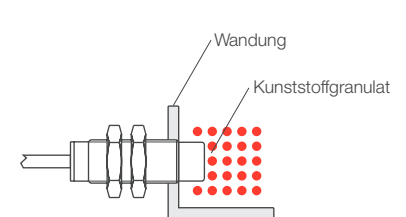
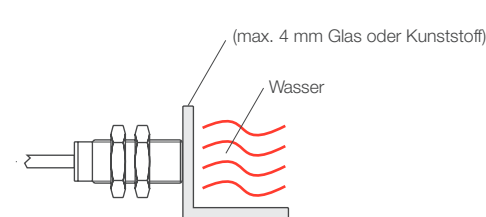
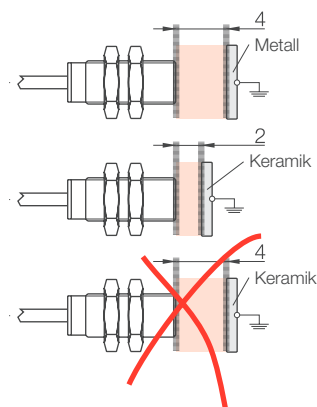
\* nur bei Ø22 & Ø30

### \*Füllstände direkt im Behälter erkennen

Mit dem nichtbündigen kapazitiven Sensor soll in einem Behälter Granulat abgefragt werden. Der Sensor wird nun mit seiner aktiven Fläche (Freizone am Kopf wie im Katalog beschrieben) so in den Behälter eingebaut, dass der Kopf vollständig mit dem Produkt bedeckt ist.

Das Potenziometer des Sensors wird jetzt nach links gedreht (Empfindlichkeit kleiner), bis die LED und somit das Ausgangssignal ausschaltet. Anschließend wird das Potenziometer wieder nach rechts gedreht (Empfindlichkeit größer), bis die LED und somit das Ausgangssignal gerade wieder einschaltet. Danach muss noch eine ¼-Umdrehung (90°-Drehung) nach rechts erfolgen. Dadurch werden mögliche Temperaturschwankungen oder Feuchtigkeitsänderungen des zu erfassenden Produkts ausgeglichen. Bei Medien mit hohem  $\epsilon_r$ , insbesondere Wasser, reagiert der Sensor wesentlich empfindlicher. Daher sollte die Justage bei etwa 50 bis 80 % Bedeckung durchgeführt werden.

\* nur bei M12



**Wichtig:** Bei jedem kapazitiven Sensor muss bei der Justage die unterschiedliche Materialbeschaffenheit des abzutastenden Produktes berücksichtigt werden.

Hierzu sind die kapazitiven Sensoren mit einem Trimpotentiometer ausgestattet, mit dem man die Empfindlichkeit des Gerätes verändern kann. Durch

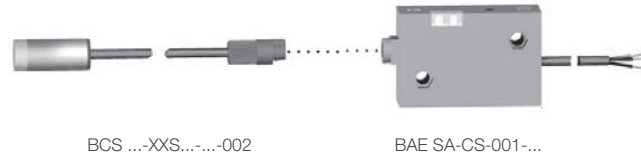
Rechtsdrehen des Potenziometers wird die Empfindlichkeit größer. Durch Linksdrehen des Potenziometers wird die Empfindlichkeit kleiner.

**Safety Instructions and Functions and Features**

- Please read the product description prior to set-up of the unit. Ensure that the product is suitable for your application without any restrictions.
- The unit conforms to the relevant regulations and EC directives.
- Improper or non-intended use may lead to malfunctions of the unit or to unwanted effects in your application.

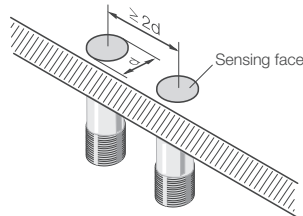
- That is why installation, electrical connection, set-up, operation and maintenance of the unit must only be carried out by qualified personnel authorized by the machine operator.
- The capacitive sensor detects without contact metals, almost all plastics, glass, ceramics, wood, paper, oils, greases, water and all hydrous materials and indicates their presence by providing a switched signal.

