

Doppelblechkontrolle BDK-A

Neues universelles System für berührende und berührungslose Doppelblecherkennung.
Einfache und schnelle Bedienerführung mit TFT-Display.
2048 Programmspeicher für schnellen Jobwechsel.
Berührende und berührungslose Messungen.
Blechdickenfühler für sämtliche Blecharten.
Flexible Erweiterung und Nachrüstung.
Kompatibel mit den Systemen BDK-1.3 und BDK-ET.

Gerätebeschreibung GB 20.21-10, -11, -12
Ausgabe 04.26

Inhalt

1. Anwendung	1
2. Aufbau	1
3. Arbeitsweise	1
4. Ausführungen	2
5. Bedienung	3
6. Impulsdiagramm der Messwertabfrage	12
7. Anbindung an die Pressensteuerung	14
8. Anschluss	15
9. Anschlussbilder	17
10. Blechdickenfühler	18
11. Verbindungsleitungen VLG	25
12. T-Koppler ADD	26
13. Blechdickenfühler-Weiche BDIW	27
14. Sensorhalter für Blechdickenfühler	28
15. Technische Daten	29
16. Bestelldaten	30

Klaschka Sensor & Motion Technologies GmbH
Am Zeller Pfad 1
D-75242 Neuhausen
Fon +49 7234 79-0
Fax +49 7234 79-112
E-Mail sales@klaschka.de
www.klaschka.de

 **WAGNER GMBH**
Elektrotechnische Systemlösungen

Robert-Bosch-Straße 35
42489 Wülfrath
T 02058 - 78 28 00 - 0

F 02058 - 78 28 00 - 49
info@wagnergmbh.de
www.wagnergmbh.de



Robert-Bosch-Straße 35
42489 Wülfrath
T 02058 - 78 28 00 - 0

F 02058 - 78 28 00 - 49
info@wagnergmbh.de
www.wagnergmbh.de



1. Anwendung

Durch den Einsatz von Doppelblechkontrollen wird die ordnungsgemäße Blechzufuhr überwacht und das Einziehen von mehreren Blechen verhindert.

Die Doppelblechkontrolle BDK-A eignet sich in Verbindung mit verschiedenen Blechdickenfühlern zur Überwachung von Eisen- und Nichteisenblechen, abhängig vom Fühler bzw. Messverfahren, bis maximal 5,5 bzw. 6,5 mm Blechdicke.

2. Aufbau

Fühler und Auswertegerät zeichnen sich durch einen robusten Aufbau und eine hohe Schutzklasse aus. Mit den vorgefertigten Verbindungsleitungen mit Steckverbindern, sowohl fühler- als auch geräteseitig, lassen sich Montage und Inbetriebnahme der Überwachungseinheiten schnell und problemlos durchführen.

Über ein 5" Farb-Touchdisplay können die Geräte- und Messparameter komfortabel eingegeben werden. Zur Speicherung der Messprogramme sind bis zu 2048 Programmspeicherplätze vorhanden, die auch im abgeschalteten Zustand erhalten bleiben und während des Betriebs einen schnellen Wechsel der Blechart oder des Werkzeugs ermöglichen.

Das Messergebnis wird am TFT-Display sowie über Meldeleuchten angezeigt und über die Schnittstelle zur Weiterverarbeitung in der Anlagensteuerung ausgegeben.

3. Arbeitsweise

Zur Überwachung auf Doppelblech und zum Messen der Blechdicke stehen mit dem BDK-A verschiedene Messmethoden zur Verfügung. Die Messverfahren kann man in berührend und berührungslos unterteilen.

Beim einseitig berührenden Messen von Eisenblechen (mittels Messung des magnetischen Flusses) oder bei Nichteisenblechen (mittels Wirbelstromverfahren) wird die Selektion selbständig durch die Auswahl des Fühlertyps getroffen.

Der Fühler muß während der Messung auf dem Blech aufliegen.

Beim zweiseitig berührungslosen Messverfahren für Eisen- und Nichteisenbleche wird das erzeugte magnetische Wechselfeld durch das Einlegen eines Bleches zwischen den beiden Fühlern abgeschwächt (Transmissionsmessung).

Die Fühler sind als Sender und Empfänger konzipiert sind.

Bei der einseitig berührungslosen Messung wird der Abstand zwischen Fühler und Blech detektiert. Aus dem bekannten Abstand des Fühlers zur Blechauflage lässt sich dann die Blechdicke berechnen (Abstandsmessung).

Bei allen Messverfahren wird nach jedem Messvorgang die Blechdicke im mikroprozessorgesteuerten Kontrollgerät aus dem Fühlersignal berechnet und mit den aktuellen Grenzwerten verglichen.

Nach jeder Messung wird der Messwert aktualisiert und angezeigt.

Das TFT-Display zeigt die Daten für das jeweilige Menü: Messen, Programm-Nummer, Fühlertyp, Fühleranschluss rechts / links, Start extern / intern und die Wiederholzeit.

Zusätzliche Meldeleuchten zeigen den aktiven Zustand einer Messung, des Näherungsschalters, sowie 0-, 1- und 2-Blech-Erkennung optisch an.

Mit diesen Meldungen kann die Pressensteuerung über drei potentialfreie Relaisausgaben K0 ... K2 oder einer Busschnittstelle eine entsprechende Auswertung vornehmen.

Die Bedienung erfolgt über das Farb-Touchdisplay (Siehe 5. Bedienung).

Bei Geräten mit Feldbus-Schnittstelle, z.B. PROFIBUS oder PROFINET, wird der Messwert, die 0...2-Blechmeldung, die eingestellte Programmspeicher-Nummer und der aktuelle Grenzwert über die Busschnittstelle ausgegeben.

Die Auswahl des Messprogramms und das Auslösen der Messung können über eine parallele SPS-Schnittstelle oder die Busschnittstelle erfolgen.

Bei Betrieb ohne SPS (stand-alone-Betrieb) kann das Messprogramm am Gerät eingestellt und die Messung über die im Fühler integrierte Annäherungsfunktion gestartet werden.

4. Ausführungen

4.1. Einseitig berührende Messung

Einseitig berührende Messung von Eisenblechen mit einer Dicke von 0,2 bis 5,5 mm erfolgen mit den Fühlern DSP.

Für Nichteisenbleche zwischen 0,2 und 5,5 mm Dicke ist der Fühler BDWF geeignet.

Eisenbleche von 0,2 bis 3,5 mm und Nichteisenbleche von 0,2 bis 4 mm Dicke sind mit den Kombinationsfühlern DSPW kontrollierbar.

Bei den Blechdickenfühlern DSP für Eisenbleche erzeugt eine Erregerspule ein starkes Magnetfeld. Das Blech wird durch die entstehende Kraft kurzzeitig angezogen und durch eine hohe Flussdichte in Sättigung gebracht. Eine Fühlerpule misst den Sättigungsfluss. Er ist der Blechdicke annähernd proportional.

Beim Blechdickenfühler BDWF für Nichteisenbleche wird mit einer Erregerspule im zu messenden Nichteisenblech ein Wirbelstromfeld erzeugt. Die Fühlerpule misst dieses Feld, welches der Blechdicke annähernd proportional ist. Da diese Bleche durch das Feld nicht angezogen werden, muss das Blech bei der Dickenmessung ohne nennenswerten Luftspalt auf den Messfühler aufgelegt werden. Die Messungsgenauigkeit beträgt bei beiden Messverfahren 0,1 mm am Kalibrierungspunkt bzw. 5 % vom Fühlerendwert über den ganzen Messbereich.

Der DSPW Blechdickenfühler vereint die beiden Messverfahren des DSP und des BDWF.

**Hinweis:**

In der Anzeige für den Fühlertyp muss die Auswahl nach dem verwendeten Material (DSPW/FE und DSPW/NE) erfolgen.

Eine allgemeine Angabe über den zulässigen Luftspalt bei einseitig berührender Messung kann nicht gemacht werden, da der Einfluss maßgeblich von der Blechdicke, der Blechsorte und dem verwendeten Fühler abhängig ist. Grundsätzlich sollte ein Luftspalt zwischen Fühler und Blech sowie zwischen eventuellen Doppelblechen vermieden werden. Entsprechende Diagramme sind im Kapitel Blechdickenfühler (Seite 19) aufgeführt.

4.2. Zweiseitig berührungslose Messung

Die zweiseitig berührungslose Messung wird mit dem Blechdickenfühlerpaar BDWD/S (Sender) und BDWD/E (Empfänger) für ferromagnetische Bleche von 0,2 ... 3 mm und für nicht ferromagnetische Bleche von 0,2 ... 6 mm Blechdicke realisiert.

**Hinweis:**

In der Anzeige für den Fühlertyp muss die Auswahl nach dem verwendeten Material (BDWD/FE und BDWD/NE) erfolgen. Die Zuordnung, an welchem Anschluss der Sender und der Empfänger angeschlossen ist, erfolgt über die Parametrierung des Fühleranschlusses im Menü Programmierung.

Eine Senderspule im Sender (BDWD/S) erzeugt ein magnetisches Wechselfeld. Eine Empfängerspule im Empfänger (BDWD/E) misst das Feld, welches entsprechend der Blechdicke annähernd proportional gedämpft wird.

Die Messungsgenauigkeit beträgt 0,2 mm am Kalibrierungspunkt bzw. 5 % vom Fühlerendwert über den ganzen Messbereich. Dieses Messverfahren ist unempfindlich gegen die relative Lage des Bleches zu den Fühlern und gegen Luftspalte zwischen den Blechen. Das Blech darf sich während des Messvorgangs bewegen. Zwischen Fühler und Blech muss jedoch ein Mindestabstand von 10 mm eingehalten werden.

Bei größeren magnetischen Störquellen kann es zu Beeinflussungen des Messergebnisses kommen.

4.3. Einseitig berührungslose Messung

Blechdickenfühler DSD eignen sich zum berührungslosen Überwachen von ferromagnetischen Blechen mit einer Dicke von 0,5 ... 6,5 mm, die auf einer festen Referenzunterlage, z.B. einem Transportband, aufliegen. (Hinweise für nicht-magnetische Materialien geben wir Ihnen gerne auf Anfrage).

Der DSD-Fühler detektiert den Abstand zwischen Fühler und Blech. Da der Abstand zwischen Fühler und Blechaufgabe fixiert ist, ergibt sich die aktuelle Blechdicke aus der Differenz beider Abstandswerte. Aus der Blechdicke ergibt sich durch Vergleich mit dem Sollwert eine Doppelblecherkennung..


Die Messungsgenauigkeit am Kalibrierungspunkt beträgt 0,2 mm bzw. 5 % vom Fühlerendwert über den gesamten Messbereich.

Die Messung kann erfolgen, während das Blech am Fühler vorbeigeführt wird. Bei einseitig berührungsloser Messung hat ein Luftspalt zwischen den Blechen und zwischen Blech und Unterlage einen direkten Einfluss auf die gemessene Blechdicke, d.h. es wird ein zu dickes Blech vorgetäuscht.



5. Bedienung

Einfach und komfortabel über 5" Farb-Touchdisplay.

 **Hinweis:**
Bitte benutzen Sie keine harten und spitzen Gegenstände zur Bedienung. Durch unsachgemäße Bedienung verursachte Schäden sind von der Haftung für Sachmängel ausgeschlossen.

Über das Hauptmenü gelangt man in die Untermenüs Programmieren, Messen Kalibrieren und Einstellungen.

5.1. Anzeigen

Die Bedienerführung erfolgt komfortabel über das 5" Farb-Touchdisplay durch Anzeige der jeweils notwendigen Bedienschritte für den Anwender. Dadurch ist jederzeit eine Kontrolle des aktuellen Betriebszustands möglich. Messergebnisse werden zusätzlich mit 5 Meldeleuchten angezeigt.

Die Leuchtfelder haben folgende Bedeutung:

Messung läuft:	Leuchtet während des Messvorgangs.
Blech erkannt:	Leuchtet, wenn der Fühler ein Blech erkennt.
Blehdicke unter Grenzwert:	Leuchtet, wenn sich kein Blech zwischen bzw. vor dem Fühler befindet oder ein Blech unter dem unteren Grenzwert gemessen wurde.
Blehdicke OK:	Leuchtet bei Ausgabe der 1-Blech-Meldung.
Blehdicke über Grenzwert:	Leuchtet bei Ausgabe der 2-Blech-Meldung und bei allg. Fehlern.

5.2. Betriebsarten im Hauptmenü

Vier verschiedenen Betriebsarten, können über das Hauptmenü ausgewählt werden.

5.2.1. Grundeinstellungen im Menü "Einstellung"


Wird das Gerät zum ersten Mal in Betrieb genommen, sollten zuerst die Grundeinstellungen vorgenommen werden. (siehe Ablaufschema 5.4)

Hierzu den Button "Einstellungen" drücken.

Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:



Mit "Hamburger Button"  Menü "Einstellungen" verlassen.

 **Hinweis:**
 Während der Eingabe der Parameter in den Betriebsarten "Programmieren, Messen Kalibrieren und Einstellungen" wird über die Relais- oder Buschnittstelle eine Doppelblechmeldung ausgegeben.

5.2.2. Betriebsart "Programmieren"

Zur Überwachung der Blechdicke wird das Messergebnis mit einem oberen Grenzwert zur Blechdickenkontrolle - und einem unteren Grenzwert zur Nennmaß- und Anwesenheitskontrolle verglichen. Verfügbar sind bis zu 2048 Programmspeicherplätze, in denen der ausgewählte Fühlertyp, seine Kalibrierung, die Grenzwerte und die Wiederholzeit der Messung gespeichert werden. In der Betriebsart "Messen" kann ein solcher Parametersatz durch die Ansteuerung des entsprechenden Programmspeichers ausgewählt werden (siehe Ablaufschema in 5.5.).

Programmierung

K Programmieren	
Programm Nummer 0	Fuehler BDWF-54
Grenzwert oben 2,5 mm	Grenzwert unten 1,5 mm
Anschluss links	Wiederholzeit 300

Anzahl Programmspeicherplätze:

- 0...1023 (BDK-A): Relais-Ausgänge mit SPS-Schnittstelle
 - 0...2047 (BDK-A/FP, BDK-A/PN) Feldbus-Schnittstellen
 - Button "Programm Nummer" drücken und Programmspeicherplatz (0 ... 1023 / 2047) eingeben.
 - Den verwendeten Fühlertyp aus der Liste auswählen.
 - Oberen Grenzwert wählen. Bei dessen Überschreitung soll eine Doppelblechmeldung ausgegeben werden. (Hinweis: Sinnvoll ist die Wahl des oberen Grenzwertes zwischen der Einzelblechdicke und der Doppelblechdicke. Je näher der Grenzwert an der Einzelblechdicke liegt, desto sicherer erfolgt eine Doppelblechmeldung. Liegt dieser Wert jedoch zu nahe an der Einzelblechdicke, kann es in Folge von Messwertschwankungen auch bei Einzelblechen zu einer Doppelblechmeldung kommen).
 - Unteren Grenzwert wählen. Bei dessen Unterschreitung soll eine Untermaßmeldung ausgegeben werden.
 - Anschluss des Fühlers auswählen (links oder rechts).
 - Eingabe der Wiederholzeit (Einstellung des Zeitintervalls von 100 ms ... 10 s, nach dem bei dauernd anliegendem Startsignal der Start der nächsten Messung erfolgt).
- Hinweis: Bei 0 Sekunden führt das Gerät pro Startsignal nur eine Messung durch

- Nur bei zweiseitig berührungsloser Messung mit den Blechdickenfühlern BDWD/S und BDWD/E:

Im Untermenü "Anschluss" kann gewählt werden, ob ein Fühlerpaar mit T-Koppler, entweder links (XS1) oder rechts (XS2) fixiert wird. Ohne T-Koppler ist ein Anschluss der Fühler BDWD/S und BDWD/E variabel zwischen links -> rechts und rechts -> links möglich.

Im Untermenü "Messzeit" kann die Messdauer zwischen 50 ms und 300 ms ausgewählt werden.

Hinweis: Bei dicken Eisenblechen ist eine längere Messzeit sinnvoll, um den Messwert konstanter zu erhalten

K Anschluss auswählen	
links	rechts
links > rechts	rechts > links
Messzeit 200 ms	

Mit dem "Hamburger Button"  Menü "Programmieren" wieder verlassen

Programmspeicheranwahl

Im Menü "Einstellungen" kann die Anwahl des Programmspeichers eingestellt werden, welcher im Messbetrieb verwendet werden soll (intern oder extern).

Interne Anwahl

Im Menü "Programmieren", Untermenü "Programm Nummer" ist die Nummer des Programmspeichers einzugeben, welcher verwendet werden soll.

Externe Anwahl

Die externe Anwahl des Programmspeichers erfolgt entweder über die SPS- oder über die Feldbuschnittstelle (Anwahl über Feldbuschnittstelle siehe Kapitel 6.2).

Dazu muss im Setup-Menü die Speicheranwahl auf extern eingestellt werden. Der gewünschte Programmspeicher wird durch Anlegen des entsprechenden Binärcodes an A1 ... A10 eingestellt.

5.2.3. Betriebsart "Kalibrieren"

Um ein optimales Messergebnis zu erhalten, sollte der Fühler bei der Änderung einer der folgenden Faktoren neu kalibriert werden (siehe Ablaufschema 5.6):


- Blechsorte bzw. deren magnetische oder elektrische Eigenschaften.
- Fühler, Fühlertyp und Fühlerumgebung.
- Leitungslänge und Leitungsquerschnitt (bei DSP, DSPW).
- Luftspalt zwischen Fühler und Blech (nur bei einseitiger Messung).

Kalibrierung eines Musterbleches

- Button "Kalibrierung" betätigen und den zu kalibrierenden Programmspeicherplatz. 0 ...1023 / 2047 eingeben



- Den Button "Blechdicke eingeben" drücken und die Dicke des verwendeten Kalibrierbleches eingeben. Diese Eingabe wird mit dem Button "Return" und "Weiter" abgeschlossen.
- Danach fordert das Gerät zum Auf- bzw. Einlegen des Kalibrierbleches auf und wartet auf den Start der Kalibrierung durch den Bediener mittels des Button "Weiter".
- Nach erfolgter Kalibrierung erfolgt entweder eine Doppelblechmessung oder eine Nullblechmessung. Das Gerät fordert zu der jeweiligen Aktion auf und wartet auf die Bestätigung durch den Bediener mit der Eingabetaste.
- Nach erfolgreicher Kalibrierung können die neuen Kalibrierwerte durch Drücken des Button "Speichern" im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt werden.
- Nur bei zweiseitig berührungsloser Messung mit dem Blechdickenfühler BDWD:
Der optimale Abstand des Fühlerpaares lässt sich mit Hilfe der Anzeige im Display, siehe Abschnitt 10.2.1, einstellen

Ein Verlassen der Betriebsart "Kalibrieren" ist jederzeit möglich durch Drücken des "Hamburger Button" . Bestehenden Kalibrierwerte bleiben erhalten und neue Werte werden ignoriert.

