

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS

# **Bahnzugssysteme und Bahnzugelektronik PFEA 113**

## Benutzerhandbuch



**3BSE029382R0103 de Rev C**

---

## Verwendung von **GEFAHR**, **WARNUNG**, **VORSICHT** und **HINWEIS**

Diese Veröffentlichung enthält **Warnhinweise**, um auf sicherheitsbezogene oder andere wichtige Information zu verweisen.

<b>GEFAHR</b>	Gefahr von schwerer Körperverletzung oder Tod.
<b>WARNUNG</b>	Gefahr von Körperverletzung.
<b>VORSICHT</b>	Gefahr für Beschädigung von Ausrüstung oder Gegenständen.
<b>HINWEIS</b>	Macht den Benutzer auf sachdienliche Tatsachen und Bedingungen aufmerksam.

Obwohl **GEFAHR** und **WARNUNG** auf Personenschäden und **VORSICHT** auf die Beschädigung von Ausrüstung oder Gegenständen bezogen sind, liegt es auf der Hand, dass der Betrieb beschädigter Ausrüstung unter gewissen Umständen zu einer Leistungsminderung des Prozesses führt, was wiederum Personenschäden bis hin zur Todesfolge nach sich ziehen kann. Deshalb sind alle **Warnhinweise** genau zu befolgen.

## WARENZEICHEN

Pressductor<sup>®</sup> ist ein eingetragenes Warenzeichen von ABB AB.

## HINWEIS

Der Inhalt dieses Dokuments kann ohne vorherige Mitteilung geändert werden und stellt seitens ABB AB keinerlei Verpflichtung dar. ABB AB übernimmt keine Verantwortung für eventuell in diesem Dokument enthaltene Fehler.

ABB AB ist in keinem Fall für direkte, indirekte, spezielle, zufällige oder Folgeschäden jeglicher Art haftbar. ABB AB ist ebenso wenig für Schäden haftbar, die als Folge der Verwendung der in diesem Dokument beschriebenen Software oder Hardware auftreten.

Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung seitens ABB AB weder ganz noch teilweise reproduziert oder vervielfältigt werden. Der Inhalt darf Dritten nicht zugänglich gemacht oder für unbefugte Zwecke verwendet werden.

Die in diesem Dokument beschriebene Software wird unter Lizenz geliefert und darf nur entsprechend den Bedingungen dieser Lizenz verwendet, kopiert oder zugänglich gemacht werden.

## CE-Kennzeichnung

Die Bahnzugelektronik PFEA113 erfüllt die Anforderungen gemäß RoHS-Richtlinie 2011/65/EC, EMV-Richtlinie 2014/30/EC und Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EC, sofern die Installation entsprechend den Anweisungen in [Kapitel 2 Installation](#) dieses Benutzerhandbuches ausgeführt wird.



Die Bahnzugelektronik PFEA113 erfüllt die Sicherheitsanforderungen der USA und Kanadas gemäß dem Standard UL61010C-1 für Prozesssteuerungsgeräte (Process Control Equipment) und CSA C22.2 Nr. 1010-1, Zertifikatsnr. 170304-E240621 und Nr. 240504-E240621, wenn die Installation gemäß den Anweisungen in [Kapitel 2 Installation](#) in diesem Handbuch vorgenommen wird.

Copyright © ABB AB, 2007-2018.

Translation of 3BSE029382R0101 en Rev C

## INHALT

### Kapitel 1 - Einleitung

1.1	Über dieses Handbuch .....	1-1
1.2	Haftungsausschluss Netzsicherheit.....	1-1
1.3	Europäische WEEE-Richtlinie: Elektro- und Elektronikaltgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment) .....	1-1
1.4	Über die Verwendung dieses Handbuchs.....	1-2
1.4.1	Erste Schritte.....	1-2
1.4.2	Aktuelle Daten und Einstellungen bei der Inbetriebnahme sichern .....	1-2
1.5	Über dieses System.....	1-3
1.6	Sicherheitshinweise .....	1-5
1.6.1	Personensicherheit .....	1-5
1.6.2	Anlagensicherheit .....	1-5
1.7	Die Messtechnik auf Grundlage der Pressductor® Technology.....	1-6

### Kapitel 2 - Installation

2.1	Über dieses Kapitel.....	2-1
2.2	Sicherheitshinweise .....	2-1
2.3	Montage der Kraftaufnehmer.....	2-1
2.4	Installieren der Elektronik .....	2-2
2.4.1	Kabelauswahl und -verlegung .....	2-2
2.4.1.1	Empfohlene Verkabelung .....	2-2
2.4.1.2	Störungen .....	2-4
2.4.1.3	Synchronisation.....	2-4
2.4.2	Montage der Bahnzugelektronik PFEA113 .....	2-5
2.4.2.1	IP 65-Version (NEMA 4).....	2-5
2.4.2.2	IP 20-Version.....	2-6
2.4.3	Erdung.....	2-7
2.5	Installation von MNS Select-Bodenschrank.....	2-8
2.5.1	Verbinden der Schränke .....	2-8
2.5.2	Montage der Schränke auf dem Fußboden .....	2-8
2.5.3	Platzbedarf .....	2-9
2.6	Installation Klemmenkasten PFXC 141 .....	2-10
2.7	Anschlüsse der PFEA113 .....	2-11
2.8	Anschluss der Kraftaufnehmer .....	2-12
2.9	Analoge Ausgänge anschließen (AO1-AO6).....	2-12
2.10	Analoge Eingänge anschließen (AI1-AI2) .....	2-13
2.11	Digitale Ausgänge anschließen (DO1-DO4) .....	2-13
2.12	Digitalen Eingang anschließen (DI) .....	2-13
2.13	Anschluss optionaler Einheiten .....	2-14

## Inhalt (Fortsetzung)

2.13.1	Trennverstärker PXUB 201 .....	2-14
2.13.2	Relaiskarte PXKB 201 .....	2-14
2.13.3	Netzteil SD83x .....	2-15

## Kapitel 3 - Inbetriebnahme

3.1	Über dieses Kapitel .....	3-1
3.2	Sicherheitshinweise .....	3-1
3.3	Notwendige Ausrüstung und Dokumentation .....	3-1
3.4	Folientasten verwenden .....	3-2
3.4.1	Auswählen und bestätigen .....	3-2
3.4.2	Numerische Werte und Parameter ändern .....	3-2
3.5	Menüübersicht .....	3-3
3.6	Schrittweise Inbetriebnahme .....	3-4
3.7	Grundeinstellungen vornehmen .....	3-5
3.8	Schnell-Setup durchführen (nur für eine oder zwei Walzen) .....	3-5
3.8.1	Schnell-Setup mit Hängengewichten durchführen .....	3-6
3.8.2	Schnell-Setup mit Winkelfaktor durchführen .....	3-8
3.9	Überprüfung der Signalpolarität .....	3-10
3.10	Kraftaufnehmerfunktion kontrollieren .....	3-11
3.11	Gesamt-Setup durchführen .....	3-12
3.11.1	Überblick .....	3-12
3.12	Gesamte Setup-Einstellung .....	3-14
3.12.1	Anzeigemenü (PresentationMenu) .....	3-14
3.12.1.1	Sprache einstellen (SetLanguage) .....	3-14
3.12.1.2	Einheit wählen .....	3-15
3.12.1.3	Bahnbreite einstellen (Def Bahnbreite) .....	3-15
3.12.1.4	Dezimalstellen festlegen (Def Dezimalpunkt) .....	3-15
3.12.2	SystemDefinition .....	3-16
3.12.2.1	Winkelfaktorwechsel .....	3-16
3.12.3	Objekttyp festlegen .....	3-17
3.12.3.1	Objekttypen für eine Walze .....	3-17
3.12.3.2	Objekttypen für Zwei Walzen festlegen .....	3-18
3.12.3.3	Objekttypen für segmentierte Walze festlegen .....	3-19
3.12.4	Nennlast .....	3-21
3.12.5	Nullstellen .....	3-22
3.12.6	Winkelfaktor einstellen (Def Winkelfaktor) .....	3-23
3.12.6.1	Menüs für Winkelfaktor für Eine Walze, Zwei Walzen und Segm. Walze .....	3-25
3.12.7	Analoge Ausgänge einstellen (AA 1- AA 6, AO1-AO6) .....	3-28
3.12.8	Digitale Ausgänge einstellen (DA 1 - DA 4, DO1-DO4) .....	3-31
3.12.9	Analoge Eingänge einstellen (AE 1 -AE 2, AI1-AI2) .....	3-34
3.12.10	Einstellung des Digitaleingangs .....	3-34

## Inhalt (Fortsetzung)

3.12.11	Verschiedenes Menü .....	3-35
3.12.11.1	Profibus .....	3-35
3.12.11.2	Werkseinstellung (WerksWerteeinst Standard) .....	3-35
3.12.12	Servicemenü.....	3-36
3.12.12.1	Höchstlast und Versatz zeigen.....	3-38
3.12.12.2	Kraftaufnehmer zurücksetzen .....	3-38
3.12.12.3	Simulationsfunktion .....	3-38
3.13	Profibus-DP-Kommunikation mit PFEA113 .....	3-39
3.13.1	Allgemeine Angaben zu Profibus DP .....	3-39
3.13.2	Master-Slave-Kommunikation.....	3-39
3.13.3	Profibus physische Medien .....	3-40
3.13.4	Befehle über den Profibus.....	3-42
3.13.5	Übertragung von Messdaten per Profibus .....	3-42
3.13.5.1	Verschiedenes Menü .....	3-43
3.13.5.2	Skalierung von Profibus-Messwerten .....	3-44
3.13.5.3	Filterung von Profibus-Messwerten .....	3-47
3.13.5.4	Eingabepuffer, Kommunikationsblock von PFEA113 zur SPS .....	3-47
3.13.5.5	Ausgabepuffer, Kommunikationsblock von SPS zu PFEA113 .....	3-48
3.14	Die Inbetriebnahme optionaler Einheiten .....	3-49
3.14.1	Trennverstärker PXUB 201 .....	3-49

## Kapitel 4 - Betrieb

4.1	Über dieses Kapitel .....	4-1
4.2	Sicherheitshinweise .....	4-1
4.3	Bediengeräte .....	4-1
4.4	Ein- und Ausschalten .....	4-2
4.4.1	Einschalten.....	4-2
4.4.2	Abschalten .....	4-2
4.5	Normalbetrieb .....	4-2
4.6	Messwerte auf dem Display.....	4-3
4.7	Bedienmenüs.....	4-5
4.7.1	BahnZug.....	4-6
4.7.1.1	StandardWalze (zwei Kraftaufnehmer), Eine oder Zwei Walzen.....	4-6
4.7.1.2	Segmentierte Walze .....	4-7
4.7.1.3	Einseitige Messung (ein Kraftaufnehmer) .....	4-7
4.7.1.4	Spannungswerte verbunden mit den analogen Ausgängen AA1-AA6, AO1-AO6 .....	4-8
4.7.2	Fehler- und Warnmeldungen.....	4-8

## Inhalt (Fortsetzung)

### Kapitel 5 - Wartung

5.1	Über dieses Kapitel .....	5-1
5.2	Vorbeugende Wartung .....	5-1

### Kapitel 6 - Fehlersuche

6.1	Über dieses Kapitel .....	6-1
6.2	Sicherheitshinweise .....	6-1
6.3	Kompatibilität .....	6-1
6.4	Notwendige Ausrüstung und Dokumentation .....	6-1
6.5	Fehlersuche .....	6-2
6.6	Fehler- und Warnmeldungen der PFEA113 .....	6-3
6.6.1	Fehlermeldungen .....	6-3
6.6.2	Warnmeldungen .....	6-3
6.7	Fehler und Gegenmaßnahmen .....	6-4
6.8	Warnungen und Fehler, die von der Bahnzugelektronik erkannt werden .....	6-6
6.8.1	Fehler .....	6-6
6.8.1.1	Flash-Speicherfehler .....	6-6
6.8.1.2	EEPROM-Speicherfehler .....	6-6
6.8.1.3	Versorgungsfehler .....	6-6
6.8.1.4	Fehler bei der Kraftaufnehmerspeisung .....	6-7
6.8.2	Warnungen .....	6-7
6.8.2.1	Profibus-Kommunikationsproblem .....	6-7
6.8.2.2	Synchronisationsproblem .....	6-7
6.8.3	Wechsel zur Einseitige Messung, wenn ein Kraftaufnehmer defekt ist ..	6-8
6.8.3.1	Menüs zum Wechsel von Standardwalze zu Einseitige Messung .....	6-9
6.9	Austausch der Kraftaufnehmer .....	6-11

### Anhang A - Technische Daten für die Bahnzugelektronik PFEA113

A.1	Über diesen Anhang .....	A-1
A.2	In den Systemen zur Bahnzug verwendete Definitionen .....	A-2
A.2.1	Koordinatensystem .....	A-3
A.3	Segmented Roll Scale Factor (SRSF; Skalierfaktor für die segmentierte Walze) ..	A-4
A.3.1	Vereinfachte SRSF-Berechnung .....	A-4
A.4	Technische Daten .....	A-7
A.5	Werkseinstellungen .....	A-11
A.6	Optionale Einheiten .....	A-13
A.6.1	Trennverstärker PXUB 201 .....	A-13
A.6.2	Relaiskarte PXKB 201 .....	A-14
A.6.3	Netzteil SD83x .....	A-14
A.6.4	Klemmenkasten PFXC 141 .....	A-15
A.7	Zeichnungen .....	A-16

## Inhalt (Fortsetzung)

A.7.1	Maßzeichnung 3BSE017052D64, Rev D .....	A-16
A.7.2	Maßzeichnung 3BSE029997D0064, Rev A.....	A-17
A.8	Profibus DP - GSD-Datei für PFEA113 .....	A-18

## Anhang B - PFCL 301E – Konstruktion und Einbau

B.1	Über diesen Anhang.....	B-1
B.2	Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung .....	B-1
B.3	Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation ...	B-2
B.4	Anforderungen für den Einbau .....	B-3
B.5	Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung .....	B-4
B.5.1	Horizontale Montage .....	B-4
B.5.2	Geneigte Montage.....	B-5
B.6	Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer .....	B-6
B.6.1	Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung .....	B-6
B.6.2	Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist .....	B-7
B.7	Montage der Kraftaufnehmer.....	B-8
B.7.1	Verlegen des Kraftaufnehmerkabels .....	B-8
B.7.2	Anschließen des Kraftaufnehmerverlängerungskabels.....	B-8
B.8	Technische Daten .....	B-9
B.9	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 5/7, Ver. D.....	B-11
B.10	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 6/7, Ver. D.....	B-12
B.11	Montageanweisung, Kabelverbindung, 3BSE019064, Rev. A .....	B-13
B.12	Maßzeichnung, 3BSE015955D0094, Ver. D .....	B-14
B.13	Zusammenstellung, 3BSE015955D0096, Ver. C .....	B-15

## Anhang C - PFTL 301E – Konstruktion und Einbau

C.1	Über diesen Anhang.....	C-1
C.2	Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung .....	C-1
C.3	Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation ...	C-2
C.4	Anforderungen für den Einbau .....	C-3
C.5	Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung .....	C-4
C.5.1	Horizontale Montage .....	C-4
C.5.2	Geneigte Montage.....	C-5
C.6	Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer .....	C-6
C.6.1	Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung .....	C-6
C.6.2	Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist .....	C-7
C.7	Montage der Kraftaufnehmer.....	C-8
C.7.1	Verlegen des Kraftaufnehmerkabels .....	C-8
C.7.2	Anschließen des Kraftaufnehmerverlängerungskabels.....	C-8
C.8	Technische Daten .....	C-9
C.9	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 5/7, Ver. D.....	C-11
C.10	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 6/7, Ver. D.....	C-12

## Inhalt (Fortsetzung)

C.11	Montageanweisung, Kabelverbindung, 3BSE019064, Ver. A.....	C-13
C.12	Maßzeichnung, 3BSE019040D0094, Ver. C.....	C-14
C.13	Zusammenstellung, 3BSE019040D0096, Ver. C.....	C-15

## Anhang D - PFRL 101 – Konstruktion und Einbau

D.1	Über diesen Anhang .....	D-1
D.2	Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung .....	D-1
D.3	Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation....	D-2
D.4	Installationsanforderungen .....	D-3
D.5	Kraftaufnehmerausrichtung je nach Messrichtung .....	D-4
D.6	Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung .....	D-5
D.6.1	Horizontale Montage.....	D-5
D.6.2	Geneigte Montage .....	D-6
D.7	Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer .....	D-7
D.7.1	Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung.....	D-7
D.7.2	Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist .....	D-8
D.8	Montage der Kraftaufnehmer .....	D-9
D.8.1	Montage mit Konsolen.....	D-11
D.8.2	Befestigung der Schrauben für die Kraftaufnehmer .....	D-12
D.8.3	Verlegen des Kraftaufnehmerkabels .....	D-12
D.9	Technische Daten .....	D-13
D.10	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 1/7, Ver. D.....	D-15
D.11	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 2/7, Ver. D.....	D-16
D.12	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 3/7, Ver. D.....	D-17
D.13	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 7/7, Ver. D.....	D-18
D.14	Maßzeichnung 3BSE004042D0003, Seite 1/2, Ver. O.....	D-19
D.15	Maßzeichnung, 3BSE004042D0003, Seite 2/2, Ver. O.....	D-20
D.16	Maßzeichnung, 3BSE026314, Ver. - .....	D-21
D.17	Maßzeichnung, 3BSE027249, Ver. - .....	D-22
D.18	Maßzeichnung, 3BSE004042D0066, Ver. - .....	D-23
D.19	Maßzeichnung, 3BSE004042D0065, Ver. - .....	D-24
D.20	Maßzeichnung, 3BSE010457, Ver. B.....	D-25

## Anhang E - PFTL 101 – Konstruktion und Einbau

E.1	Über diesen Anhang .....	E-1
E.2	Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung .....	E-1
E.3	Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation....	E-2
E.4	Anforderungen für den Einbau.....	E-3
E.5	Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung .....	E-4
E.5.1	Horizontale Montage.....	E-4
E.5.2	Geneigte Montage .....	E-5
E.6	Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer .....	E-6
E.6.1	Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung.....	E-6

## Inhalt (Fortsetzung)

E.6.2	Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist .....	E-7
E.7	Montage der Kraftaufnehmer.....	E-8
E.7.1	Verlegen des Kraftaufnehmerkabels .....	E-9
E.8	Technische Daten .....	E-10
E.9	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 1/7, Ver. D.....	E-12
E.10	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 2/7, Ver. D.....	E-13
E.11	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 3/7, Ver. D.....	E-14
E.12	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 4/7, Ver. D.....	E-15
E.13	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 7/7, Ver. D.....	E-16
E.14	Maßzeichnung, 3BSE004171, Ver. B .....	E-17
E.15	Maßzeichnung, 3BSE004995, Ver. C .....	E-18
E.16	Maßzeichnung, 3BSE023301D0064, Ver. B .....	E-19
E.17	Maßzeichnung, 3BSE004196, Ver. C .....	E-20
E.18	Maßzeichnung, 3BSE004999, Ver. C .....	E-21
E.19	Maßzeichnung, 3BSE023223D0064, Ver. B .....	E-22
E.20	Maßzeichnung, 3BSE012173, Ver. F.....	E-23
E.21	Maßzeichnung, 3BSE012172, Ver. F.....	E-24
E.22	Maßzeichnung, 3BSE012171, Ver. F.....	E-25
E.23	Maßzeichnung, 3BSE012170, Ver. F.....	E-26

## Anhang F - PFCL 201 – Konstruktion und Einbau

F.1	Über diesen Anhang.....	F-1
F.2	Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung .....	F-1
F.3	Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation ...	F-2
F.4	Anforderungen für den Einbau .....	F-3
F.5	Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung.....	F-4
F.5.1	Horizontale Montage .....	F-4
F.5.2	Geneigte Montage.....	F-6
F.6	Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer .....	F-7
F.6.1	Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung .....	F-7
F.6.2	Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist .....	F-8
F.7	Montage der Kraftaufnehmer.....	F-9
F.7.1	Vorbereitungen.....	F-9
F.7.2	Montage .....	F-9
F.7.3	Verkabelung für Kraftaufnehmer PFCL 201CE .....	F-11
F.8	Technische Daten für Kraftaufnehmer PFCL 201 .....	F-12
F.9	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 1/7, Ver. D.....	F-14
F.10	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 2/7, Ver. D.....	F-15
F.11	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 3/7, Ver. D.....	F-16

## Inhalt (Fortsetzung)

F.12	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 7/7, Ver. D .....	F-17
F.13	Maßzeichnung, 3BSE006699D0003, Ver. F .....	F-18
F.14	Maßzeichnung, 3BSE029522D0001, Ver. B .....	F-19
F.15	Maßzeichnung, 3BSE006699D0006, Ver. - .....	F-20
F.16	Maßzeichnung, 3BSE006699D0005, Ver. J .....	F-21
F.17	Maßzeichnung, 3BSE006699D0004, Rev. H .....	F-22

## Anhang G - PFTL 201 – Konstruktion und Einbau

G.1	Über diesen Anhang .....	G-1
G.2	Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung .....	G-1
G.3	Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation... ..	G-2
G.4	Anforderungen für den Einbau.....	G-3
G.5	Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung .....	G-4
G.5.1	Horizontale Montage.....	G-4
G.5.2	Geneigte Montage .....	G-5
G.6	Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer .....	G-6
G.6.1	Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung.....	G-6
G.6.2	Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist .....	G-7
G.7	Montage der Kraftaufnehmer .....	G-8
G.7.1	Vorbereitungen .....	G-8
G.7.2	Adapterplatten .....	G-8
G.7.3	Montage.....	G-8
G.7.4	Verkabelung.....	G-10
G.8	Technische Daten für Kraftaufnehmer PFTL 201 .....	G-11
G.9	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 1/7 Ver. D .....	G-14
G.10	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 2/7, Ver. D .....	G-15
G.11	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 3/7, Ver. D .....	G-16
G.12	Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 7/7, Ver. D .....	G-17
G.13	Maßzeichnung, 3BSE008723, Ver. D.....	G-18
G.14	Maßzeichnung, 3BSE008904, Ver. D.....	G-19
G.15	Maßzeichnung, 3BSE008724, Ver. F .....	G-20
G.16	Maßzeichnung, 3BSE008905, Ver. G.....	G-21
G.17	Maßzeichnung, 3BSE008917, Ver. H.....	G-22
G.18	Maßzeichnung, 3BSE008918, Ver. G.....	G-23

## Anhang H - Aktuelle Daten und Einstellungen bei der Inbetriebnahme

H.1	Dokumentieren Sie die Inbetriebnahme in diesem Formular.....	H-1
-----	--	-----

## Kapitel 1 Einleitung

---

### 1.1 Über dieses Handbuch

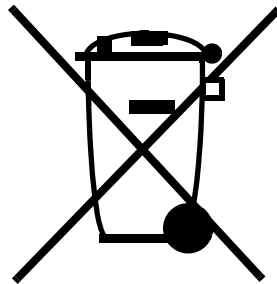
Dieses Benutzerhandbuch beschreibt Ihr neues Bahnzugmesssystem. Nachdem Sie dieses Handbuch gelesen haben verfügen Sie über die notwendigen Kenntnisse für die mechanische und elektrische Installation, die Inbetriebnahme, den Betrieb, die vorbeugender Wartung und zur ersten Fehlersuche Ihres Messsystems.

Um eine größtmögliche Zuverlässigkeit und Genauigkeit Ihres Messsystems zu gewährleisten, lesen Sie zuerst dieses Benutzerhandbuch durch.

### 1.2 Haftungsausschluss Netzsicherheit

Dieses Produkt wurde für die Verbindung und Kommunikation von Daten und Informationen über eine Netzwerkschnittstelle, die mit einem sicheren Netzwerk verbunden sein muss, konzipiert. Es liegt ausschließlich in der Verantwortung der für die Netzwerkadministration verantwortlichen Person oder des verantwortlichen Unternehmens, eine sichere Verbindung zum Netzwerk zu gewährleisten und die notwendigen Maßnahmen (z. B., aber nicht beschränkt auf, Installation von Firewalls, Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, Datenverschlüsselung, Installation von Antiviren- Programmen usw.) zu ergreifen, um das Produkt und Netzwerk, einschließlich des Systems und der Schnittstelle gegen jegliche Sicherheitslücken, unberechtigten Zugriff, Störungen, Eindringen, Verlust und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen zu schützen. ABB ist für solche Schäden und/oder Verluste nicht haftbar.

### 1.3 Europäische WEEE-Richtlinie: Elektro- und Elektronikaltgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment)



Das durchgestrichene Mülltonnensymbol auf dem bzw. den Produkten bzw. Begleitdokumenten bedeutet, dass gebrauchte Elektro- und Elektronikaltgeräte (WEEE) nicht mit dem allgemeinen Hausmüll vermisch werden dürfen.

Wenn Sie in der Europäischen Union Elektro- und Elektronikgeräte (EEE, Electrical and Electronic Equipment) entsorgen möchten, kontaktieren Sie bitte den Händler oder Lieferanten für weitere Informationen.

Kontaktieren Sie außerhalb der Europäischen Union die lokalen Behörden oder Händler und erkundigen Sie sich nach der korrekten Entsorgungsmethode.

Die korrekte Entsorgung dieses Produkts trägt dazu bei, wertvolle Ressourcen zu schonen und mögliche negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und Umwelt zu vermeiden, die ansonsten durch die nicht ordnungsgemäße Handhabung von Abfall entstehen könnten.

## 1.4 Über die Verwendung dieses Handbuchs

Dieses Benutzerhandbuch besteht aus zwei Teilen.

- 1. Informationen zur Bahnzugelektronik**
  - System- und Sicherheitsinformationen (Kapitel 1)
  - Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Betrieb und Fehlersuche (Kapitel 2-6)
  - Technische Daten (Anhang A)
- 2. Informationen zum Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation**
  - Kraftaufnehmer mit Vertikalkraftsensor PFCL 301E (Anhang B)
  - Kraftaufnehmer mit Horizontalkraftsensor PFTL 301E (Anhang C)
  - Kraftaufnehmer mit Radialkraftsensor PFRL 101 (Anhang D)
  - Kraftaufnehmer mit Horizontalkraftsensor PFTL 101 (Anhang E)
  - Kraftaufnehmer mit Vertikalkraftsensor PFCL 201 (Anhang F)
  - Kraftaufnehmer mit Horizontalkraftsensor PFTL 201 (Anhang G)

Jeder Anhang enthält ausführliche Informationen zu jeweils einem der o.g. Kraftaufnehmertypen, die in Bahnsystemen mit der Bahnzugelektronik PFEA113 zum Einsatz kommen.

### 1.4.1 Erste Schritte

Für die grundlegenden Einstellungen am System können Sie das Schnell-Setup verwenden. Das Schnell-Setup führt Sie durch eine minimale Anzahl von Schritten mit denen Sie die Bahnzugelektronik einrichten. Befolgen Sie die Anleitungen in den folgenden Abschnitten:

- [Abschnitt 3.6 Schrittweise Inbetriebnahme](#)
- [Abschnitt 3.7 Grundeinstellungen vornehmen](#)
- [Abschnitt 3.8 Schnell-Setup durchführen \(nur für eine oder zwei Walzen\)](#)

Um erweiterte Funktionen zu nutzen, richten Sie sich nach den Vorgaben unter “Vollständiges Setup durchführen”.

Siehe [Abschnitt 3.11 Gesamt-Setup durchführen](#).

### 1.4.2 Aktuelle Daten und Einstellungen bei der Inbetriebnahme sichern

Nach Abschluss der Inbetriebnahme können Sie das Formular im Anhang H verwenden. Hier lassen sich die geltenden Daten und Einstellungen bei der Inbetriebnahme eintragen und für eine zukünftige Verwendung archivieren.

## **1.5 Über dieses System**

Ihr System für die Bahnzugmessung besteht aus:

- Bahnzugelektronik PFEA113
- Kraftaufnehmer vom Typ PFCL 301E, PFTL 301E, PFRL 101, PFTL 101, PFCL 201 und PFTL 201
- Klemmenkasten PFXC 141

Diese komplexe Bahnzugelektronik kann bis zu vier Kraftaufnehmer versorgen. Sie besitzt sechs konfigurierbare analoge Ausgänge zur Steuerung bzw. Überwachung der Bahnzug. Die Ausgangssignale sind zudem auf dem Profibus-DP verfügbar. Eine weitere nützliche Funktion ist die Möglichkeit, über den digitalen Eingang oder den Profibus die Verstärkung für zwei verschiedene Bahnstrecken (Verstärkungsplanung) umzuschalten bzw. eine Nullstellung durchzuführen. Die Einheit enthält zudem eine Selbstdiagnosefunktion und vier konfigurierbare, digitale Ausgänge für Alarmmeldungen und Leveldetektoren. Status der Selbstdiagnosefunktionen können ebenfalls auf dem Profibus-DP abgelesen werden. Durch die Kombination von bis zu drei PFEA113-Einheiten kann das System für Anwendungen mit segmentierten Walzen eingesetzt werden, z.B. für Wickelmaschinen mit bis zu 12 Kraftaufnehmern. Der große Funktionsumfang und die Bedienfreundlichkeit machen die PFEA113 zu einer der vielseitigsten Bahnzugelektroniken auf dem Markt.

Die Bahnzugelektronik ist in drei Versionen mit verschiedenen Leistungs- und Funktionalitätsstufen erhältlich, die ein breites Anwendungsspektrum abdecken. (PFEA 111 und PFEA 112 werden in einem separaten Handbuch beschrieben.) Alle drei Versionen verfügen über ein mehrsprachiges digitales Display und frontseitige Konfigurationstasten. Mit den Konfigurationstasten werden verschiedene Parameter eingestellt und der Status des Bahnzugsystems überprüft. Das zweizeilige Display mit jeweils 16 Zeichen dient zur Darstellung von Summe, der Differenz oder der Einzelkraftsignale. Alle drei Versionen sind sowohl für die DIN-Schienenausführung als auch im geschlossenen Wandgehäuse für die vor Ort Montage erhältlich.