**Mounting Restrictions**



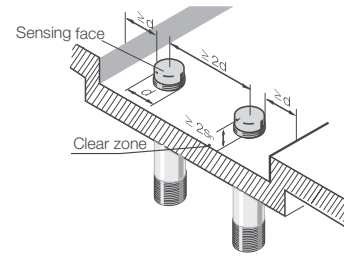
**Flush-mount (shielded) proximity switches**

... can be installed with their sensing faces flush to the metal. The distance between two proximity switches (in row mounting) must be  $\geq 2d$ .



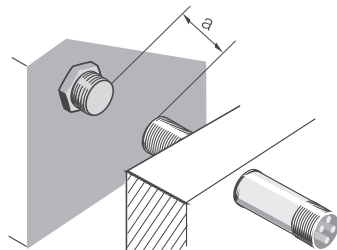
**Unshielded proximity switches**

The sensing face must extend  $\geq 2s_n$  from the metallic installation medium. The distance between two proximity switches must be  $\geq 2d$ .



**Opposing installation of 2 sensors**

... requires a minimum distance of  $\geq 4d$  between the sensing faces.



To ensure that the sensors are not mechanically destroyed during installation, make sure that you comply with the following torque figures.

Housing size	Material	Tightening torque
M5x0,5	V2A	3 Nm
M8x1	V2A	15 Nm
M12x1	V2A	40 Nm

**Electrical definitions**

**DC 3-/4-wire**

**PNP (+) sourcing**

Cable/terminals

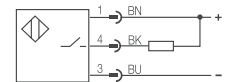
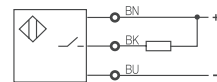
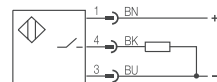
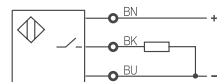
Connector

**NPN (-) sinking**

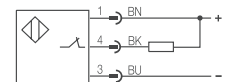
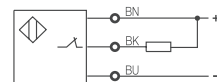
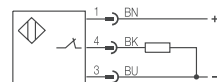
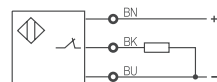
Cable/terminals

Connector

Normally open



Normally closed



**Switching function**

N.O. (normally open): The sensor closes a circuit to the load when a target is detected or the sensor is operated. Contacts are open when the sensor is not operated and when there is no external force on the actuator.



N.C. (normally closed): The sensor opens a circuit to the load when a target is detected or the sensor is operated. Contacts are closed when the sensor is not operated and when there is no external force on the actuator.



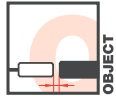
**Wire colors, marking per DIN IEC 60757**

<b>BN</b>	brown
<b>BK</b>	black
<b>BU</b>	blue
<b>WH</b>	white

## Adjustment

### Flush (shielded) Sensors

Flush mountable sensors are normally being used for presence detection of objects or for indirect point level detection of solids, powders or liquids. The following two setup routines help to assure proper setup and operations. All BCS sensors allow sensitivity adjustment potentiometer.



### Non-Flush (unshielded) Sensors

These capacitive sensors use a larger spherical electrical field which is especially suited as level detectors for liquids, granulates or powders.

### Presence Detection of Solid Objects

The following procedures are outlined for setting a normally open capacitive sensor for ideal sensing conditions:

1. Mount the sensor in the actual sensing position
2. Set up the target for the worst case condition. This means for a presence detection application to move the object to the farthest occurring position from the sensor.
3. All BCS capacitive sensors are already factory preset to their maximum operational sensing range. The sensor has to move closer to the target object, if the farthest object position does not assure a reliable switching. Alternatively, a larger sensor with a larger sensing range can be chosen.
4. The sensitivity can now be reduced by turning the potentiometer CCW until the sensor switches off. Increase now the sensitivity CW by 1/2 turn to set the sensor to its optimal sensitivity setting.

Example:

In the following example, a shielded capacitive sensor in a M12 tubular housing will be used to detect a ceramic plate. The sensor is factory preset to a maximum rated switching distance  $s_n$  of 4 mm to metal or by approximation to your hand. When moving the sensor towards the target object, the rated switching distance  $s_n$  to the ceramic plate has been reduced to approx. 2mm. This distance is now the maximum permissible switching distance for the ceramic plate.