5.2.4. Betriebsart "Messen"

Das Auslösen einer Messung erfolgt abhängig von der im Menü "Einstellungen" eingestellten Startart.

Entweder über die im Fühler integrierte Annäherungsfunktion oder durch ein externes Startsignal "STA" an der parallelen SPS-Schnittstelle (Ansteuerung über Feldbusschnittstelle siehe Kapitel 6.2).

Bei dauerhaft anliegendem Startsignal wird die Messung periodisch wiederholt. Im Menü "Programmieren" kann die Wiederholzeit zwischen 0,1 und 10 Sekunden eingestellt werden.

Außerdem kann durch Berühren des Touchdisplays jederzeit eine Messung ausgelöst werden.



Die Auswertung der Messung erfolgt mit der im aktuellen Programmspeicher abgelegten Kalibrierkurve und den dort eingestellten Grenzwerten (Programmierung und Anwahl der Programmspeicher, sowie Betriebsart "Grenzwert", siehe Kapitel 5.5 "Programmieren").

Beim Auslösen der Messung muss das Blech die Fühler voll bedecken. (Bei zweiseitiger Messung müssen die BDWD – Fühler das Blech um mindestens 90 mm überragen). Hat das Blech diese Position während des Messvorgangs noch nicht erreicht oder bereits wieder verlassen, wird ein niedrigerer Wert gemessen und es kann trotz Doppelblech eventuell zu einer Einblechmeldung kommen.

Bei Startart "extern" kann über die SPS oder über einen zusätzlichen Annäherungsschalter die Messung zu einem definierten Zeitpunkt (STA) gestartet werden.

Sowohl die Fühlerleitungen als auch das externe Startsignal werden auf Leitungsbruch überwacht, so dass im Fehlerfall der Messbetrieb ausgeschaltet und durch Abfallen der Relais K0, K1 und K2 eine Störungsmeldung ausgegeben wird.

5.3. Fehlermeldung quittieren

Wenn die Ursache für eine allgemeine Fehlermeldung behoben ist, muss das Gerät stets wieder in den Betriebszustand zurückgesetzt werden. Dies erfolgt über das Touchdisplay.

Nach der Fehlerquittierung zieht das Relais K0 an. Das Relais K2 bleibt bis zur nächsten Messung abgefallen.



Wichtige Hinweise:

Eine fehlerhaft durchgeführte Kalibrierung führt zu einer falschen Berechnung der Blechdicke, und damit zu einer falschen 1 oder 2-Blech-Meldung. Deshalb darf sowohl die Kalibrierung als auch die Grenzwerteinstellung nur von autorisiertem Bedienerpersonal durchgeführt werden.

Beim Kalibrieren des BDWD Fühlers muss zuvor sichergestellt werden, dass der Fühlerabstand bzw. die Fühlerausrichtung justiert wurden. Dieser Vorgang wird über das "Setup" durchgeführt. (siehe Kapitel 10.2).



Wichtiger Hinweis:

Nach der Programmierung eines Messprogrammes oder der Kalibrierung der Blechdickenfühler bzw. der Blechsorte muss durch das Einlegen von zunächst einem und anschließend zwei Blechen die korrekte Funktion des Gerätes kontrolliert werden.

5.4. Menü: Einstellungen

Im Menü "Einstellungen" sind verschiedene Parameter einstellbar, welche dann Programm überschreitend gelten.

Start der Messung:

Einstellbar ist der Start der Messung "intern" über die eingebaute Annäherungsfunktion, oder "extern" über Startkontakt "STA" bzw. über die Feldbusschnittstelle



STA Leitungsbruchererkennung:

Die Zuleitung des Startkontaktes, bei paralleler SPS-Schnittstelle, "STA" kann auf Leitungsbruch selektiert werden. Dazu ist die Erkennung einzuschalten.



Speicheranwahl:

Speicheranwahl "manuell" über die Einstellung der Programmspeicher-Nr. im Menü "Einstellungen" oder "extern" über die SPS-bzw. Busschnittstelle.



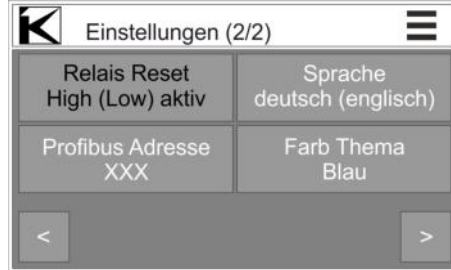
Relaismodus:

Umschaltung zwischen zwei verschiedenen Relaismodis, "standard" und "alternativ".



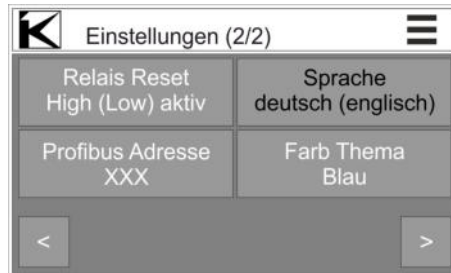
Relaisreset:

Festlegung, ob die Relais bei 24 V-Pegel ("24V-aktiv") oder bei 0 V-Pegel ("0V-aktiv") abgeworfen werden.



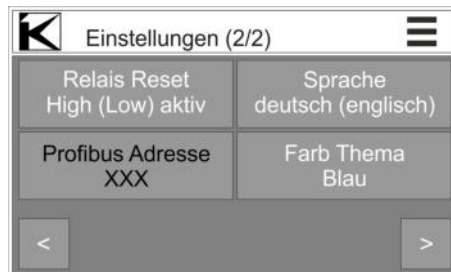
Sprache des Anzeigetextes:

Der Anzeigetext kann wahlweise in deutsch oder englisch, angezeigt werden.



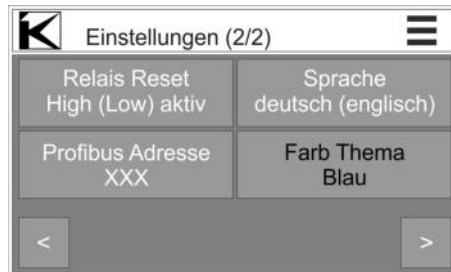
Profibus Adresse:

Die Profibus Adresse kann zwischen 1 und 125 eingestellt werden.



Displayfarbe einstellen:

Für die Anzeigefarbe kann eine aus vier verschiedenen Designs ausgewählt werden.



5.5. Menü: Programmieren

Im Menü Programmieren lassen sich bis zu 1024 bzw. 2048 Parametersätze mit Fühlertyp, Grenzwerte, Wiederholzeit und Anschlussposition programmieren.

Start der Programmierung:

Im Hauptmenü mit Button "Programmieren" in das Untermenü wechseln.



Programm Nummer eingeben:

Button "Programm Nummer" drücken.



Programm Nummer eingeben:

Mit dem Tastenfeld eine Programmnummer zwischen 0 und 1023 (BDK-A / Relais-Ausgänge) oder 0 und 2047 (BDK-A/FP, BDK-A/PN / Feldbusse eingeben).



Fühlertyp auswählen:

Button "Fühler" drücken.



Fühler Klasse auswählen:

Abhängig von der Materialart bzw. des Messprinzips des zu kontrollierenden Bleches, den Fühlertyp auswählen.



Fühler auswählen:

Den angeschlossenen Fühler auswählen.



Grenzwert eingeben:

Unteren und oberen Grenzwert eingeben, Button "Grenzwert unten" bzw. "Grenzwert oben" drücken.



Grenzwert eingeben:

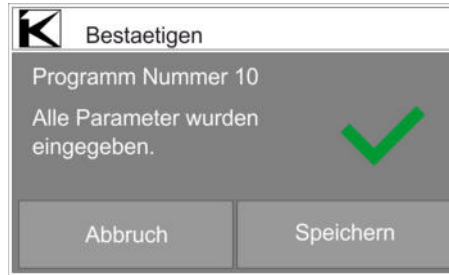
Abhängig von der Dicke des Nennbleches den unteren und oberen Grenzwert eingeben.



Fühleranschluss festlegen: "Anschluss" drücken.



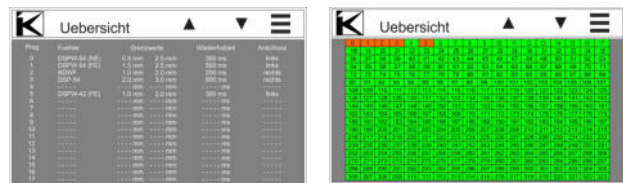
Programm speichern: Am Ende der Parametrierung.



Fühleranschluss wählen: links XS1 / rechts XS2



Programmübersicht: Freie Programmspeicherplätze bzw. angelegte Programme werden in der Übersicht angezeigt. Im Untermenü "Programm Nr. eingeben" den Button "Uebersicht" drücken. Zwei verschiedenen Ansichten werden angezeigt.



Wiederholzeit eingeben: "Anschluss" drücken.



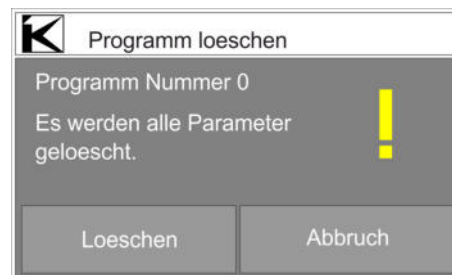
Programm löschen: Zum Löschen aller Parameter, den Button "Programm- Nummer." ca. 5 s drücken, bis Untermenü „Programm loeschen“ geöffnet wird.



Wiederholzeit eingeben:
Wiederholzeit, die Zeit zwischen dem Start zweier Messungen. Eingabe zwischen 150 ms und 10 s.



Zum Löschen den Button "Loeschen" drücken



Programmierung prüfen:
Parametersatz prüfen und mit "Hamburger Button" das Menü "Programmieren" verlassen.



Im Anschluss kann ein neuer Parametersatz angelegt werden



Menü: Kalibrieren

Im Menü Kalibrieren wird der Istwert des Nennbleches gemessen und gespeichert.

Kalibrieren starten:
 Button "Kalibrieren" drücken.



Programm-Nummer eingeben:
 Nummer des Programms, welches kalibriert werden soll.



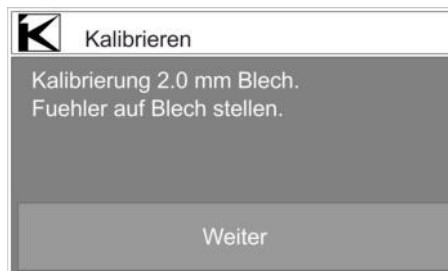
Programm prüfen:
 Die Parameter des Programms prüfen.



Kalibrier-Blechdicke eingeben:
 Die Nennblech-Dicke des zu kontrollierenden Bleches eingeben.



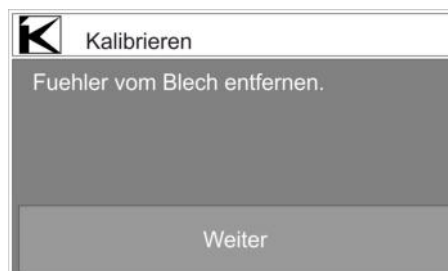
Kalibrierschritt 1:
 mit Nennblech durchführen.



Kalibrierschritt 1 läuft:
 Warten, bis Messung beendet ist.



Kalibrierschritt 1 beenden:
 Nennblech vom Fuehler nehmen.



Kalibrierschritt 2 starten (ohne Blech):
 Warten bis Nullmessung beendet ist.



Kalibrierung beenden:
 Kalibrierung mit Speichern beenden.



Schnittstellen

Die Doppelblechkontrollgeräte sind mit zwei verschiedenen Schnittstellenausführungen erhältlich.

A: Die Geräte mit einer parallelen SPS-Schnittstelle sind zum Anschluss auf der E/A-Ebene der Steuerung ausgestattet.

B: Die Geräte mit Feldbusschnittstelle sind für verschiedene Standards verfügbar (PROFIBUS DP, PROFINET IO).

5.6. Parallele Schnittstelle

5.6.1. Ausgänge

Die Doppelblechkontrollgeräte ohne Busschnittstelle besitzen drei potentialfreie Relaisausgänge. K1 und K2 sind mit je einem Umschalter, K0 mit einem Schließer und einem Öffner ausgelegt. Mit ihnen werden, je nach Relaismodus, folgende Zustände signalisiert:

Standard-Modus

K0: Ergebnis der letzten Blechdickenmessung (Ergebnis- ausgabe nach Abschluss der Messung).

Angezogen: Es wurde eine Blechdicke über dem aktuellen unteren Grenzwert gemessen (1 oder 2 Bleche).

Abgefallen: Es wurde eine Blechdicke unter dem aktuellen unteren Grenzwert gemessen

K1: 0-Blech-Meldung (negiert)

Blecherkennung über die integrierte Annäherungsfunktion (fällt sofort ab, wenn ein Blech erkannt wird)

Angezogen: Es wurde kein Blech erkannt.

Abgefallen: Es wurde ein Blech erkannt.

K2: Ergebnis der letzten Blechdickenmessung (Ergebnis- ausgabe nach Abschluss der Messung).

Angezogen: Es wurde eine Blechdicke unter dem aktuellen oberen Grenzwert gemessen (0 oder 1 Blech).

Abgefallen: Es wurde eine Blechdicke über dem aktuellen oberen Grenzwert gemessen (2 Bleche) oder allgemeine Fehlermeldung.

Im Falle einer allgemeinen Fehlermeldung wird die Fehlerursache zusätzlich über das Display näher spezifiziert.

Standard-Modus			
Bleche	K0	K1	K2
0	0	1	1
Untermaß	0	0	1
1	1	0	1
2	1	0	0
Fehler	0	0	0

Alternativ-Modus

Zu Beginn der Messung ziehen alle Relais an. Nach abgeschlossener Messung sind folgende Meldung möglich:

K0: 0-Blech-Meldung (negiert)

Angezogen: Es wurde eine Blechdicke über dem aktuellen unteren Grenzwert gemessen (1 oder 2 Bleche).

Abgefallen: Es wurde eine Blechdicke unter dem aktuellen unteren Grenzwert gemessen (0 Blech oder Untermaß).

K1: 1-Blech-Meldung (negiert)

Angezogen: Es wurde eine Blechdicke unter dem unteren oder über dem oberen aktuellen Grenzwert gemessen (0 oder 2 Bleche).

Abgefallen: Es wurde eine Blechdicke zwischen dem unteren und oberen aktuellen Grenzwert gemessen (1 Blech).

K2: 2-Blech-Meldung (negiert)

Angezogen: Es wurde eine Blechdicke unter dem aktuellen oberen Grenzwert gemessen (0 oder 1 Blech).

Abgefallen: Es wurde eine Blechdicke über dem aktuellen oberen Grenzwert gemessen (2 Bleche).

Bei einer allgemeinen Fehlermeldung wird die Fehlerursache zusätzlich über die Anzeige näher spezifiziert.

Alternativ-Modus			
Bleche	K0	K1	K2
0	0	1	1
Untermaß	0	1	1
1	1	0	1
2	1	1	0
Fehler	0	0	0

5.6.2. Eingänge

STA-Eingang

Die Messung kann durch ein externes Signal am Starteingang "STA" ausgelöst werden. Dies kann durch Anschluss eines mechanischen Schalters, eines Näherungsschalters oder über eine SPS erfolgen.

Zur Leitungsbruchüberwachung muss parallel zum Schalter ein Widerstand eingebaut werden.

Relaisreset

Um einen möglichst sicheren Betrieb zu gewährleisten, sollten die Relaisausgaben vor bzw. nach jeder Messung zurückgesetzt und über die Pressensteuerung dynamisch abgefragt werden.

Während des Relaisresets sind die Relais K0, K1 und K2 abgefallen. Nach dem Relaisreset gehen die Relais entsprechend dem eingestellten Relais-Modus in folgenden Zustand:

Standard-Modus:

K1 zieht, wenn kein Blech aufliegt, nach dem Test wieder an. Die Relais K0 und K2 ziehen erst nach erfolgter Messung, abhängig vom Messergebnis, wieder an. Nach Auftreten eines Fehlers mit anschließender Beseitigung und Quittierung wird 2-Blech-Meldung ausgegeben (K2 ist abgefallen).

Alternativ-Modus:

Die Relais K0, K1 und K2 ziehen erst zu Beginn der nächsten Messung an. Entsprechend dem Messergebnis fällt nach der Messung K0, K1 oder K2 wieder ab. Dies sind auch die Zustände nach einer Fehlerquittierung.

Steuereingänge

Über 10 galvanisch getrennte Eingänge, A0 ... A9, werden die Programmspeicherplätze, 0 ... 1023, angewählt.

Blechdicken- und Doppelblecherkennung Universelle Doppelblechkontrolle

BDK-A Sach-Nr 20.21-10, 20.21-11, 20.21-12

5.7. Schnittstelle PROFIBUS DP, PROFINET IO

Anlagensteuerungen kommunizieren oft über Feldbusse mit dezentral angeordneten Feldgeräten. Als Standard sind Blechdickenkontrollen BDk-A entweder mit PROFIBUS DP oder PROFINET IO als Feldbusschnittstelle verfügbar. Über diese Schnittstellen können alle wichtigen Mess- und Steuerdaten von und zur Steuerung übertragen werden. Andere Feldbusschnittstellen sind auf Anfrage lieferbar.

Bei Geräten mit Schnittstelle PROFIBUS oder PROFINET ist eine GSDML- bzw. GSD-Datei im Lieferumfang mit enthalten.