Die Ausrüstung ist für ein breites Spektrum von Herstellungsprozessen ausgelegt, bei denen Bahnen aus beliebigem Material, z.B. Papier, Plastik oder Gewebe, in einer Maschine transportiert werden. Die einzige Voraussetzung besteht darin, dass die Bahn über eine Walze gelenkt wird. Die Kraft auf der Walze verhält sich proportional zur Bahnzug. Die daraus resultierende Kraft wird über die Lagergehäuse auf die Kraftaufnehmer übertragen. Die Kraftaufnehmer erzeugen ein Signal, das sich proportional zu der Kraft verhält, die in Messrichtung auf die Kraftaufnehmer einwirkt. Dieses Signal wird in der Bahnzugelektronik verarbeitet und verstärkt. Es kann als Eingangssignal für die Prozesssteuerung, zur Anzeige auf einem Display oder zum Archivieren verwendet werden.

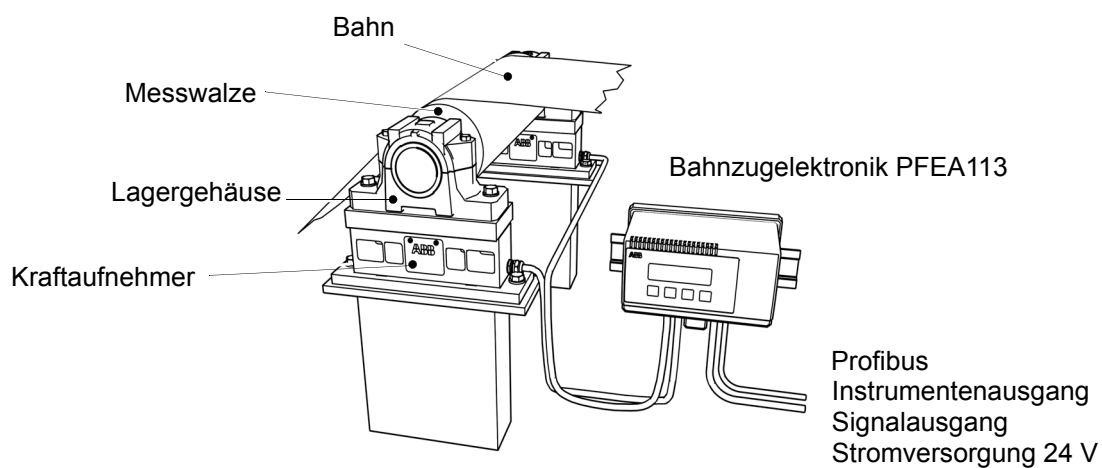


Abbildung 1-1. Typisches Bahnzugmesssystem mit der Bahnzugelektronik PFEA113 (IP 20-Version)

## 1.6 Sicherheitshinweise

Lesen und befolgen Sie die Sicherheitshinweise in diesem Abschnitt bevor Sie Arbeiten ausführen. Falls jedoch vor Ort strengere Regeln und Vorschriften gelten, sind diese zu befolgen.

Das Bahnzugmesssystem enthält keine beweglichen Teile. Die Kraftaufnehmer werden jedoch in der Nähe einer drehenden Walze montiert über die eine Bahn läuft.

### 1.6.1 Personensicherheit



#### WARNUNG

Niemals an den Kraftaufnehmern oder in deren Nähe arbeiten, wenn die Produktionslinie in Betrieb ist. Bevor mit Arbeiten jeglicher Art begonnen werden darf, muss der Betriebsschalter der Antriebseinheit für die Messwalze abgeschaltet und verriegelt werden.



#### GEFAHR

Den Hauptschalter zur Bahnzugelektronik abschalten und verriegeln, bevor Arbeiten an der Bahnzugelektronik ausgeführt werden dürfen. Nach Beendigung der Arbeit sicherstellen, dass keine losen Kabel vorhanden sind und dass sämtliche Einheiten vorschriftsmäßig gesichert wurden.

#### HINWEIS

Sämtliches Personal, das mit der Installation beschäftigt ist, muss wissen, wo sich der Hauptschalter für das Messsystem befindet und wie er bedient wird.

### 1.6.2 Anlagensicherheit

#### VORSICHT

Vor dem Austauschen einer Einheit immer die Stromversorgungsspannung zum Messsystem abschalten.



#### VORSICHT

Die elektronische Einheit sorgsam behandeln, um das Risiko einer Beschädigung durch elektrostatische Entladung zu reduzieren. Den Warnhinweis an den Schalttafeln beachten.

## 1.7 Die Messtechnik auf Grundlage der Pressductor® Technology

Das Funktionsprinzip eines Kraftaufnehmers hat großen Einfluss darauf wie gut er arbeitet. Es beeinflusst außerdem wie steif und vibrationsfrei der gesamte Kraftaufnehmer ist, sowie dessen Robustheit und Überlastfähigkeit. All diese Faktoren beeinflussen die Konstruktion, den Betrieb und die Wartung der Bahnbehandlungsanlagen.

Die Pressductor®-Messgeber-Technologie von ABB erzeugt als Ergebnis von Änderungen in einem elektronmagnetischen Feld ein Signal, wenn der Kraftaufnehmer mechanischen Kräften ausgesetzt wird. Dies ist ein Funktionsprinzip, das auf dem metallurgischen Phänomen aufbaut, gemäß dem mechanische Kräfte die Fähigkeit mancher Stähle verändern, ein Magnetfeld zu übertragen. Im Gegensatz zu anderen Kraftaufnehmertechnologien sind hier physikalische Einwirkungen wie Druck, Biegung oder Dehnung nicht erforderlich, um ein Signal zu generieren.

Ein Pressductor®-Messumwandler (der Messgeber im Inneren des Kraftaufnehmers) ist eine einfache und zugleich elegante Konstruktion. Im Grunde sind es zwei über Kreuz angeordnete Wicklungen um einen Stahlkern, die ein Messsignal liefern.

Durch einen konstanten Wechselstrom in der Primärwicklung wird ein elektromagnetisches Feld erzeugt. Da die Wicklungen über Kreuz angeordnet sind, entsteht wenn keine Kraft auf den Kraftaufnehmer einwirkt, auch keine magnetische Kopplung.

Wenn der Messgeber jedoch einer Kraft ausgesetzt wird, wie dies in der Abbildung zu sehen ist, ändert sich das Magnetfeld. Ein Teil des Feldes schneidet jetzt die Sekundärwicklung und induziert eine Wechselspannung, die proportional zur Kraft ist, die durch die Bahn auf Messwalze ausgeübt wird. Diese Spannung – ein vergleichsweise hohes Gebersignal – wird in der Elektronik des Messsystems in ein Einheitssignal umgewandelt.

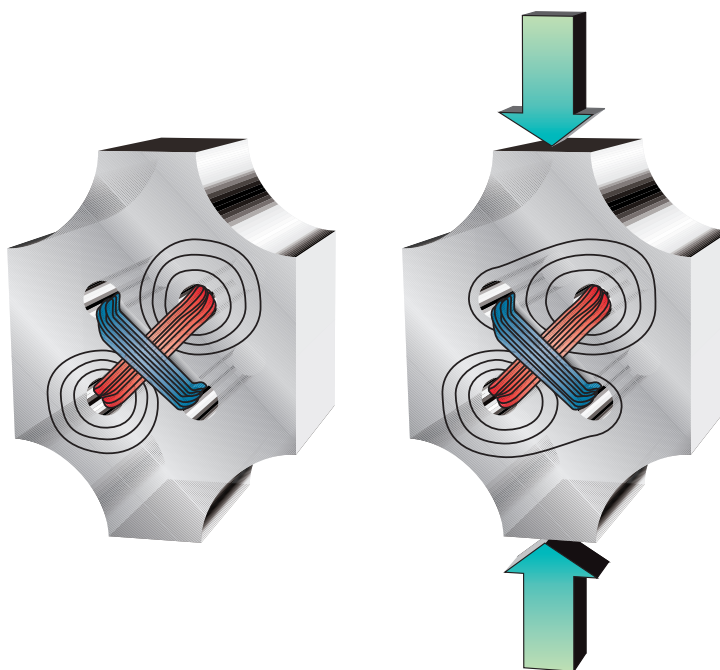


Abbildung 1-2. Messgeber auf Grundlage der Pressductor® Technology

## Kapitel 2 Installation

---

### 2.1 Über dieses Kapitel

Der richtige Einbau ihres Messsystems hat mehr Auswirkung auf dessen Funktionalität, Genauigkeit und Zuverlässigkeit als Sie vielleicht glauben. Je exakter die Installation ausgeführt wird, desto besser arbeitet das Messsystem. Indem Sie den Anweisungen in diesem Kapitel folgen, erfüllen Sie die wichtigsten Anforderungen für eine vorschriftsmäßige mechanische und elektrische Installation.

Die Ausrüstung ist ein Präzisionsinstrument, das mit Vorsicht behandelt werden muss, auch wenn es für extreme Betriebsbedingungen ausgelegt ist.

### 2.2 Sicherheitshinweise

Lesen und befolgen Sie die Sicherheitshinweise, die in [Kapitel 1 Einleitung](#), gegeben werden, bevor Sie mit der Installation beginnen. Falls jedoch vor Ort strengere Regeln und Vorschriften gelten, sind diese zu befolgen.

### 2.3 Montage der Kraftaufnehmer

Installationsanforderungen und Montageanweisungen entnehmen Sie:

- [Anhang B PFCL 301E – Konstruktion und Einbau](#)
- [Anhang C PFTL 301E – Konstruktion und Einbau](#)
- [Anhang D PFRL 101 – Konstruktion und Einbau](#)
- [Anhang E PFTL 101 – Konstruktion und Einbau](#)
- [Anhang F PFCL 201 – Konstruktion und Einbau](#)
- [Anhang G PFTL 201 – Konstruktion und Einbau](#)

## 2.4 Installieren der Elektronik

### 2.4.1 Kabelauswahl und -verlegung

#### 2.4.1.1 Empfohlene Verkabelung

Die Verkabelung zwischen den Kraftaufnehmern und der elektronischen Einheit sowie den elektrischen Anschlüssen muss sorgfältig und in Übereinstimmung mit dem Schaltplan 3BSE028144D0065 (siehe Anhang für Ihren Kraftaufnehmertyp) bzw. gemäß der auftragsspezifischen Dokumentation erfolgen.

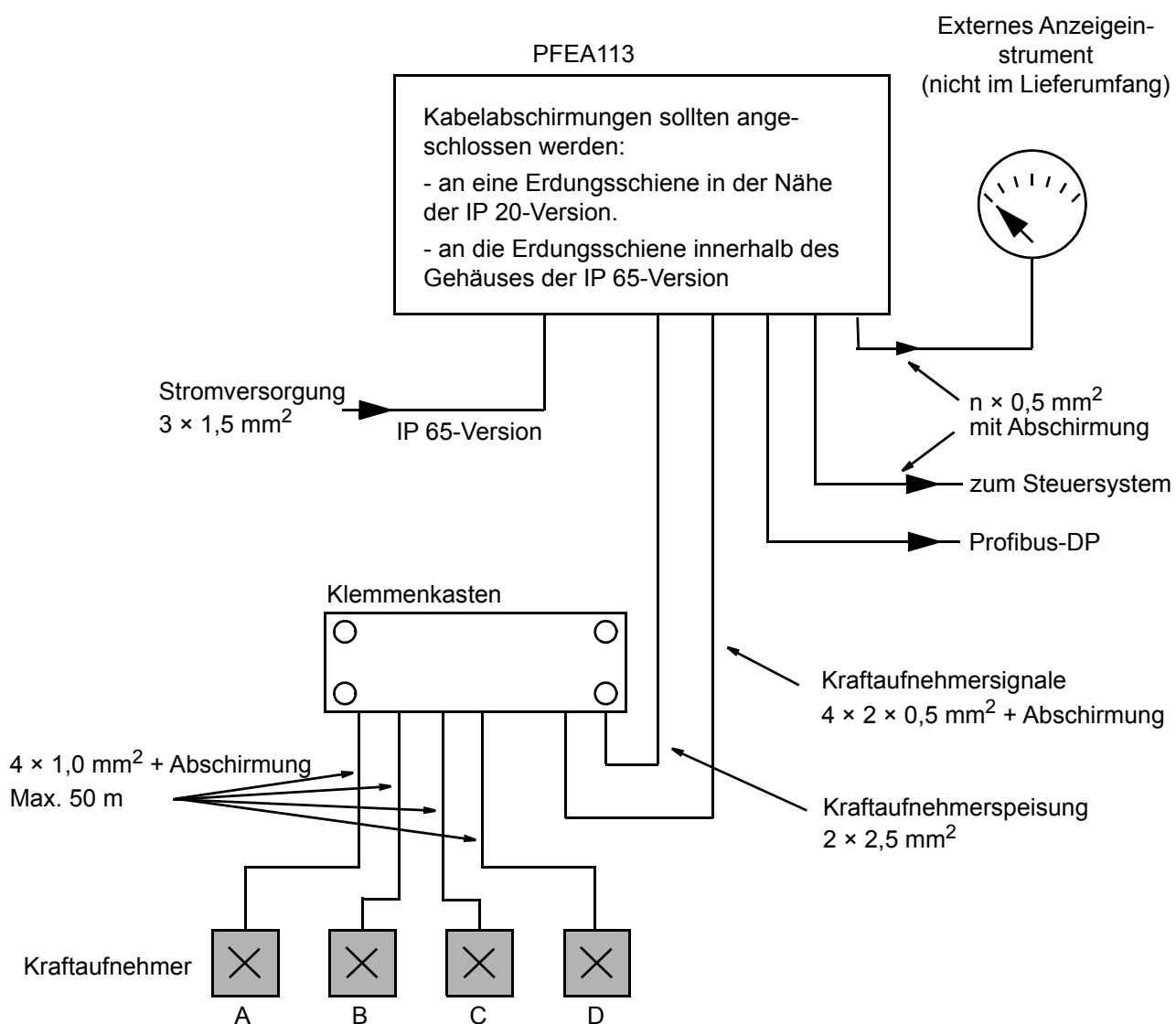


Abbildung 2-1. Empfohlene Verkabelung

- Der höchstzulässige Kabelwiderstand im Speisekreis geht aus [Tabelle 2-1](#) hervor. Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme den Kabelwiderstand im Speisekreis.

Tabelle 2-1. Maximal zulässiger Kabelwiderstand

Kraftaufnehmer	Max. zulässiger Kabelwiderstand
PFCL 301E	10 Ω
PFTL 301E	10 Ω
PFRL 101	10 Ω
PFTL 101	10 Ω
PFCL 201	10 Ω
PFTL 201	10 Ω

- Keine massiven Schaltdrähte an den Klemmen anschließen. Die Verwendung von crimpbaren Aderendhülsen ist unzulässig.
- Als Kabel vom Kraftaufnehmer **muss ein stabiles, vieradriges Kabel** verwendet werden, siehe [Abbildung 2-2](#). Signalkreis und Speisekreis müssen über Kreuz, diagonal, geschaltet sein.

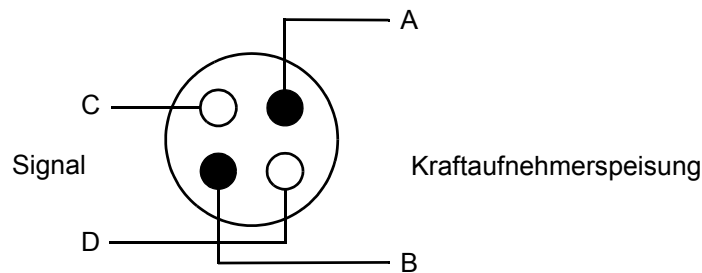


Abbildung 2-2. Belegung der Adern im Kraftaufnehmerkabel

- Zwischen dem Klemmenkasten und der Bahnzugelektronik müssen Signal und Speisung in separaten Kabeln verlegt werden. z.B.: ein  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$  Kabel für die Speisung und ein abgeschirmtes  $4 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$  Kabel mit verdrehtem Aderpaar für Kraftaufnehmersignale.
- Kabel für die Synchronisation von zwei oder mehr Bahnzugelektronik-Einheiten (IP 20-Version, nicht abgedichtet) müssen abgeschirmt sein oder ein verdrehtes Aderpaar aufweisen.
- Als Signalkabel zwischen der Bahnzugelektronik und den Instrumenten oder der Antriebsregelung ist ein abgeschirmtes Kabel mit  $0,5 \text{ mm}^2$  zu verwenden.
- Die Kabelabschirmungen müssen mit der Erdungsschiene aus Kupfer verbunden werden, wobei der Anschluss nicht länger als 50 mm sein darf.
- Die Erdleitung der eingehenden Stromversorgung muss an die Erdungsschiene im IP 65 Gehäuse angeschlossen werden.

### 2.4.1.2 Störungen

Zur Vermeidung von Störungen müssen die Kraftaufnehmerkabel so weit wie möglich von Störquellen wie Stromversorgungskabeln verlegt werden. Es wird ein Mindestabstand von 0,3 m empfohlen. Notwendige Überkreuzungen von zum Messsystem gehörenden Leitungen mit solchen störungsbehafteten Kabeln müssen möglichst im rechten Winkel erfolgen.

### 2.4.1.3 Synchronisation

Eine Synchronisation ist für die wandmontierte IP 65-Version der Bahnzugelektronik nicht erforderlich.

Wenn mehr als eine Bahnzugelektronik der IP 20-Version im selben Schrank montiert sind, müssen diese synchronisiert werden.

Die Synchronisation erfolgt durch das parallele Verbinden aller Elektroniken an den SYNC-Anschlussklemmen X3:15 bzw. X3:16. Dazu muss ein abgeschirmtes Kabel oder ein Kabel mit verdrehtem Aderpaar benutzt werden.

Wird eine Einheit abgeschaltet oder entfernt, werden die verbleibenden Elektroniken weiterhin synchronisiert.

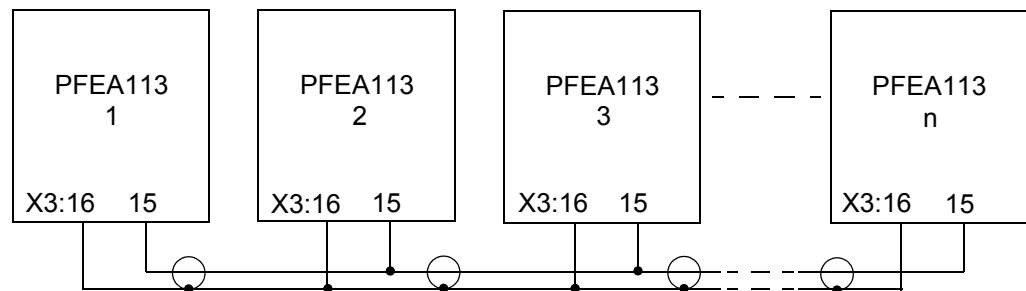


Abbildung 2-3. Anschluss der Synchronisation

## 2.4.2 Montage der Bahnzugelektronik PFEA113

### 2.4.2.1 IP 65-Version (NEMA 4)

Die Elektronik wird in einem Gehäuse zur Wandmontage geliefert.

Bei der Wahl des Installationsorts ist zu beachten, dass ausreichend Platz für das vollständige Öffnen des Gehäusedeckels besteht. Überprüfen Sie ebenfalls, ob vor dem Gehäuse genügend Platz zum Arbeiten vorhanden ist.

Das Gehäuse ist mit 13 Kabeldurchführungen ausgestattet.

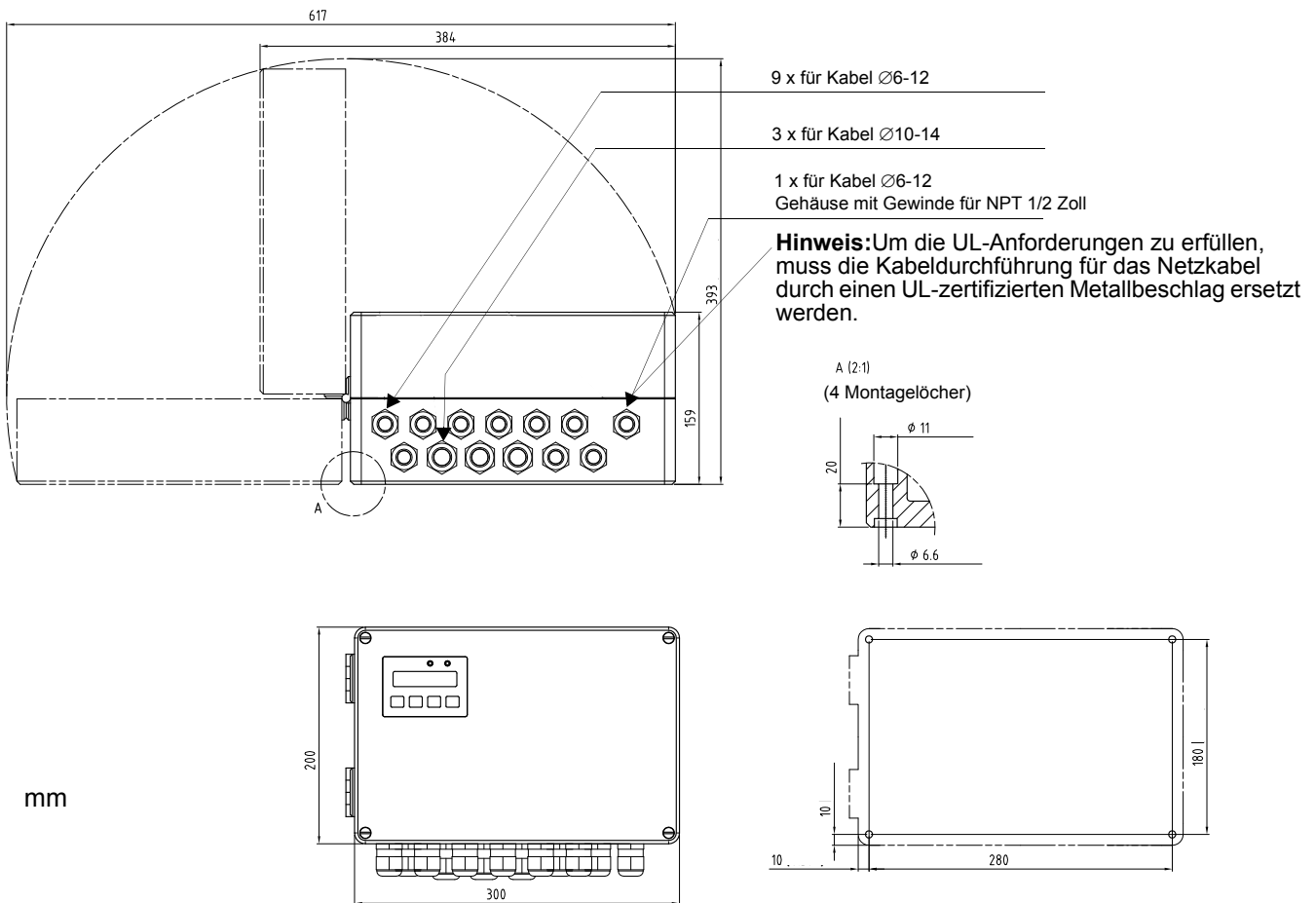


Abbildung 2-4. Installationsabmessungen

Verbinden Sie die Kabel mit den Anschlussklemmen gemäß Anschlussplan im Anhang (B, C, D, E, F oder G) entsprechend dem installierten Kraftaufnahmetyp.

#### HINWEIS

Keine massiven Schaltdrähte an die Klemmen anschließen. Die Verwendung von crimpbaren Aderendhülsen ist unzulässig.

#### HINWEIS

Die Stromversorgungsspannung muss über Sicherungen erfolgen und per Hauptschalter außerhalb der Bahnzugelektronik abschaltbar sein.

### 2.4.2.2 IP 20-Version

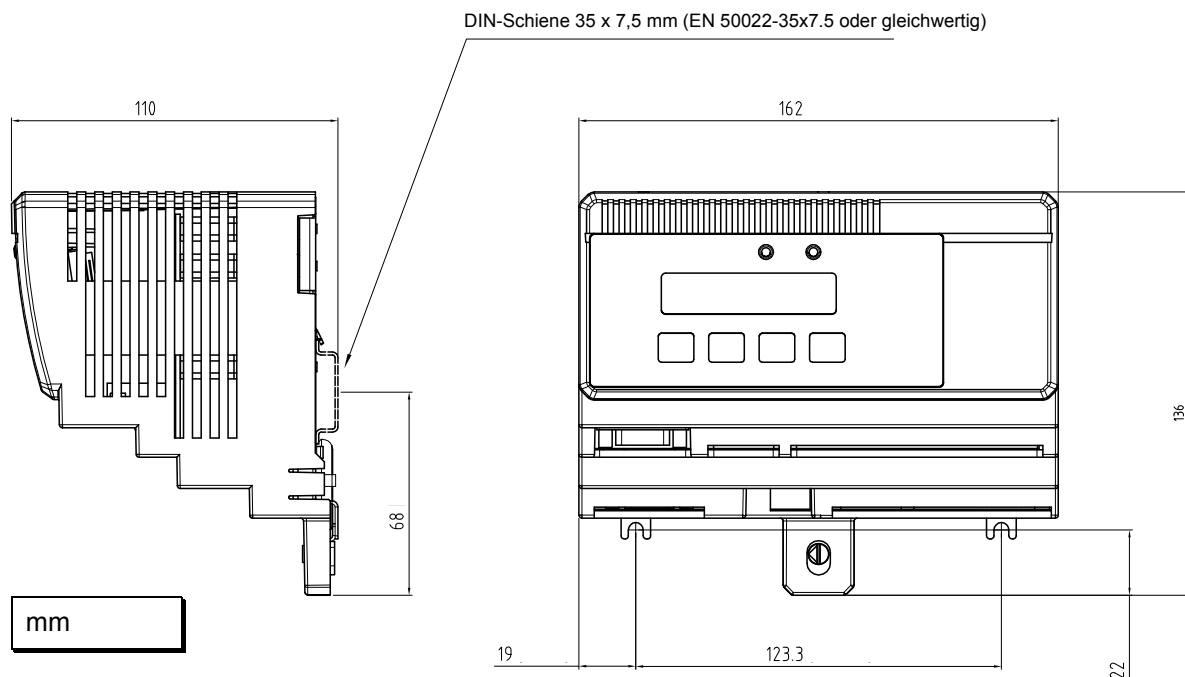


Abbildung 2-5. Installationsabmessungen

Verbinden Sie die Kabel mit den Anschlussklemmen gemäß Anschlussplan im Anhang (B, C, D, E, F oder G) entsprechend dem installierten Kraftaufnehmertyp.

#### HINWEIS

Keine massiven Schaltdrähte an die Klemmen anschließen. Die Verwendung von crimpbaren Aderendhülsen ist unzulässig.

#### Erdung

Durch den metallischen Boden der PFEA 113-20 dient die metallische DIN-Schiene als Erdungsanschluss für die Bahnzugelektronik.

Dadurch steht sowohl für die internen Komponenten als auch für den EMV-Schutz eine ausreichende Erdung zur Verfügung.

Die DIN-Schiene muss eine feste Verbindung zum Schutzerder des Schrankes haben.

Um eine maximale Korrosionsbeständigkeit zu erzielen sollten die DIN-Schienen chrombeschichtet sein, z.B. gelb chromatiert. Sichern sie jede Befestigungsschraube mit einer Zahnscheibe. Verwenden sie für die Montage der DIN-Schiene Schrauben mit einem Mindestdurchmesser von 5 mm. Der Abstand zwischen den Schrauben darf maximal 100 mm betragen.

Verwenden sie für die Montage der DIN-Schiene Schrauben mit einem Mindestdurchmesser von 5 mm. Der Abstand zwischen den Schrauben darf maximal 100 mm betragen.

## 2.4.3 Erdung

Zur Sicherstellung eines problemfreien Betriebs muss die Erdung sorgfältig ausgeführt werden. Folgendes ist zu überprüfen:

- Sind die freien (unabgeschirmten) Kabelenden länger als 0,1 m, müssen die einzelnen Strom- und Signalleiterpaare separat verdreht werden
- Der externe Schutzleiter (PE) ist an einer der Schraubklemmen der Erdungsschiene anzuschließen.
- Alle Kabelabschirmungen sind an der Erdungsschiene anzuschließen, wobei der Anschluss nicht länger als 50 mm sein darf.

### HINWEIS

Die Kabelabschirmungen dürfen nur an einem Ende geerdet sein.

- Da die Signalerdung des Messsystems an die Gehäusemasse der Bahnzugelektronik angeschlossen ist, darf der Eingang von einem übergeordneten System, das mit dem Steuersystem verbunden ist, nicht geerdet sein. Die beste Art der Verbindung von Messsystem und einem übergeordneten System zur Sicherstellung der optimalen Funktionsweise geht aus [Abbildung 2-6](#) und [Abbildung 2-7](#) hervor.