#### Note:

To ensure that Balluff's BCS capacitive sensors work reliably within their technical specifications, they have a greater sensing distance than the indicated maximum rated switching distance  $s_n$  in the datasheet. If the user decides to adjust the sensor to a switching distance greater than 2mm for the above described ceramic plate, the sensor will operate in an unreliable mode. This entails a risk that temperature and other environmental factors or electrical interferences may lead to unreliable switching conditions.

### \*Point-Level Detection through Container Walls

#### Empty Setup (normally open)

1. Mount the sensor in the actual level sensing position flush to the non-metallic container wall.
2. All BCS capacitive sensors are already factory preset to their maximum operational sensing range. The sensor will initially trigger on the container wall material.
3. The sensitivity has to be reduced by turning the potentiometer CCW until the sensor switches off. Increase now the sensitivity CW by 1/2 turn to set the sensor to its optimal sensitivity setting.
4. The sensor should switch on at 40% to 50% sensing area coverage - readjust the sensitivity CCW if the coverage is above 50% and CW if it is below 40%.

#### Full Setup (normally open)

1. Mount the sensor in the actual level sensing position flush to the non-metallic container wall.
2. All BCS capacitive sensors are already factory preset to their maximum operational sensing range. The sensor will initially switch on to the container wall.
3. The sensitivity has to be reduced by turning the potentiometer CCW until the sensor switches off. Increase now the sensitivity CW by 1/2 turn to set the sensor to its optimal sensitivity setting.
4. The sensor should switch on at 40% - 50% sensing area coverage - readjust the sensitivity CCW if the coverage is above 50% and CW if it is below 40%.

#### Note:

The partition wall may only be made of glass or plastic. A rule of thumb for the maximum thickness of the wall yields a value of approx. 10 to 20% of the sensor's rated switching distance, but max. 4 mm. SMARTLevel sensors can sense through up to 12mm of wall, but are limited to water-based or conductive liquids. For very small amounts of liquids and small tank radiuses which do not allow a tight form-fitting mounting, the sensors should be adjusted for approx. 30% sensing area.

\* only  $\varnothing 22$  &  $\varnothing 30$

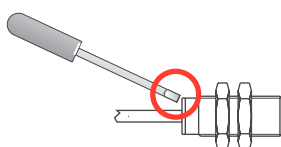
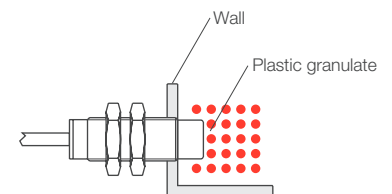
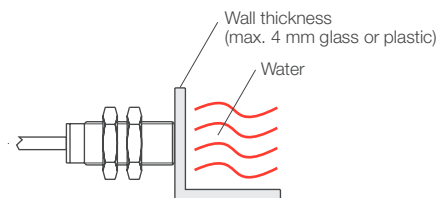
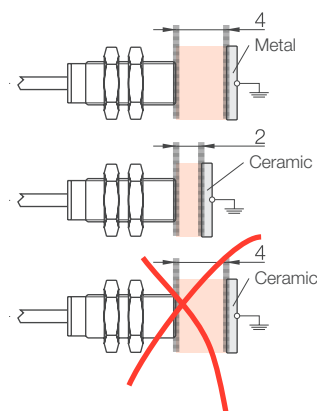
### \*Direct Point-Level detection

#### Full Setup (normally open)

1. Mount the sensor in the actual level sensing position with regards to the minimum clearance guide line in our mounting reference.
2. All BCS capacitive sensors are already factory preset to their maximum operational sensing range. The sensor will initially switch on contact with the target material.
3. The sensitivity has to be reduced by turning the potentiometer CCW until the sensor switches off. Now increase the sensitivity CW by 1/2 turn to set the sensor to its optimal sensitivity setting.

This setup procedure assures that the influence of temperature and material build-up has been reduced to a minimum. In some instances, the target material creates extensive material build-up or has a very high relative dielectric constant (conductivity) leading to uncontrollable repetitive false triggering.

\* only M12



**Important:** Different material properties and conditions have to be taken into consideration during the calibration process.

All Balluff BCS capacitive sensors are therefore equipped with highly accurate trim potentiometers to adjust the

device's sensitivity. Turning the potentiometer clockwise (CW) increases the sensitivity, whereas counter-clockwise (CCW) turning reduces it.