5.7.1. Ausgänge (Eingaben)

Byte 0

- Bit 0 ein : Messvorgang läuft
- Bit 1: Blecherkennung über die eingebaute Annäherungsfunktion (asynchron zum Messtakt).
 - aus: Es wurde ein Blech erkannt
 - ein : Es wurde kein Blech erkannt
- Bit 2: Ergebnis der letzten Messung (synchron zum Messtakt, wird erst nach Ende der Messung aktualisiert)
 - ein : Gemessene Dicke zwischen unterem und oberem aktuellen Grenzwert (1 Blech)
 - aus: Zustand nach dem Rücksetzen des Messergebnisses, oder es wurde eine Blechdicke unter dem unteren oder über dem oberen aktuellen Grenzwert gemessen
- Bit 3 ein : Es wurde eine Blechdicke über dem aktuellen oberen Grenzwert gemessen (2 Bleche)
 - aus: Zustand nach dem Rücksetzen des Messergebnisses, oder es wurde eine Dicke unter dem aktuellen oberen Grenzwert gemessen
- Bit 4 ein : Messergebnis liegt an.
 - aus: Zustand nach dem Rücksetzen des Messergebnisses
- Bit 5 ein : Nicht benutzt
- Bit 6 ein : Sensorfehler
- Bit 7 ein : Systemfehler

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
System-Fehler	Sensor-Fehler		Messwert liegt an	2 Bleche	1 Blech	Blecherkennung	Messung läuft

Byte 1:

Bit 0 ... 7: Die intern oder extern eingestellte aktuelle Programmspeichernummer wird rückgespiegelt (asynchron zum Messtakt) Bit 0 ... 7

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Programm Bit [7] gespiegelt	Programm Bit [6] gespiegelt	Programm Bit [5] gespiegelt	Programm Bit [4] gespiegelt	Programm Bit [3] gespiegelt	Programm Bit [2] gespiegelt	Programm Bit [1] gespiegelt	Programm Bit [0] gespiegelt

Byte 2:

Bit 0 ... 7: Ausgabe des Messwerts der letzten Messung in mm/10 (synchron zum Messtakt)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Messwert Bit [7]	Messwert Bit [6]	Messwert Bit [5]	Messwert Bit [4]	Messwert Bit [3]	Messwert Bit [2]	Messwert Bit [1]	Messwert Bit [0]

Byte 3:

Bit 0 .. 2: Aktueller oberer Grenzwert - gewähltes Programm in mm/10 (asynchron zum Messtakt)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
oberer Grenzwert Bit [7]	oberer Grenzwert Bit [6]	oberer Grenzwert Bit [5]	oberer Grenzwert Bit [4]	oberer Grenzwert Bit [3]	oberer Grenzwert Bit [2]	oberer Grenzwert Bit [1]	oberer Grenzwert Bit [0]

Byte 4:

Bit 0 .. 2: Die intern oder extern eingestellte aktuelle Programmspeichernummer wird rückgespiegelt (asynchron zum Messtakt) Bit 8 ... 10.

Bit 7 Betriebsart Messen ist aktiviert

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Betriebsart Messen ist aktiviert					Programm Bit [10] gespiegelt	Programm Bit [9] gespiegelt	Programm Bit [8] gespiegelt

5.7.2. Eingänge (Ausgaben)

Byte 0:

- Bit 0 ein : Start der Messung
- Bit 1 ... 3: Nicht benutzt
- Bit 4 ein : Rücksetzen der 0 / 1 / 2-Blechlösung sowie des Messwertes
- Bit 5: Nicht benutzt
- Bit 6 ein: Reset Sensorfehler
- Bit 7 ein: Reset Systemfehler

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reset Systemfehler	Reset Sensorfehler		Rücksetzen Messwert / Messergebnis				Start der Messung

Byte 1:

Bit 0 ... 7: Anwahl der Programmspeichernummer 0 ... 255 (binär codiert)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Programm-Speicher Bit [7]	Programm-Speicher Bit [6]	Programm-Speicher Bit [5]	Programm-Speicher Bit [4]	Programm-Speicher Bit [3]	Programm-Speicher Bit [2]	Programm-Speicher Bit [1]	Programm-Speicher Bit [0]

Byte 2:

Bit 0 ... 2: Anwahl der Programmspeichernummer 256 ... 2047 (binär codiert)

Bit 3 ... 6 Nicht benutzt

Bit 7  Betriebsart Messen wird aktiviert

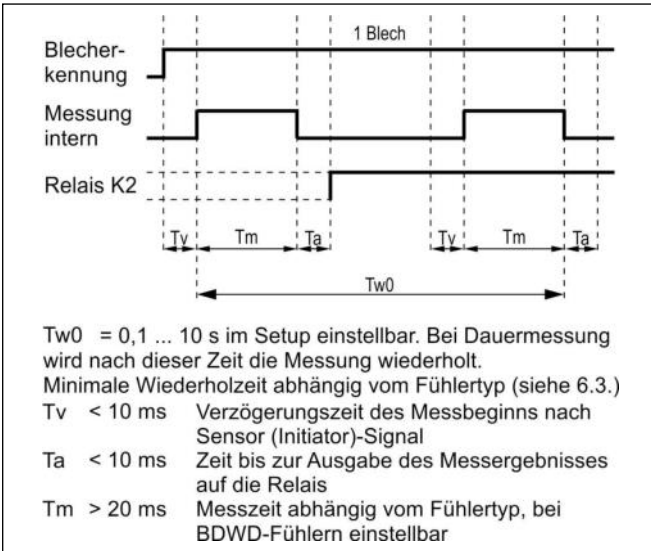
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Betriebsart Messen wird aktiviert					Programm-Speicher Bit [10]	Programm-Speicher Bit [9]	Programm-Speicher Bit [8]

6. Impulsdiagramm der Messwertabfrage

6.1. BDK mit SPS-Schnittstelle

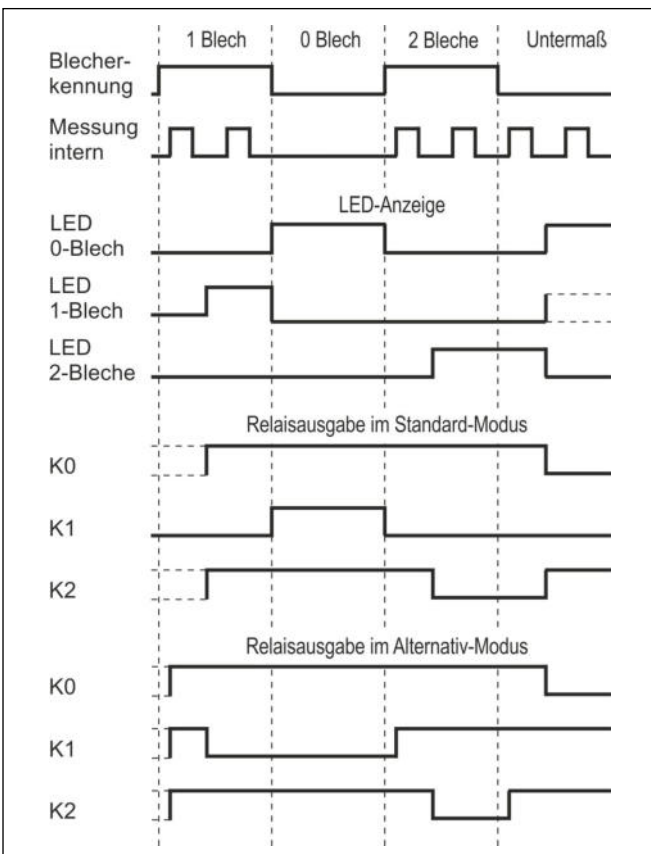
6.1.1. Interner Start der Messung

Zeitdiagramm der Messung



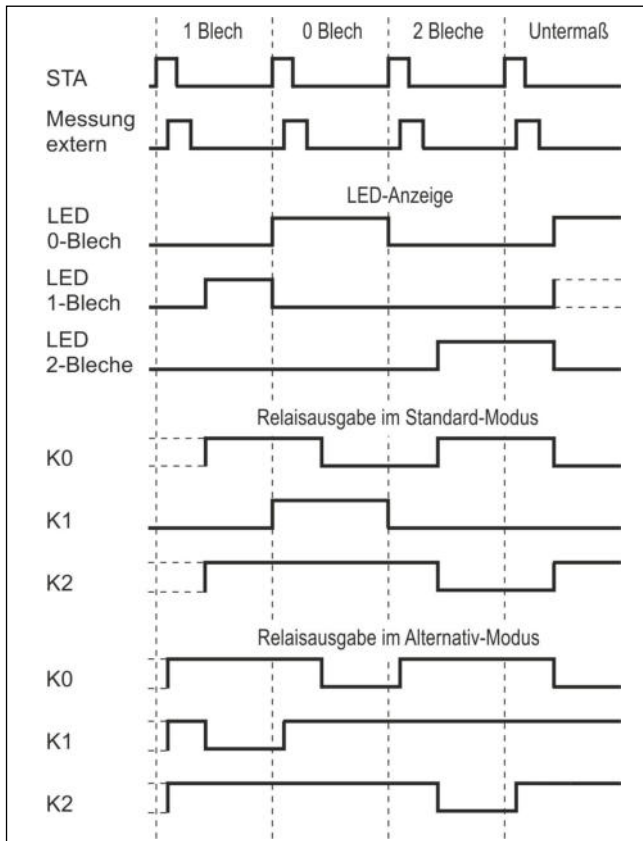
6.1.2. Interner Start der Messung

Übersicht des Messablaufs

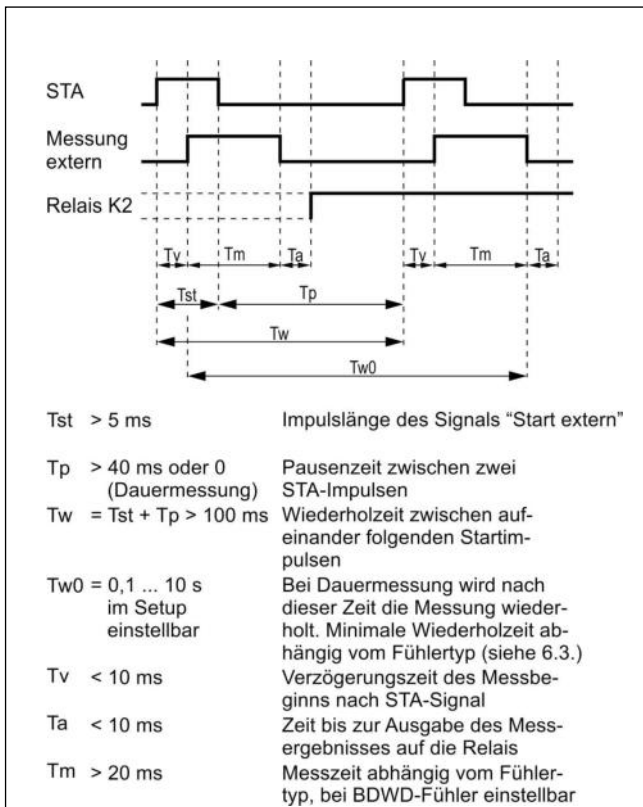


6.1.3. Externer Start der Messung

Übersicht des Messablaufs



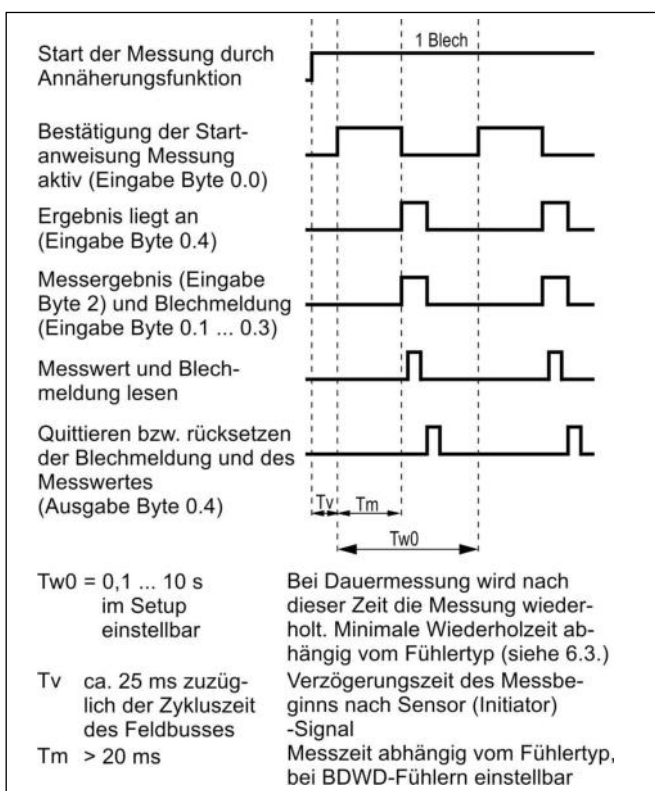
Zeitdiagramm der Messung



6.2. Mit Busschnittstelle

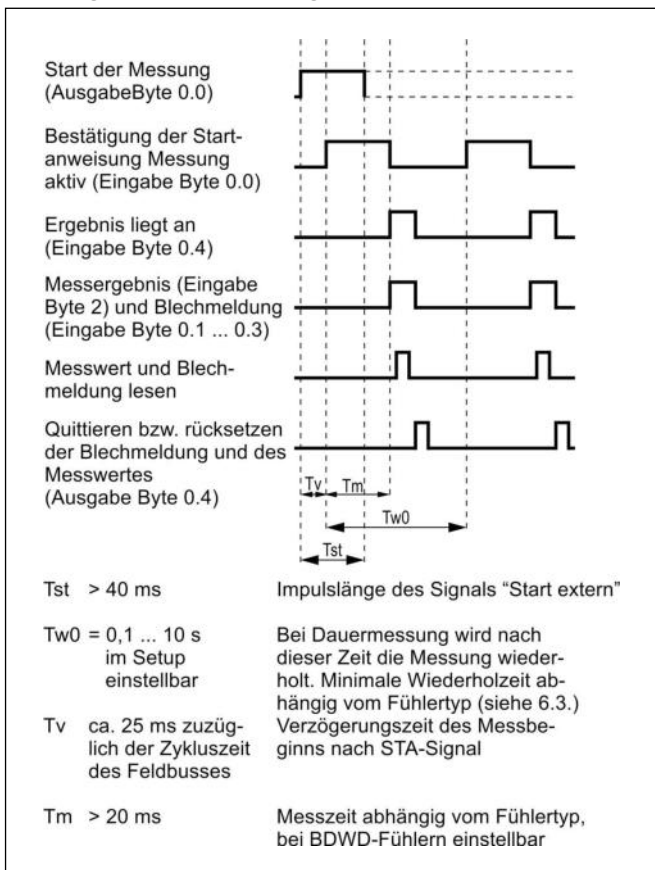
6.2.1. Interner Start der Messung

Zeitdiagramm der Messung (Handshake)



6.2.2. Externer Start der Messung

Zeitdiagramm der Messung (Handshake)



6.3. Wiederholzeit

Die Einstellung des kleinsten Zeitintervalls, nachdem bei dauernd anliegendem Startsignal der Start der nächsten Messung erfolgt, ist individuell an die verschiedenen Fühler und Messprinzipien angepasst.

Diese Einstellung erfolgt im Menü "Programmieren", Untermenü "Wiederholzeit".

Typ	Sach-Nr.	Wiederholzeit
DSP-36sg-1s	13.05-86	150 ms ... 10 s
DSP-42sg-1s	13.05-87	150 ms ... 10 s
DSP-54sg-1s	13.05-89	150 ms ... 10 s
DSP-75sg-1s	13.05-90	300 ms ... 10 s
DSPW-42-sg-1s Eisen	13.05-66	150 ms ... 10 s
DSPW-42-sg-1s Nichteisen		100 ms ... 10 s
DSPW-54sg-1s Eisen	13.05-67	150 ms ... 10 s
DSPW-54sg-1s Nichteisen		100 ms ... 10 s
BDWF-m54rg-2s	13.05-73	100 ms ... 10 s
BDWD/S-m36rg-1s	13.05-74	100 ms ... 10 s
BDWD/E-m36rg-1s	13.05-75	100 ms ... 10 s
BDWD/S-60aq30-1Y1	13.05-76	100 ms ... 10 s
BDWD/E-60aq30-1Y1	13.05-77	100 ms ... 10 s
DSD-18mg61n0,5/3-1Sd1	13.05-91	100 ms ... 10 s
DSD-30mg74n3/6,5-1Sd1	13.05-94	100 ms ... 10 s



Wichtiger Hinweis:

Die Fühler DSP und DSPW (Messbetrieb für Eisen) dürfen bei kürzest möglicher Wiederholzeit nur mit einer maximalen ED von 50 % betrieben werden, da sich sonst der Messfühler zu stark erwärmt.

Die Folgen können eine größere Messungenauigkeit und bei längerem Betrieb die Zerstörung des Fühlers sein.

Dies bedeutet: Bei kürzest möglicher Wiederholzeit, z.B. bei einer Gesamtmesszeit von 1 s muss eine Pause von mindestens 1 s folgen.

7. Anbindung an die Pressensteuerung

Durch geeignete Einbindung in die Pressensteuerung lässt sich die maschinelle Sicherheit beträchtlich erhöhen.

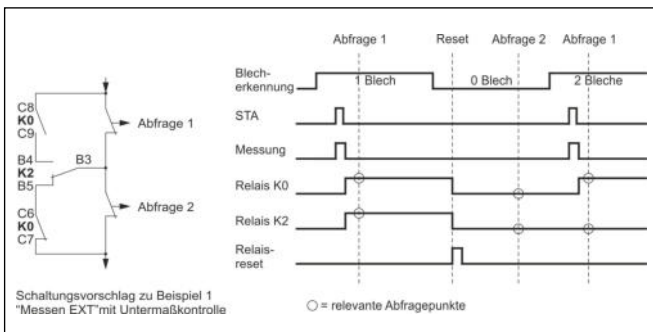
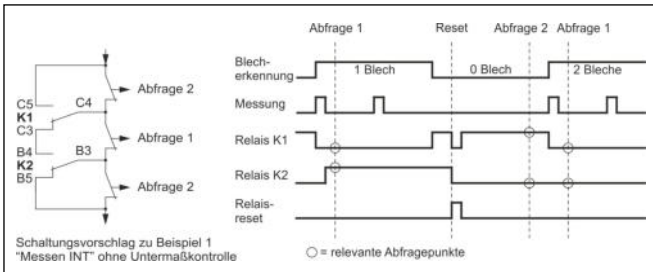
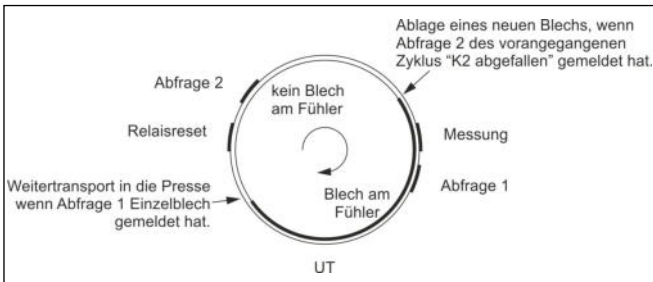
Um einen möglichst sicheren Betrieb zu gewährleisten, sollten die Ausgangsrelais zu verschiedenen Zeitpunkten des Pressenumlaufs abgefragt werden.

Dabei müssen die Relais bei jedem Umlauf einen Zustandswechsel durchführen.

Beispiel 1:

Betrieb **mit Relais-Reset**, bei Messung auf einer Zwischenablage bzw. im Durchlauf (Standard-Modus).