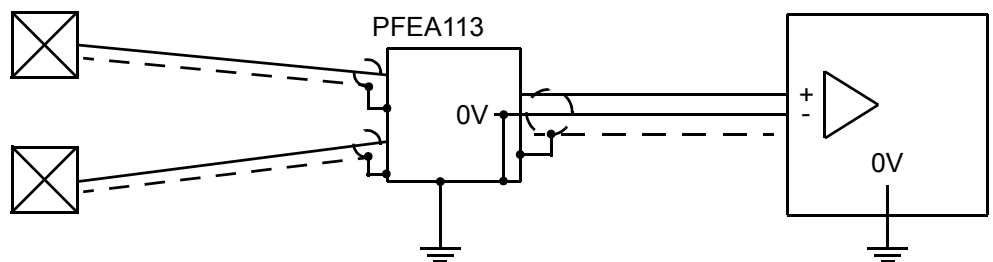


Abbildung 2-6. Anschluss eines übergeordneten Systems mit isoliertem Eingang oder Differenzialeingang

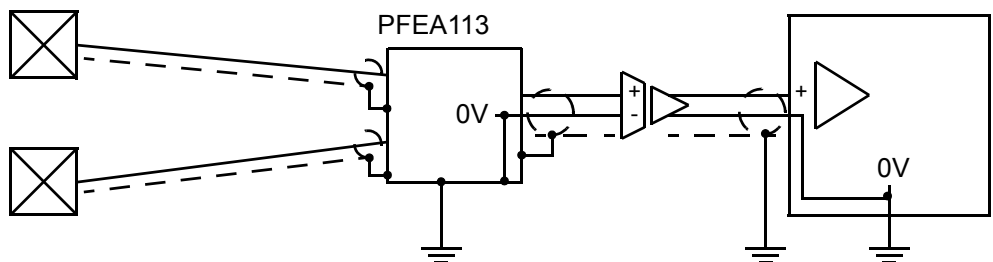


Abbildung 2-7. Anschluss eines übergeordneten Systems über einen Trennverstärker

## 2.5 Installation von MNS Select-Bodenschrank

### 2.5.1 Verbinden der Schränke

Wenn Schränke miteinander verbunden werden sollen, wird hierzu der mitgelieferte Befestigungssatz verwendet. Die vier M8-Schrauben sind mit Unterlegscheiben und Muttern in den Winkelscharnieren und die sechs M6-Schrauben in einer Höhe von etwa  $Z1=500$ ,  $Z2=1000$ ,  $Z3=1500$  mm über dem Fußboden anzubringen, siehe Abbildung 2-8. Die M8-Schrauben sind mit höchstens 20 Nm und die M6-Schrauben mit höchstens 10 Nm anzuziehen.

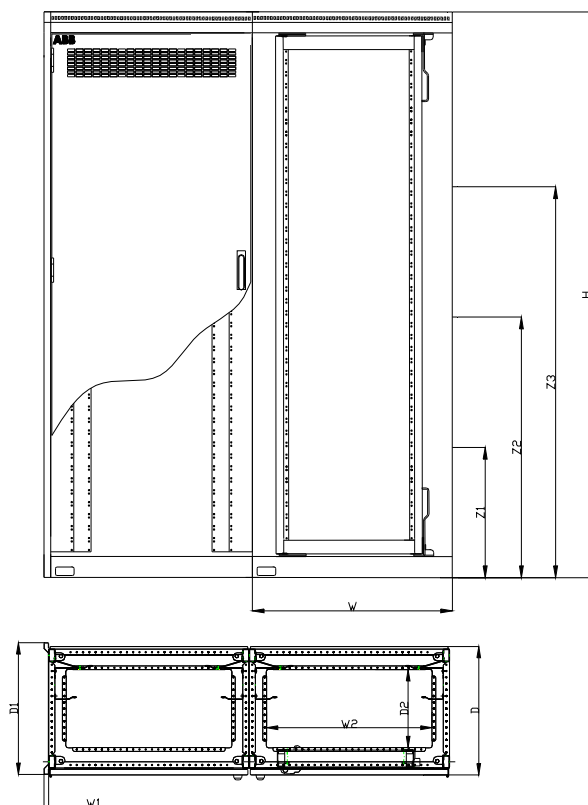


Abbildung 2-8. Verbinden der Schränke – Schraubenposition

### 2.5.2 Montage der Schränke auf dem Fußboden

Bei der Montage des Schrankes auf dem Fußboden sind die vier oder sechs M12-Schrauben gemäß Abbildung 2-9 anzuschrauben, jeweils eine pro Ecke im ersten Schrank ganz links, wenn mehrere Schränke installiert werden dann die nächsten Schränke mit jeweils zwei Schrauben rechts anbringen. Die unteren Montagewinkel haben Löcher mit einem Durchmesser von 14 mm. Mit diesen Löchern kann der Schrank ausgerichtet werden, nachdem die Löcher in den Fußboden gebohrt wurden. Achten Sie darauf, dass beim Bohren kein Staub oder Fremdkörper in den Schrank geraten. Die Mindestabstände zwischen dem Schrank und den Wänden sowie der Decke sind zu beachten. Für die horizontale Ausrichtung des Schrankes können Unterlegscheiben zwischen dem Fußboden und der Wand verwendet werden.

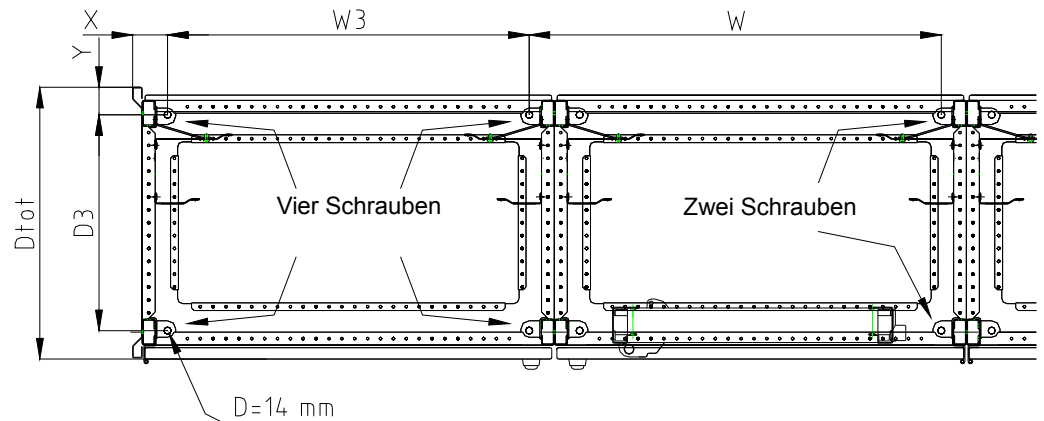


Abbildung 2-9. Position der Löcher zur Befestigung des Schranks am Fußboden

Tabelle 2-2. Abstände in Abbildung 2-9

Symbol	Abstand
X	69 mm
W3	602 mm
W	700 mm
Y	56 mm
D3	544 mm
Dtot	655 mm

## 2.5.3 Platzbedarf

Die Gesamtabmessungen des Schranks gehen aus der Maßzeichnung in [Anhang A.7 Zeichnungen](#) hervor.

Folgende Regeln gelten für die Ausrichtung und Positionierung des Schrankes:

- Der Abstand zwischen der Oberseite des Schrankes und der Zimmerdecke, Verkleidung eines Trägers oder des Belüftungskanals muss mindestens 250 mm betragen. Wenn Kabel von oben verlegt werden, erhöht sich dieser Abstand auf 1000 mm.
- Zwischen der Rückseite des Schrankes und der Wand muss ein Freiraum von mindestens 40 mm bestehen, derselbe Wert gilt bei den Seiten des Schrankes und der Wand.
- Um einen Rahmen mit Scharnier aufstellen zu können, oder damit die Tür des äußeren Schrankes ganz geöffnet werden kann ohne an die angrenzende Wand zu stoßen, muss auf der linken Seite (Rahmen) der Abstand 500 mm und auf der rechten Seite (Tür) 300 mm zur Wand betragen.
- Vor dem Schrank muss mindestens 1 Meter Freiraum vorhanden sein. Sie müssen die Tür vollständig öffnen können, damit der Zugang zu Prüf- und Servicezwecken nicht behindert wird.

## 2.6 Installation Klemmenkasten PFXC 141

Die PFXC 141-Einheiten werden in der Regel zum Anschluss von Pressductor®-Kraftaufnehmern eingesetzt. Die mit den Kraftaufnehmern und der Zentraleinheit verbundenen Kabel sind an den Klemmenkasten anzuschließen.

Der Klemmenkasten PFXC 141 kann neben den Kraftaufnehmern an einer geschützten und zu Servicezwecken leicht zugänglichen Position zu montieren.

Er wird gemäß einer auftragsspezifischen Zeichnung montiert.

Die Abmessungen des Klemmenkastens gehen aus [Abbildung 2-10](#) hervor.

Nicht benutzte Löcher sind zu verschließen.

Schaltplan, siehe [Anhang A.6.4 Klemmenkasten PFXC 141](#).

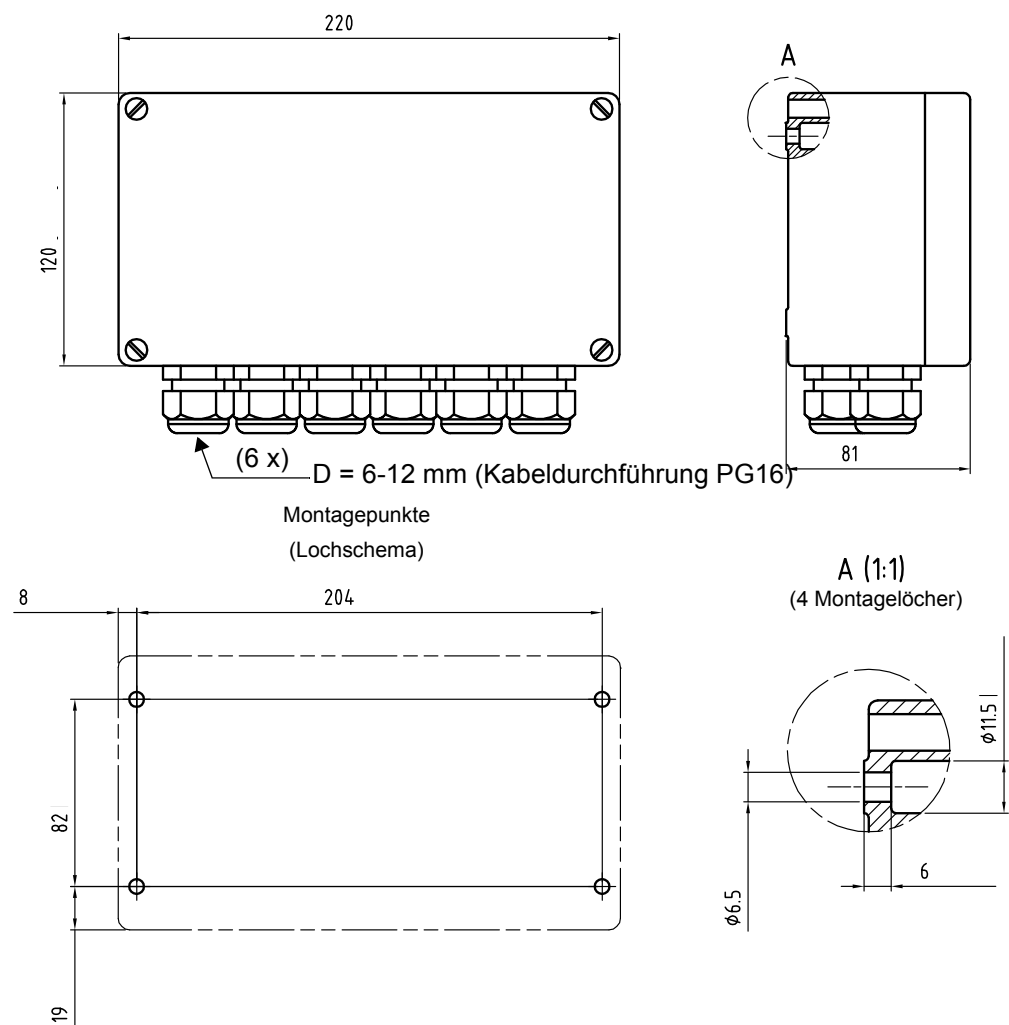


Abbildung 2-10. Abmessungen des Klemmenkastens PFXC 141

## 2.7 Anschlüsse der PFEA113

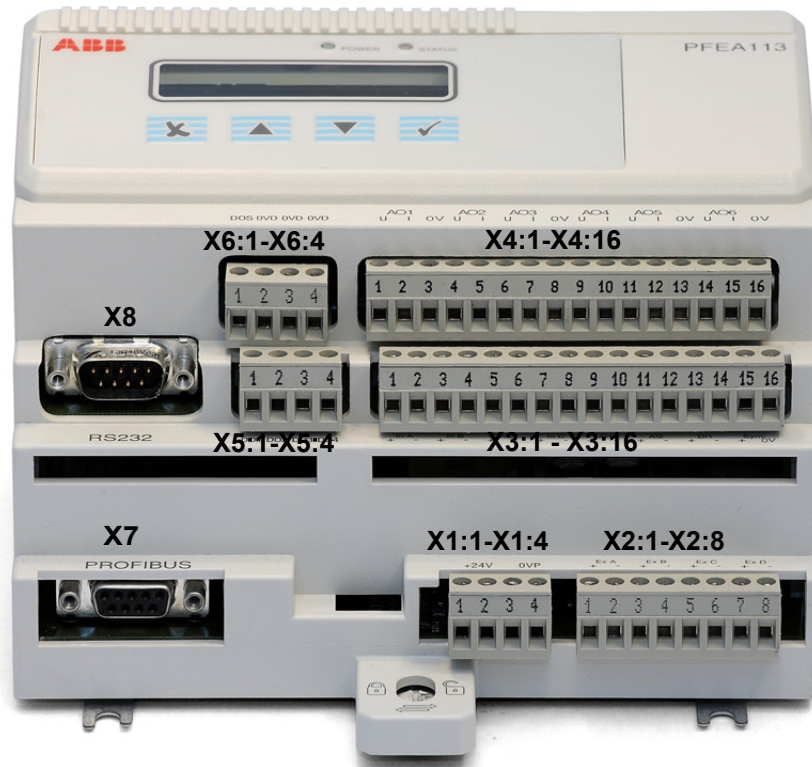


Abbildung 2-11. Anschlüsse der PFEA113

Tabelle 2-3. Beschreibung der PFEA113-Anschlüsse

Anschlussnummer	Beschreibung
X1:1-X1:4	24-V-Stromversorgungsanschlüsse (X1:1-X1:2), 0 V (X1:3-X1:4)
X2:1-X2:8	Anschlüsse für die Verkabelung der Kraftaufnehmerspeisung
X3:1 - X3:16	X3:1-X3:8 Anschlüsse für die Messsignale von den Kraftaufnehmern. X3:9-X3:12 Analoge Eingänge 1 und 2 X3:13-X3:14 Digitaler Eingang. X3:15-X3:16 Anschluss für das Synchronisierungssignal.
X4:1-X4:16	Analoge Ausgänge
X5:1-X5:4	Digitale Ausgänge
X6:1-X6:4	Anschluss für die 24 V Einspeisung der digitalen Ausgänge (1) und 0 V Bezug (3)
X7	D-Sub-Anschluss für PROFIBUS
X8	RS232-Anschluss

## 2.8 Anschluss der Kraftaufnehmer

Informationen zum Anschluss der Kraftaufnehmer finden Sie im Anhang für jeden Kraftaufnehmertyp, siehe folgende Tabelle.

Kraftaufnehmertyp	Anschlussplan im Anhang
PFCL 301E	B
PFTL 301E	C
PFRL 101	D
PFTL 101	E
PFCL 201	F
PFTL 201	G

## 2.9 Analoge Ausgänge anschließen (AO1-AO6)

Es sind sechs analoge Ausgänge vorhanden. Jeder Ausgang kann auf Spannung oder Strom eingestellt werden. Jeder analoge Ausgang wird als Spannung vom D/A Converter erzeugt. Das Spannungssignal wird auf zwei Ausgänge verteilt, wobei ein Zweig durch einen U/I-Converter zum Stromausgang konvertiert wird. Dies wird auf [Abbildung 2-12](#) veranschaulicht, wo z.B. X4:1 den Spannungsausgang und X4:2 den Stromausgang darstellt.

Der zulässige Belastungsstrom des Spannungsausgangs beträgt maximal 5 mA.

Der zulässige Belastungswiderstand des Stromausgangs beträgt maximal 550 Ohm.

[Abbildung 2-12](#) zeigt AO1 als Spannungsausgang und AO2 als Stromausgang an.

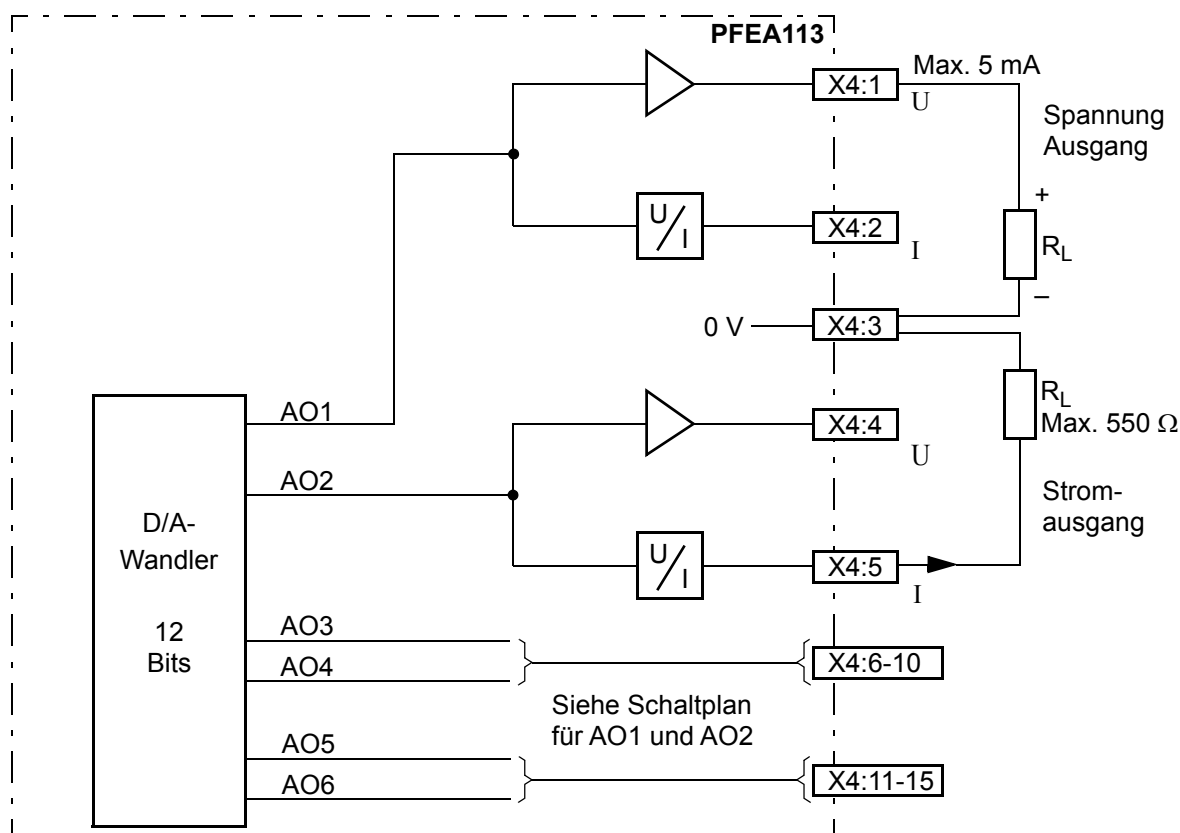


Abbildung 2-12. Analoge Ausgänge anschließen

## 2.10 Analoge Eingänge anschließen (AI1-AI2)

Die beiden analogen Eingänge AI1 und AI2 sind Differenzialeingänge mit einem Signalebereich von 0-10 V.

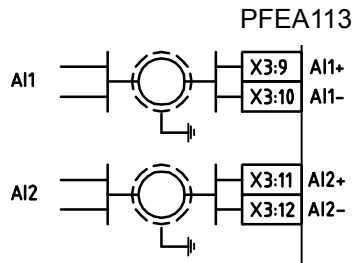


Abbildung 2-13. Analoge Eingänge anschließen

## 2.11 Digitale Ausgänge anschließen (DO1-DO4)

Die vier digitalen Ausgänge DO1-DO4 sind als Gruppe isoliert. Siehe [Abbildung 2-14](#).

Die digitalen Ausgänge sind stromgesteuert und können mit externen 24 V DC gespeist oder über die 24 V DC-Zufuhr der PFEA113 mitversorgt werden.

In Zustand "1" liegt der Strom bei maximal 0,1 A je Ausgang.

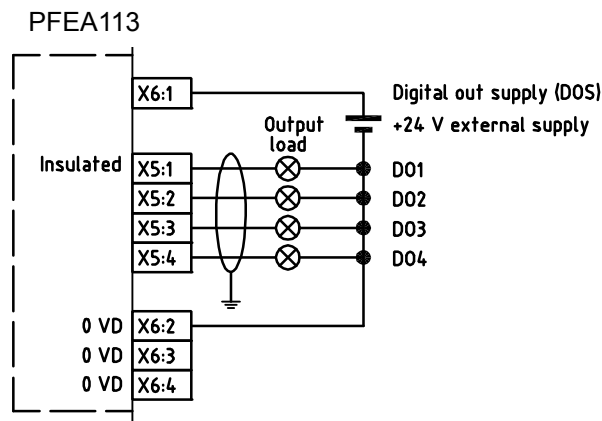


Abbildung 2-14. Digitale Ausgänge anschließen

## 2.12 Digitalen Eingang anschließen (DI)

Der digitale Eingang ist ein Differenzialeingang mit folgenden Daten:

Passiv: -36 V bis +5 V

Aktiv: >16 V (max. +36 V)

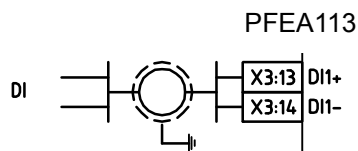


Abbildung 2-15. Digitalen Eingang anschließen

## 2.13 Anschluss optionaler Einheiten

### 2.13.1 Trennverstärker PXUB 201

Der Trennverstärker PXUB 201 wird verwendet, wenn eine galvanische Trennung zwischen Eingang und Ausgang bzw. zwischen der Stromversorgung und Eingang/Ausgang erforderlich ist. Siehe [Abschnitt A.6.1 Trennverstärker PXUB 201](#).

Der Trennverstärker PXUB 201 ist für die Installation an einer DIN-Schiene vorgesehen. Der PXUB 201 wird mit Schraubklemmen befestigt.

Der PXUB 201 wird normalerweise von der selben +24 V DC-Versorgung gespeist wie die Bahnzugelektronik.

Wird der PXUB 201 in der Nähe der Anschlussklemmengruppe montiert, muss kein geschirmtes Kabel zwischen der Bahnzugelektronik und der PXUB 201 verwendet werden.

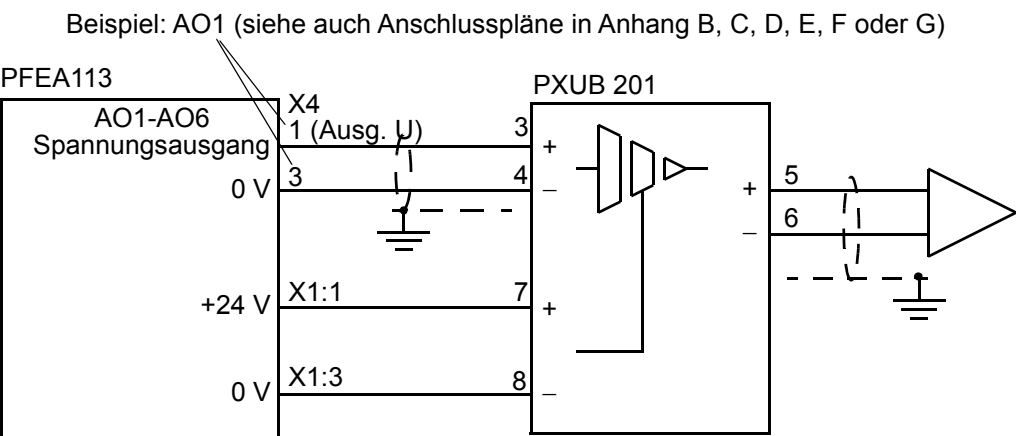


Abbildung 2-16. Anschluss des Trennverstärkers PXUB 201

### 2.13.2 Relaiskarte PXKB 201

Die digitalen Ausgänge der PFEA113 sind als Gruppe isoliert und dürfen mit maximal 24 V DC verbunden werden. In den folgenden Anwendungen sind die Relais mit den digitalen Ausgängen zu verbinden:

- Die digitalen Ausgänge müssen voneinander isoliert werden.
- Das Signal zum Steuerungssystem liegt über 24 V DC oder ist ein Wechselstromsignal.

PXKB 201 ist für die Installation auf einer DIN-Schiene vorgesehen.

Tabelle 2-4. Wahrheitswertetafel PXKB 201.

Eingangssignal für A1(+) und A2(-)	Verbindung zwischen
Digitaler Eingang inaktiv (0 V)	11 und 12
Digitaler Eingang aktiv (24 V)	11 und 14

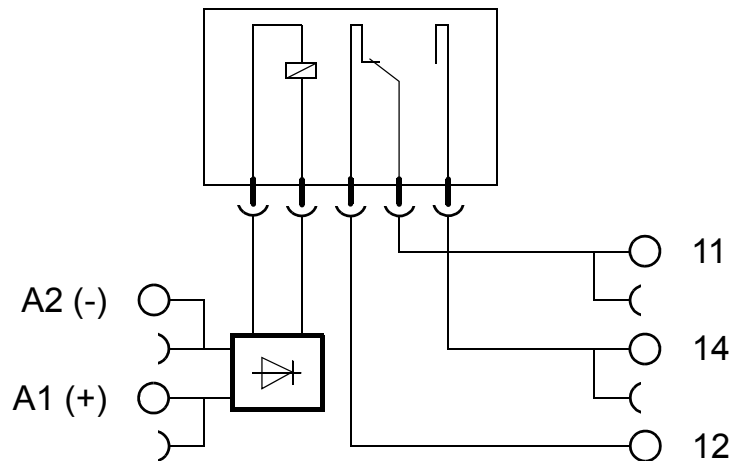


Abbildung 2-17. Schaltplan PXKB 201

### 2.13.3 Netzteil SD83x

Die Netzteile SD 831, SD 832 und SD 833 versorgen das IP20 wenn keine 24 V Spannungsversorgung vorhanden ist.

Das Netzteil wird auf einer DIN-Schiene montiert.

Für alle drei Netzteile beträgt der Spannungseingang:

- 115 V AC (90 - 132 V), 100 V -10 % bis 120 V + 10 %
- 230 V AC (180 - 264 V), 200 V -10 % bis 240 V + 10 %

Tabelle 2-5. Anzahl von PFEA113-Einheiten, die versorgt werden können

Netzteil	PFEA113	Anmerkungen
SD 831 (3 A)	3	Versorgung für digitale Ausgänge nicht enthalten
SD 832 (5 A)	6	Versorgung für digitale Ausgänge nicht enthalten
SD 833 (10 A)	12	Versorgung für digitale Ausgänge nicht enthalten



## Kapitel 3 Inbetriebnahme

---

### 3.1 Über dieses Kapitel

In diesem Kapitel finden Sie die notwendigen Informationen zur Inbetriebnahme Ihres Bahnzugmesssystems.

Dabei wird vorausgesetzt, dass das Bahnzugmesssystem gemäß den Anweisungen in [Kapitel 2 Installation](#) und [Anhang \(B, C, D, E, F oder G\)](#) in Abhängigkeit vom installierten Kraftaufnehmertyp montiert wurde.

Vor der Inbetriebnahme müssen Ihnen folgende Daten bekannt sein:

1. Kraftaufnehmertyp und Nennlast, siehe Anhang für den installierten Kraftaufnehmertyp
2. Systemdefinition, siehe [Abschnitt 3.12.2](#).
  - Kraftaufnehmerkombination
    - Eine Walze (Kraftaufnehmer A und B)
    - Zwei Walzen (Walze 1 verbunden mit A und B, Walze 2 verbunden mit C und D) oder
    - Segmentierte Walze
  - Winkelfaktorwechsel (Umschalten des Winkelfaktors für zwei verschiedene Bahnstrecken)
    - Eine Walze, Zwei Walzen (nur Walze 1) und Segm. Walze
3. Objekttyp, siehe [Abschnitt 3.12.3](#).
  - Standardwalze (Walze 1, Kraftaufnehmer A und B oder Walze 2, Kraftaufnehmer C und D)
  - Einseitige Messung (Walze 1, Kraftaufnehmer A oder B und Walze 2, Kraftaufnehmer C oder D)
  - Segmentierte Walze

Es sind bis zu 12 Kraftaufnehmer möglich, die mit maximal drei PFEA113-Einheiten verbunden sind. Die Kraftaufnehmereingänge müssen wie folgt mit PFEA113 verbunden werden:

  - Ein Eingang, Kraftaufnehmer verbunden mit A
  - Zwei Eingänge, Kraftaufnehmer verbunden mit A und B
  - Drei Eingänge, Kraftaufnehmer verbunden mit A, B und C
  - Vier Eingänge, Kraftaufnehmer verbunden mit A, B, C und D
4. Gewünschtes Ausgangssignal bei bestimmter Bahnzug.
5. Kommunikationsdaten, siehe [Abschnitt 3.13](#).

### 3.2 Sicherheitshinweise

Lesen und befolgen Sie die Sicherheitshinweise in [Kapitel 1 Einleitung](#), bevor Sie mit der Inbetriebnahme beginnen. Falls jedoch vor Ort strengere Regeln und Vorschriften gelten, sind diese zu befolgen.






### 3.3 Notwendige Ausrüstung und Dokumentation

Folgendes wird benötigt:

- Anschlussplan
- Wartungswerkzeuge

### 3.4 Folientasten verwenden

#### 3.4.1 Auswählen und bestätigen


Display	Tasten	Funktion
		Zurück ins vorherige Menü. Manchmal muss diese Taste mehrmals betätigt werden, um das gewünschte Menü aufzurufen.
		Bewegt sich in einer Liste nach oben.
		Bewegt sich in einer Liste nach unten. Wechselt ins nächste Hauptmenü.
		OK-Taste (Bestätigung). Bestätigt eine Auswahl oder Parametereinstellung.





#### 3.4.2 Numerische Werte und Parameter ändern






Def Zug für 10V XXXXXX N	Nennlast ZZ kN ZZ lbs
-----------------------------	--------------------------








- X zeigt einen numerischen Wert an.
- Z steht für einen Parameter, der aus einer Liste ausgewählt werden kann.



Def Zug für 10V [XXXXXX] N	Nennkraft [ZZ kN ZZ lbs]
-------------------------------	-----------------------------

Um einen numerischen Wert **X** oder Parameter **Z** zu ändern, drücken Sie . Der numerische Wert oder Parameter kann geändert werden, wenn er in Klammern [XXXXXX] oder [ZZ] dargestellt wird.

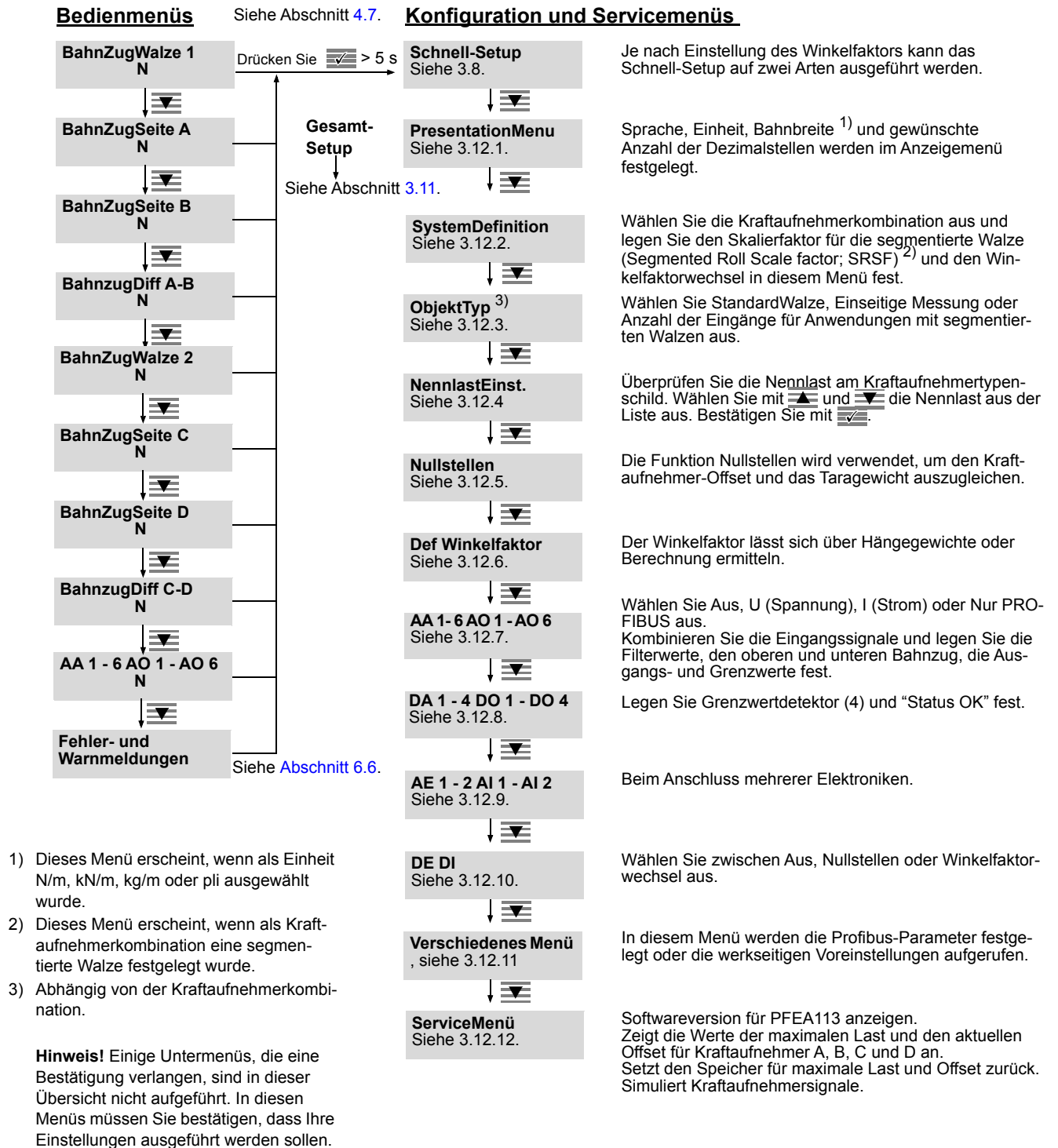
Handelt es sich um einen Parameter "**Z**", verwenden Sie  und , um sich in der Liste nach oben oder unten zu bewegen. Drücken Sie  wenn der gewünschte Wert auf dem Display angezeigt wird. Durch Drücken von  wird der neue Parameter gespeichert und die Klammern um den Wert werden gelöscht.

Wenn Sie  gedrückt haben und der Parameter befindet sich in Klammern, können Sie den Eingabemodus abbrechen, in dem Sie  drücken. Die von Ihnen mit  und  vorgenommene Auswahl wird nicht gespeichert. Durch Drücken von  wird der alte Wert wieder ohne Klammern angezeigt.

Um einen numerischen Wert zu ändern, drücken Sie  und der Wert wird in Klammern angezeigt. Danach lässt sich die erste Ziffer mit  und  ändern. Entspricht die erste Ziffer dem gewünschten Wert, drücken Sie . Danach kann die zweite Ziffer mithilfe von  und  geändert werden. Durch Drücken von , nach der Eingabe der letzten Ziffer, wird der neue Wert gespeichert und ohne Klammern gelöscht.

Durch Drücken von , bei Eingabe eines numerischen Werts, können Sie zur vorherigen Ziffer zurückkehren. Durch mehrmaliges Drücken von  verlassen Sie den Eingabemodus und der alte Wert wird ohne Klammern angezeigt.

## 3.5 Menüübersicht



- 1) Dieses Menü erscheint, wenn als Einheit N/m, kN/m, kg/m oder pli ausgewählt wurde.
- 2) Dieses Menü erscheint, wenn als Kraftaufnehmerkombination eine segmentierte Walze festgelegt wurde.
- 3) Abhängig von der Kraftaufnehmerkombination.

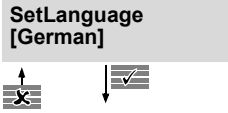



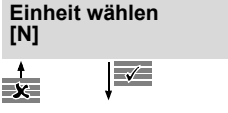



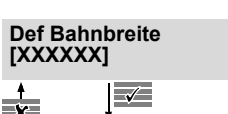
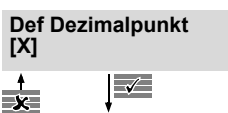






**Hinweis!** Einige Untermenüs, die eine Bestätigung verlangen, sind in dieser Übersicht nicht aufgeführt. In diesen Menüs müssen Sie bestätigen, dass Ihre Einstellungen ausgeführt werden sollen.

## 3.6 Schrittweise Inbetriebnahme

Schritt	Messung	Siehe Abschnitt
1	Überprüfen sie die Abschaltung der Versorgungsnetzspannung.	
2	Überprüfen Sie die gesamte Verkabelung gemäß den Anschlussplänen.	<a href="#">Anhang B, C, D, E, F oder G</a>
3	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.  <u>DIN-Schienenmontierte IP20-Einheit</u> Nennspannung 24 V DC, Arbeitsbereich 18-36 V DC, <b>X1:1-2</b>  <u>Wandmontierte IP65-Einheit</u> 85-264 V AC (100 V – 15 % bis 240 V + 10 %), 45-65 Hz, <b>X9:1-2</b> Nennspannung 24 V DC, Arbeitsbereich 18-36 V DC, <b>X1:1-2</b>	<a href="#">3.7</a>
4	Nehmen Sie die Grundeinstellungen vor (bei Bedarf).	<a href="#">3.7</a>
5	Setup durchführen  Schnell-Setup  Gesamt-Setup	<a href="#">3.8</a>  <a href="#">3.11</a>
6	Kontrollieren Sie die Kraftaufnehmer-Signalpolarität.	<a href="#">3.9</a>
7	Kontrollieren Sie die Kraftaufnehmerfunktion.	<a href="#">3.10</a>

### 3.7 Grundeinstellungen vornehmen

Beim ersten Einschalten der Bahnzugelektronik nach der Auslieferung erscheinen folgende Aufforderungen: **SetLanguage** und **Einheit wählen**. Diese beiden Einstellungen müssen vorgenommen werden, damit Sie mit der Einrichtung fortfahren können. Sprache und Einheit können auch später geändert werden.

1		Wählen Sie mit  und  die gewünschte Sprache aus der Liste aus. <b>English</b> ist voreingestellt. Bestätigen Sie mit  .
2		Wählen Sie mit  und  die gewünschte Anzeigeeinheit aus der Liste aus. <b>N (Newton)</b> ist voreingestellt. Bestätigen Sie mit  .
3		Das Menü Def Bahnbreite ist nur verfügbar, wenn als Einheit N/m, kN/m, kg/m oder pli gewählt wurde. Der Standardwert für die Bahnbreite beträgt 2 m.
4		Wählen Sie die Anzahl der Dezimalstellen in der Liste mit  und  aus. Bestätigen Sie mit  . Siehe <a href="#">Abschnitt 4.6</a> .
5		Drücken Sie  , um die Schnell-Setup-Sequenz zu starten. Siehe <a href="#">Abschnitt 3.8</a> . Um ein Gesamt-Setup auszuführen, rufen Sie die entsprechenden Menüs mit  auf. Siehe <a href="#">Abschnitt 3.11</a> .

### 3.8 Schnell-Setup durchführen (nur für eine oder zwei Walzen)

Das Schnell-Setup führt Sie durch eine minimale Anzahl von Schritten, mit denen Sie die Bahnzugelektronik einrichten. Dabei müssen Sie einige Fragen beantworten und die gewünschten Werte eingeben. Diese Festlegungen und Parametereinstellungen sind erforderlich, damit die Bahnzugelektronik auf Messungen vorbereitet werden kann.

Das Schnell-Setup umfasst lediglich eine begrenzte Anzahl von Auswahlmöglichkeiten und Parametereinstellungen. Alle anderen Parameter sind werkseitig voreingestellt. Siehe [Anhang A.5 Werkseinstellungen](#).

Je nach Einstellung des Winkelfaktors kann das Schnell-Setup auf zwei Wegen ausgeführt werden.

Der Winkelfaktor kann durch Auswahl von "GewichtAnhängen" oder "Winkelfaktor =" festgelegt werden.

- Nähere Informationen zur Verwendung von Hängegewichten entnehmen Sie [Abschnitt 3.8.1](#).
- Nähere Informationen zur Verwendung des Winkelfaktors entnehmen Sie [Abschnitt 3.8.2](#).

GewichtAnhängen und Winkelfaktor werden in [Abschnitt 3.12.6](#) erläutert.

### 3.8.1 Schnell-Setup mit Hängegewichten durchführen

Eine Methode den Winkelfaktor in diesem Bahnzugsystem einzustellen ist die Verwendung eines bekannten Gewichts. Dabei wird der Bahnlauf, in der Walzenmitte, durch ein Seil nachgebildet.

Sämtliche Walzen müssen freidrehende Leitwalzen sein. Zur Minimierung der Reibungsverluste sollten Sie zur Nachbildung der Bahnstrecke nur die am nächsten liegenden Walzen verwenden.

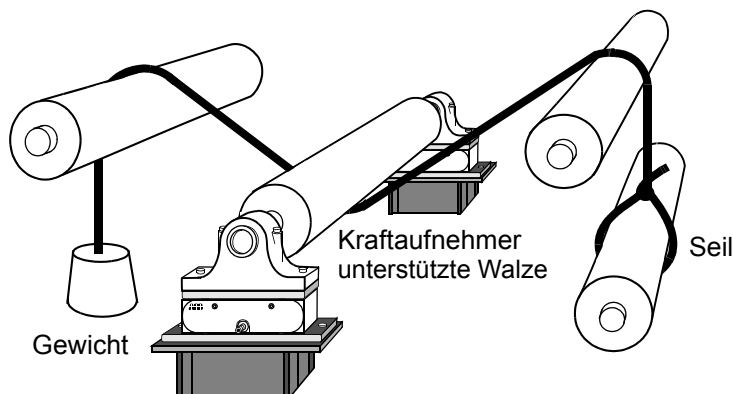
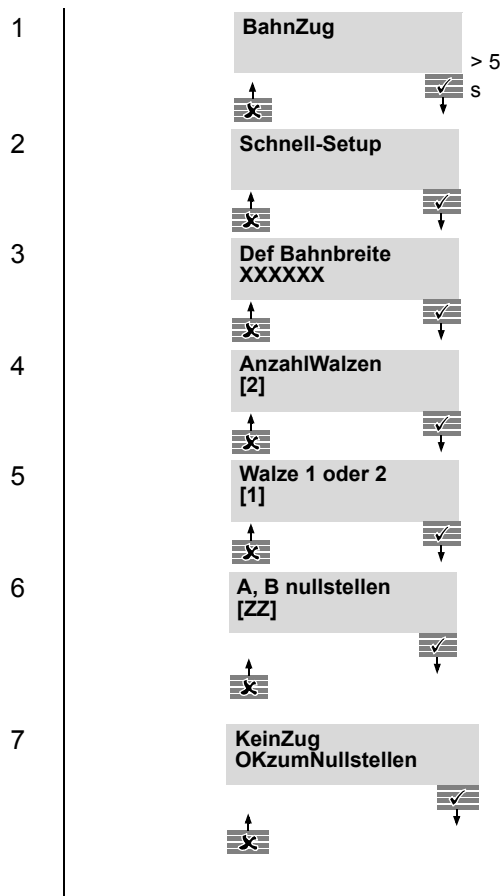


Abbildung 3-1. Winkelfaktor mit Hängegewichten einstellen (Installationsbeispiel)

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein Schnell-Setup mit Hängegewichten durchzuführen.



Halten Sie 5 s lang gedrückt, um zum Menü **Schnell-Setup** zu wechseln.

Drücken Sie , um die Schnell-Setup-Sequenz zu starten.

Wählen Sie die Bahnbreite aus, wenn als Einheit N/m, kN/m, kg/m oder pli festgelegt wurde. Für Walze 1 und Walze 2 gilt dieselbe Breite.

Wählen Sie die Anzahl der Walzen aus (1 oder 2).

Wählen Sie die Walze aus (1 oder 2). Das Menü ist nicht verfügbar, wenn die Anzahl der Walzen auf [1] gesetzt ist.

Mit der Funktion Nullstellen wird der Kraftaufnehmer-Offset und das Taragewicht ausgeglichen.

Das Nullstellen darf nur dann erfolgen, wenn an der Walze keine Bahnzug anliegt.

1. Stellen Sie sicher, dass sich an der Walze keine Last befindet.

2. Drücken Sie , um eine Nullstellung auszuführen. "**VorgangBeendet**" wird eine Sekunde lang auf dem Display angezeigt, um den Vorgang des Nullstellens zu bestätigen.

8 Def Winkelfaktor  
[GewichteAnhäng]

9 AnzAufn.Walze 1  
[2]

10 Nennlast  
[1 kN 225 lbs]

11 GewichtAnwalze  
[XXXXXX] N

12 AnalogAus 1  
[ZZ]

13 Def Zug für 10V  
[XXXXXX] N

Def Zug für 20mA  
[XXXXXX] N

14 Filterantwort.  
[250 ms 1,5 Hz]

15 Zu Bedien Menü  
Beendet  
Ok Drücken

Wählen Sie mit und **Anhängegewicht** aus der Liste aus.

Bestätigen Sie mit .

Wählen Sie die mit oder die Kraftaufnehmer (2, Einseitig A oder Einseitig B) in der Liste aus, die die Walze tragen. Bestätigen Sie mit .

Überprüfen Sie die Nennlast am Kraftaufnehmertypenschild. Wählen Sie mit und die Nennlast aus der Liste aus. Bestätigen Sie mit .

1. Befestigen Sie ein bekanntes Gewicht an der Walze (siehe [Abbildung 3-1](#)).
2. Geben Sie den Wert des bekannten Gewichts ein. Bestätigen Sie mit .

Wählen Sie mit oder **Spannung** oder **Strom** aus der Liste aus. Bestätigen Sie mit .

Bei Auswahl von **Spannung**:

Geben Sie den Bahnzugwert ein, der 10 V entspricht.

oder

Bei Auswahl von **Strom**:

Geben Sie den Bahnzugwert ein, der 20 mA entspricht.

Bestätigen Sie mit .

Wählen Sie mit oder die Filterwerte (5, 15, 30, 75, 250, 750 oder 1500 ms) aus der Liste aus. Bestätigen Sie mit .

**Damit ist das Schnell-Setup** für ein System mit einer Walze **abgeschlossen**.

Drücken Sie , um das Schnell-Setup zu beenden und zum Bedienmenü zu gelangen.

Fahren Sie mit dem Schnell-Setup für Walze 2 fort. Wählen Sie im 4. Schritt mit oder die Kraftaufnehmer (2, Einseitig C oder Einseitig D) in der Liste aus, die Walze 2 tragen. Bestätigen Sie mit .

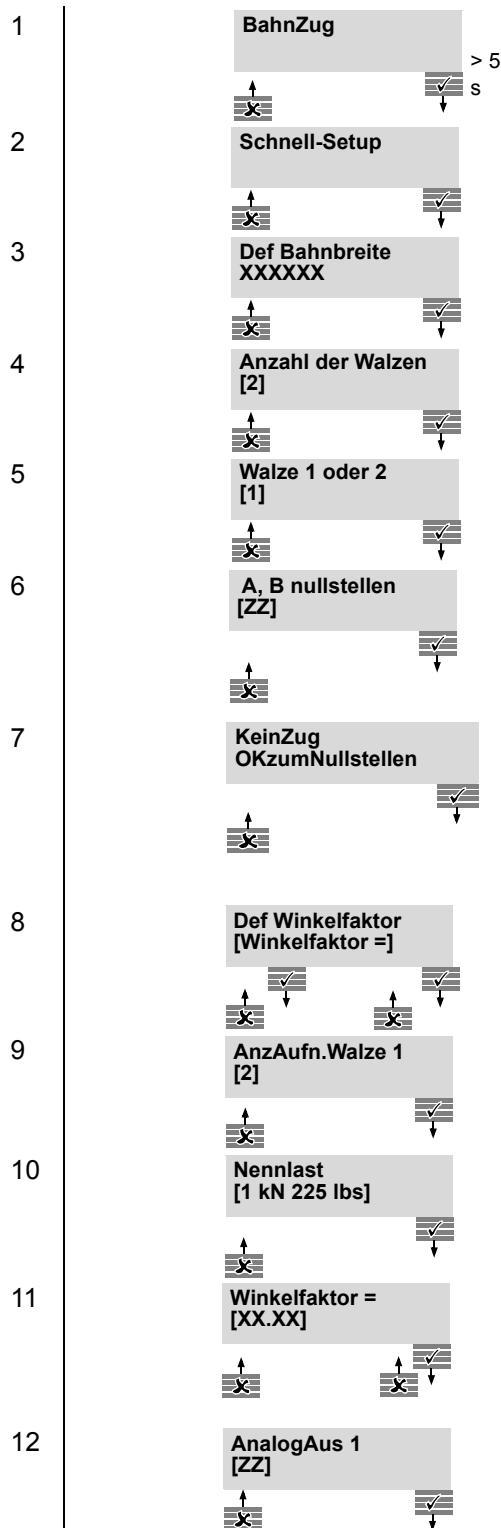
#### HINWEIS

Bei Verwendung von **GewichtAnhängen** wird der Winkelfaktor von der Bahnzugelektronik berechnet.

Um den Wert für den Winkelfaktor abzulesen, rufen Sie das Menü **Winkelfaktor** = für die gewünschte Walze auf.

## 3.8.2 Schnell-Setup mit Winkelfaktor durchführen

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein Schnell-Setup mithilfe des Winkelfaktors durchzuführen.



Halten Sie 5 s lang gedrückt, um zum Menü **Schnell-Setup** zu wechseln.

Drücken Sie , um die Schnell-Setup-Sequenz zu starten.

Wählen Sie die Bahnbreite aus, wenn als Einheit N/m, kN/m, kg/m oder pli festgelegt wurde. Für Walze 1 und Walze 2 gilt dieselbe Breite.

Wählen Sie die Anzahl der Walzen aus (1 oder 2).

Wählen Sie die Walze aus (1 oder 2).

Das Menü ist nicht verfügbar, wenn die Anzahl der Walzen auf [1] gesetzt ist.

Mit der Funktion Nullstellen wird der Kraftaufnehmer-Offset und das Taragewicht ausgeglichen.

Das Nullstellen darf nur dann erfolgen, wenn an der Walze keine Bahnzug anliegt.

1. Stellen Sie sicher, dass sich an der Walze keine Last befindet.

2. Drücken Sie , um eine Nullstellung auszuführen. "**VorgangBeendet**" wird eine Sekunde lang auf dem Display angezeigt, um den Vorgang des Nullstellens zu bestätigen.

Wählen Sie mit oder **Winkelfaktor** aus der Liste aus. Bestätigen Sie mit .

Wählen Sie die mit oder die Kraftaufnehmer (2, Einseitig A oder Einseitig B) in der Liste aus, die die Walze tragen. Bestätigen Sie mit .

Überprüfen Sie die Nennlast am Kraftaufnehmertypenschild. Wählen Sie mit und die Nennlast aus der Liste aus. Bestätigen Sie mit .

Geben Sie den berechneten Winkelfaktor ein. Zur Berechnung des Winkelfaktors siehe Anhang (B, C, D, E, F oder G) für den installierten Kraftaufnehmertyp. Bestätigen Sie mit .

Wählen Sie mit oder **Spannung** oder **Stromstärke** aus der Liste aus. Bestätigen Sie mit .

13

Def Zug für 10V  
[XXXXXX] N

Def Zug für 20mA  
[XXXXXX] N



14

Filterantwortz.  
[250 ms 1,5 Hz]



15

Zu  
Bedien  
Menü



Beendet  
Ok Drücken


Bei Auswahl von **Spannung**:




Geben Sie den Bahnzugwert ein, der 10 V entspricht.

oder


Bei Auswahl von **Strom**:




Geben Sie den Bahnzugwert ein, der 20 mA entspricht.

Bestätigen Sie mit .

Wählen Sie mit  oder  die Filterwerte (5, 15, 30, 75, 250, 750 oder 1500 ms) aus der Liste aus. Bestätigen Sie mit .

**Damit ist das Schnell-Setup** für ein System mit einer Walze **abgeschlossen**.

Drücken Sie , um das Schnell-Setup zu beenden und zum Bedienmenü zu gelangen.

Fahren Sie mit dem Schnell-Setup für Walze 2 fort. Wählen Sie im 4. Schritt mit  oder  die Kraftaufnehmer (2, Einseitig C oder Einseitig D) in der Liste aus, die Walze 2 tragen. Bestätigen Sie mit .

## 3.9 Überprüfung der Signalpolarität

Dies ist eine einfache Methode, um zu überprüfen, ob die Kraftaufnehmer so angeschlossen sind, dass eine Erhöhung der Bahnzug ein positives Ausgangssignal von der Bahnzugelektronik erzeugt.

1. Drücken sie, nacheinander direkt bei jedem Kraftaufnehmer, die Walze in die gleiche Richtung wie sie durch die Bahn gedrückt würde. Ist der gezeigte Wert negativ, muss der Anschluss des Kraftaufnehmersignals an der Elektronik gedreht werden.

### HINWEIS

Wenn Sie nicht wissen, in welcher Richtung die Kraft wirkt:

- Schließen Sie Kraftaufnehmer A und B in derselben Kraftrichtung an.
- Schließen Sie Kraftaufnehmer C und D in derselben Kraftrichtung an.

Um die Polarität von Kraftaufnehmer A zu ändern, X3:1 und 2 (In A+ und In A-) tauschen.

Um die Polarität von Kraftaufnehmer B zu ändern, X3:3 und 4 (In B+ und In B-) tauschen.

Um die Polarität von Kraftaufnehmer C zu ändern, X3:5 und 6 (In C+ und In C-) tauschen.

Um die Polarität von Kraftaufnehmer D zu ändern, X3:7 und 8 (In D+ und In D-) tauschen.

2. Überprüfen sie nach dem Ändern der Polarität ob der angezeigte Wert nun positiv wird.

### 3.10 Kraftaufnehmerfunktion kontrollieren

Der Vorgang mit Hängengewichten kann ebenfalls als Funktionstest für Kraftaufnehmer verwendet werden, siehe [Abschnitt 3.8.1](#).

Das Seil sollte dabei so nahe wie möglich an einer Seite neben dem Kraftaufnehmer positioniert werden. Notieren Sie das Ausgangssignal und legen Sie das Seil danach dicht neben den anderen Kraftaufnehmer. Die Differenz zwischen den Ausgangssignalen sollte nur sehr gering sein.

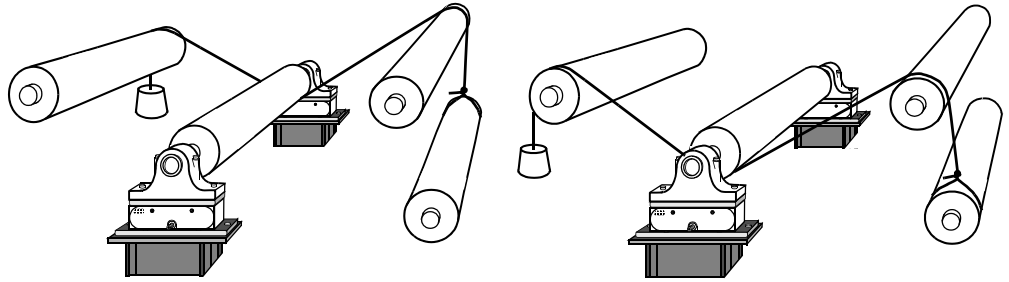








Abbildung 3-2. Kraftaufnehmer-Funktionstest

## 3.11 Gesamt-Setup durchführen

### 3.11.1 Überblick

Das gesamte Setup besteht aus einer Reihe von Haupt- und Untermenüs. Die untenstehende Tabelle beschreibt die Hauptmenüs in der Reihenfolge, in der sie beim Durchlaufen des gesamten Setups angezeigt werden. Die Tabelle vermittelt ebenfalls einen Überblick über die Auswahl und Parametereinstellungen, die Sie in jedem Hauptmenü vornehmen können.

Die Gesamt-Setup-Sequenz wird in [Abschnitt 3.12](#) beschrieben.

Hauptmenüs	Auswahl und Parametereinstellungen	Detaillierte Angaben in Abschnitt ...
<b>PresentationMenu</b> 	SetLanguage Einheit/Bahnbreite einstellen Def Dezimalpunkt	<a href="#">3.12.1</a>
<b>SystemDefinition</b> 	Kraftaufnehmerkombination: - Eine Walze - Zwei Walzen oder - Segmentierte Walze Winkelfaktorwechsel/Verstärk.Alt. Ja/Nein	<a href="#">3.12.2</a>
<b>ObjektTyp</b> 	Objekttyp einstellen: - StandardWalze (Walze 1, Kraftaufnehmer A und B oder Walze 2, Kraftaufnehmer C und D) - Einseitige Messung (Walze 1, Kraftaufnehmer A oder B und Walze 2, Kraftaufnehmer C oder D) - Segmentierte Walze	<a href="#">3.12.3</a>
<b>NennlastEinst.</b> 	Nennlast einstellen	<a href="#">3.12.4</a>
<b>Nullstellen</b> 	Messsystem Nullstellen	<a href="#">3.12.5</a>
<b>Def Winkelfaktor</b> 	Einstellen mit Gewichten (aktuelle Kraft) oder mit einem Winkelfaktor (berechneter Wert)	<a href="#">3.12.6</a>

AA 1 - AA 6  
AO 1 - AO 6



Wählen Sie Spannung, Strom oder Nur PROFIBUS aus. [3.12.7](#)

AO1-AO6 mit Einzelsignalen oder mit einer Kombination aus Einzelsignalen belegen

Filterwerte einstellen

Wert für den oberen Bahnzug und die obere Ausgangsspannung einstellen

Wert für den unteren Bahnzug und die untere Ausgangsspannung einstellen

Ober- und Untergrenze für die Ausgangsspannung einstellen

DA 1 - DA 4  
DO 1 - DO 4



Anzeigeausgänge für Leveldetektoren 1-4 definieren [3.12.8](#)

Mit „Status OK“ wird ein normaler Systembetrieb signalisiert.

AE 1 - AE 2  
AI 1 - AI 2



Wird genutzt, um zwei oder drei PFEA113-Einheiten miteinander zu verbinden. [3.12.9](#)

- Oberen Bahnzug einstellen (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli)

- Oberen Spannungswert, V einstellen

DE  
DI



Kann verwendet werden für:

[3.12.10](#)

- Nullstellen oder

- Winkelfaktorwechsel

Verschiedenes  
Menü



Profibus-Adresse und Messbereich einstellen. [3.12.11](#)

Alle Werte auf werkseitige Voreinstellung zurücksetzen

ServiceMenü

Serviceinformationen lesen

[3.12.12](#)

Höchstlast für Kraftaufnehmer A zurücksetzen

Höchstlast für Kraftaufnehmer B zurücksetzen

Höchstlast für Kraftaufnehmer C zurücksetzen

Höchstlast für Kraftaufnehmer D zurücksetzen

## 3.12 Gesamte Setup-Einstellung

In diesem Abschnitt finden Sie eine Schritt-für-Schritt-Beschreibung mit genauen Angaben zu allen verfügbaren Setup-Menüs und den dazugehörigen Parametern, Daten und Einstellungen.

### 3.12.1 Anzeigemenü (PresentationMenu)

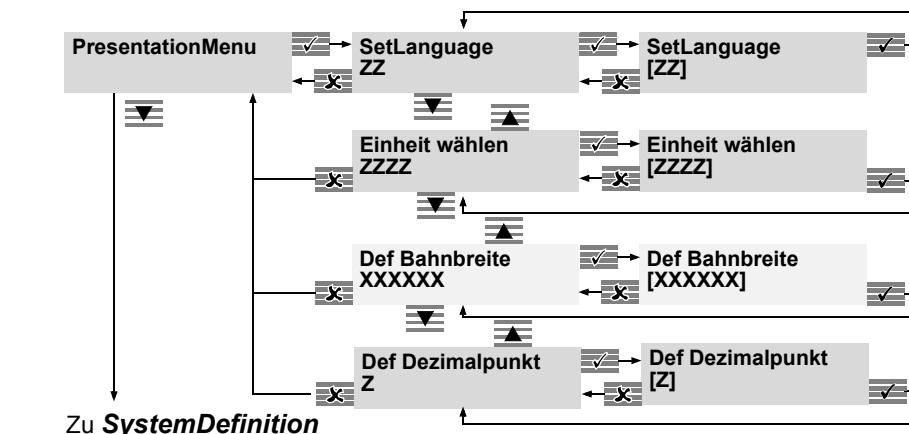


Abbildung 3-3. Haupt- und Untermenüs des Anzeigemenüs (Presentation)

Verwenden Sie die Auf- und Ab-Pfeiltasten, um Sprache [ZZ], Einheit [ZZZZ] und Anzahl der Dezimalstellen [Z] aus der Liste auszuwählen.