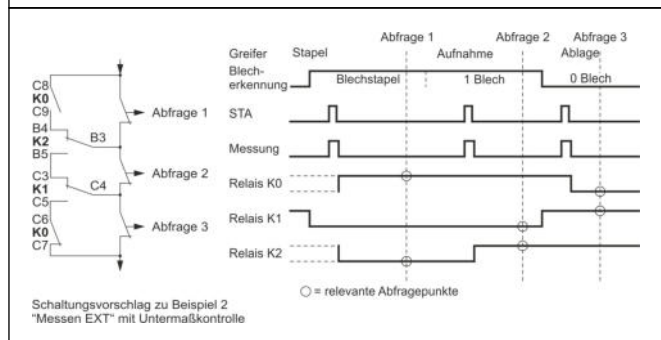
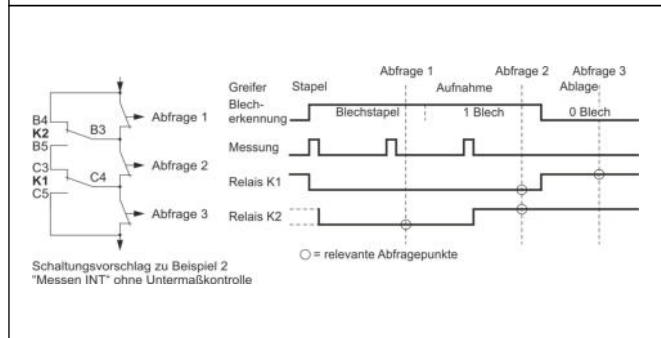
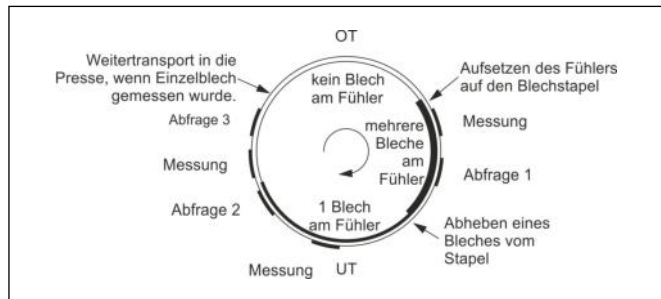
1. Start der Messung durch Annäherungsfunktion oder externen Start, wenn der Sensor auf dem Blech aufgesetzt ist.
2. Abfrage 1, ob ein einzelnes Blech gemessen wurde (K1 abgefallen, K0 und K2 angezogen).
3. Abwurf der Relais durch Relais-Reset.
4. Abfrage 2, ob Relais K1 angezogen, bzw. K0 und K2 abgefallen sind.



Beispiel 2:

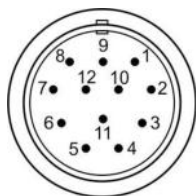
Betrieb **ohne Relais-Reset** bei Aufnahme vom Stapel. (Standard-Modus)

1. Start der Messung durch Annäherungsfunktion oder externen Start, wenn der Sensor auf dem Stapel aufgesetzt ist.
2. Abfrage 1, ob mehrere Bleche gemessen wurden (K0 angezogen, K1 und K2 abgefallen).
3. Weitere Messung, wenn das Blech vom Stapel abgehoben ist.
4. Abfrage 2, ob ein einzelnes Blech gemessen wurde. (K1 abgefallen, K0 und K2 angezogen).
5. Ablegen des Bleches.
6. Messung, wenn das Blech abgelegt wurde.
7. Abfrage 3, ob das Blech abgelegt ist (K0 abgefallen, K1 und K2 angezogen).

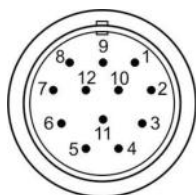


8. Anschluss

8.1. Anschlussbelegung SPS-Schnittstelle XS3.1 und XS3.2

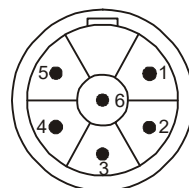

XS3.1

PIN	Signal
1	Speicherstellenanwahl BIT 0
2	Speicherstellenanwahl BIT 1
3	Speicherstellenanwahl BIT 2
4	Speicherstellenanwahl BIT 3
5	Speicherstellenanwahl BIT 4
6	Speicherstellenanwahl BIT 5
7	Speicherstellenanwahl BIT 6
8	Speicherstellenanwahl BIT 7
9	Speicherstellenanwahl BIT 8
10	Speicherstellenanwahl BIT 9
11	P extern
12	M extern


XS3.2

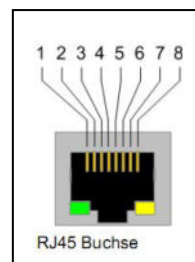
PIN	Signal
1	STA
2	Relaisreset
3	Relais 0a (Öffner)
4	Relais 0a (Öffner)
5	Relais 0b (Schließer)
6	Relais 0b (Schließer)
7	Relais 1 (Öffner)
8	Relais 1 (Mittelkontakt)
9	Relais 1 (Schließer)
10	Relais 2 (Öffner)
11	Relais 2 (Mittelkontakt)
12	Relais 2 (Schließer)

8.2. Versorgungsanschluss SPS-Schnittstelle XS4


XS4

PIN	Signal
1	+24 VDC
2	nicht belegt
3	0 VDC
4	nicht belegt
5	PE
6	nicht belegt

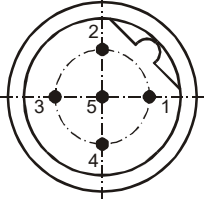
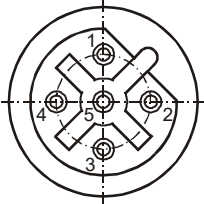
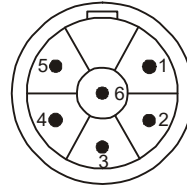
8.3. PROFINET IO-Anschluss XS5.1 und XS5.2



PIN	Signal	Bedeutung
1	Tx +	Sendedaten +
2	Tx -	Sendedaten -
3	Rx +	Empfangsdaten +
4	-	-
5	-	-
6	Rx -	Empfangsdaten -
7	-	-
8	-	-

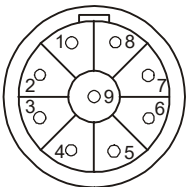
8.4. PROFIBUS DP-Anschluss

M12 Bussteckverbinder:

Eingang XS6

Ausgang XS7

8.5. Versorgungsanschluss XS8 bei Busschnittstelle


PIN	Signal
1	+24 VDC
2	nicht belegt
3	0 VDC
4	nicht belegt
5	PE
7	nicht belegt

Pin	Signal	Bedeutung
1	VP	Versorgungsspannungs- Plus, (P5V)
2	RxD/TxD-N	Empfangs- / Sendedaten - N, A - Leitung
3	DGND	Datenübertragungspotential (zu VP)
4	RxD/TxD-P	Empfangs- / Sendedaten - P, B - Leitung
5	Schirm Gewinde	Schirm bzw. Schutzerde

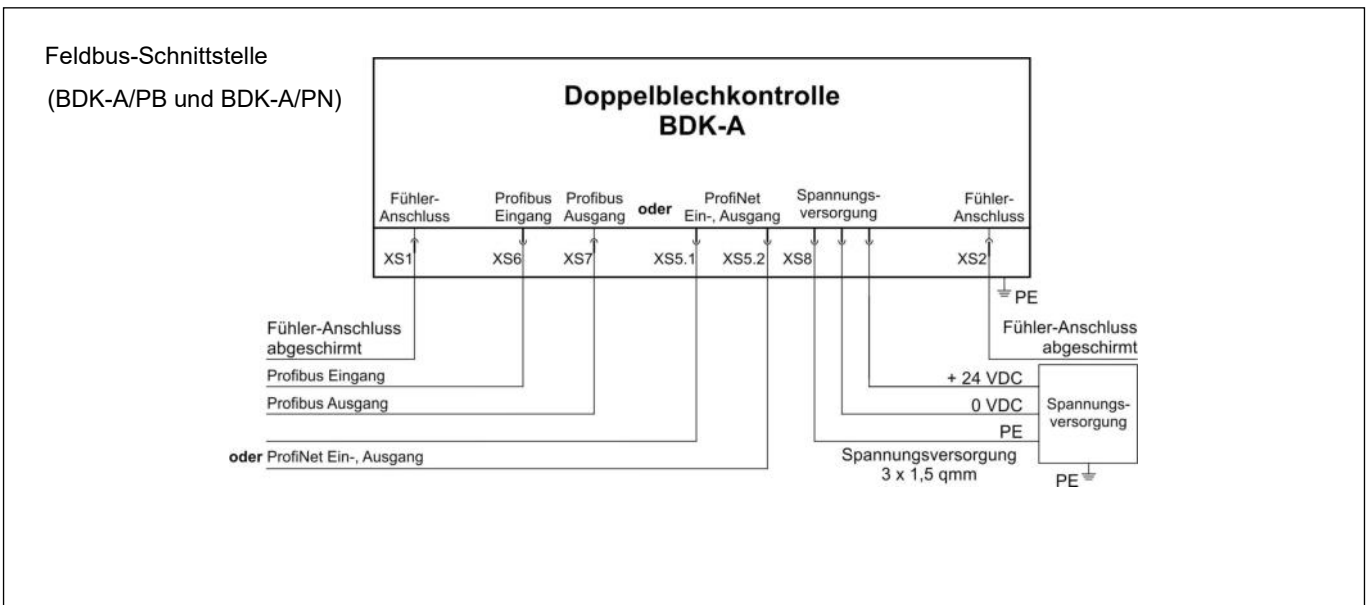
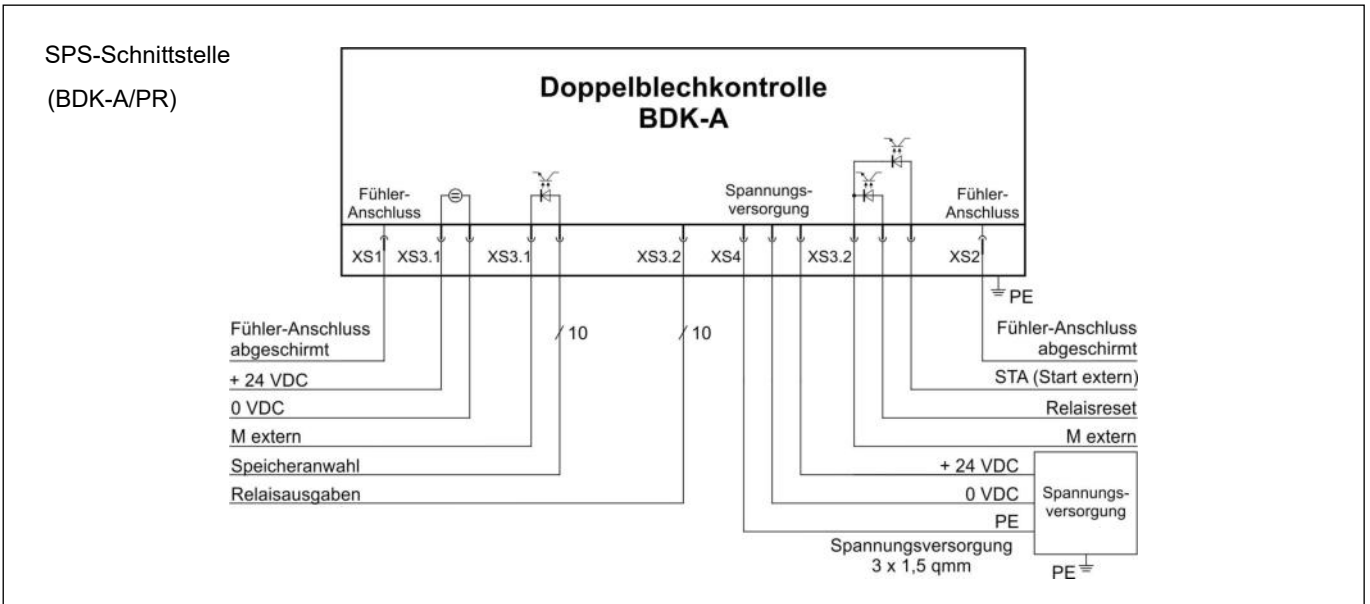
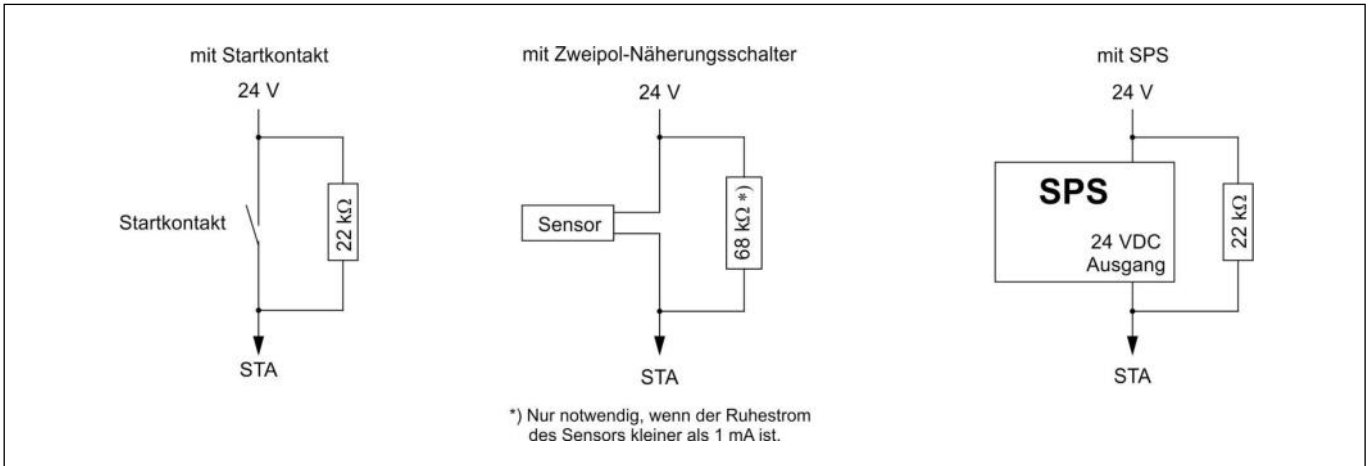
8.6. Anschluss XS1 und XS2 für Fühler BDWF, BDWD, DSD, DSP und DSPW sowie T-Koppler ADD und Weiche BDIW


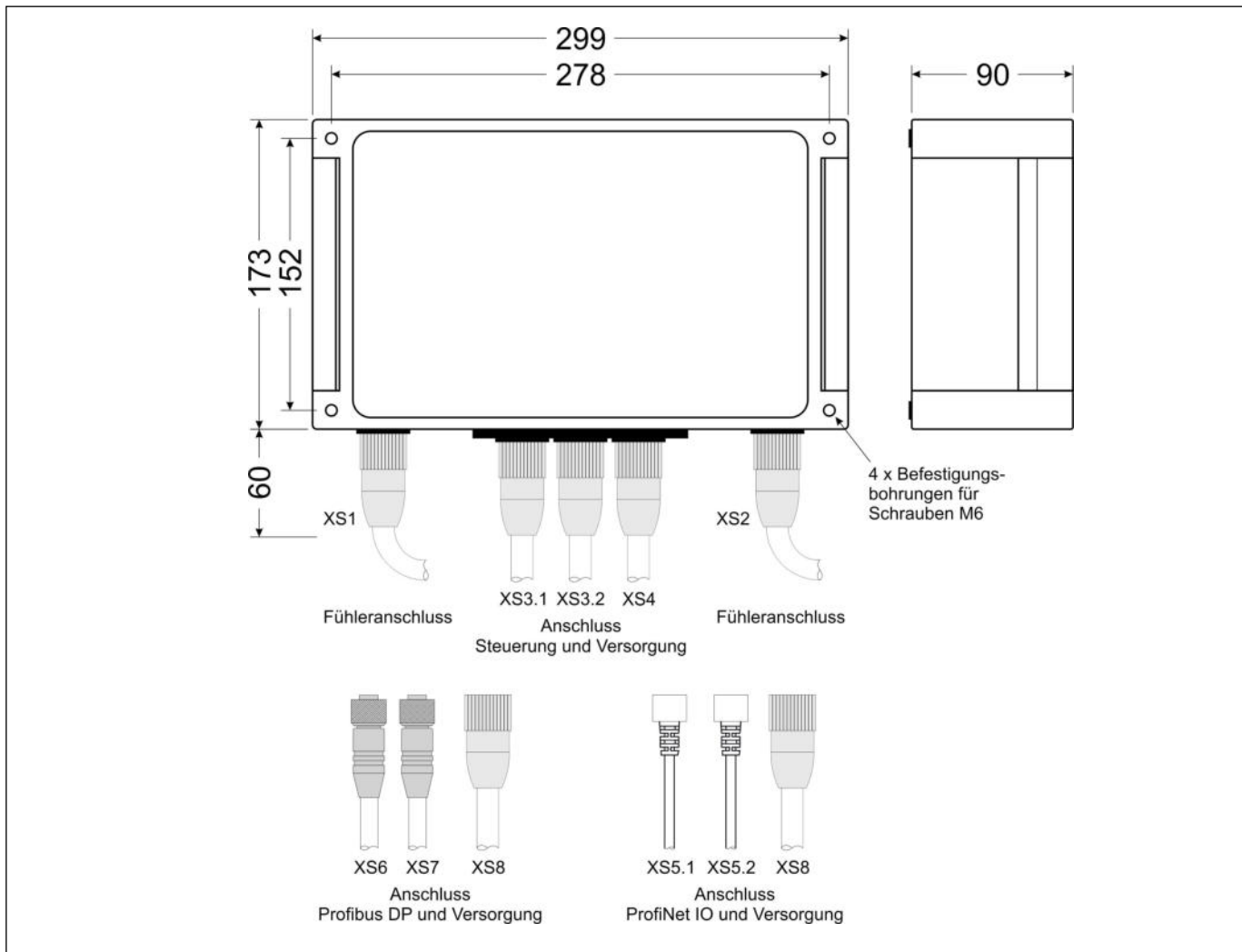
	BDWF / BDWD	DSD	DSP	DSPW	
1	+24 VDC	+24 VDC	+24 VDC	+24 VDC	(rot)
2	OUT	nicht belegt	nicht belegt	OUT	(schwarz)
3	M	M	M	M	(violett / braun/grau)
4	IN	nicht belegt	nicht belegt	IN1	(rosa)
5	nicht belegt	IN	Initiator (Sensor)	nicht belegt	(grün)
6	nicht belegt	nicht belegt	IN	IN2	(blau)
7	nicht belegt	nicht belegt	S-OUT1	S-OUT1	(braun)*
8	nicht belegt	nicht belegt	S-OUT2	S-OUT2	(weiß)*
9	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	-
Gehäuse	Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung

* 1,00mm

9. Anschlussbilder

Anschluss STA-Leitung mit Leitungsbruchüberwachung





10. Blechdickenfühler

10.1. DSP, DSPW und BDWF für einseitig berührende Messung

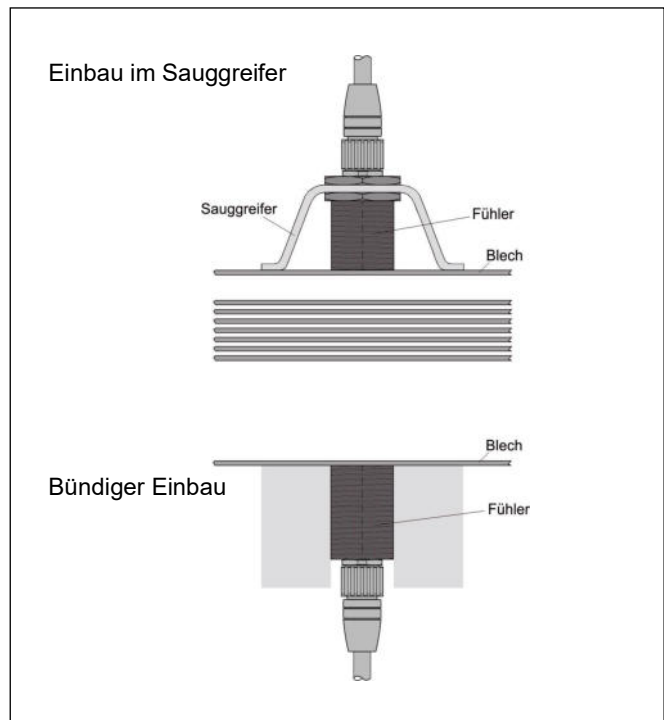
10.1.1. Einbau

Vorzugsweise wird der Fühler in einen entsprechend konstruierten Saugnapf des Greifers eingebaut.