Das Menü Def Bahnbreite ist nur verfügbar, wenn als Einheit N/m, kN/m, kg/m oder pli gewählt wurde.

#### 3.12.1.1 Sprache einstellen (SetLanguage)

Folgende Sprachen sind verfügbar:

- Englisch, Deutsch, Italienisch, Französisch, Portugiesisch und Japanisch

### 3.12.1.2 Einheit wählen

Folgende Einheiten können eingestellt werden:

- N (Newton)
- kN (Kilonewton)
- kg (Kilogramm)
- lbs (US-Pfund)
- N/m
- kN/m
- kg/m
- pli

Wenn als Einheit N/m, kN/m, kg/m oder pli ausgewählt wurde, muss die Bahnbreite eingestellt werden.

Der Standardwert für die Bahnbreite beträgt 2 m.

### 3.12.1.3 Bahnbreite einstellen (Def Bahnbreite)

Das Menü Def Bahnbreite ist nur verfügbar, wenn als Einheit N/m, kN/m, kg/m oder pli gewählt wurde.

Der Standardwert für die Bahnbreite beträgt 2 m.

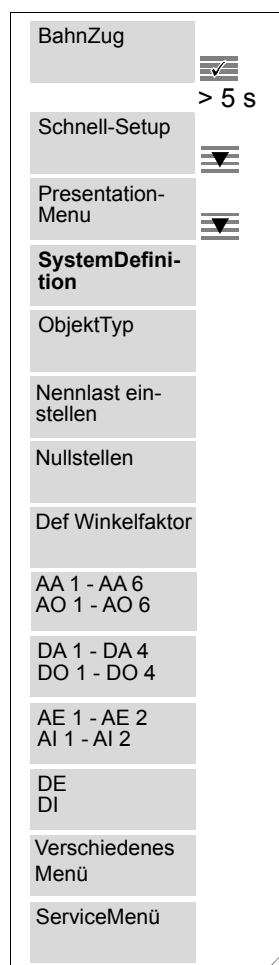
Das Format lautet XX.XXX, wenn die Breite in m eingegeben wird. Bei einer Eingabe der Breite in Zoll lautet das Format XXXX.XX. Die maximale Bahnbreite liegt bei 50 m.

### 3.12.1.4 Dezimalstellen festlegen (Def Dezimalpunkt)

In diesem Menü kann die Anzahl der Dezimalstellen festgelegt werden. Je nach Kraftaufnehmer-Nennlast und Anzeigeeinheit kann die Anzahl der Dezimalstellen im Bereich 0-5 festgelegt werden.

Die Funktion Def Dezimalpunkt wird in [Abschnitt 4.6](#) ausführlicher beschrieben.

## 3.12.2 SystemDefinition



Im Menü SystemDefinition sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

- **Kraftaufn.komb.** (Kraftaufnehmerkombination)
  - Eine Walze (Kraftaufnehmer A und B)
  - Zwei Walzen (Walze 1 verbunden mit A und B, Walze 2 verbunden mit C und D)
  - Segmentierte Walze
- **Winkelfaktorwechsel/ Verstärk. Alt.** (Umschaltung des Winkelfaktors) Verfügbar für Eine Walze, Zwei Walzen (nur Walze 1) und Segm. Walze
  - Ja/Nein

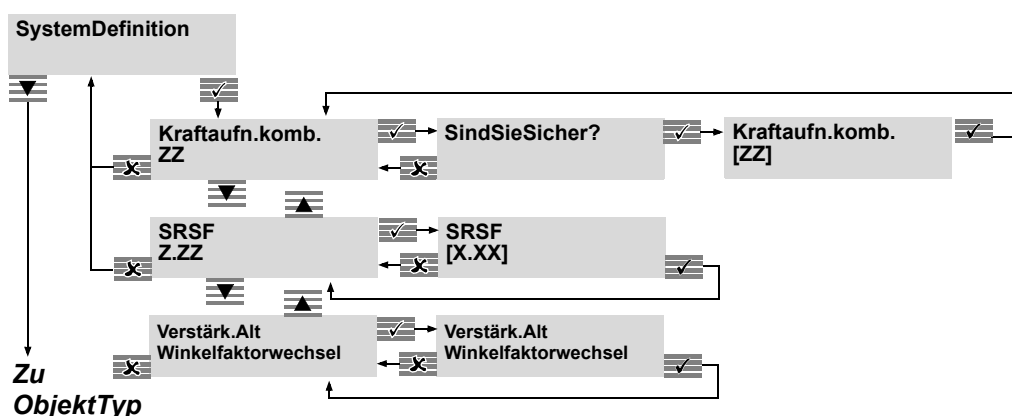
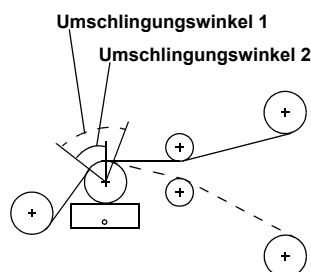


Abbildung 3-4. Objekttyp für Eine Walze festlegen

Das Menü SRSF erscheint nur, wenn als Kraftaufnehmerkombination eine segmentierte Walze festgelegt wurde.

Der Skalierfaktor für die segmentierte Walze (Segmented Roll Scale Factor; SRSF) wird verwendet, um den gemessenen Gesamtbahnzug auszugleichen und einen Korrekturwert für den Gesamtbahnzug anzugeben, wenn in einer Anwendung mit segmentierter Walze nicht alle Walzen durch Kraftaufnehmer gestützt werden. Walzen durch Kraftaufnehmer gestützt werden. SRSF-Berechnungen entnehmen Sie [Anhang A.3 Segmented Roll Scale Factor \(SRSF; Skalierfaktor für die segmentierte Walze\)](#).

### 3.12.2.1 Winkelfaktorwechsel



Durch den Winkelfaktorwechsel können zwei verschiedene Bahnstrecken über eine Messwalze gefahren werden. Dafür können zwei vordefinierte Winkelfaktorwerte festgelegt werden.

Winkelfaktor 1 wird für Umschlingungswinkel 1 und Winkelfaktor 2 wird für Umschlingungswinkel 2 verwendet.

Der zu verwendende Winkelfaktor wird durch ein digitales Eingangssignal oder über den Profibus ausgewählt.

Bei der Kraftaufnehmerkombination **Zwei Walzen** ist der Winkelfaktorwechsel nur für **Walze 1** verfügbar.

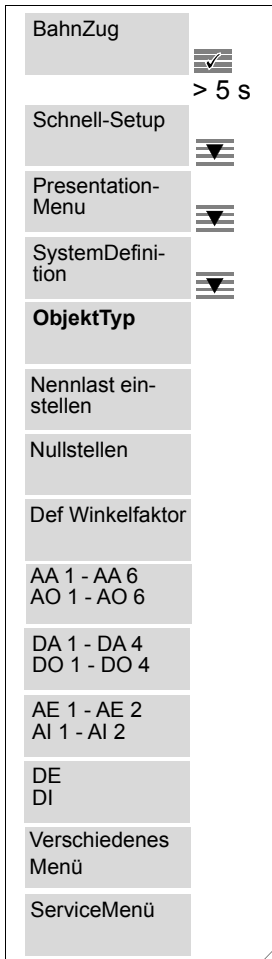
Winkelfaktorwert 1 wird genutzt, wenn der Digitaleingang oder das angegebene Profibus-Feld auf "0" gesetzt ist.

Winkelfaktorwert 2 wird genutzt, wenn der Digitaleingang oder das angegebene Profibus-Feld auf "1" gesetzt ist.

Wird der Digitaleingang zur Auswahl des Winkelfaktors verwendet, wird die Auswahl des Winkelfaktors über den Profibus deaktiviert.

Wenn der Digitaleingang zur ferngesteuerten Nullstellung eingesetzt wird oder auf "Aus" gestellt ist, findet eine Auswahl des Winkelfaktors per Profibus statt.

### 3.12.3 Objekttyp festlegen



Je nach Kraftaufnehmerkombination, **Kraftaufn.komb.**:

- Eine Walze
- Zwei Walzen oder
- Segm. Walze

die im Menü "SystemDefinition" ausgewählt wird, sind folgende Objekttypen verfügbar.

#### Objekttyp für Eine Walze festlegen

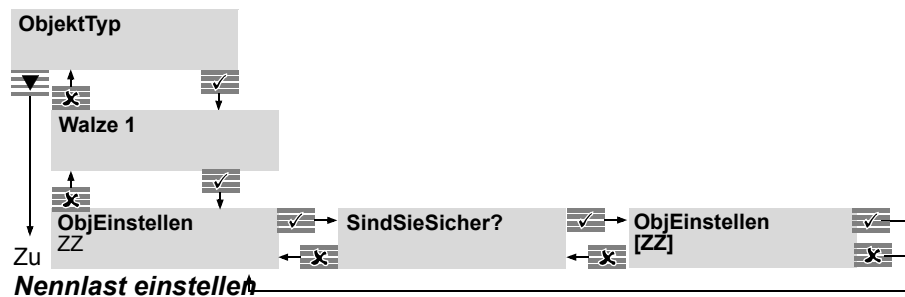


Abbildung 3-5. Objekttyp für Eine Walze festlegen

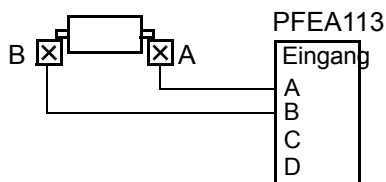
Verwenden Sie die Auf- und Abtasten, um die Messart [ZZ] aus der Liste auszuwählen.

1. **StandardWalze** (zwei Kraftaufnehmer, A und B angeschlossen)
2. **Einseitig A** (nur Kraftaufnehmer A angeschlossen)
3. **Einseitig B** (nur Kraftaufnehmer B angeschlossen)

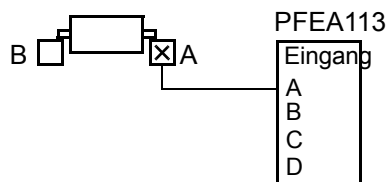
Bei der Auswahl von Einseitiger Messung wird das gemessene Signal mit 2 multipliziert und als Bahnzug auf dem Display angezeigt bzw. am analogen Ausgang ausgegeben.

#### 3.12.3.1 Objekttypen für eine Walze

Standardwalze



Einseitige Messung A



Einseitige Messung B

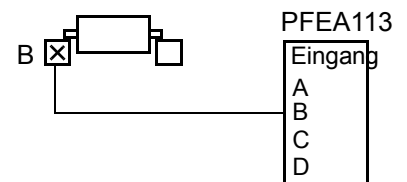
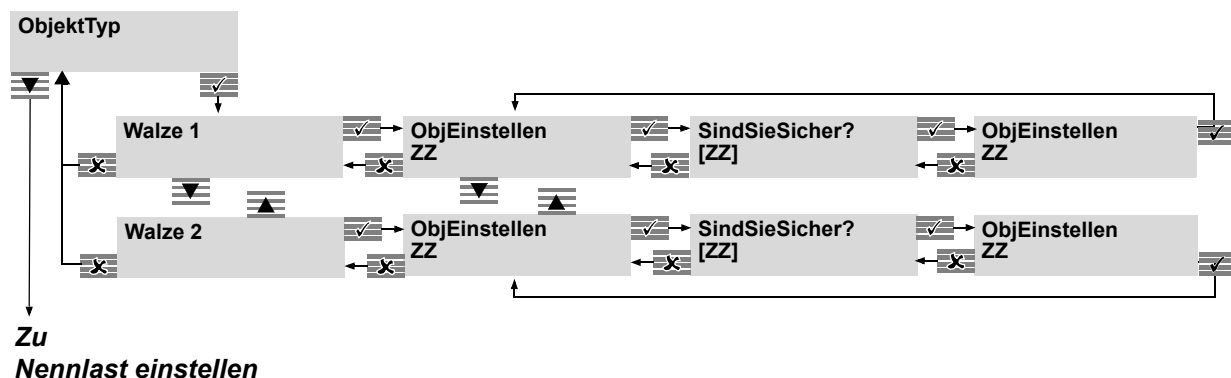


Abbildung 3-6. Objekttypen für eine Walze

### 3.12.3.2 Objekttypen für Zwei Walzen festlegen

#### Objekttypen für Zwei Walzen festlegen



Verwenden Sie die Auf- und Abtasten, um die Messart [ZZ] aus der Liste auszuwählen.

Walze 1: **StandardWalze** (Kraftaufnehmer A und B), **Einseitig A** oder **Einseitig B** (Kraftaufnehmer A oder B)

Walze 2: **StandardWalze** (Kraftaufnehmer C und D), **Einseitig C** oder **Einseitig D** (Kraftaufnehmer C oder D)

Bei der Auswahl von Einseitiger Messung wird das gemessene Signal mit 2 multipliziert und als Bahnzug auf dem Display angezeigt bzw. am analogen Ausgang ausgegeben.

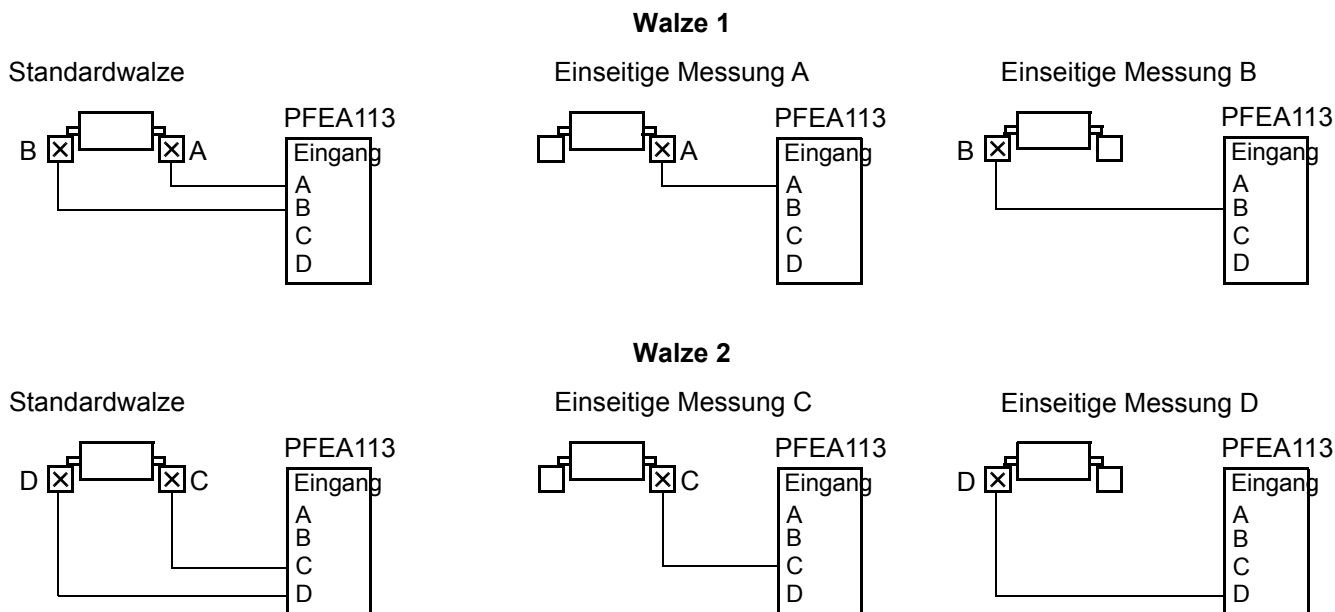
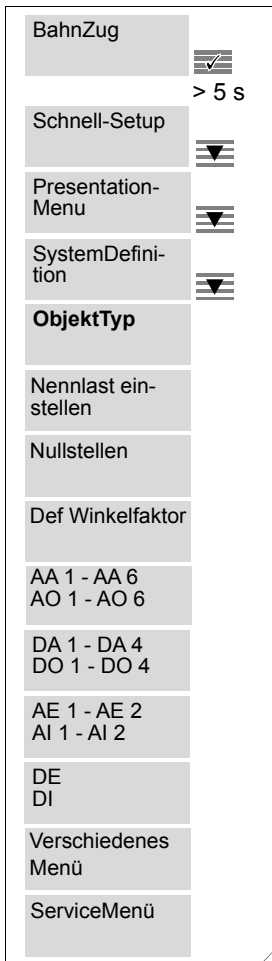


Abbildung 3-7. Objekttypen für zwei Walzen

### 3.12.3.3 Objekttypen für segmentierte Walze festlegen



Der Objekttyp **Segm. Walze** kann für maximal 12 Kraftaufnehmer genutzt werden, die mit bis zu drei Bahnzugelektroniken vom Typ PFEA113 verbunden sind. Jede PFEA113-Einheit muss eingerichtet sein für:

- ein Eingang (Kraftaufnehmer verbunden mit A)
- zwei Eingänge (Kraftaufnehmer verbunden mit A und B)
- drei Eingänge (Kraftaufnehmer verbunden mit A, B und C) oder
- vier Eingänge (Kraftaufnehmer verbunden mit A, B, C und D)

#### Objekttypen für segmentierte Walze festlegen

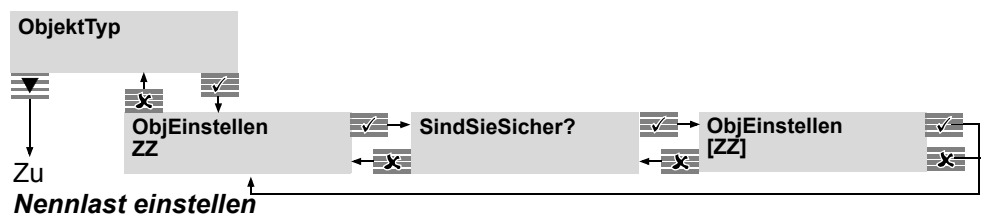


Abbildung 3-8. Objekttypen für segmentierte Walze festlegen

Verwenden Sie die Auf- und Abtasten, um die Messart [ZZ] aus der Liste auszuwählen.

- **EinEingang**
- **ZweiEingänge**
- **DreiEingänge** oder
- **VierEingänge**

Der Skalierfaktor für die segmentierte Walze (Segmented Roll Scale Factor; SRSF) wird zum Ausgleich des Winkelfaktors verwendet, um einen korrekten Messwert zu erhalten, wenn in einer Anwendung mit segmentierter Walze nicht alle Walzen durch Kraftaufnehmer gestützt werden. Vereinfachte SRSF-Berechnungen entnehmen Sie [Anhang A.3.1 Segmented Roll Scale Factor \(SRSF; Skalierfaktor für die segmentierte Walze\)](#).

**Segmentierte Walze** (drei oder vier Kraftaufnehmer verbunden mit einer PFEA113-Einheit)

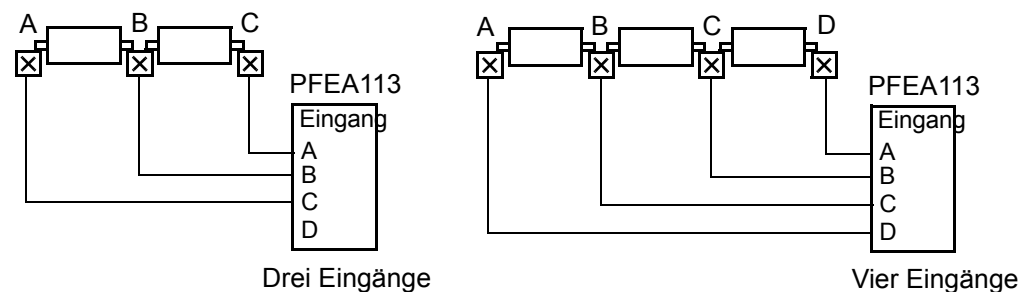


Abbildung 3-9. Segmentierte Walze verbunden mit einer PFEA113-Einheit

**Segmentierte Walze** (11 Walzensegmente), maximale Anzahl von Kraftaufnehmern (12) angeschlossen

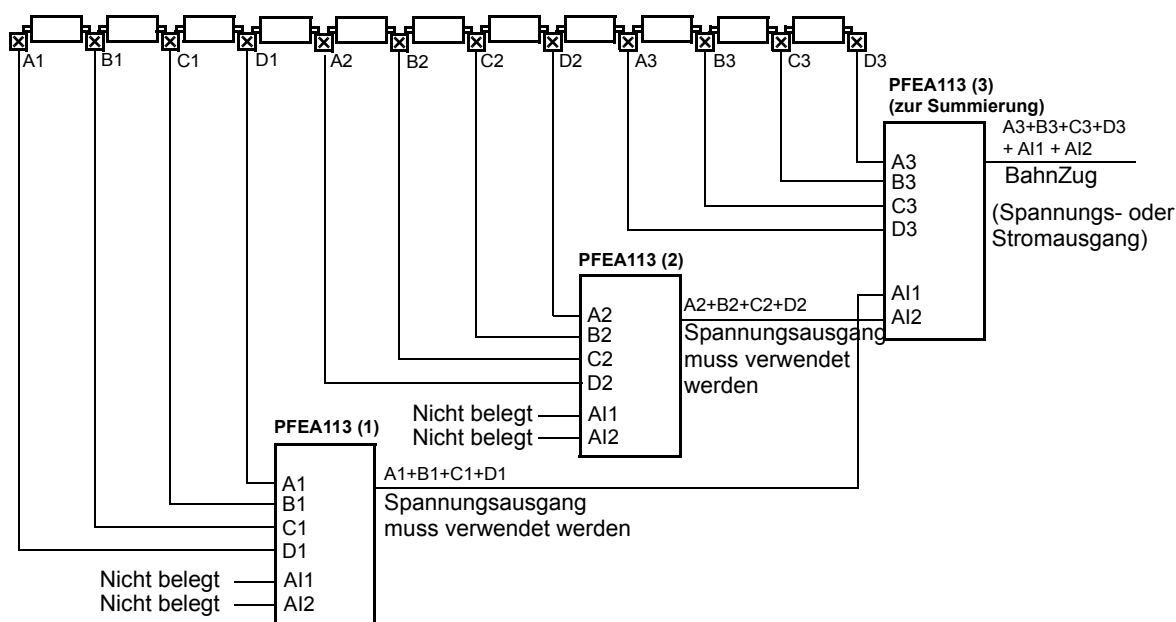


Abbildung 3-10. Drei PFEA113-Einheiten verbunden mit einer segmentierten Walze mit (maximal) 12 Kraftaufnehmern

#### Mehrere Elektroniken anschließen (zwei oder drei verbundene PFEA113-Einheiten)

Die analogen Eingänge AI1 und AI2 (siehe [Abbildung 3-10](#)) werden verwendet, um zwei oder drei PFEA113-Elektronikeinheiten zu verbinden. Das folgende Konfigurationsbeispiel basiert auf [Abbildung 3-10](#).

Wenn als Anzeigeeinheit N/m, kN/m, kg/m oder pli ausgewählt wurde, muss die Gesamtbahnbreite in allen drei Elektroniken eingestellt werden.

In allen drei Elektroniken muss derselbe Winkelfaktor eingegeben werden.

Wird der Skalierfaktor SRSF verwendet, muss dieser berechnet und für jede Elektronikeinheit gesondert eingestellt werden, siehe auch [Anhang A.3 Technische Daten für die Bahnzugelektronik PFEA113](#).

1. **Konfigurationsregeln für analoge Ausgänge (AO) an PFEA113 (1) und PFEA113 (2), die mit AI1 und AI2 an PFEA113 (3) verbunden werden:**
  - Verwenden Sie einen Spannungsausgang, da AI1 und AI2 nur mit Spannungssignalen verbunden werden können.
  - Wählen Sie die Option **SignaleAnschl.**, die die Kraftaufnehmersignale einbindet, die mit dem Ausgang verbunden werden sollen (siehe [Abschnitt 3.12.7](#)).
  - Legen Sie als Filterwert 5 ms fest (kürzeste Zeit).
  - Stellen Sie **Hoher Bahnzug** (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m oder pli) und **Oberer Ausgangsw** (V) ein.
2. **Konfigurationsregeln für AI1 und AI2 an PFEA113 (3)**
  - Stellen Sie **Hoher Bahnzug** (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m oder pli) für AI1 = **Hoher Bahnzug** für PFEA113 (1) ein.
  - Stellen Sie **HoherEingang** (V) für AI1 = **HoherAusgangsw** (V) für PFEA113 (1) ein.
  - Stellen Sie **Hoher Bahnzug** (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m oder pli) für AI2 = **Hoher Bahnzug** für PFEA113 (2) ein.
  - Stellen Sie **HoherEingang** (V) für AI2 = **HoherAusgangsw** (V) für PFEA113 (2) ein.
3. **Konfigurationsregeln für den Ausgang (zur Summierung) an PFEA113 (3)**
  - Wählen Sie Spannungs- oder Stromausgang aus.
  - Wählen Sie die Option **SignaleAnschl.**, die alle Signale einbindet, die mit dem Summierungsausgang verbunden werden sollen (siehe [Abschnitt 3.12.7](#)).
  - Legen Sie die gewünschten Filterwerte fest.

**Hinweis!** Wenn der Filterwert auf 5 ms gesetzt ist und die analogen Eingänge (AI1 und bzw. oder AI2) in den Summierungsausgang eingebunden sind, erhöht sich der Filterwert auf 6 ms.

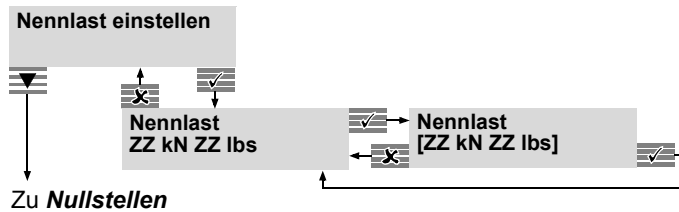
## 3.12.4 Nennlast

Dieser Abschnitt beschreibt die Einstellung der Nennlast für:

- Eine Walze und Segm. Walze
- Zwei Walzen



Nennlast für **Eine Walze** und **Segm. Walze** einstellen



Nennlast für **Zwei Walzen** einstellen

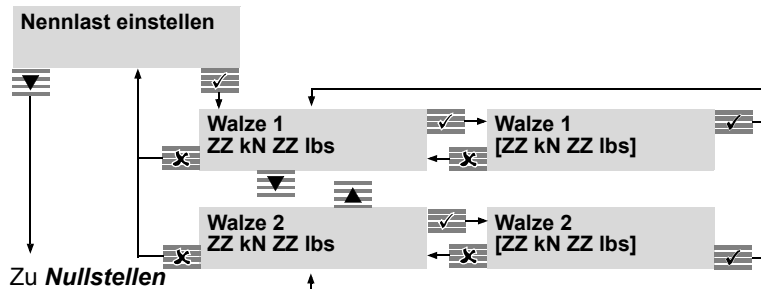


Abbildung 3-11. Menüs Nennlast

Die Nennlast wird aus der unten aufgeführten Liste ausgewählt und muss mit der Nennlastangabe auf dem Kraftaufnehmertypenschild übereinstimmen. Die Kraftaufnehmernennlast wird in derselben Zeile in kN (und lbs) angezeigt.

Folgende Nennlasten können ausgewählt werden:

Tabelle 3-1. Nennlasten

[kN]	[lbs]
0.1	22
0.2	45
0.5	112
1.0	225
2.0	450
5.0	1125
10	2250
20	4500
50	11250
100	22500
200	45000

### 3.12.5 Nullstellen

Mit der Funktion Nullstellen wird der Kraftaufnehmer-Offset und das Taragewicht ausgeglichen.

Der Nullstellbereich beträgt  $\pm 2 \times F_{\text{nom}}$  (Kraftaufnehmer-Nennlast).

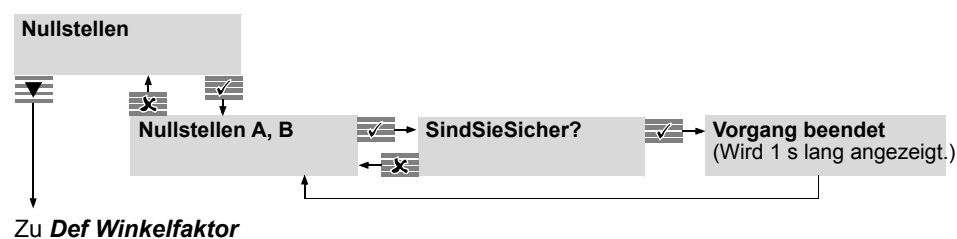
Die Menüs für das Nullstellen werden in der folgenden Reihenfolge beschrieben:

1. Eine Walze
2. Zwei Walzen
3. Segmentierte Walze

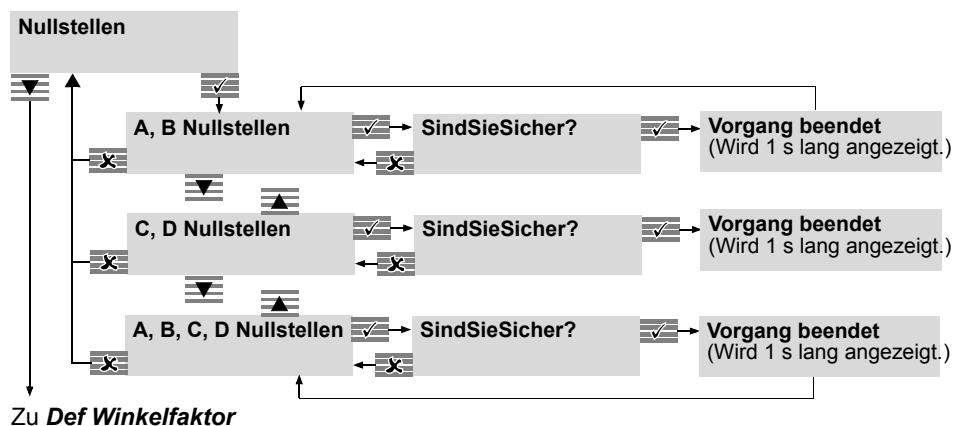
#### HINWEIS

Ein Nullstellen darf nur erfolgen, wenn an den Walzen keine Bahnzug anliegt.

##### 1. Nullstellung für Eine Walze



##### 2. Nullstellung für Zwei Walzen



##### 3. Nullstellung für Segm. Walze

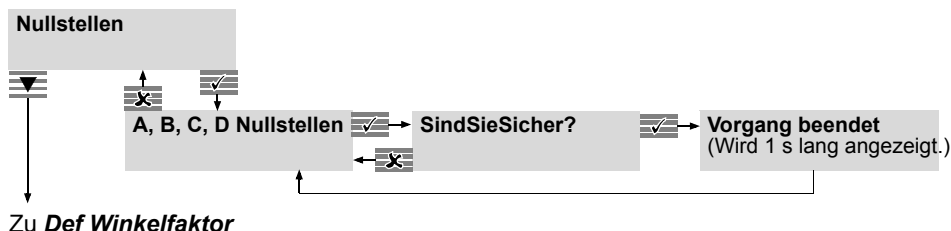
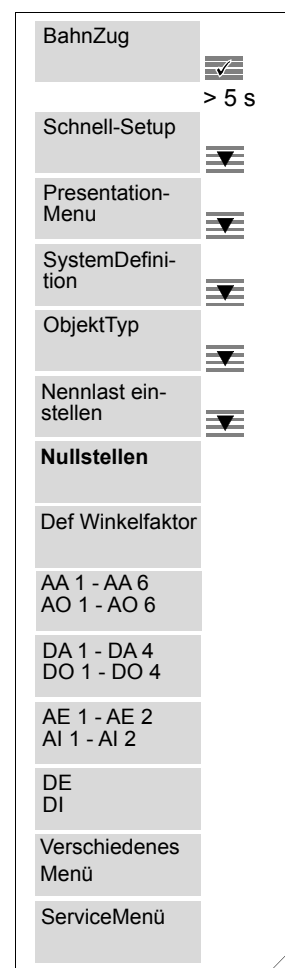


Abbildung 3-12. Menüs Nullstellen



### 3.12.6 Winkelfaktor einstellen (Def Winkelfaktor)

Um den aktuellen Bahnzug auf dem Display anzuzeigen, muss das Verhältnis zwischen dem Bahnzug und der gemessenen Kraft am Kraftaufnehmer bestimmt werden.

Dieses Verhältnis ist ein Skalierfaktor und wird als Winkelfaktor bezeichnet.

Der Winkelfaktor wird vom Umschlingungswinkel der Bahn um die Messwalze und der Ausrichtung der Kraftaufnehmer bestimmt. Deshalb hängt der Winkelfaktor von der aktuellen Installation ab.

Das ergibt:

$$T \text{ (Bahnzug)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R \text{ (Kraft der Bahnzug in Kraftaufnehmer-Messrichtung)}$$

Es bestehen zwei Möglichkeiten, das Verhältnis zwischen der Bahnzug und der gemessenen Kraft an den Kraftaufnehmern zu ermitteln: durch Hängegewichte oder Berechnung.

- **Mit Hängegewichten** (Menü *GewichtAnhängen*)

Bilden sie den Bahnlauf mit einem Seil nach und befestigen sie ein bekanntes Gewicht daran.

Das angehängte Gewicht simuliert die aktuelle Bahnzug und die Elektronik misst die sich daraus ergebende Kraft an den Kraftaufnehmern, die vom befestigten Gewicht verursacht wird.

Wenn der Bahnzug ( $T$ ) und die entsprechende gemessene Kraft ( $F_R$ ) bekannt sind, berechnet die Elektronik das Verhältnis  $T / F_R$  und speichert diesen Wert als Winkelfaktor.

Wenn der Bahnzug an der Rolle anliegt, ermittelt die Bahnzugelektronik die Zugspannung, indem sie die gemessene Kraft der Kraftaufnehmer mit dem Winkelfaktor multipliziert.

Nach dem Vorgang mit Hängegewichten befindet sich der von der Bahnzugelektronik errechnete Wert im Menü "Winkelfaktor =".

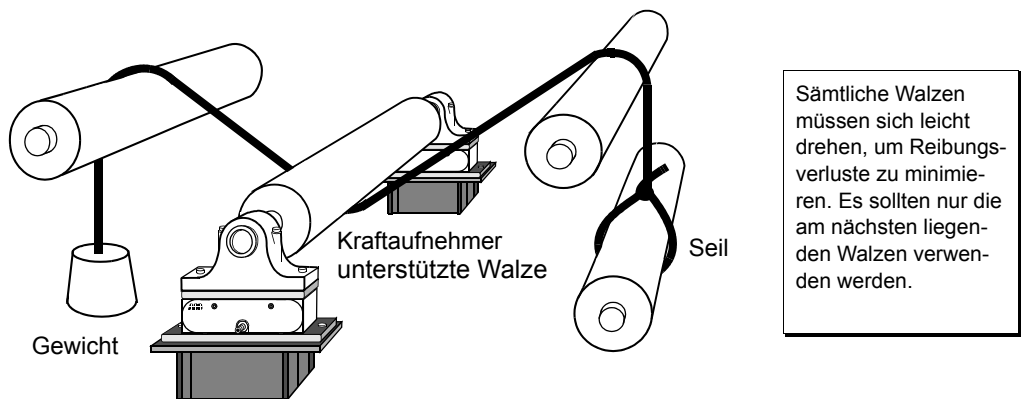


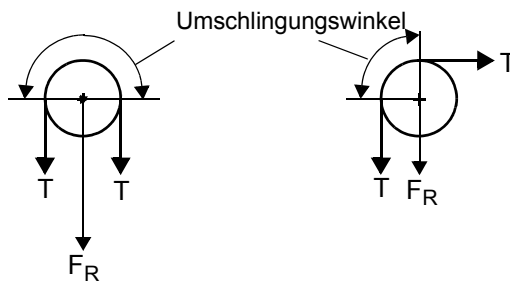
Abbildung 3-13. Winkelfaktor mit Hängegewichten einstellen (Installationsbeispiel)

- **Durch Berechnung** (Menü *Def Winkelfaktor* =)

Der Winkelfaktor ist ein Skalierfaktor. Er entspricht dem Verhältnis vom Bahnzug (T) und der Kraftkomponente ( $F_R$ ) des Bahnzugs, der in Kraftaufnehmer-Messrichtung wirkt.

Der Einstellbereich ist 0,5-20. Wenn sie versuchen den Winkelfaktor außerhalb dieses Bereichs einzustellen, wird die Meldung "**WF zu niedrig**" oder "**Winkelfaktor zu hoch**" auf dem Display angezeigt. Der Winkelfaktor kann mit einer Auflösung von 0,01 eingestellt werden.

Beispiele für die Berechnung des Winkelfaktors:



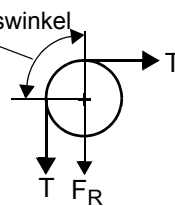
$$F_R = 2T$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{2T} = 0,50$$

$$\text{Winkelfaktor} = 0,50$$

(Min. Wert von Winkelfaktor)

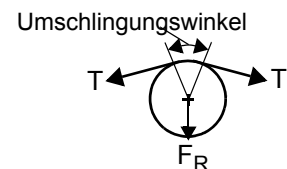


$$F_R = T$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{T} = 1,00$$

$$\text{Winkelfaktor} = 1,00$$



Installationen bei denen  $F_R$  kleiner ist als T

$$F_R < T$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R}$$

$$\text{Winkelfaktor} = > 1$$

(Max. zulässiger Wert des Winkelfaktors ist 20)

Siehe Berechnung des Winkelfaktors im Anhang (B, C, D, E, F, G oder H) für den jeweils installierten Kraftaufnehmertyp.

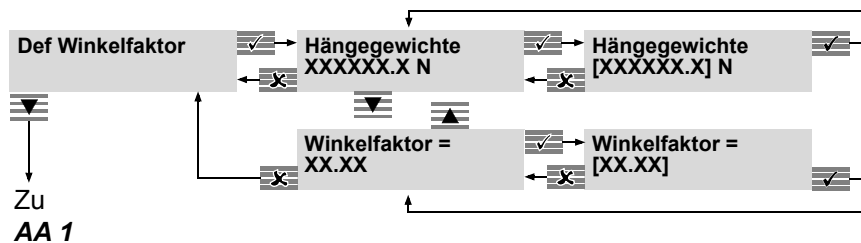
### 3.12.6.1 Menüs für Winkelfaktor für Eine Walze, Zwei Walzen und Segm.Walze

Die Einstellung des Winkelfaktors wird in der folgenden Reihenfolge beschrieben:

1. Eine Walze. Winkelfaktorwechsel „Nein“.
2. Eine Walze. Winkelfaktorwechsel „Ja“.
3. Zwei Walzen. Winkelfaktorwechsel „Nein“.
4. Zwei Walzen. Winkelfaktorwechsel „Ja“.
5. Segm.Walze. Winkelfaktorwechsel „Nein“.
6. Segm.Walze. Winkelfaktorwechsel „Ja“.



#### 1. Einstellung des Winkelfaktors: Eine Walze. Winkelfaktorwechsel/Verstärk.Alt. „Nein“.



#### 2. Einstellung des Winkelfaktors: Eine Walze. Winkelfaktorwechsel/Verstärk.Alt „Ja“.

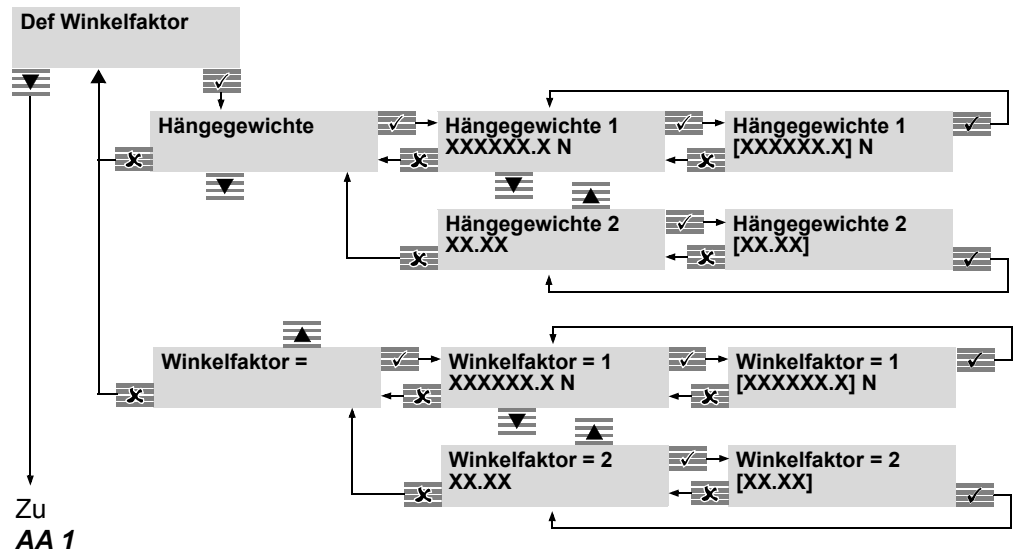


Abbildung 3-14. Winkelfaktor für Eine Walze festlegen

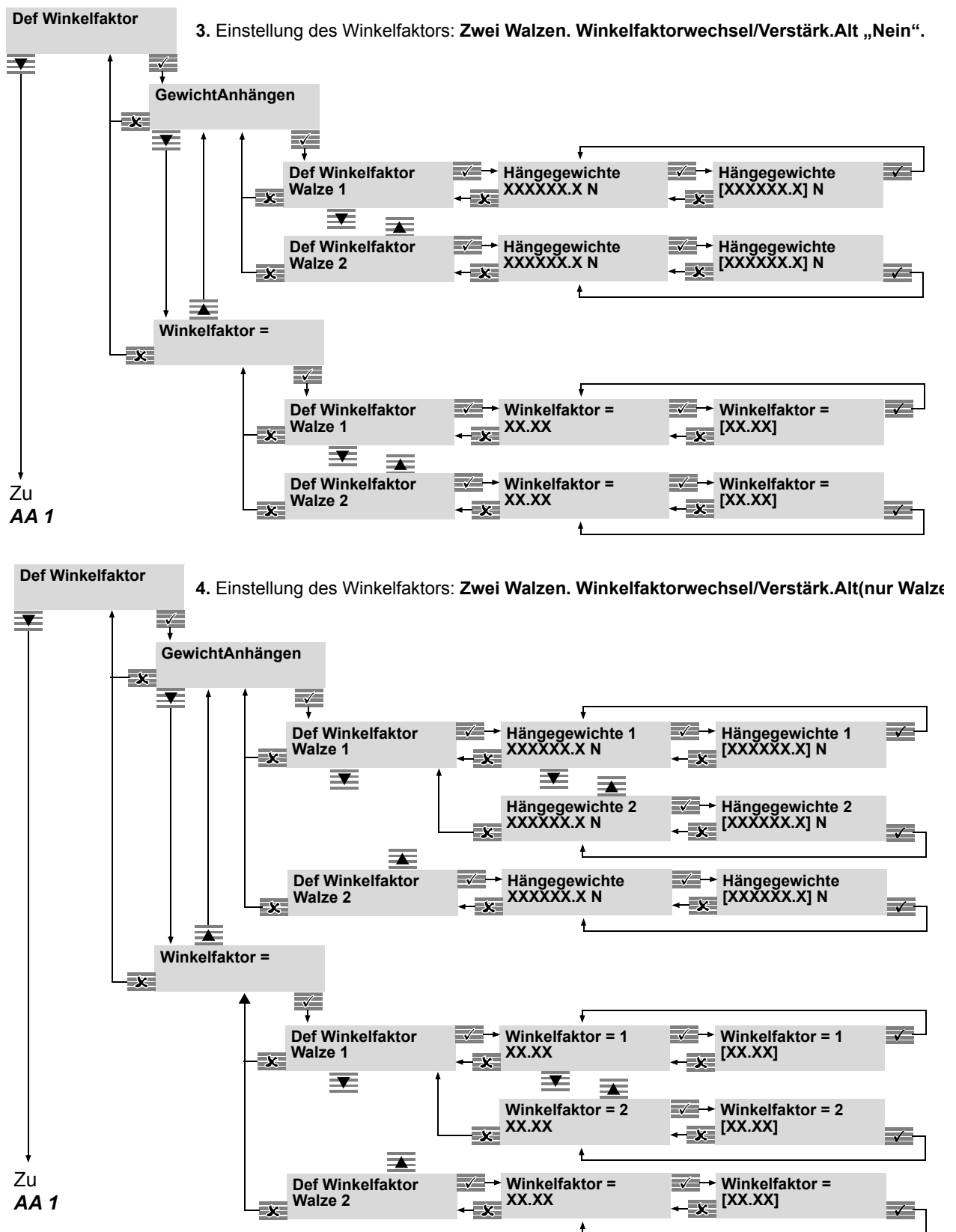
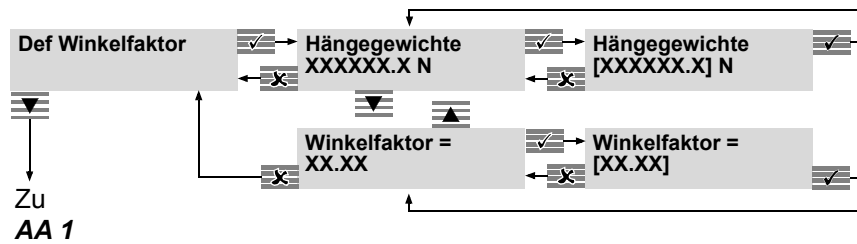


Abbildung 3-15. Winkelfaktor für Zwei Walzen festlegen

5. Einstellung des Winkelfaktors: **Segm.Walze. Winkelfaktorwechsel/Verstärk.Alt „Nein“.**



6. Einstellung des Winkelfaktors: **Segm.Walze. Winkelfaktorwechsel/Verstärk.Alt „Ja“.**

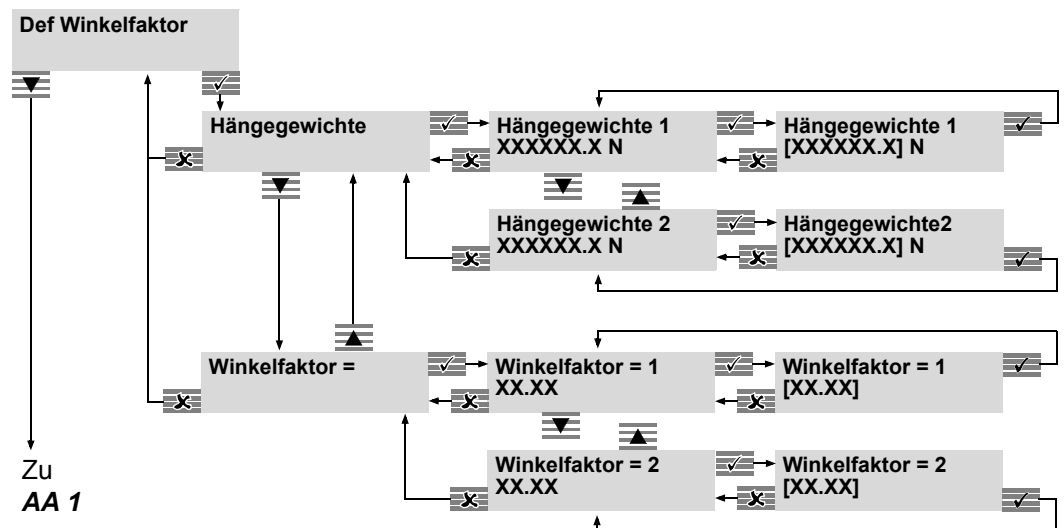


Abbildung 3-16. Winkelfaktor für Segm.Walze festlegen

### 3.12.7 Analoge Ausgänge einstellen (AA 1- AA 6, AO1-AO6)

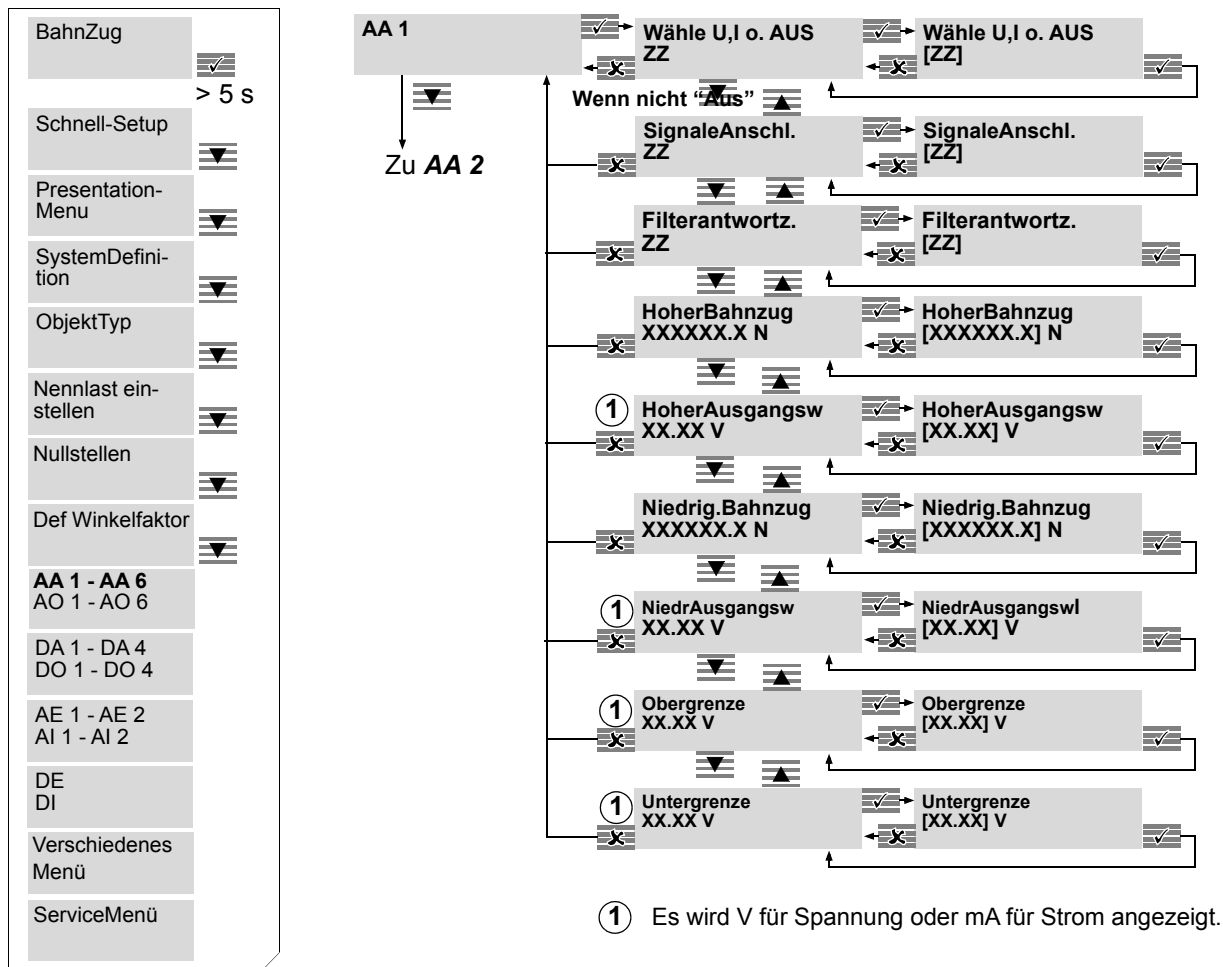


Abbildung 3-17. Menüs für die analogen Ausgänge (AO1-6)

Treffen Sie im Menü **Wähle U,I o. AUS** per Auf- und Ab-Pfeiltaste Ihre Auswahl:

- **Aus**
- **U** (Spannung)
- **I** (Strom) oder
- **Nur PROFIBUS**

Folgende Auswahloptionen sind möglich:

1. Menü *SystemDefinition*
  - *Eine Walze*
  - *Zwei Walzen*
  - *Segm. Walze*
2. Menü *ObjektTyp*
  - *Walze 1 (StandardWalze, Einseitig A oder Einseitig B)*
  - *Walze 2 (StandardWalze, Einseitig C oder Einseitig D)*
  - *Segm. Walze (EinEingang, ZweiEingänge, DreiEingänge, VierEingänge)*

Je nach Auswahl unter *SystemDefinition* und *ObjektTyp* stehen unter “*SignaleAnschl.*” folgende Optionen zur Verfügung:

<b>SystemDefinition</b>	<b>ObjektTyp</b>	<b>AO1-AO6 können verbunden werden mit:</b>
<b>Eine Walze</b>	<b>Standardwalze</b>	<i>A, B, A+B, A-B</i>
	<b>Einseitig</b>	<i>BahnZugWalze 1</i>
<b>Zwei Walzen</b>	Walze 1: <b>Standardwalze</b>	<i>A, B, A+B, A-B</i>
	Walze 2: <b>Standardwalze</b>	<i>C, D, C+D, C-D</i>
	Walze 1: <b>Einseitig</b>	<i>BahnZugWalze 1</i>
	Walze 2: <b>Einseitig</b>	<i>BahnZugWalze 2</i>
	Walze 1: <b>Standardwalze</b>	<i>A, B, A+B, A-B</i>
	Walze 2: <b>Einseitig</b>	<i>BahnZugWalze 2</i>
<b>Segmentierte Walze</b>	<b>Ein Eingang</b>	<i>A</i>
		<i>A+AI1</i>
		<i>A+AI1+AI2</i>
		<i>A-AI2</i>
		<i>AI1-AI2</i>
	<b>Zwei Eingänge</b>	<i>A, B</i>
		<i>A+B</i>
		<i>A-B</i>
		<i>A+B+AI1</i>
		<i>A+B+AI1+AI2</i>
		<i>B-AI2</i>
	<b>Drei Eingänge</b>	<i>AI1-AI2</i>
		<i>A, B, C</i>
		<i>A+B+C</i>
		<i>A-C</i>
		<i>A+B+C+AI1</i>
	<b>Vier Eingänge</b>	<i>A+B+C+AI1+AI2</i>
		<i>C-AI2</i>
		<i>AI1-AI2</i>
		<i>A, B, C, D</i>
		<i>A+B+C+D</i>
		<i>A-D</i>
		<i>A+B+C+D+AI1</i>
		<i>A bis D+AI1+AI2 (A+B+C+D+AI1+AI2)</i>
		<i>D-AI2</i>
		<i>AI1-AI2</i>

Folgende Parameter können eingestellt werden:

- Filterwerte (werkseitige Voreinstellung: 15 ms)  
Siehe [Tabelle 3-2](#).
- Hoher Bahnzug (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (werkseitige Voreinstellung: 2000 N)
- Hoher Ausgangsw (werkseitige Voreinstellung = +10 V oder 20 mA)
- Niedrig. Bahnzug (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (werkseitige Voreinstellung: 0 N)
- Niedr Ausgangsw (werkseitige Voreinstellung = 0 V oder 4 mA)
- Obergrenze (werkseitige Voreinstellung = +11 V oder 21 mA)
- Untergrenze (werkseitige Voreinstellung = -5 V oder 0 mA)

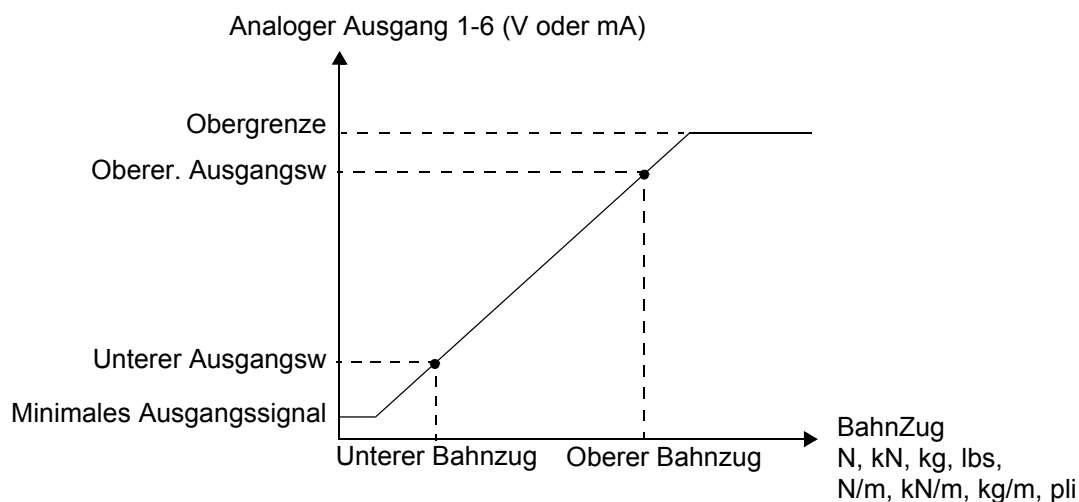


Abbildung 3-18. Parameterdefinitionen

Wenn sich das Ausgangssignal zu schnell ändert oder eine Walzenunwucht ausgeglichen werden muss, kann eine Filterung eingestellt werden.

Der Filtertyp ist einphasig mit einer Dämpfung von 20 dB/Dekade.

Tabelle 3-2. Filtereinstellung

Anstiegszeit 0-90 %	Grenzfrequenz -3dB
15 ms	35 Hz
30 ms	15 Hz
75 ms	5 Hz
250 ms	1,5 Hz
750 ms	0,5 Hz
1500 ms	0,25 Hz

### 3.12.8 Digitale Ausgänge einstellen (DA 1 - DA 4, DO1-DO4)

Es sind vier digitale Ausgänge vorhanden, die folgendermaßen genutzt werden können:

- Als Anzeigeausgänge für Leveldetektoren, die mit AO1-AO6 verbunden werden können.
- Zur Ausgabe von „Status OK“, um einen normalen Systembetrieb zu signalisieren.

Folgende Parameter lassen sich für Ausgänge einstellen, die als Leveldetektoren genutzt werden:

1. SignaleAnschl. (AO1 bis AO6 können zugewiesen werden)
2. Definieren Sie die Funktion, indem Sie eine der folgenden Optionen auswählen:

- **Aus** (digitaler Ausgang wird nicht verwendet)
- **High active**  
(Leveldetektor: **Hoch**-Pegelerkennung ist **Aktiv**)
- **Low active**  
(Leveldetektor: **Niedrig**-Pegelerkennung ist **Aktiv**)
- **Hoch+NiedrAkt**  
(Leveldetektor: **Hoch und Niedrig**-Pegelerkennung ist **Aktiv**)
- **Status**

Der digitale Ausgang zeigt bei normalem Systembetrieb „Status OK“ an.

Gibt an, wenn ein digitaler Ausgang für eine Statusanzeige eingerichtet wird:

Bei normalem Systembetrieb (keine Warnungen oder Fehler) ist DO aktiv (Zustand "1").

Bei einer Warnung oder einem Fehler (Leveldetektoren beeinflussen ebenfalls das Statussignal) ist DO inaktiv (Zustand "0").