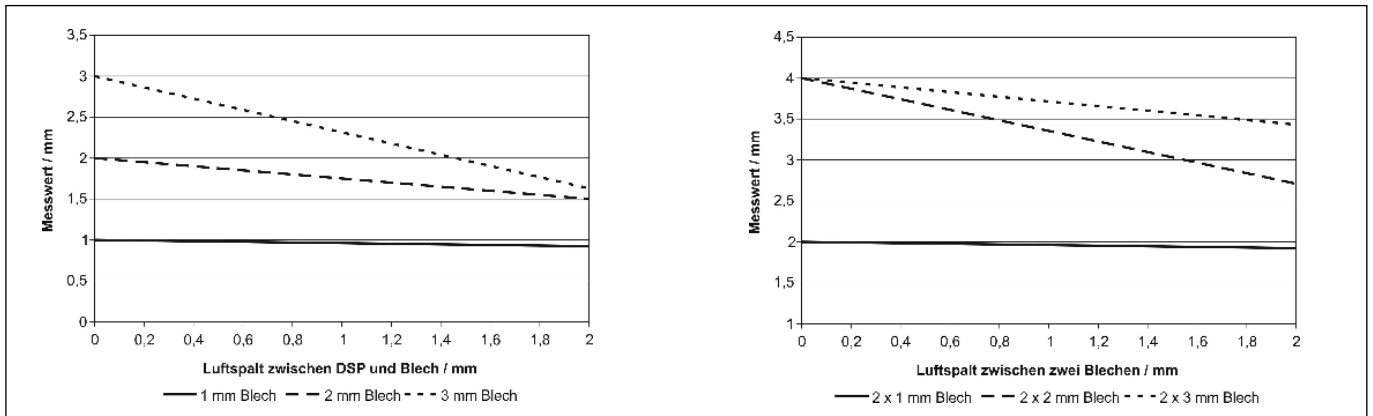
Beim Ansaugen hebt das Blech vom Stapel ab und nähert sich dem Fühler. Kurz vor dem Berühren des Bleches durch den Fühler (DSP), erkennt die integrierte Annäherungsfunktion das Blech und löst den Blechdickenmessvorgang aus.

Während der kurzen Messzeit (≤ 110 ms) wird das Blech, beim Messen von Eisen, vom Fühler angezogen. Alternativ zum Einbau in den Sauggreifer kann der Blechdickenfühler auch einseitig in einer Messstation eingebaut werden. Dabei darf das Blech während des Messvorgangs relativ zum Fühler nicht bewegt werden. Ein bündiger Einbau direkt unter der Blechebene in der Ablage vermeidet Schmutz- und Späneablagerungen um den Fühler herum (Luftspalt zwischen Fühler und Blech beachten).

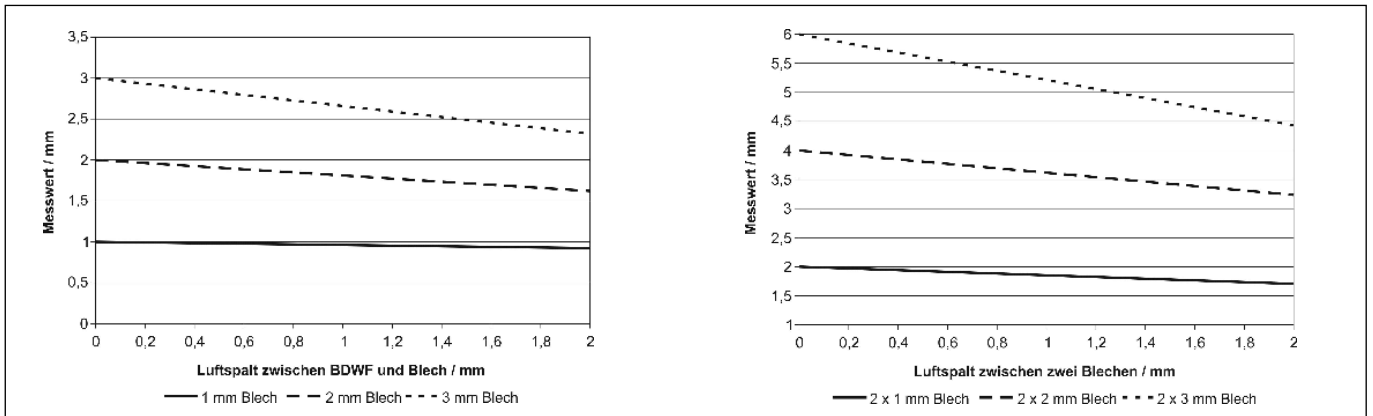
Die Montage des Fühlers mit einer Biegefeder ist immer dann zweckmäßig, wenn das Blechteil sehr starr (ab etwa 1,5 mm Dicke) oder nicht planeben ist. Das Messobjekt muss mindestens so groß sein, dass es den Fühler bei der Messung voll bedeckt.



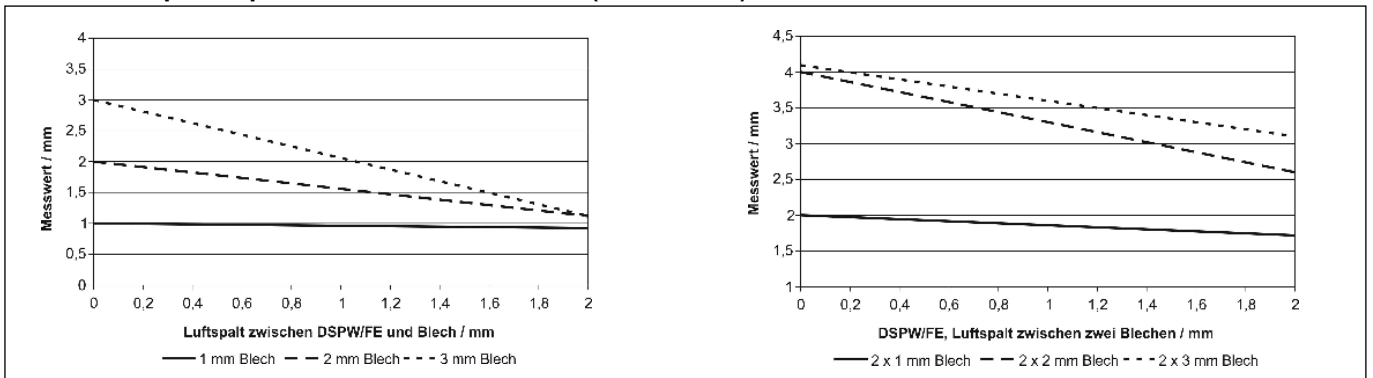
10.1.2. Luftspalttempfindlichkeit mit DSP-54sg-1s (Eisenblech)



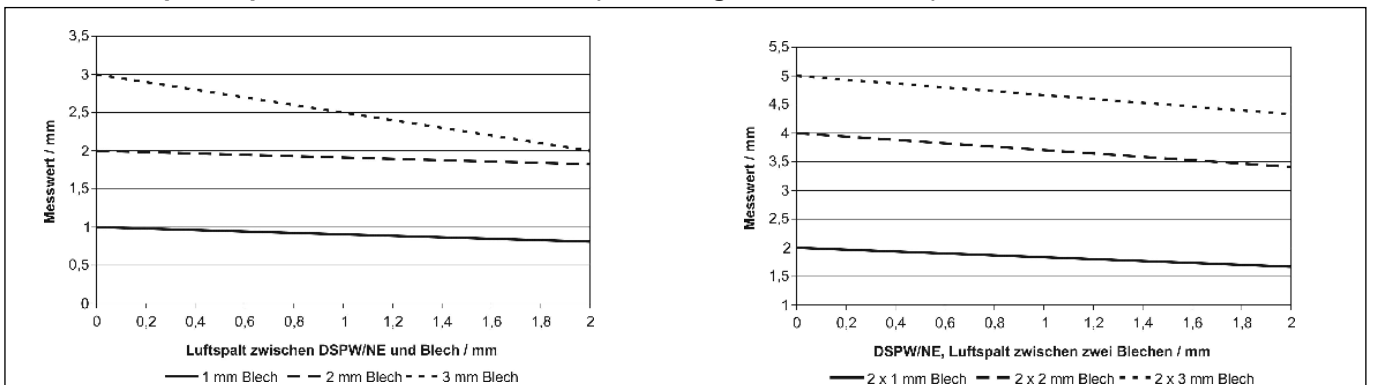
10.1.3. Luftspalttempfindlichkeit mit BDWF-m54rg-2s (nicht magnetisches Blech)



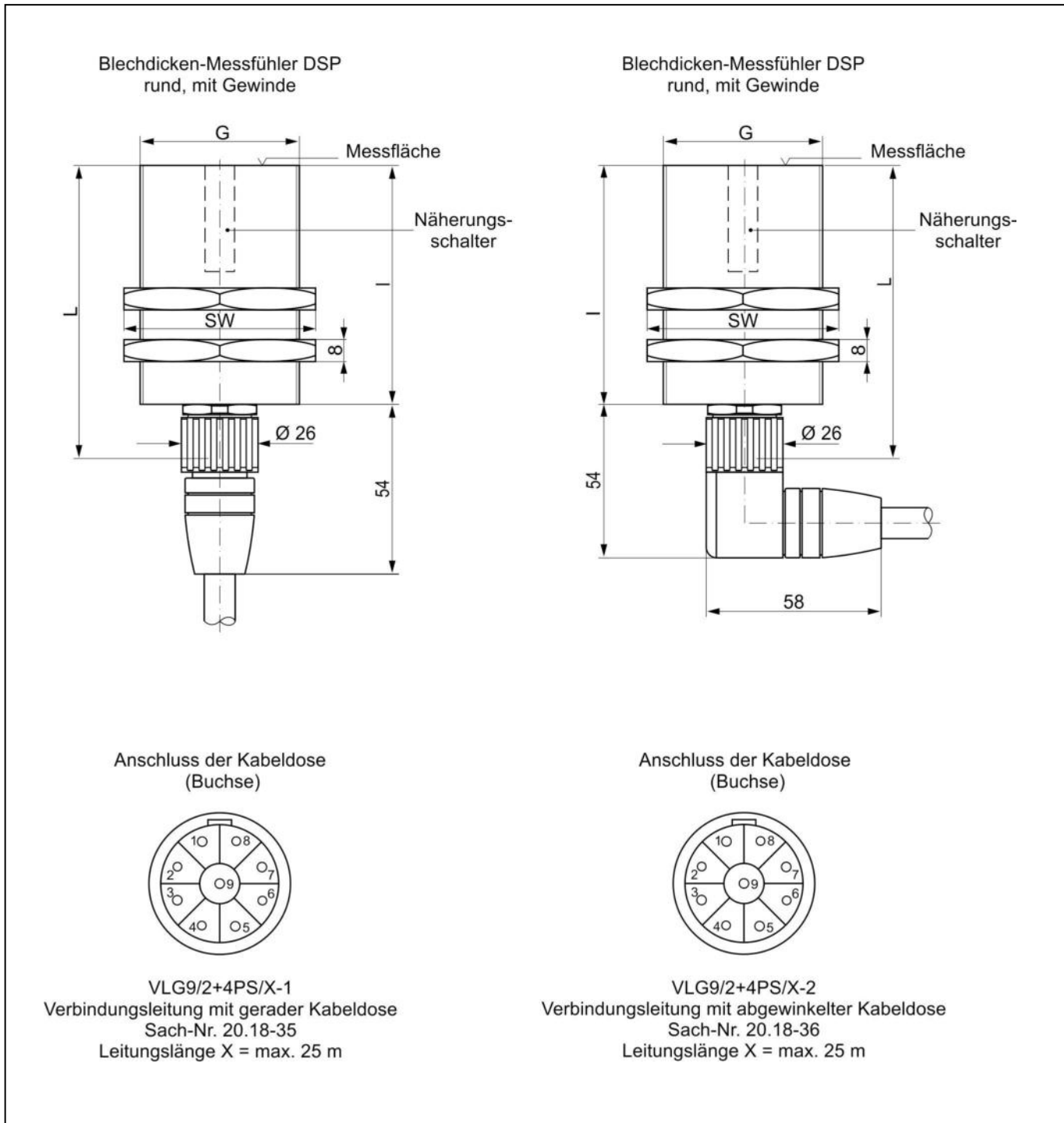
10.1.4. Luftspalttempfindlichkeit mit DSPW/FE (Eisenblech)



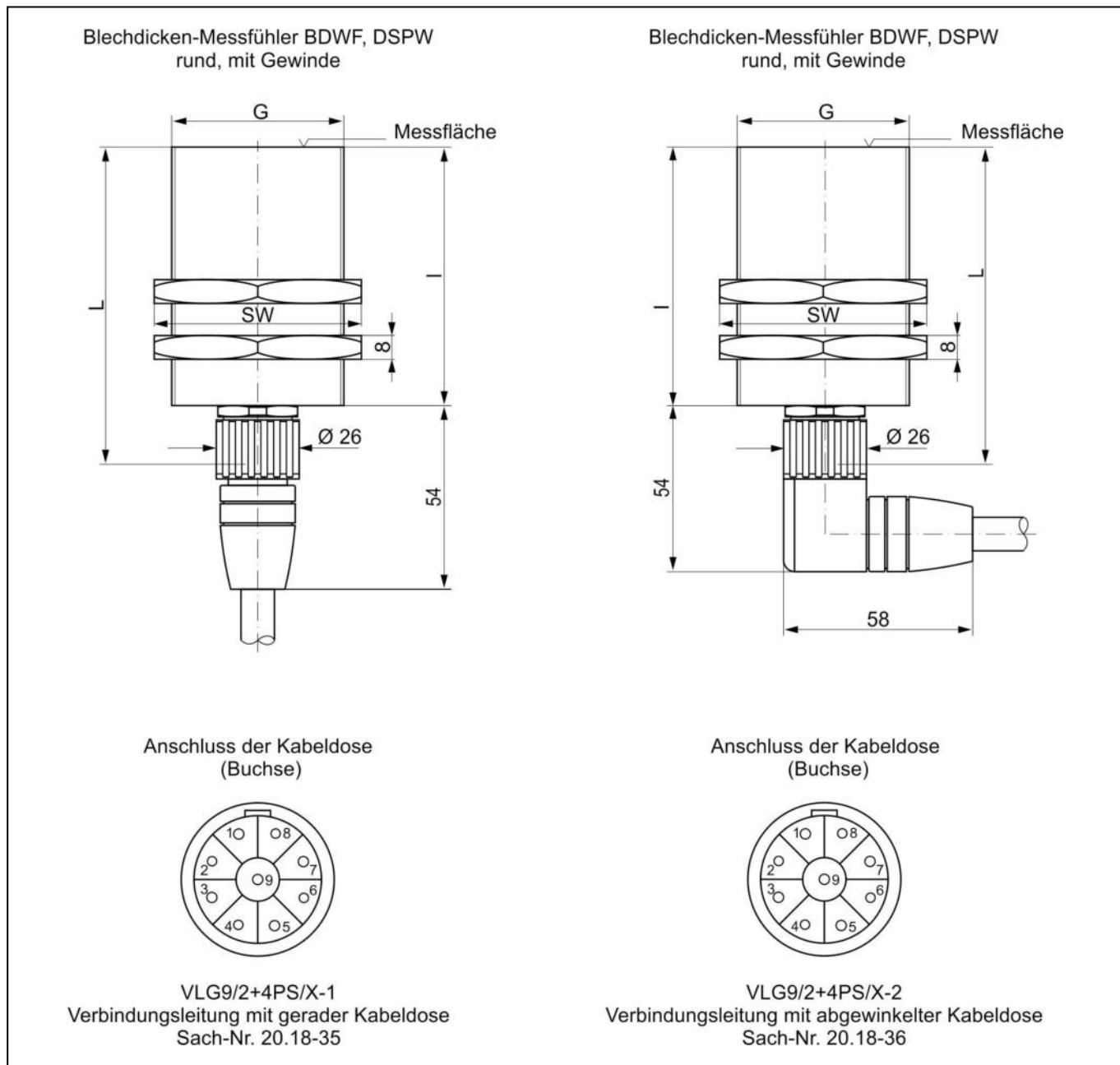
10.1.5. Luftspalttempfindlichkeit mit DSPW/NE (nicht magnetisches Blech)



10.1.6. Gehäuseabmessungen DSP (Fe-Bleche, einseitig berührende Messung)



Typ	Sach-Nr	Messbereich mm	Bleche bis max. mm	Messzeit ms	L mm	l mm	G Gewinde	SW	D mm	Gewicht g
DSP-36sg-1s	13.05-86	0,2 ... 2	1,5	< 20	90	65	M36 x 1,5	55		380
DSP-42sg-1s	13.05-87	0,2 ... 3	2,5	< 30	100	75	M42 x 1,5	65		650
DSP-54sg-1s	13.05-89	0,2 ... 4	3,5	< 50	107	81	M54 x 0,75	65		1200
DSP-75sg-1s	13.05-90	0,2 ... 6	5,5	< 110	126	100	M75 x 1,5	90		3010

**10.1.7. Gehäuseabmessungen DSPW (Fe- und NE-Bleche, einseitig berührende Messung
 BDWF (NE-Bleche, einseitig berührende Messung)**


Typ	Sach-Nr	Messbereich mm	Bleche bis max. mm	Mess- zeit ms	L mm	I mm	G Gewinde	SW	D mm	Gewicht g	Leitungs- länge max. m
BDWF-m54rg-2s	13.05-73	NE: 0,2 ... 6	5,5	< 100	101	81	M54 x 0,75	65	54	650	50
DSPW-42sg-1s	13.05-66	FE: 0,2 ... 4 NE: 0,2 ... 2,5 NE: 0,2 ... 4,0*)	3,0 2,0 3,0	< 70	117	96	M42 x 1,5	55	42	900	25
DSPW-54sg-1s	13.05-67	FE: 0,2 ... 4 NE: 0,2 ... 3 NE: 0,2 ... 5,0*)	3,5 2,5 4,0	< 70	117	96	M54 x 0,75	65	54	1200	25

*Der Messbereich für NE-Bleche kann mit einer speziellen Fühleraufnahme, die separat bestellbar ist, auf 4mm bzw. 5mm erweitert werden. Bei einer ungeeigneten Aufnahme verschlechtert sich die Genauigkeit und Linearität des Fühlers.