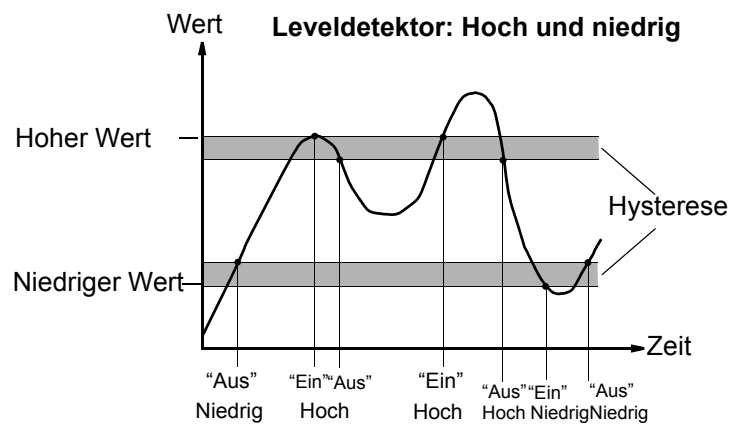
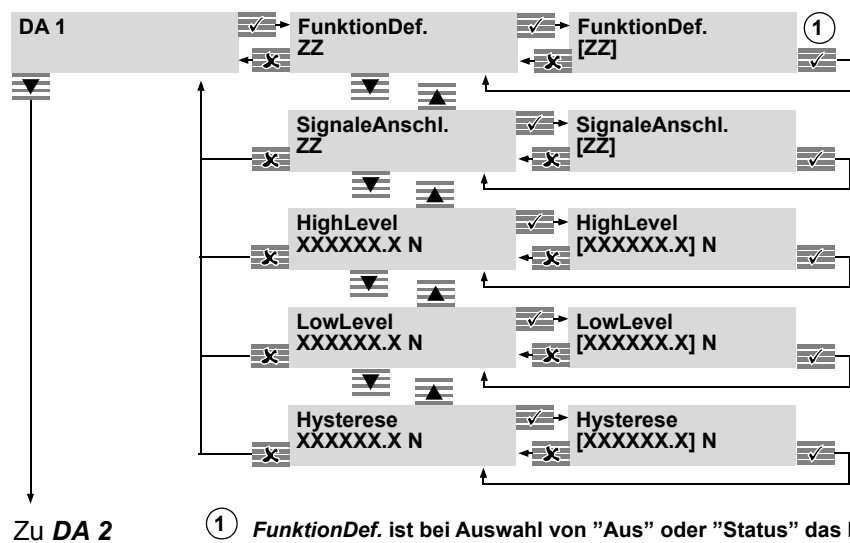
Wenn für den digitalen Ausgang die Option **Aus** oder **Status** gewählt wurde, werden die Parameter unter Schritt 3 und 4 nicht angezeigt:

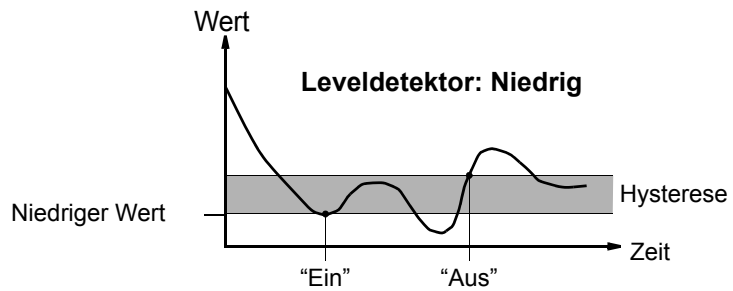
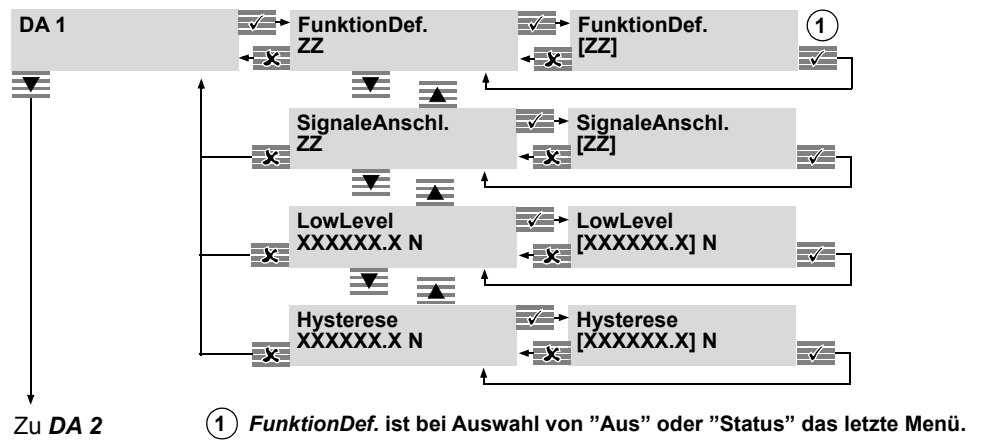
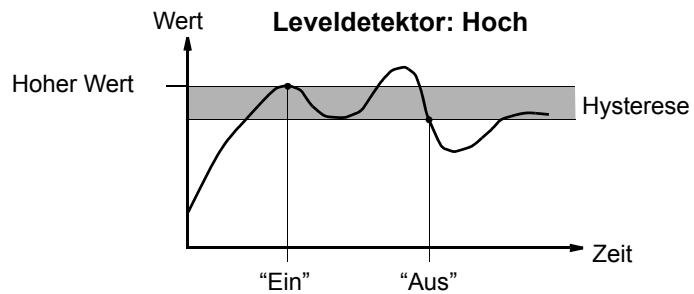
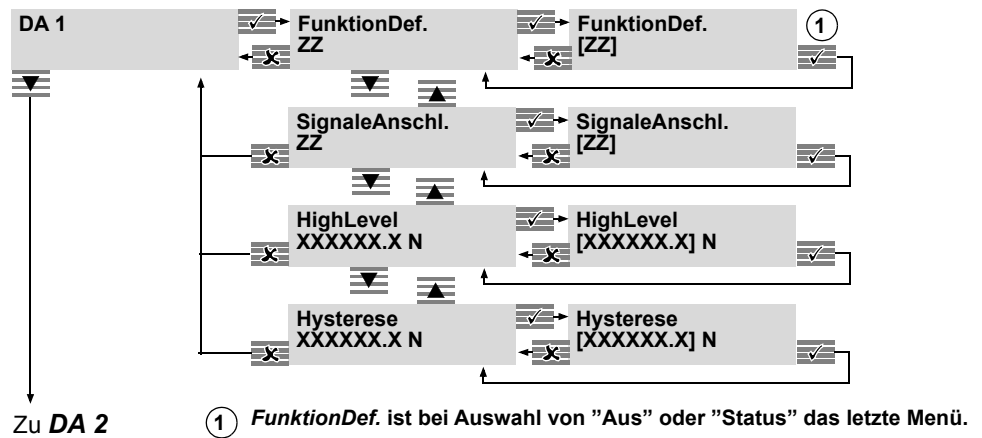
3. Geben Sie einen Leveldetektorwert ein (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli) für:
  - Hoher Wert, wenn **HiAktiv** eingestellt ist
  - Niedriger Wert, wenn **LowAktiv** eingestellt ist
  - Hoher und niedriger Wert, wenn **High+LowAkt** eingestellt ist
4. Geben Sie einen Hysteresewert ein (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli).  
Bei Einstellung von **High+LowAkt** ist der Hysteresewert für Hoch und Niedrig identisch.

#### HINWEIS

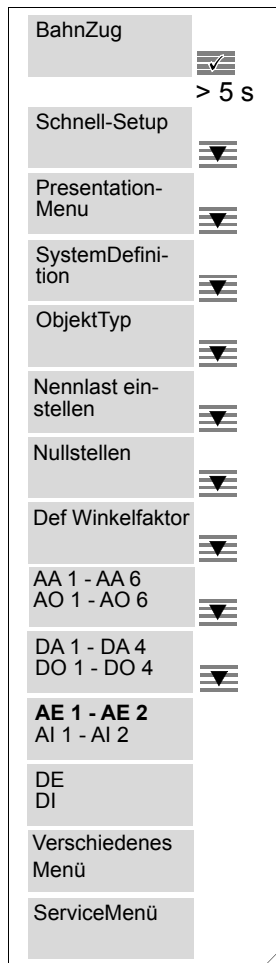
Die Menüs für DO1 werden anhand der folgenden Beispiele beschrieben. Die Menüs DO2-DO4 werden auf dieselbe Weise verwendet.

BahnZug	✓
Schnell-Setup	> 5 s
Presentation-Menu	▼
SystemDefinition	▼
ObjektTyp	▼
Nennlast einstellen	▼
Nullstellen	▼
Def Winkelfaktor	▼
AA 1 - AA 6 AO 1 - AO 6	▼
<b>DA 1 - DA 4</b> DO 1 - DO 4	
AE 1 - AE 2 AI 1 - AI 2	
DE DI	
Verschiedenes Menü	
ServiceMenü	





### 3.12.9 Analoge Eingänge einstellen (AE 1 -AE 2, AI1-AI2)



Es sind zwei analoge Eingänge vorhanden.

Der Eingangssignalsbereich beträgt 0-10 V.

Analoge Eingänge werden verwendet, um zwei oder drei PFEA113-Einheiten zu verbinden.

Legen Sie folgende Einstellungen fest, um die analogen Eingänge zu skalieren:

- Hoher Bahnzug (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli)
- HoherEingang V

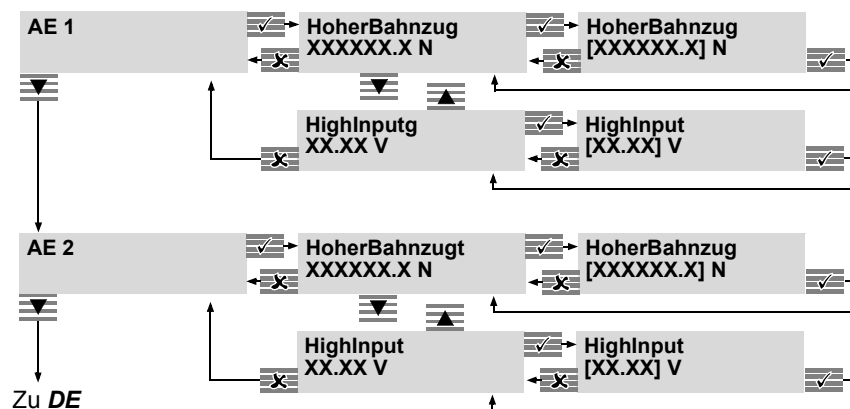


Abbildung 3-19. Menüs für analoge Eingänge

Siehe auch [Abschnitt 3.12.3.3](#) für Anwendungen mit segmentierten Walzen.

### 3.12.10 Einstellung des Digitaleingangs

Der digitale Eingang wird verwendet um die Nullstellung durchzuführen oder den Winkelfaktor umzuschalten. Er steht auf "AUS" wenn er nicht verwendet wird.

Von **AE 2**



Zu **Menü Verschiedenes**

Wählen Sie mit den Pfeiltaste "Auf" oder "Ab" eine Option aus:

- *Aus*
- *Nullstellen*
- *Winkelfaktorwechsel*

### 3.12.11 Verschiedenes Menü

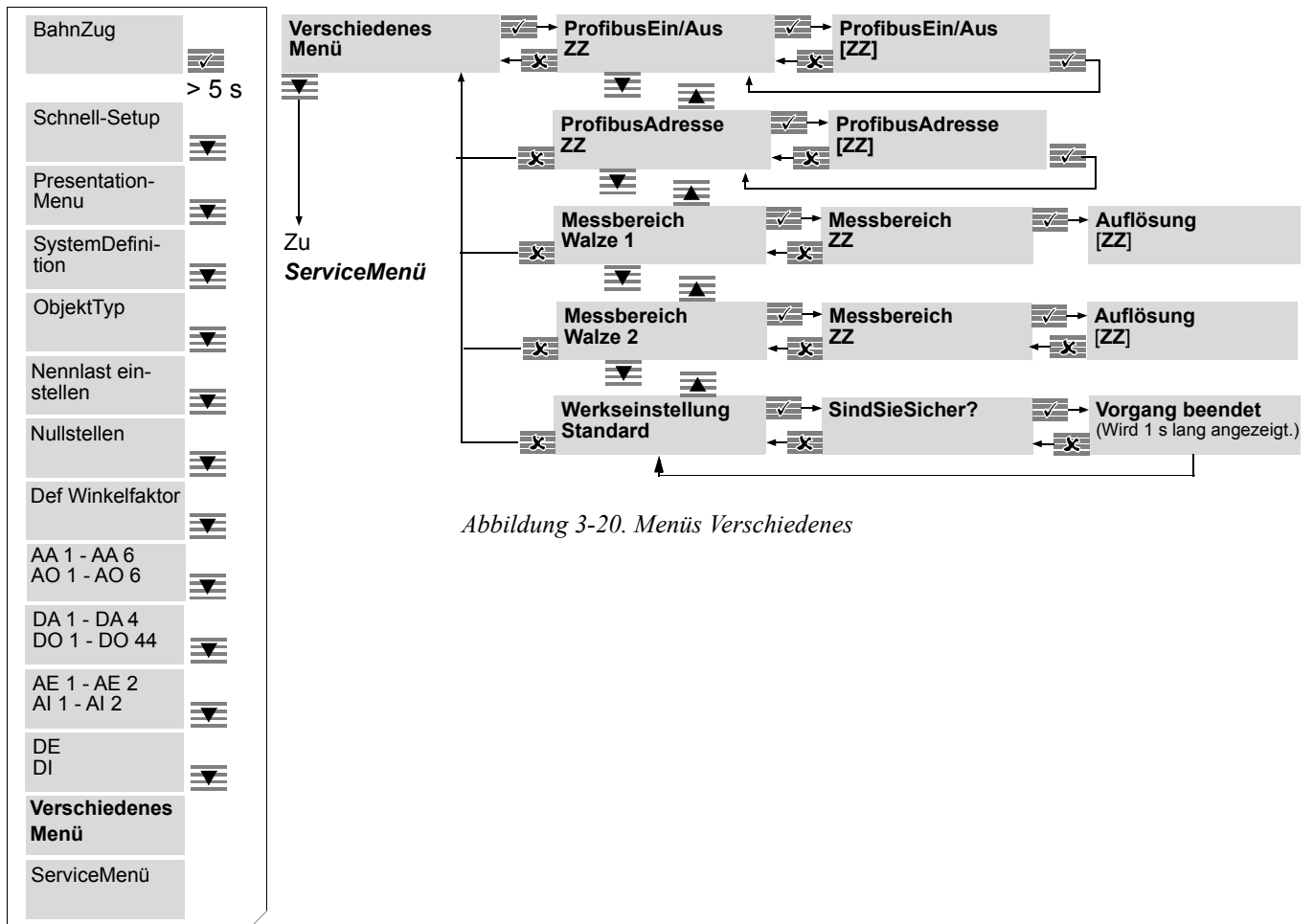


Abbildung 3-20. Menüs Verschiedenes

#### 3.12.11.1 Profibus

- **ProfibusEin/Aus**  
Der Profibus lässt sich aktivieren oder deaktivieren.
- **ProfibusAdresse?**  
Ist der Profibus aktiviert, muss eine Profibus-Adresse im Bereich von 000 bis 125 eingestellt werden.  
Weitere Informationen zum Profibus entnehmen Sie [Abschnitt 3.13](#).

#### 3.12.11.2 Werkseinstellung (WerksWerteeinst Standard)

- Setzen Sie alle Werte auf die Werkseinstellung zurück.  
Alle Parameter außer **MaxLast\_A**, **MaxLast\_B**, **MaxLast\_C** und **MaxLast\_D** haben eine Werkseinstellung  
Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Anhang A.5 Werkseinstellungen](#).

3.12.12 Servicemenü

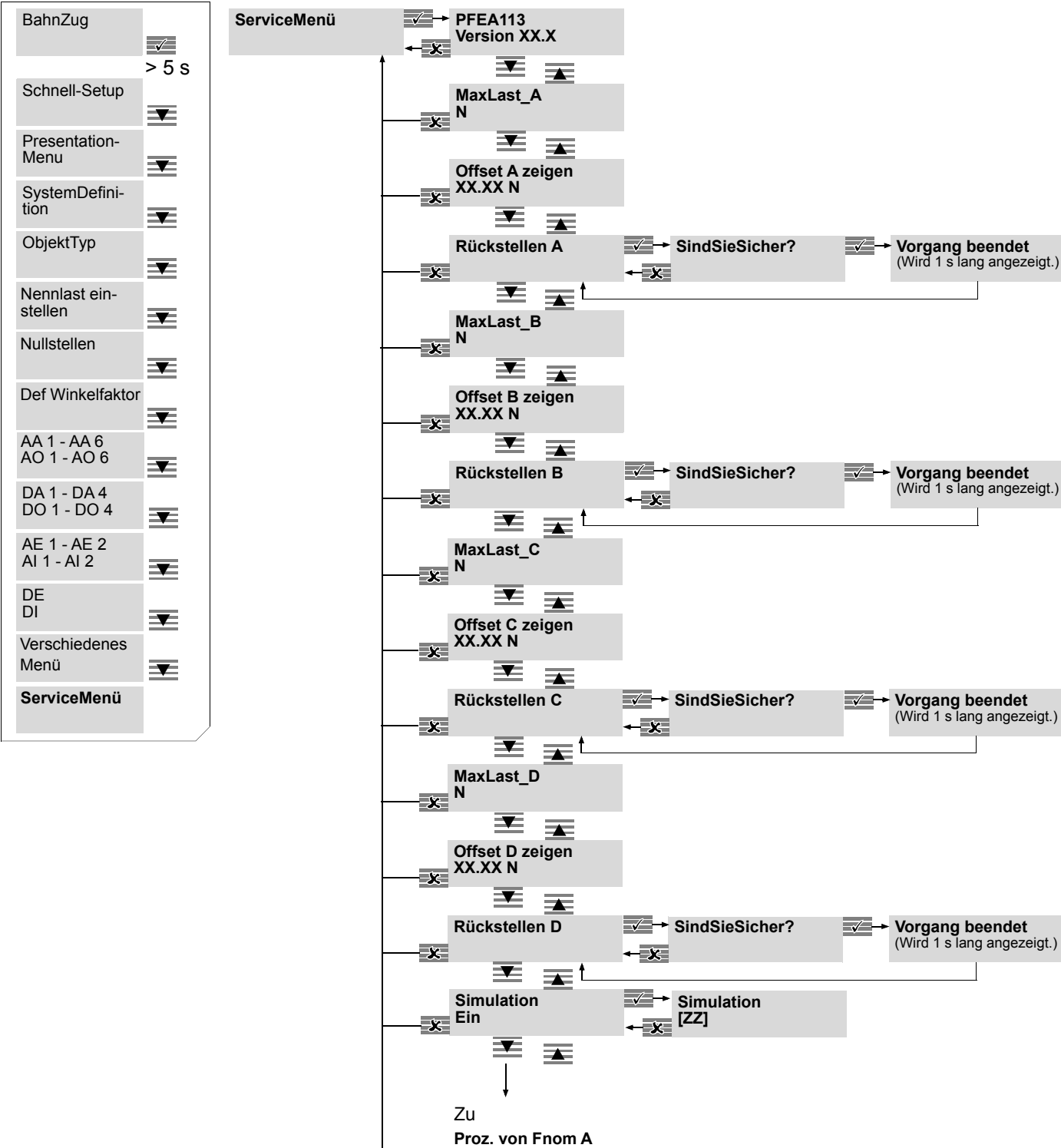


Abbildung 3-21. Servicemenüs

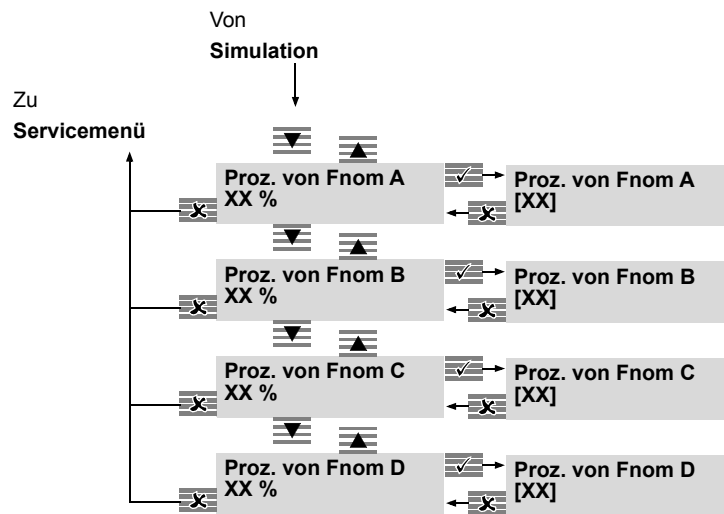


Abbildung 3-22. Servicemenüs (Forts.)

### HINWEIS

Es werden nur Menüs für angeschlossene Kraftaufnehmer angezeigt.

Im Servicemenü gibt es Parameter die nur angezeigt werden, bzw. die eingestellt werden können.

- Parameter nur zur Anzeige:
  - **Version: XX.X**  
Zeigt die PFEA113-Softwareversion an.
  - **MaxLast\_A, MaxLast\_B, MaxLast\_C, MaxLast\_D**  
Zeigt die Höchstlast (für die angeschlossenen Kraftaufnehmer) seit dem letzten Zurücksetzen an.
  - **Offset A zeigen, Offset B zeigen, Offset C zeigen, Offset D zeigen**  
Zeigt die Nullpunktverschiebung (für die angeschlossenen Kraftaufnehmer) seit der letzten Nullstellung an.
  - Parameter, die sich für die angeschlossenen Kraftaufnehmer einstellen lassen:
    - A\_Rückstellen** bewirkt eine Nullstellung von **MaxLast\_A**
    - B\_Rückstellen** bewirkt eine Nullstellung von **MaxLast\_B**
    - C\_Rückstellen** bewirkt eine Nullstellung von **MaxLast\_C**
    - D\_Rückstellen** bewirkt eine Nullstellung von **MaxLast\_D**

### 3.12.12.1 Höchstlast und Versatz zeigen

Jeder Kraftaufnehmer, der an die Bahnzugelektronik PFEA113 angeschlossen ist, verfügt über einen Höchstlastspeicher mit dem Bereich  $\pm 6,5 \times F_{\text{nom}}$ , der die höchste an den jeweiligen Kraftaufnehmer angelegte Last speichert.

Die Höchstlast besteht aus:

- Kraftaufnehmer-Nullsignal (keine Last am Kraftaufnehmer)
- $F_{RT}$ , anliegende Tara-Kraftkomponente in Messrichtung des Kraftaufnehmers  
und
- $F_R$ , gemessene Kraft (Kraftkomponente in Messrichtung des Kraftaufnehmers)

Wenn der Kraftaufnehmer ausgetauscht wird, kann der Höchstlastspeicher zurückgesetzt werden.

### 3.12.12.2 Kraftaufnehmer zurücksetzen

A\_Rückstellen setzt "MaxLast\_A" zurück.

B\_Rückstellen setzt "MaxLast\_B" zurück.

C\_Rückstellen setzt "MaxLast\_C" zurück.

D\_Rückstellen setzt "MaxLast\_D" zurück.

### 3.12.12.3 Simulationsfunktion

Die Simulation kann auf AN oder AUS gesetzt werden.

Ist die Simulation auf AN gestellt, werden die Parameter Proz. von Fnom A und Proz. von Fnom B angezeigt. Proz. von Fnom B wird nicht angezeigt, wenn unter ObjektTyp Einseitig A ausgewählt wurde. Proz. von Fnom A wird nicht angezeigt, wenn unter ObjektTyp Einseitig B ausgewählt wurde.

Der Parameter Proz. von Fnom kann in Einerschritten im Bereich -100 bis +200 eingestellt werden. Bei aktivierter Simulation ersetzt dieser Parameter den Kraftaufnehmer-Messwert. Bei der Einstellung +100 ist der Wert identisch mit einem Kraftaufnehmer, der mit Fnom belastet ist.

Bei aktivierter Simulation kann keine Nullstellung erfolgen. Ist Simulation auf EIN gestellt, leuchtet die rote Status-LED und auf dem Display erscheint die Meldung "Simulation". Durch Drücken von "OK" bewegt sich die Meldung in den unteren Bereich des Bedienmenüs (ebenso wie Fehler- und Warnmeldungen).

Durch Auswahl von WerksWerteinst wird die Simulation deaktiviert.

Bei aktivierter Simulation gelten folgende Standardwerte:

- Proz. von Fnom A = 55 %
- Proz. von Fnom B = 45 %
- Proz. von Fnom C = 55 %
- Proz. von Fnom D = 45 %

## 3.13 Profibus-DP-Kommunikation mit PFEA113

### 3.13.1 Allgemeine Angaben zu Profibus DP

Mit der Profibus-DIP-Schalter-Schnittstelle wird eine schnelle Kommunikation zwischen der PFEA 113 und der SPS zur Verfügung gestellt.

Der Profibus-DP ist ein offenes Kommunikationssystem, das die SPS mit Sensoren verbindet. (DP steht für „Distributed Peripherals“ und bedeutet verstreute Peripheriegeräte).

Die physikalische Schnittstelle ist RS 485 (Zweileitertechnik).

Die maximale Übertragungsrate beträgt 12 Mbit/s.

Das Protokoll arbeitet nach dem Master-Slave-Prinzip. PFEA113 fungiert als Slave. Ein Profibus-Master fragt die Slaves regelmäßig ab. Dies bedeutet, dass das Abrufen in einem festgelegten zeitlichen Intervall stattfindet, selbst wenn keine neuen Daten von PFEA113 vorliegen.

Jeder Slave besitzt eine Adresse im Bereich 0 bis 125.

Für die Kommunikation über den Profibus werden Informationen über das Meldungsformat, die Kommunikationsparameter und Fehlercodes vom Slave benötigt. Diese Informationen stehen in der Typendatei, dem GSD-File, zur Verfügung. (siehe [Anhang A.8 Profibus DP - GSD-Datei für PFEA113](#)). Diese Datei wird dann im Profibus-Master gespeichert.

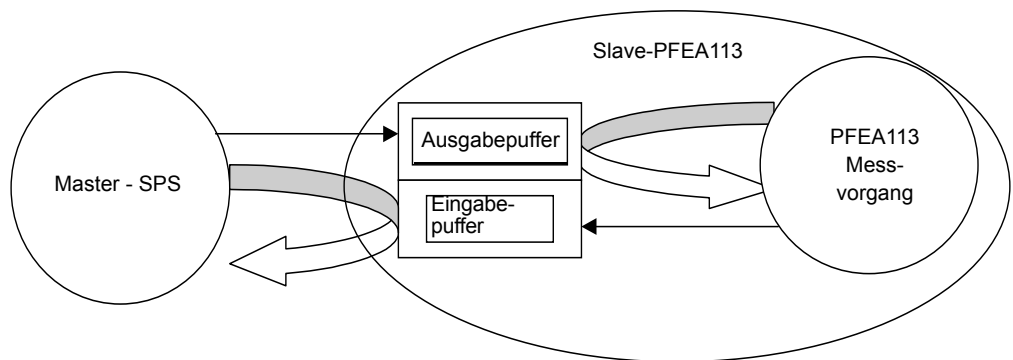
Beim Start überprüft der Profibus-Master, ob der Slave mit der angegebenen Typendatei wirklich am Bus verfügbar ist.

### 3.13.2 Master-Slave-Kommunikation

Master und Slave kommunizieren über einen Ausgabe- und Eingabepuffer.

Der Master liest den Eingabepuffer und schreibt einmal pro Abtastzyklus in den Profibus-Ausgabepuffer.

Der Slave fragt den Ausgabepuffer ab und aktualisiert die Werte im Eingabepuffer.



### 3.13.3 Profibus physische Medien

Das Buskabel ist in EN 50170 als Leitungstyp A spezifiziert. Leitungstyp B sollte vermieden werden.

Die physikalischen Eigenschaften des Mediums sind in [Tabelle 3-3](#) und [Tabelle 3-4](#) angegeben.

*Tabelle 3-3. Leitungsparameter*

Parameter	Leitungstyp A	Leitungstyp B (Wenn möglich nicht verwenden)
Impedanz in $\Omega$	135 bis 165	100 bis 130
Spez. Kabelkapazität (pF/m)	<30	<60
Schleifenwiderstand ( $\Omega$ /km)	110	---
Kerndurchmesser (mm)	0.64	> 0.53
Kernquerschnitt (mm <sup>2</sup> )	> 0.34	> 0.22

Die angegebenen Leitungsparameter ergeben folgende Längen eines Bussegments.

*Tabelle 3-4. Maximale Leitungslänge pro Segment*

Maximale Bussegmentlänge (m)	Übertragungsrate in kbit/s						
	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
Kabel A	1200	1200	1200	1000	400	200	100
Kabel B	1200	1200	1200	600	200	-	-

Stichleitungen bis zu 1500 kbit/s < 6,6 m.  
 Stichleitungen sollten vermeiden werden.

Wenn Sie den Leitungstyp A entsprechend der Norm EN 50 170 verwenden, erfolgt der korrekte Leitungsabschluss mit den in Abbildung 3-23 angegebenen Abschlusswiderständen.

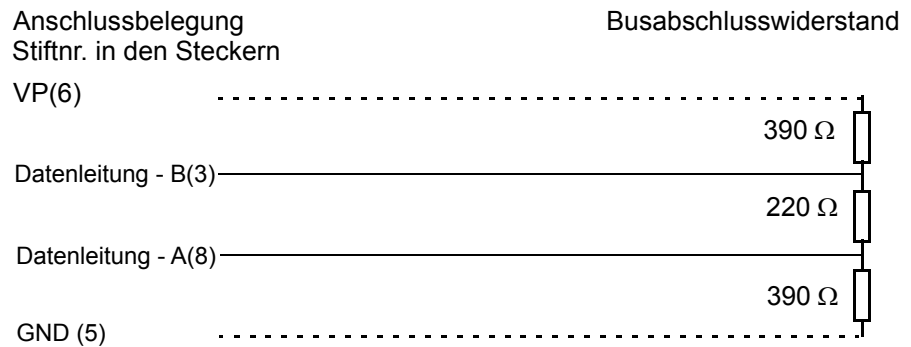


Abbildung 3-23. Leitungsabschluss von Kabel A im Einklang mit EN 50170

Für die Überbrückung längerer Distanzen und zur Vermeidung von EMC-Interferenzen ist zudem eine Übertragung mit Lichtwellenleitern (Glas oder Kunststoff) möglich. Für die Übertragung mit Glasfaserleitern sind Standardbusstecker erhältlich. Diese Stecker wandeln RS 485 Signale in Glasfaserleitersignale um und umgekehrt. (OLP = Stecker für optische Lichtleiter). Ebenso stehen Repeater mit dieser Funktionalität zur Verfügung. Somit haben Sie die Möglichkeit, innerhalb eines Systems zwischen den Medien zu wechseln.