**10.2. BDWD/S und BDWD/E
für zweiseitig berührungslose Messung**

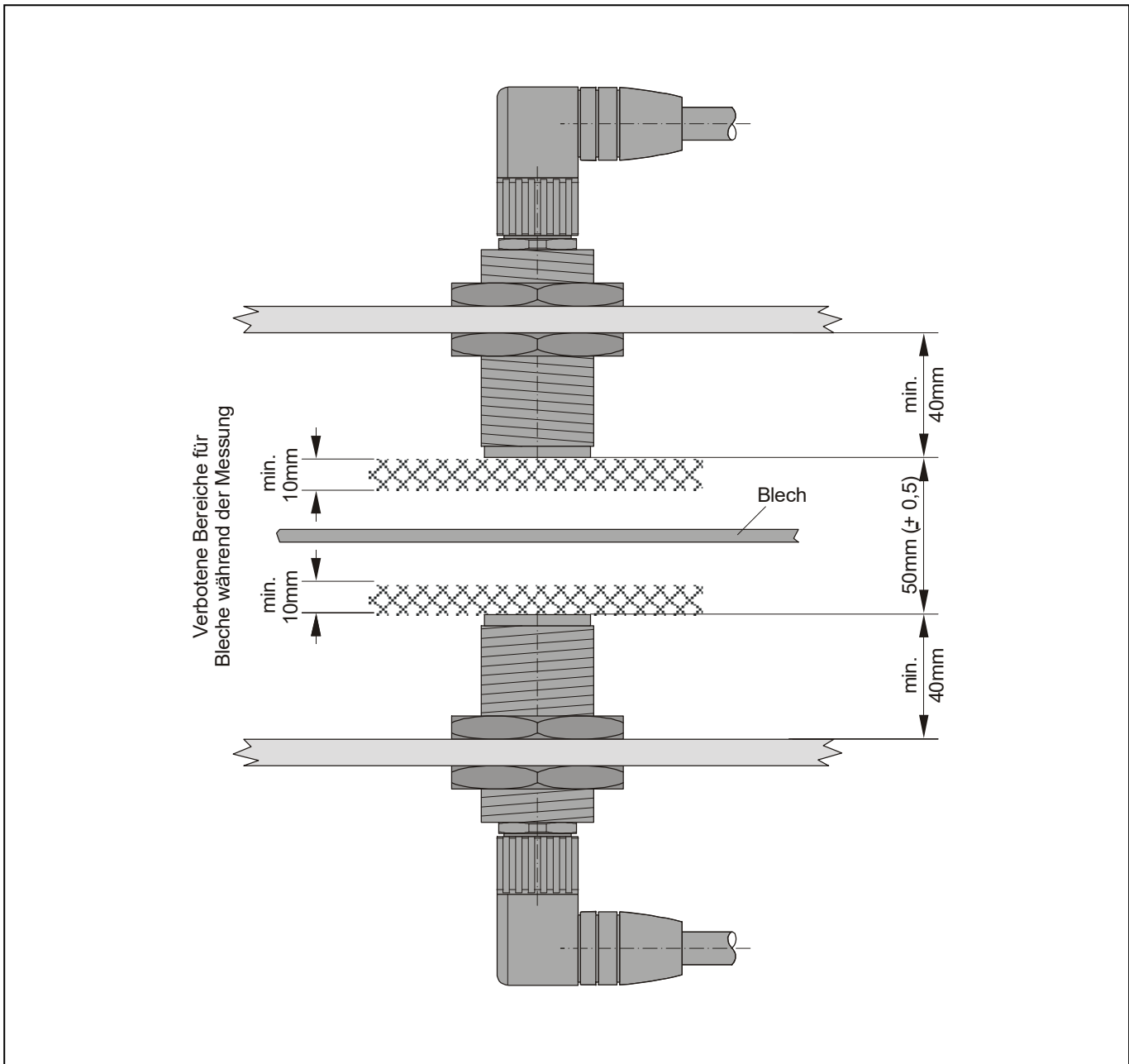
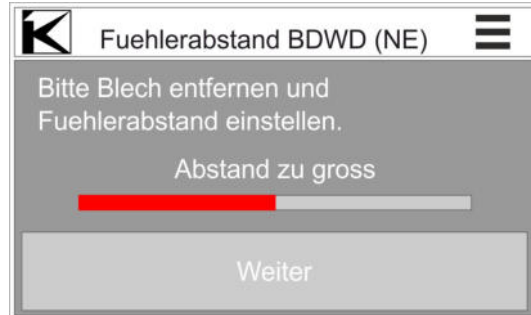
10.2.1. Einbau

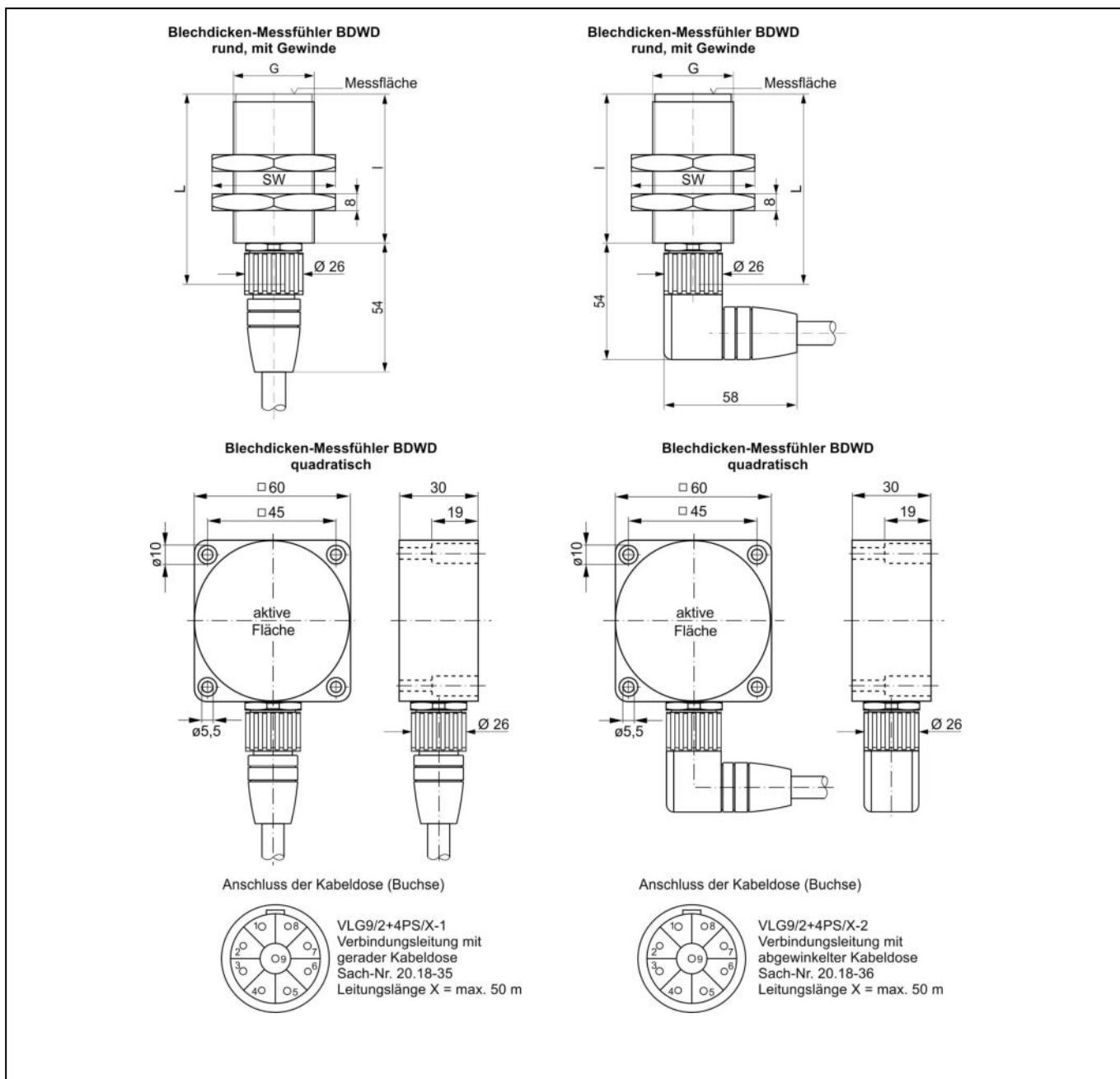
Das Fühlerpaar BDWD/S und BDWD/E ist in einem Abstand von 50 mm zur aktiven Fläche einzubauen. Um die beste Messgenauigkeit zu erreichen, muss der Einbau so erfolgen, dass die Bleche möglichst exakt zwischen den Fühlern hindurchlaufen.

Im Menü, "Kalibrieren", wird der genaue Fühlerabstand beim Einbau visuell unterstützt. Das LCD-Display zeigt den Abstand der Fühler an.

Der Einbau muss beachtet werden, dass die Bleche beim Messvorgang einen Mindestabstand von 10 mm zur aktiven Fläche der Fühler einhalten.

Das Messobjekt muss so groß sein, dass es die Fühler, für die Dauer der Messung, nach allen Seiten um mindestens 90 mm überragt. Andernfalls kann es, insbesondere bei dicken Eisenblechen, zu einer Verfälschung des Messergebnisses, bzw. zu einer Verkleinerung des Messbereiches kommen.



10.2.2. Gehäuseabmessungen BDWD (Fe- und NE-Bleche, zweiseitig berührungslose Messung)


Typ	Sach-Nr	Messbereich mm		Bleche bis max. mm		Messzeit ms	L mm	l mm	G Gewinde	SW	Gewicht g
		ferro-magnetisch	nicht ferro-magnetisch	ferro-magnetisch	nicht ferro-magnetisch						
Sender BDWD/S-m36rg-1s	13.05-74	0,2 ... 3,5	0,2 ... 20	3,0	6,0	25 ... 200	85	65	M36 x 1,5	55	250
Empfänger BDWD/E-m36rg-1s	13.05-75	0,2 ... 3,5	0,2 ... 20	3,0	6,0	25 ... 200	85	65	M36 x 1,5	55	250
Sender BDWD/S-60aq30-1Y1	13.05-76	0,2 ... 3,5	0,2 ... 20	3,0	6,0	25 ... 200	-	-	-	-	500
Empfänger BDWD/E-60aq30-1Y1	13.05-77	0,2 ... 3,5	0,2 ... 20	3,0	6,0	25 ... 200	-	-	-	-	500

10.3. DSD-Fühler für einseitig berührungslose Messung

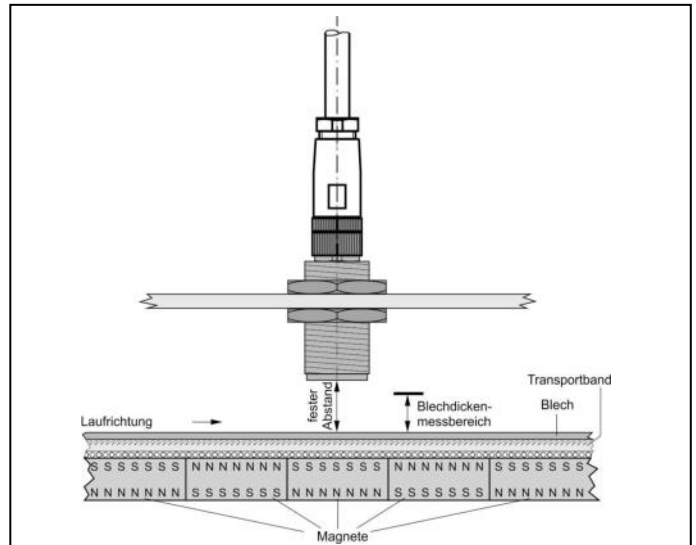
10.3.1. Einbau

Der Abstand zwischen Fühlermessfläche und Blechunterlage (Transportband) muss dem für den entsprechenden Fühler spezifizierten Abstand entsprechen. Die Bleche müssen ohne Luftspalt auf der Unterlage aufliegen.

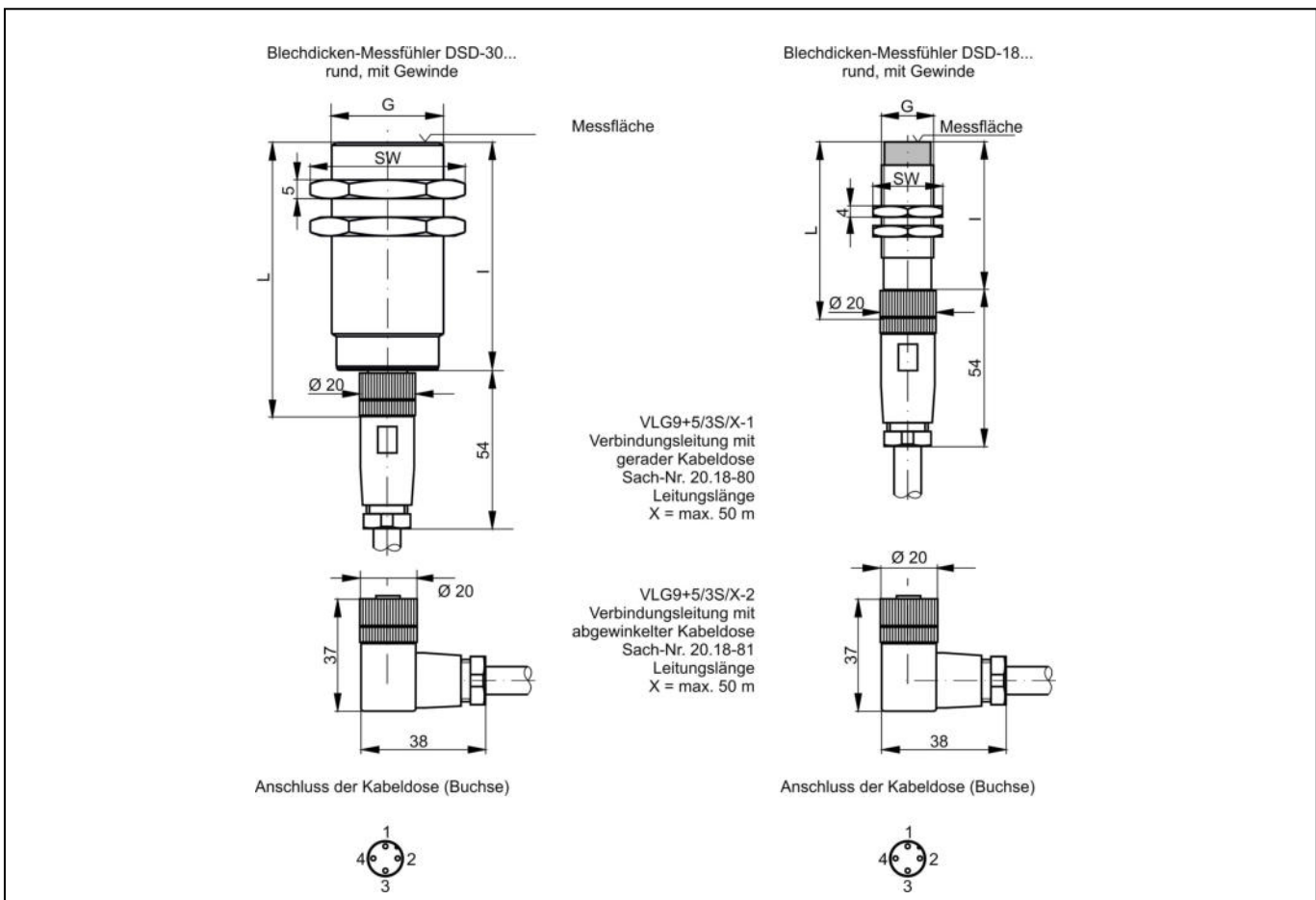
Im Umfeld starker Magnete, wie z.B. bei Transportbändern, kann es Beeinflussungen des Messergebnisses geben, wenn das Blech am Fühler vorbei bewegt wird. Die geringste Beeinflussung besteht, wenn der Fühler symmetrisch zum Magnetpol und seinem zugehörigen Magnetfeld angebracht wird.

Das Messobjekt muss mindestens so groß sein, dass es den Fühler für die Dauer der Messung ganz bedeckt.

Für nicht ferromagnetische Bleche (NE) ist der Messbereich reduziert. Weitere Angaben erhalten Sie gerne auf Anfrage.



10.3.2. Gehäuseabmessungen DSD (Fe-Bleche, einseitig berührungslose Messung)



Typ	Sach-Nr	Abstand mm	Ferromagnetischer Werkstoff		Messzeit ms	L mm	I mm	G Gewinde	SW	Gewicht g
			Blechdickenmessbereich mm	Bleche bis max. mm						
DSD-18mg 61n0,5/3-1Sd1	13.05-91	8	0,5 ... 7,0	0,5 ... 3,5	10	61	51	M18x1	24	50
DSD-30mg 74n3/6,5-1Sd1	13.05-94	16	3,0 ... 13,0	3,0 ... 6,5	10	74	61	M30 x 1,5	36	112

11. Verbindungsleitungen VLG

Alle Verbindungsleitungen sind ölbeständig, für Schleppketten geeignet.

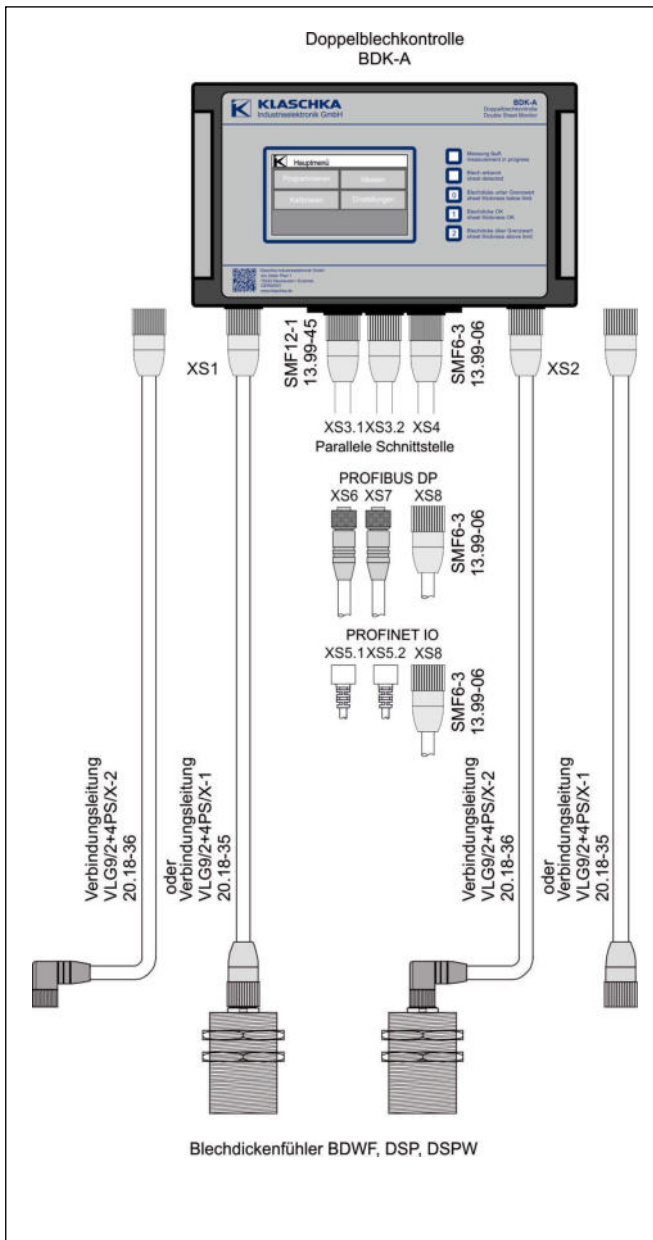
Die maximale Leitungslänge ist abhängig vom Fühlertyp.

Die Steckverbinder am Kontrollgerät BDk-A sind gerade ausgeführt.

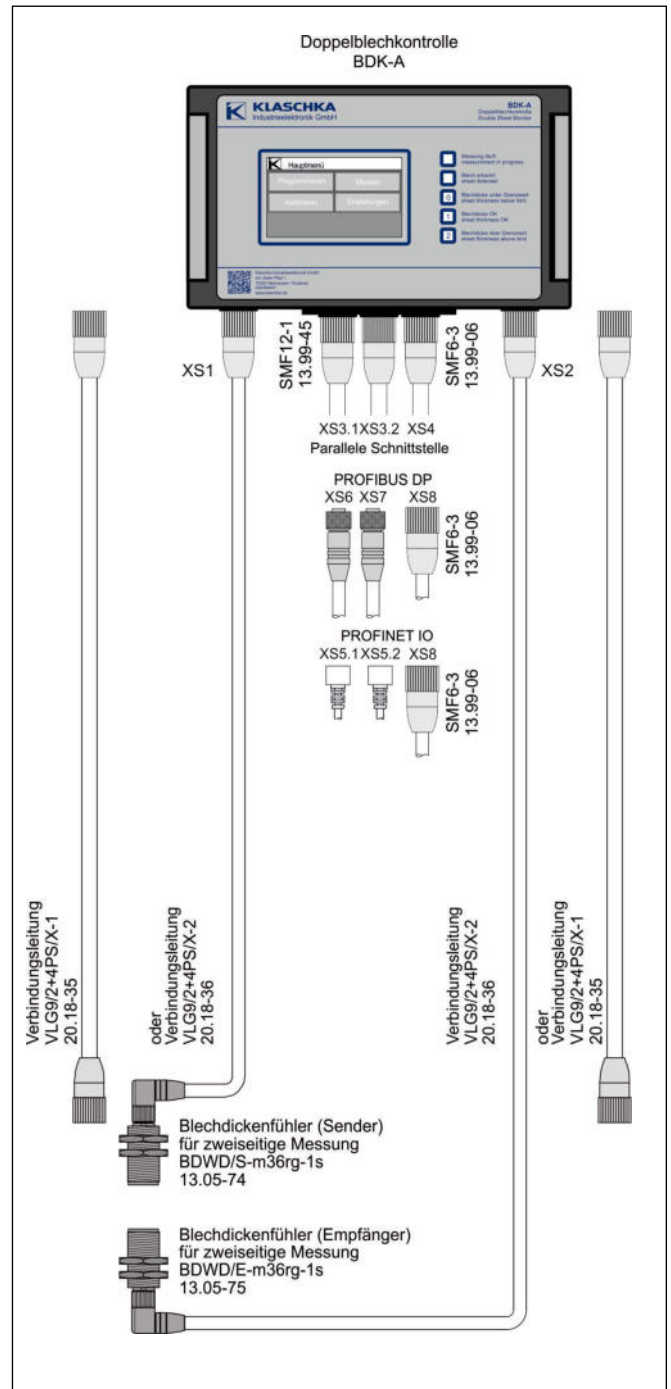
Entsprechend den Einbaubedingungen sind Verbindungsleitungen am Fühleranschluss mit gewinkelter Leitungsdose VLG9/2+4PS/X-2 (Sach-Nr. 20.18-36) oder mit gerader Leitungsdose VLG9/2+4PS/X-1 (Sach-Nr. 20.18-35) verfügbar.

Leitungen sind als Verlängerung (BDk-A und Multikupplung oder Multikupplung und Fühler) auch mit offenen Enden zur Multikupplung lieferbar

11.1. Beispielkonfiguration für Blechdickenfühler zur einseitigen berührenden Kontrolle



11.2. Beispielkonfiguration für Blechdickenfühler zur zweiseitigen berührungslosen Kontrolle



12. T-Koppler ADD

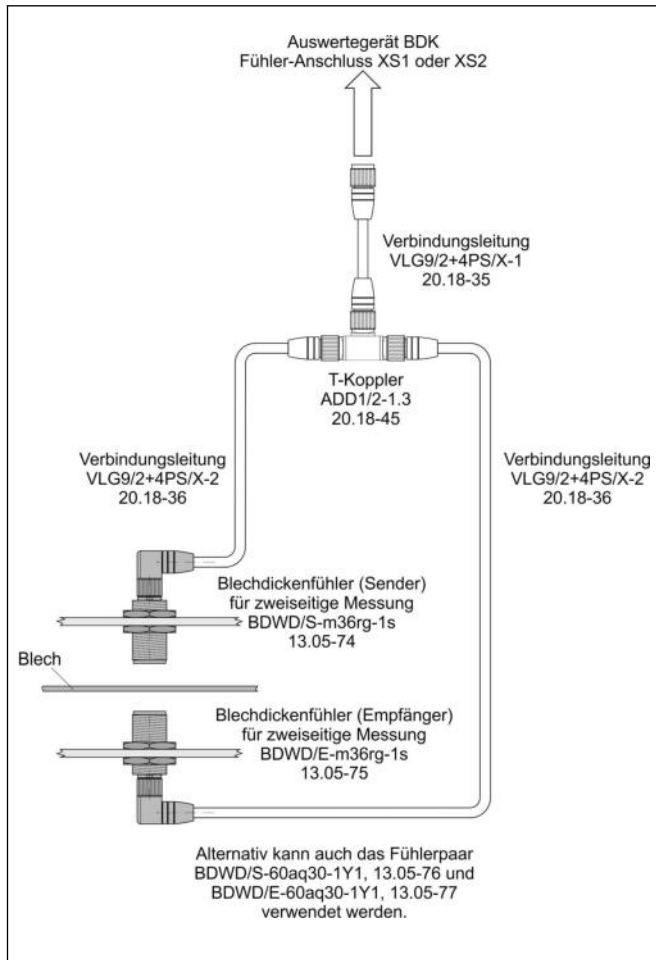
Bei der Verwendung des T-Kopplers ADD1/2-1.3 können an jedem Fühler-Anschluss (XS1 und XS2) des BDK-A zwei unterschiedliche Fühlerarten betrieben werden.

Die Auswahl des gewünschten Fühlers bzw. Fühlerpaares am jeweiligen Anschluss erfolgt durch Vorgabe der entsprechend festgelegten Programmnummer.

12.1. Zweiseitige berührungslose Kontrolle über einen Fühler-Anschluss mit T-Koppler

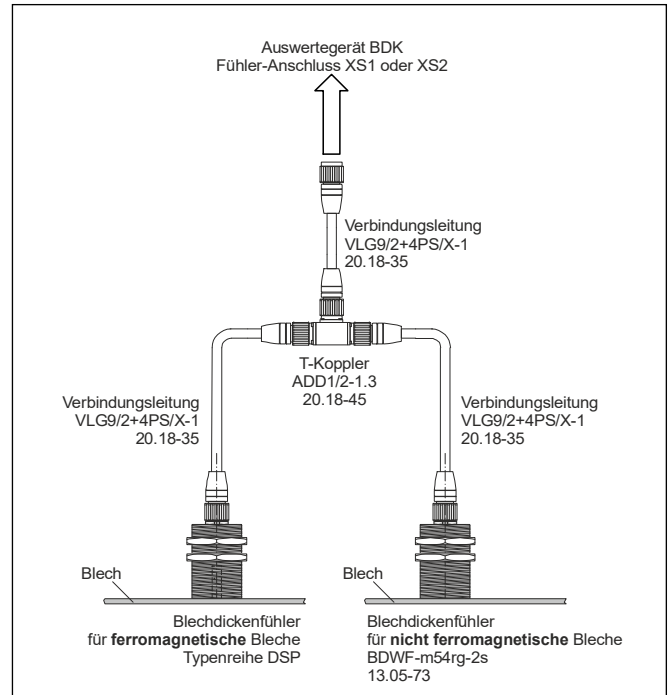
Der T-Koppler ADD ermöglicht z. B. die Montage eines Fühlerpaares BDWD/S und BDWD/E an einem Fühler-Anschluss (XS1 oder XS2).

Verbindungsleitungen sind mit gewinkelter Leitungsdose VLG9/2+4PS/X-2 (Sach-Nr 20.18-36), oder mit gerader Leitungsdose VLG9/2+4PS/X-1 (Sach-Nr 20.18-35) verfügbar.



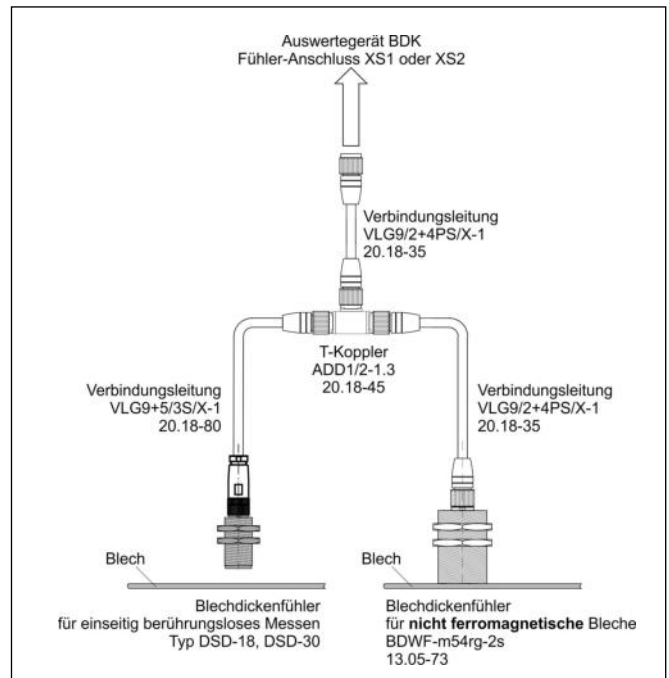
12.2. Einseitig berührende Kontrolle von Fe- und NE-Blechen über einen Fühler-Anschluss mit T-Koppler

Die Verwendung eines T-Kopplers ADD ermöglicht z. B. den Anschluss eines Fühlers DSP für ferromagnetische Bleche und eines Fühlers BDWF-m54rg-2s für nicht ferromagnetische Bleche an einem Fühler-Anschluss (XS1 oder XS2).



12.3. Einseitig berührungslose Kontrolle von Fe-Blechen und berührende Kontrolle von NE- und Fe-Blechen, sowie Fe/NE-Blechen über einen Fühler-Anschluss mit T-Koppler

Der T-Koppler ADD ermöglicht z. B. den Anschluss eines Fühlers DSP für berührungsloses Messen ferromagnetischer Bleche und eines Fühlers BDWF-m54rg-2s für berührendes Messen von nicht ferromagnetischen Blechen an einem Fühler-Anschluss (XS1 oder XS2).



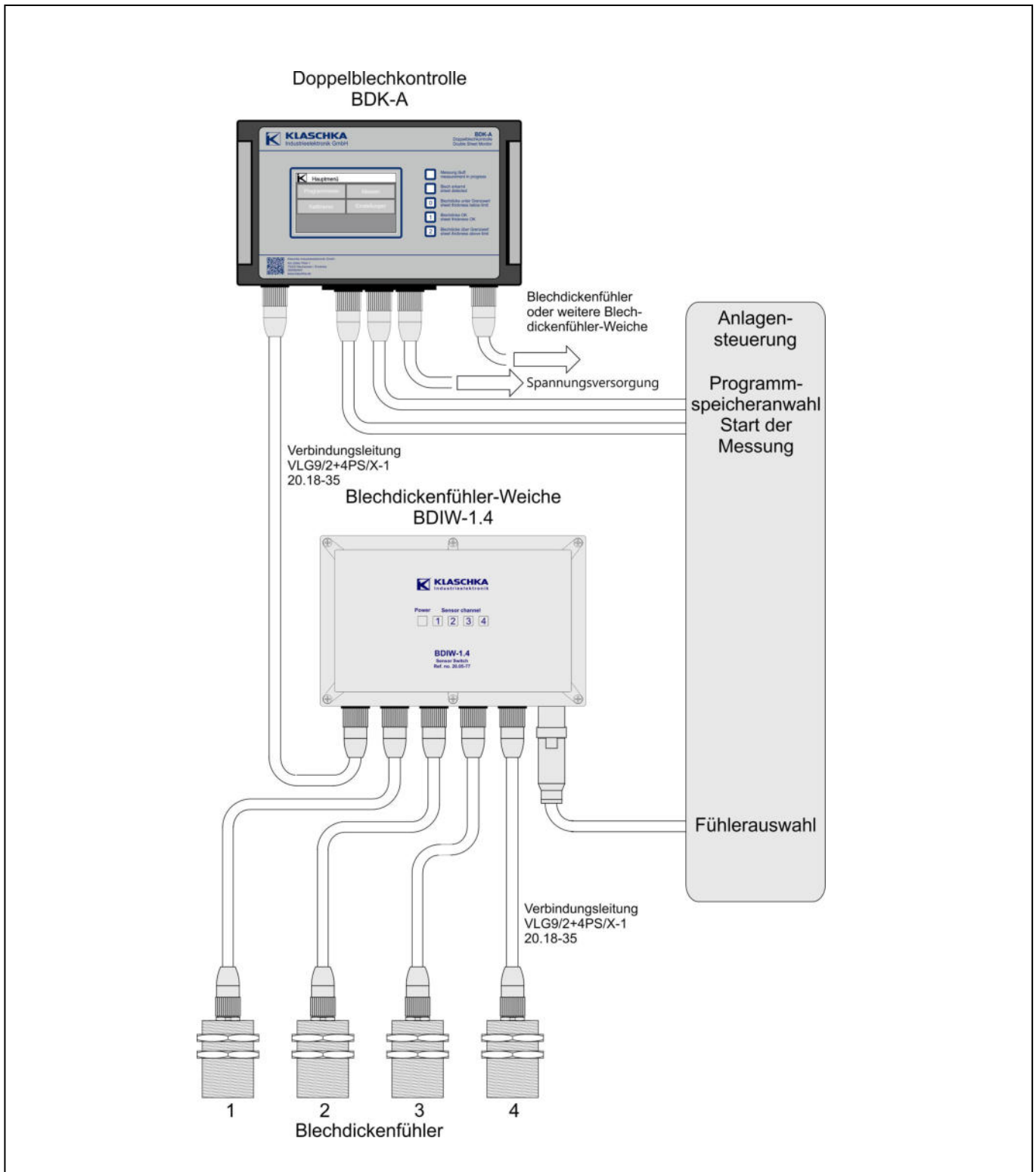
(zu 12.2 und 12.3) Anstelle des Fühlers BDWF-m54rg-2s kann auch ein Fühler DSPW-42sg-1s oder DSPW-54sg-1s angeschlossen werden. (Berührendes Messen von Fe- und NE-Blechen).

13. Blechdickenfühler-Weiche BDIW zum Anschluss von bis zu 4 Fühlern

Für die Verarbeitung mehrerer unterschiedlicher Blechdicken und Materialien an einer Presse, oder bei der Messung an unterschiedlichen Stellen in der Materialzuführung können mehrere Blechdickenfühler mit einem Kontrollgerät BDK-A betrieben werden.

Das Kontrollgerät ermöglicht mit den zwei gleichwertigen Fühler-Anschlüssen XS1 und XS2, sowie durch die Verwendung des T-Kopplers ADD einige Lösungsmöglichkeiten. Mit der Blechdickenfühler-Weiche BDIW lassen sich zusätzlich bis zu 4 weitere Fühler über jeden der Fühler-Anschlüsse XS1 oder XS2 am Kontrollgerät BDK-A betreiben.

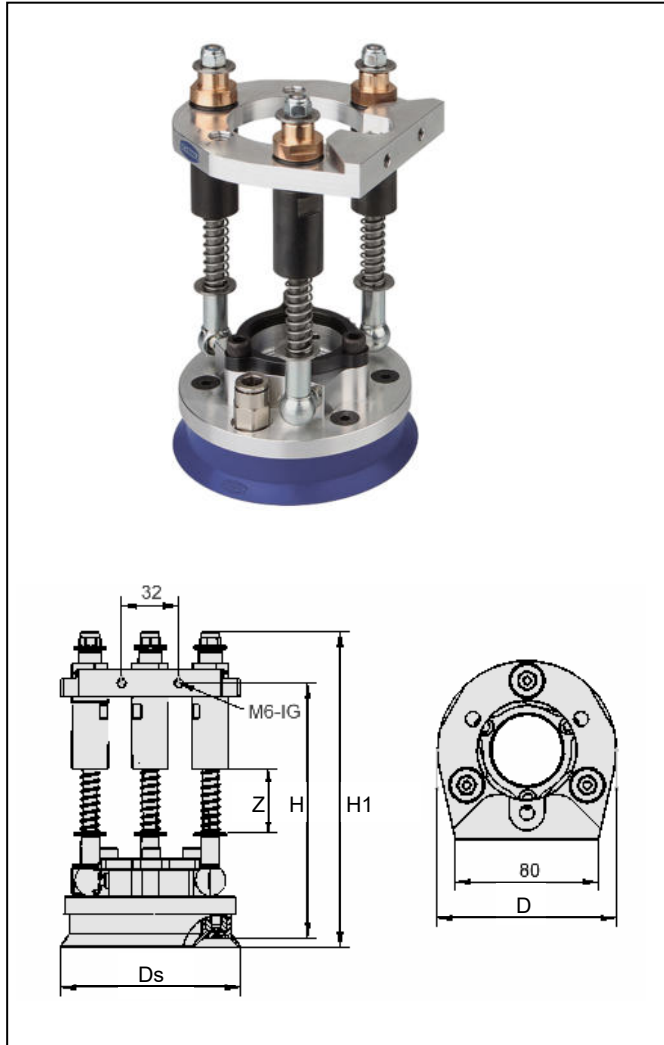
Details hierzu enthält die Beschreibung GB 20.05-77.



14. Sensorhalter mit Sauger zum Einbau von Blechdickenfühlern (DSP, DSPW, BDWF)

Zur einseitig berührenden Kontrolle (z.B. bei Abstapeleinheiten) werden Blechdickenfühler oft in einen Sauger des Greifers eingebaut. Für Blechdickenfühler DSP, DSPW und BDWF mit den Bauformen (M42, M54) werden Sensorhalter in verschiedenen Ausführungen angeboten.

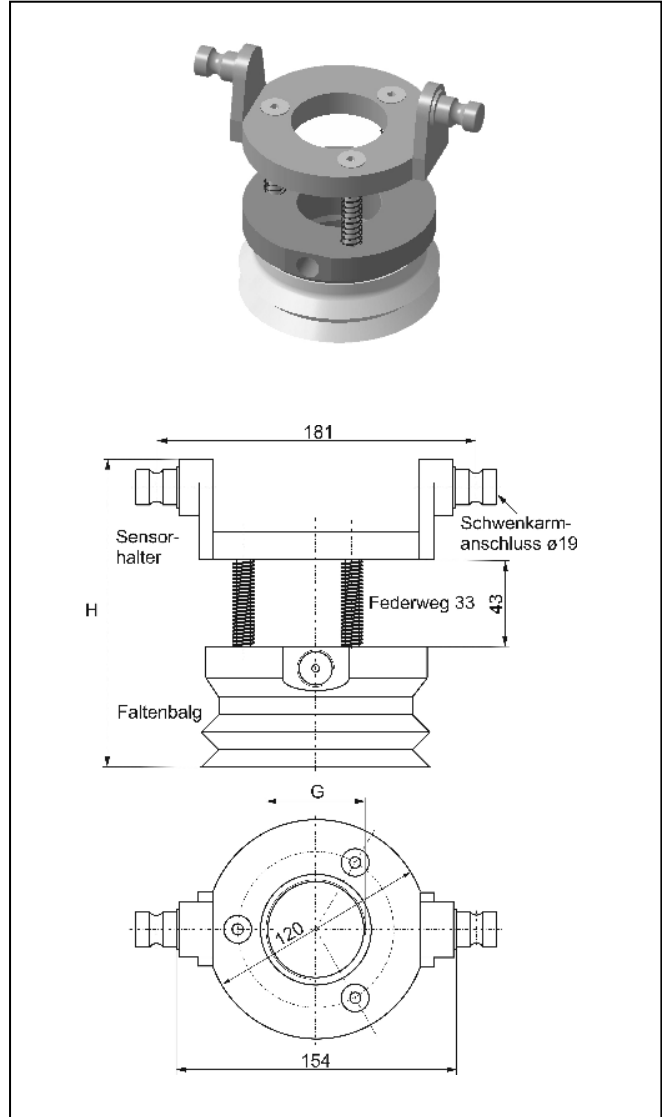
14.1. Für Blechdickenfühler mit Gewinde M42 x 1,5 und M54 x 0,75
- gefedert, flexible Gelenklagerung, mit Saugring



Typ Sach-Nr.	D	Ds	H	H1	Z	Gewicht (g)
ZBF/FBF42-1 13.99-77	100	100	143	178	36	1070
ZBF/FBF54-2 13.99-87	130	128,8	187	221	80	1300

Ersatzteile zu Sensorhaltern		
Typ	Sach-Nr.	
ZBF/FB42-1	13.99-78	Saugring zu Sensorhalter M42
ZBF/FB54-2	13.99-88	Saugring zum Sensorhalter M54

14.2. Für Blechdickenfühler mit Gewinde M42 x 1,5 und M54 x 0,75
- gefedert, mit Faltenbalg



Typ Sach-Nr.	H	G	Gewicht (g)
ZBF/FBF42-2 13.99-84	165,2	M42 x 1,5	1300
ZBF/FBF54-1 13.99-69	162,0	M54 x 0,75	1500

Ersatzteile zu Sensorhaltern		
Typ	Sach-Nr.	
ZBF/FB42-2	13.99-85	Faltenbalg zum Sensorhalter M42
ZBF/FB54-1	13.99-68	Faltenbalg zum Sensorhalter M54

15. Technische Daten

15.1. Auswertegeräte

Messgenauigkeit

- am Kalibrierpunkt $\pm 0,1$ bzw. $0,2$ mm
- über den Messbereich ± 5 % vom Fühler-Endwert
- zulässiger Luftspalt siehe Seite 19

Versorgungsspannung

- Gleichspannung 24 VDC
- Toleranz ± 15 %
- Restwelligkeit max. 10 %

Leistungsaufnahme

- Messvorgang aktiv max. 100 VA (Fühler DSP und DSPW) sonst 20 VA
- Ruhezustand ca. 12 VA

Überlastschutz

- bei 24 VDC durch Schmelzsicherung T 3,15 A

Gehäuse

- Schutzart robustes Metallgehäuse, IP 65
- Befestigungsart Schraubbefestigung (4 x M6)

Gewicht

ca. 3,3 kg

Umgebungstemperatur

0 ... 55 °C

Steuer-Eingänge (nur BDK-A/PR, 20.21-10)

Start extern (STA)

- lo-Pegel 1 ... 8 VDC
- hi-Pegel 12 ... 30 VDC
- Kabelbrucherkennung 0 ... 1 VDC (externer Widerstand erforderlich, siehe Seite 17)
- Eingangsstrom ca. 10 mA
- galvanische Trennung ja (zur Versorgung)

Grenzwertanwahl extern

- (A1 ... A10 und Relaisreset)
- lo-Pegel 0 ... 4 VDC
- hi-Pegel 12 ... 30 VDC
- Eingangsstrom ca. 10 mA
- galvanische Trennung ja (zur Versorgung)

Relais-Ausgänge (nur BDK-A/PR, 20.21-10)

Elektromechanische - Relais

- Relaisausgang K0 1 Öffner, 1 Schließer
- Relaisausgänge K1, K2 je 1 Umschalter 1 A, 30 VDC

15.2. Blechdickenfühler DSP

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| Messobjekte | ferromagnetische Bleche |
| <u>Erregerspule</u> | |
| - Nennspannung | ca. 36 VDC |
| - Spulenstrom | max. 2,2 A |
| <u>Näherungsschalter</u> | |
| - Typ | IAD-m8rg-2k |
| - Schaltabstand | ca. 1,2 mm |
| Gehäusematerial | Stahl vernickelt |
| Schutzart | IP 65 |
| Umgebungstemperatur | 0 ... 60 °C |

15.3. Blechdickenfühler BDWF

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| Messobjekte | Nichteisenbleche |
| Versorgungsspannung | 24 VDC |
| Eingangsspannung | 10 Vpp |
| <u>Blecherkennung</u> | |
| - Schaltabstand | 1 ... 5 mm (je nach Blech) |
| Gehäusematerial | Stahl vernickelt |
| Schutzart | IP 65 |
| Umgebungstemperatur | 0 ... 60 °C |

15.4. Blechdickenfühler BDWD/S, BDWD/E

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| Messobjekte | Eisen- und Nichteisenbleche |
| Versorgungsspannung | 24 VDC |
| Eingangsspannung | 10 Vpp |
| Gehäusematerial | Stahl vernickelt |
| Schutzart | IP 65 |
| Umgebungstemperatur | 0 ... 60 °C |

15.5. Blechdickenfühler DSD

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| Messobjekte | ferromagnetische Bleche |
| Versorgungsspannung | 24 VDC |
| Gehäusematerial | Messing vernickelt |
| Schutzart | IP 65 |
| Umgebungstemperatur | 0 ... 60 °C |

15.6. Blechdickenfühler DSPW

- | | |
|-----------------------|---|
| Messobjekte | ferromagnetische Bleche, Nichteisenbleche |
| Versorgungsspannung | 24 VDC |
| <u>Blecherkennung</u> | |
| - Schaltabstand | 1 ... 5 mm |
| Gehäusematerial | Stahl vernickelt |
| Schutzart | IP 65 |
| Umgebungstemperatur | 0 ... 60 °C |

15.7. Normengrundlagen

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| Aufbau und el. Sicherheit | EN 60255-6 (VDE 0435 Teil 6) |
| EMV-Störaussendung | EN 61000-6-4 |
| EMV-Störfestigkeit | EN 61000-6-2 |

16. Bestelldaten

16.1. Auswertegeräte BDK-A

Robustes Metallgehäuse für raue Umgebung.
 Digitales 5" TFT-Display.

Komfortable Bedienungsführung.

Bis zu 2048 Programme speicherbar.

Geeignet für sämtliche Messverfahren:

- berührend und berührungslos
- einseitig und zweiseitig
- Ferromagnetische (Fe) und Nichteisenbleche (NE)
- Installation und Erweiterung bis zu 8 Fühlern
- komfortable Nachrüstung mit allen Messverfahren

(Sach-Nr)

BDK-A/PR-4.3 (Relais-Ausgänge)	20.21-10
BDK-A/PB-4.3 (PROFIBUS DP)	20.21-11
BDK-A/PN-4.3 (PROFINET IO)	20.21-12

Zusätzlicher Hinweis:

Die neue universelle Doppelblechkontrolle BDK-A ist auch geeignet als kompatibler Nachfolger und für den Ersatzbedarf der seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzten Systeme BDK-1.3 und BDK-ET.

Auch die Fühler, sowie die Verbindungsleitungen und das Zubehör entsprechen den System-Konfigurationen von BDK-1.3 und BDK-ET.

Neu sind die Leitungsdosen zum Anschluss der Versorgungs- und Steuerleitungen beim BDK-A/PR mit Relais-Ausgängen (20.21-10).

1x SMF6-3, 13.99-06 (für Versorgungsleitung) und
 2x SMF12-1, 13.99-45 (für Steuerleitungen).
 BDK-1.3 (20.05-80) und BDK-ET (20.05-96)
 benötigen 1x Leitungsdose (SMF25-1, 13.99-04).

16.2. Blechdickenfühler

16.2.1. Einseitig berührend, Fe-Bleche

DSP-36sg-1s für ferromagnetischen Blechen bis 1,5 mm, Gewinde M36 x 1,5	13.05-86
DSP-42sg-1s für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 2,5 mm, Gewinde M42 x 1,5	13.05-87
DSP-54sg-1s für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 3,5 mm, Gewinde M54 x 0,75	13.05-89
DSP-75sg-1s für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 5,5 mm Gewinde M75 x 1,5	13.05-90

16.2.2. Einseitig berührend, NE-Bleche

BDWF-m54rg-2s für Nichteisenblechen bis 5,5 mm, Gewinde M54 x 0,75	13.05-73
---	-----------------

16.2.3. Einseitig berührend, Fe, NE-Bleche

DSPW-42sg-1s für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 3,0 mm, für Nichteisenbleche (NE) bis 3,0 mm Gewinde M42 x 1,5.	13.05-66
DSPW-54sg-1s für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 3,5 mm, für Nichteisenbleche (NE) bis 4,0 mm, Gewinde M54 x 0,75	13.05-67

16.2.4. Zweiseitig berührungslos, Fe, NE-Bleche

BDWD/S-m36rg-1s (Sender) für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 3,0 mm, für Nichteisenbleche (NE) bis 6,0 mm, Gewinde M36 x 1,5.	13.05-74
BDWD/E-m36rg-1s (Empfänger) für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 3,0 mm, für Nichteisenbleche (NE) bis 6,0 mm, Gewinde M36 x 1,5	13.05-75
BDWD/S-60aq30-1Y1 (Sender) für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 3,0 mm, für Nichteisenbleche (NE) bis 6,0 mm. Quader-Gehäuse 60 x 60 mm	13.05-76
BDWD/E-60aq30-1Y1 (Empfänger) für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 3,0 mm, für Nichteisenbleche (NE) bis 6,0 mm. Quader-Gehäuse 60 x 60 mm	13.05-77

16.2.5. Einseitig berührungslos, Fe-Bleche NE-Bleche mit reduziertem Messbereich

DSD-18mg61n0,5/3-1Sd1 für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 3,5 mm, Messbereich für andere Materialien, auf Anfrage, Gewinde M18 x 1	13.05-91
DSD-30mg74n3/6,5-1Sd1 für ferromagnetische Bleche (Fe) bis 6,5 mm, Messbereich für andere Materialien, auf Anfrage, Gewinde M30 x 1,5	13.05-94

16.3. Verbindungsleitungen und Zubehör
16.3.1. Leitungsdosen
SMF6-3 13.99-06

Leitungsdose, 6-polig, zum Anschluss der Versorgungsleitung für BDK-A/PR (Relais-Ausgänge) BDK-A/PB (PROFIBUS) und BDK-A/PN (PROFINET).

SMF12-1 13.99-45

Leitungsdose, 12-polig, zum Anschluss der Steuerleitungen bei BDK-A/PR (Relais-Ausgänge), (2x je Gerät erforderlich)

16.3.2. Verbindungsleitungen

Verbindungsleitungen sind ölbeständig und geeignet für Schleppketten. Leitungslänge X bei Bestellung bitte angeben (Standardwert X = 5 m).

Die Steckverbinder am BDK-A sind gerade ausgeführt und für die Fühler wahlweise gerade oder gewinkelt.

Verlängerungsleitungen (BDK-A zu Multikupplung oder Multikupplung zu Fühler) sind auch lieferbar - mit offenen Enden zur Multikupplung.

VLG9/2+4PS/X-1 20.18-35

 Verbindungsleitung BDK <---> Fühler
 Leitungsdose fühlerseitig gerade

VLG9/2+4PS/X-2 20.18-36

 Verbindungsleitung BDK <---> Fühler
 Leitungsdose fühlerseitig gewinkelt

VLG9/2+4PS/X-3 20.18-37

 Verlängerung: BDK-Leitung (VLG) <---> Fühler
 Leitungsdose fühlerseitig gerade

VLG9/2+4PS/X-4 20.18-38

 Verlängerung: BDK-Leitung (VLG) <---> Fühler
 Leitungsdose fühlerseitig gewinkelt

VLG9E/2+4PS/X-1 20.18-39

Verbindungsleitung BDK und Multikupplung (offene Enden)

VLG9E/2+4PS/X-2 20.18-40

Verbindungsleitung Multikupplung (offene Enden) und Fühler, Leitungsdose gerade

VLG9E/2+4PS/X-3 20.18-41

Verbindungsleitung Multikupplung (offene Enden) und Fühler, Leitungsdose gewinkelt

VLG9+5/3S/X-1 20.18-80

 Verbindungsleitung BDK <---> DSD-18/DSD-30
 Leitungsdose fühlerseitig gerade

VLG9+5/3S/X-2 20.18-81

 Verbindungsleitung BDK <---> DSD-18/DSD-30
 Leitungsdose fühlerseitig gewinkelt

16.3.3. T-Koppler zum Anschluss weiterer Fühler
ADD1/2-1.3 20.18-45

 T-Koppler zum Anschluss von 2 Fühlern
 1 x Stift, 2 x Buchse.

16.3.4. Blechkickenfühler-Weiche zum Anschluss weiterer Fühler
BDIW-1.4 20.05-77

 Blechkickenfühler-Weiche zur Auswahl von einem aus vier Fühlern (DSP, DSPW, BDWF, BDWD, oder DSD).
 Versorgungsspannung 24 VDC.

SPF8-1 13.99-05

Leitungsdose zum Anschluss der Versorgungs- und Steuerleitungen

16.3.5. Verbindungsleitungen für BDIW-1.4
VLG9/2+4PS/X-1 20.18-35

Verbindungsleitung BDK <---> BDIW und BDIW <---> Fühleranschluss DSP, DSPW, BDWF, BDWD, Stecker fühlerseitig gerade.

VLG9/2+4PS/X-2 20.18-36

Verbindungsleitung BDIW <---> Fühleranschluss DSP, DSPW, BDWF, BDWD, Stecker fühlerseitig gewinkelt.

VLG9+5/3S/X-1 20.18-80

 Verbindungsleitung BDIW <---> DSD-18/DSD-30
 Leitungsdose fühlerseitig gerade

VLG9+5/3S/X-2 20.18-81

 Verbindungsleitung BDIW <---> DSD-18/DSD-30
 Leitungsdose fühlerseitig gewinkelt

16.3.6. Sensorhalter zum Einbau von Blechkickenfühlern
Sensorhalter M42 x 1,5, gefedert, mit Saugring, flexible Gelenklagerung ZBF/FBF42-1 13.99-77
Sensorhalter M54 x 0,75, gefedert, mit Saugring, flexible Gelenklagerung ZBF/FBF54-2 13.99-87
Sensorhalter M42 x 1,5, gefedert, mit Faltenbalg ZBF/FBF42-2 13.99-84
Sensorhalter M54 x 0,75, gefedert, mit Faltenbalg ZBF/FBF54-1 13.99-69
Ersatzteile zu Sensorhaltern
Saugring zu Sensorhalter M42 (139977) ZBF/FB42-1 13.99-78
Saugring zum Sensorhalter M54 (139987) ZBF/FB54-2 13.99-88
Faltenbalg zum Sensorhalter M42 (139984) ZBF/FB42-2 13.99-85
Faltenbalg zum Sensorhalter M54 (139969) ZBF/FB54-1 13.99-68

Wir sind zertifiziert nach DIN EN ISO 9001.

Änderungen vorbehalten!