An ein Profibussystem können bis zu 126 Stationen angeschlossen werden. Hierfür muss der Bus in Segmente mit maximal 32 Stationen aufgeteilt werden. Die einzelnen Segmente werden über Repeater verbunden. Die einzelnen Segmente werden über Repeater verbunden.

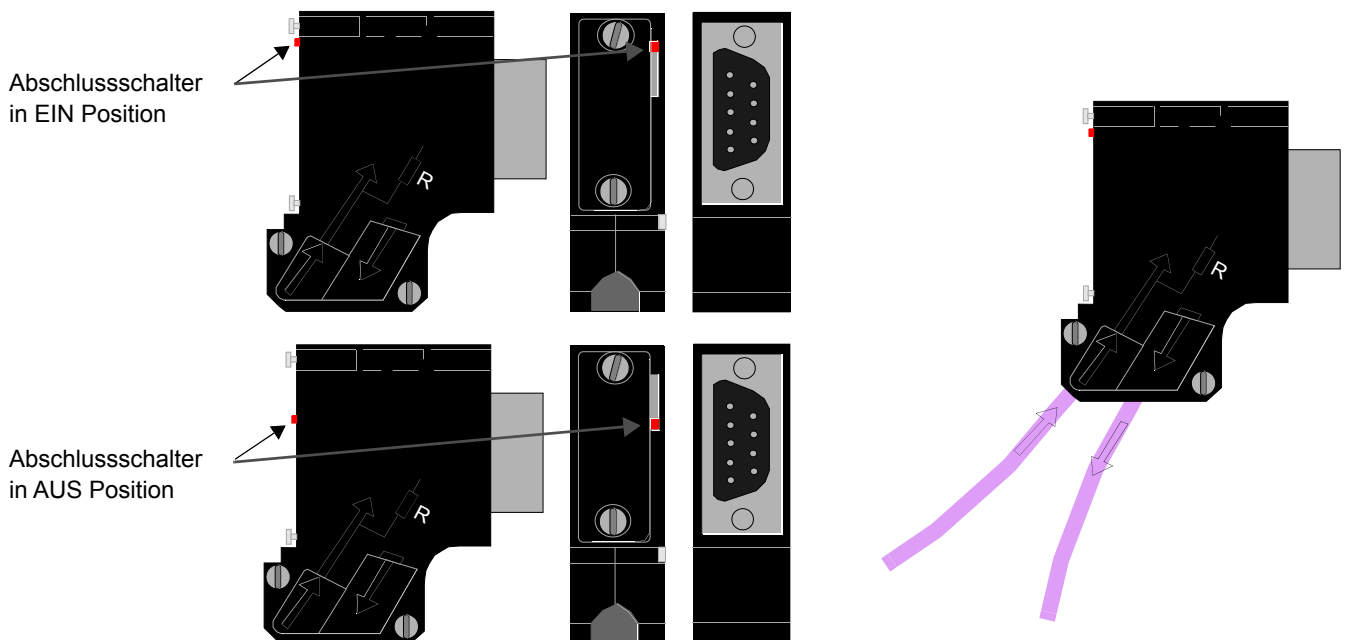


Abbildung 3-24. Profibus Kabelanschluss

### 3.13.4 Befehle über den Profibus

Befehle, die über den Profibus übermittelt werden können:

- Nullstellen
- Winkelfaktorwechsel

### 3.13.5 Übertragung von Messdaten per Profibus

Über den Profibus werden sechs Bahnzugmesswerte übertragen.

Kraftaufnehmerkombinationen und Filterwerte für die Werte 1-6 sind identisch mit AO1-AO6.

Die über den Profibus übertragenen Werte werden nicht von der Skalierung der analogen Ausgänge beeinflusst.

Wurde eine Nullstellung ausgeführt, werden die nullgestellten Werte über Profibus übertragen.

Hinweise zur Skalierung der Profibus-Messwerte entnehmen Sie [Abschnitt 3.13.5.2](#).

Jeder Messwert wird als 16 bit Zweierkomplement (Integer 16) übermittelt.

### 3.13.5.1 Verschiedenes Menü

In diesem Menü skalieren sie die Profibus-Messwerte

#### 1. Profibus-Skalierung: Zwei Walzen ausgewählt unter SystemDefinition

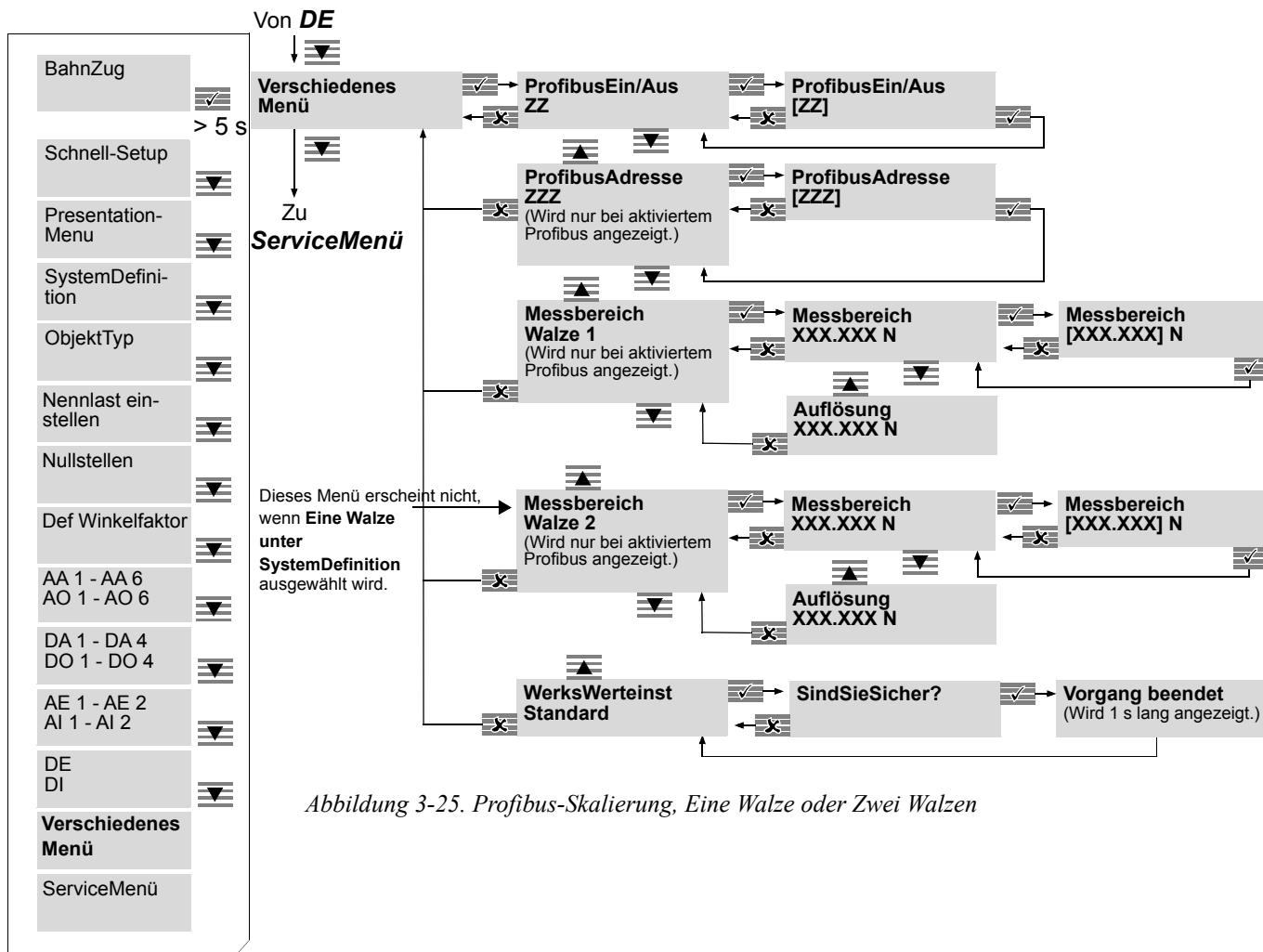


Abbildung 3-25. Profibus-Skalierung, Eine Walze oder Zwei Walzen

2. Profibus-Skalierung: **Segm.Walze** ausgewählt unter SystemDefinition

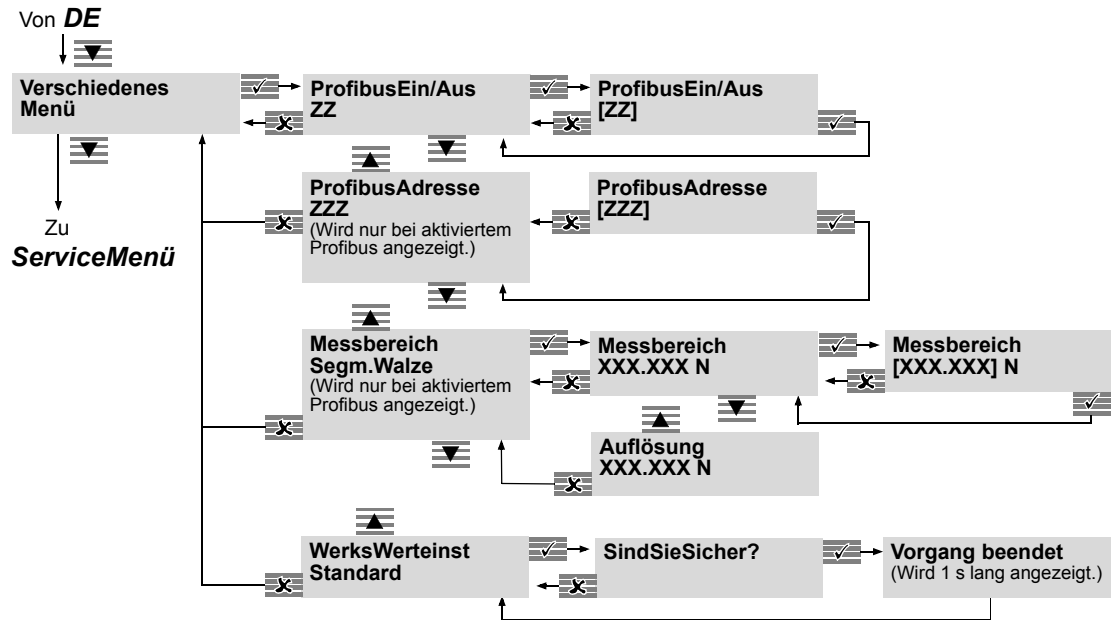


Abbildung 3-26. Profibus-Skalierung, Segm.Walze

Tabelle 3-5. Profibus-Parameter

Parameter	Beschreibung
ProfibusEin/Aus	Der Profibus lässt sich aktivieren und deaktivieren.
ProfibusAdresse?	Ist der Profibus aktiviert, muss eine Profibus-Adresse im Bereich von 000 bis 125 eingestellt werden.
Messbereich	Ist der Profibus aktiviert, können Profibus-Messbereich und -Auflösung für Walze 1 und 2 separat eingestellt werden.

3.13.5.2 Skalierung von Profibus-Messwerten

Die Profibus-Werte können auf zwei Arten skaliert werden:

- **Standardmäßige Skalierung** – Die Skalierung richtet sich nur nach der Kraftaufnehmer-Nennlast.
- **Benutzerdefinierte Skalierung** – Die Skalierung der Profibus-Werte kann vom Benutzer konfiguriert werden.

## Standardmäßige Skalierung

### Kraftaufnehmerkombination, Kraftaufn.komb.: Eine oder Zwei Walzen

SW 1.0-1.7 unterscheidet sich leicht von Softwareversionen ab 1.8. Das Differenzsignal in SW1.0-1.7 besitzt einen anderen Skalierfaktor, siehe [Tabelle 3-6](#). Ab SW1.8 weisen alle Signale für jedes Messobjekt dieselbe Skalierung auf. Wenn eine ältere Elektronik durch eine Elektronik mit SW1.8 oder höher ersetzt wird, muss die Skalierung Differenzsignale im Profibus-Master angepasst werden.

### Kraftaufnehmerkombination, Kraftaufn.komb.: Segmentierte Walze

Wie in [Tabelle 3-6](#) veranschaulicht, muss die Skalierung Differenzsignale im Profibus-Master angepasst werden, wenn eine ältere Elektronik durch eine Elektronik mit SW1.8 oder höher ersetzt wird. Bei 9-12 Kraftaufnehmern ist die Skalierung für alle SW-Versionen identisch.

Anzahl der Kraftaufnehmer am analogen Ausgangskanal	LSB-Wert, Auflösung ( $F_{nom}$ = Kraftaufnehmer-Nennlast)	
	SW 1.0-1.7	Ab SW1.8
<b>Eine oder Zwei Walzen</b>		
• 1 oder 2 Kraftaufnehmer	$0.001 \times 2 \times F_{nom}$	$0.001 \times 2 \times F_{nom}$
• Differenzsignal	$0.001 \times F_{nom}$	$0.001 \times 2 \times F_{nom}$
<b>Segmentierte Walze</b>		
• 3 Kraftaufnehmer	$0.001 \times 3 \times F_{nom}$	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$
• 4 Kraftaufnehmer	$0.001 \times 4 \times F_{nom}$	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$
• 5-8 Kraftaufnehmer (1-4 Kraftaufnehmer + AI1)	$0.001 \times 8 \times F_{nom}$	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$
• 9-12 Kraftaufnehmer (1-4 Kraftaufnehmer + AI1 + AI2)	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$
• Differenzsignal	$0.001 \times F_{nom}$	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$

*Tabelle 3-6. Skalierung von Profibus-Messwerten*

Beispiel für 1-kN-Kraftaufnehmer (SW 1.8):

Bei 1-kN-Kraftaufnehmern sowie AI1+A+B (AI1 + 2 Kraftaufnehmer) verbunden mit AO 1 beträgt der LSB-Wert:

$$0.001 \times 12 \times 1000 = 12 \text{ N}$$

Messbereich: 60.000 N

## Benutzerdefinierte Skalierung

Der Profibus-Messbereich und -Auflösung lassen sich an die Anforderungen des Benutzers anpassen.

### Profibus-Messbereich

Der Parameter Profibus-Messbereich (**geschätzte Bahnzug bei Normalbetrieb**) wird vom Benutzer eingegeben. Nachdem der Benutzer den Messbereichswert geändert hat, wirkt sich eine Änderung der Kraftaufnehmer-Nennlast nicht mehr auf die Profibus-Skalierung aus. Der Wert des niedrigstwertigen Bits (LSB) wird vom Parameter Auflösung bestimmt.

### Auflösung

Hiermit wird die interne Profibus-Auflösung bezeichnet. Der Auflösungswert wird von der PFEA113 berechnet und hängt vom festgelegten Messbereich ab.

Der Messbereich kann in 2001 bis 5000 Schritte unterteilt werden.

Die Schrittweite der Auflösung beträgt generell 1, 2 oder 5.

Der Profibus kann maximal einen Wertebereich von -32768 bis +32767 ( $2^{16}$ ) übertragen.

Beispiel 1:

- a. Profibus-Messbereich (benutzerdefiniert) = 15500 N  
(geschätzte Bahnzug bei Normalbetrieb)
- b. Auflösung berechnet von PFEA113 = 5 N  
(LSB-Wert am Profibus)
- c. Profibus-Messbereich/Auflösung =  $15500/5 = 3100$   
(Der Messbereich wird in 3100 Schritte unterteilt.)

Beispiel 2:

Wenn die Auflösung von 5 N aus Beispiel 1 nicht ausreicht, kann der Wert angepasst werden. Dazu können Sie den Parameter **Messbereich** im Menü Verschiedenes auf einen Wert verringern, der eine ausreichende Auflösung ermöglicht.

- a. Messbereich = 9000 N  
(Neue, niedrigere Einstellung für Messbereich)
- b. Neue Auflösung berechnet von PFEA113 = 2 N  
(Neuer LSB-Wert am Profibus)

Mit der Einstellung von 9000 N in der PFEA113 kann der Profibus-Messbereich 0-15500 N (unterteilt in 7750 Abschnitte) weiterhin verwendet werden. Die aktuelle Auflösung beträgt nun 2 N.

Normalerweise ist es nicht erforderlich, den Messbereich kleiner als 1/3 des geschätzten Bahnzugs bei Normalbetrieb festzulegen.

Der maximale Wert für eine bestimmte Auflösung, der über den Profibus übertragen werden kann, beträgt:

- Max. Wert = Auflösung x 32767

### HINWEIS

**Nachdem der Benutzer den Messbereichswert geändert hat, ist eine Rückkehr zur standardmäßigen Skalierung nur möglich, wenn die Elektronik über die Funktion Werkseinstellung WerksWerteinst im Menü Verschiedenes zurückgesetzt wird.**

### 3.13.5.3 Filterung von Profibus-Messwerten

Die Messwerte 1-6 verfügen über dieselbe Anstiegszeit wie AO1-AO6.

### 3.13.5.4 Eingabepuffer, Kommunikationsblock von PFEA113 zur SPS

Dieser Abschnitt beschreibt die Messwerte und booleschen Werte im Eingabepuffer-Kommunikationsblock.

Daten	Byte-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Wert 1	01	MSB							
	02	LSB							
Wert 2	03	MSB							
	04	LSB							
Wert 3	05	MSB							
	06	LSB							
Wert 4	07	MSB							
	08	LSB							
Wert 5	09	MSB							
	10	LSB							
Wert 6	11	MSB							
	12	LSB							
Boolean in	13	Nr. 7	Nr. 6	Nr. 5	Nr. 4	Nr. 3	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 0
Boolean in	14	Nr. 7	Nr. 6	Nr. 5	Nr. 4	Nr. 3	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 0

#### Daten

Wert 1: AO1 (16 Bit, Zweierkomplement)

Wert 2: AO2 (16 Bit, Zweierkomplement)

Wert 3: AO3 (16 Bit, Zweierkomplement)

Wert 4: AO4 (16 Bit, Zweierkomplement)

Wert 5: AO5 (16 Bit, Zweierkomplement)

Wert 6: AO6 (16 Bit, Zweierkomplement)

**Boolesch Ein**(nicht verwendet, wenn Bits auf Null gesetzt sind)

#### Byte-Nr. 13:

Fehler oder Warnung ist aktiv, wenn das entsprechende Bit auf „1“ gesetzt ist.

Bit-Nr. 0: Flash-Speicherfehler

Bit-Nr. 1: EEPROM-Speicherfehler

Bit-Nr. 2: Versorgungsspannungsfehler  
Bit-Nr. 3: Fehler bei der Kraftaufnehmerspeisung  
Bit-Nr. 4: Synchronisationsproblem

**Byte-Nr. 14:**

Bit-Nr. 0: Leveldetektor 1 ist aktiv  
Bit-Nr. 1: Leveldetektor 2 ist aktiv  
Bit-Nr. 2: Leveldetektor 3 ist aktiv  
Bit-Nr. 3: Leveldetektor 4 ist aktiv

### 3.13.5.5 Ausgabepuffer, Kommunikationsblock von SPS zu PFEA113

Dieser Abschnitt erläutert die booleschen Werte im Ausgabepuffer-Kommunikationsblock.

Daten	Byte-Nr.	Bit-Nr.							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Boolean out	01	Nr. 7	Nr. 6	Nr. 5	Nr. 4	Nr. 3	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 0
	02	Platz für zukünftige Verwendung							

Bit-Nr. 0: **Nullstellen.** Das Nullstellen wird ausgeführt, wenn das Bit von „0“ auf „1“ geändert wird.

- Nullstellen von Walze 1 oder
- Nullstellen aller Kraftaufnehmer, wenn Segm. Walze ausgewählt ist.

Bit-Nr. 1: **Nullstellen.** Das Nullstellen wird ausgeführt, wenn das Bit von „0“ auf „1“ geändert wird.

- Nullstellen von Walze 2

Bit-Nr. 2: **Winkelfaktorwechsel.**

- Winkelfaktorparameter 1 wird verwendet, wenn das Bit auf „0“ gesetzt ist.
- Winkelfaktorparameter 2 wird verwendet, wenn das Bit auf „1“ gesetzt ist.

## 3.14 Die Inbetriebnahme optionaler Einheiten

### 3.14.1 Trennverstärker PXUB 201

Der Trennverstärker wird normalerweise an den Spannungsausgang der Bahnzugelektronik angeschlossen.

Der Schalter S1 wird normalerweise für ein Spannungsverhältnis von 1:1 eingestellt.

Mit den Schaltern S1 und S2 wird festgelegt, ob der Ausgang als Strom- oder als Spannungsausgang betrieben wird.

Über Dip 3 vom Schalter 2 kann die Anstiegszeit verändert werden.

Die Schalter befinden sich innerhalb des Gehäuses.

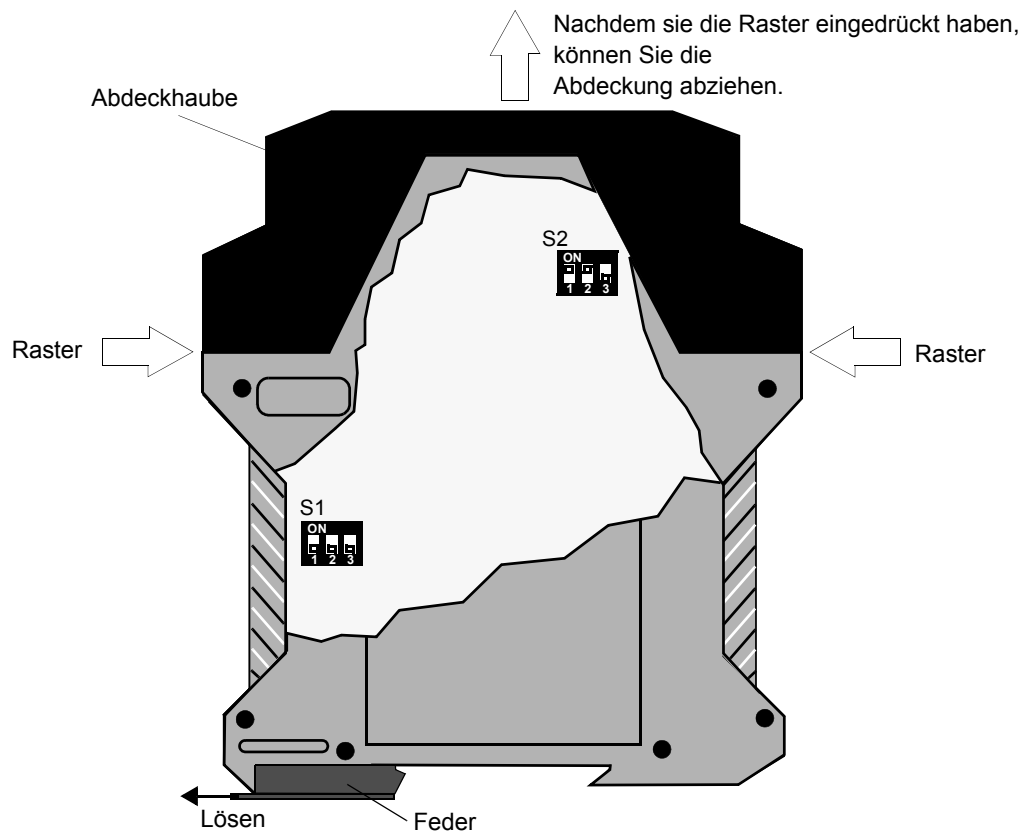


Abbildung 3-27. Trennverstärker PXUB 201

Für die Einstellung von Schalter S1 und S2, muss der Trennverstärker geöffnet werden.

1. Entnehmen Sie den Trennverstärker von der DIN-Schiene.

Verwenden Sie einen Schraubendreher, um die Feder am Boden des Trennverstärkers zu lösen.

2. Drücken Sie die Rastungen auf beiden Seiten des Trennverstärkers nach innen.
3. Ziehen Sie die Abdeckhaube heraus, bis Sie die Schalter S1 und S2 erkennen.

- 4. Stellen Sie die Schalter S1 und S2 ein.
- 5. Schließen Sie die Abdeckhaube wieder.
- 6. Montieren Sie den Trennverstärker wieder auf die DIN-Schiene.

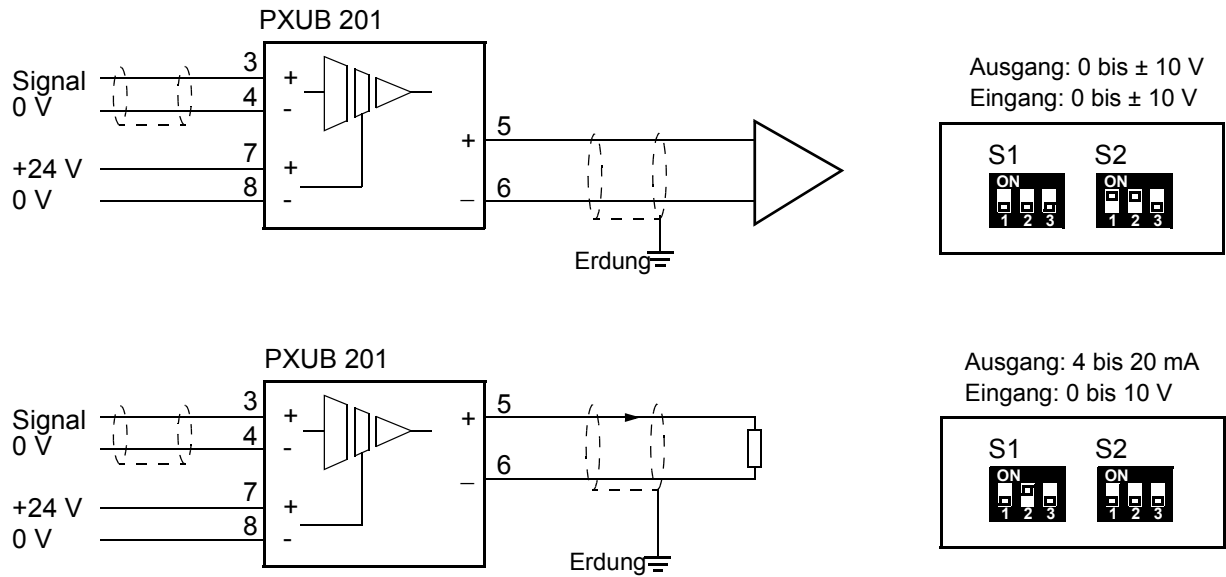


Abbildung 3-28. Typischer Anschluss des Trennverstärkers

Tabelle 3-7. Einstellen des Ein- und Ausgangssignals

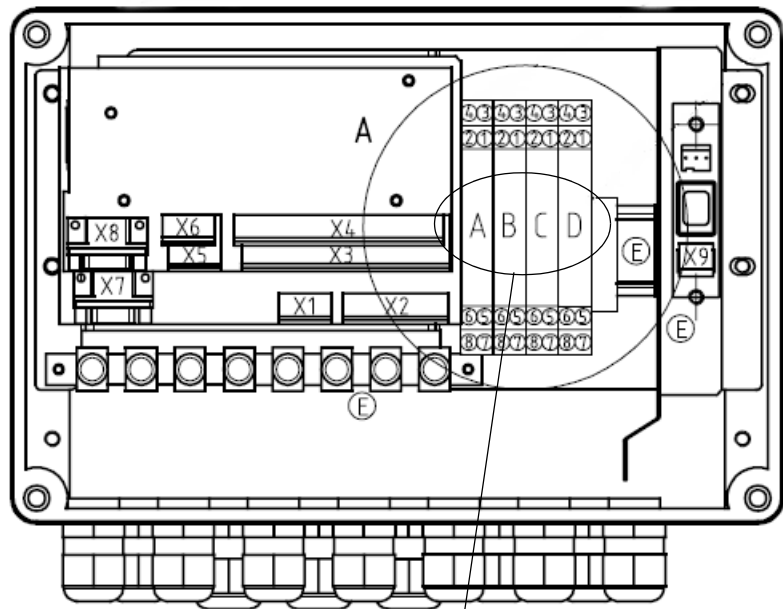
Standard	Bereich		S1			S2		
	Eingang	Ausgang	1	2	3	1	2	3
×	0 bis $\pm 10$ V	0 bis $\pm 10$ V				×	×	
	0 bis 5 V	4 bis 20 mA	×					
	0 bis 10 V	4 bis 20 mA		×				
	0 bis 5 V	0 bis 20 mA	×	×				
	0 $\pm$ 10 V	0 $\pm$ 20 mA			×			

Tabelle 3-8. Bandbreiteneinstellung

Standard	Bandbreite	S2, Position 3 (× = ON)
×	10 kHz	
	10 Hz	×

In der IP65 Version der PFEA113 können bis zu vier PXUB 201- oder PXKB 201-Einheiten (A, B, C und D) montiert werden (siehe Abbildung unten).

Die PXUB 201- oder PXKB 201-Ausgänge sind je nach Bestellinformation werkseitig auf Spannung oder Strom voreingestellt.



Vier PXUB 201- oder PXKB 201-Einheiten



## Kapitel 4 Betrieb

### 4.1 Über dieses Kapitel

Normalerweise muss das Messsystem nicht überwacht werden. Solange das System eingeschaltet ist, erfolgt die Messung kontinuierlich. Wie das System ein- und ausgeschaltet wird, sehen Sie im [Abschnitt 4.4 Ein- und Ausschalten](#).

### 4.2 Sicherheitshinweise

Lesen und befolgen Sie die Sicherheitshinweise, die im [Kapitel 1 Einleitung](#), gegeben werden, bevor Sie den Betrieb aufnehmen. Falls jedoch vor Ort strengere Regeln und Vorschriften gelten, sind diese zu befolgen.

### 4.3 Bediengeräte

In [Abbildung 4-1](#) werden die LED-Anzeigen und Bedientasten beschrieben.

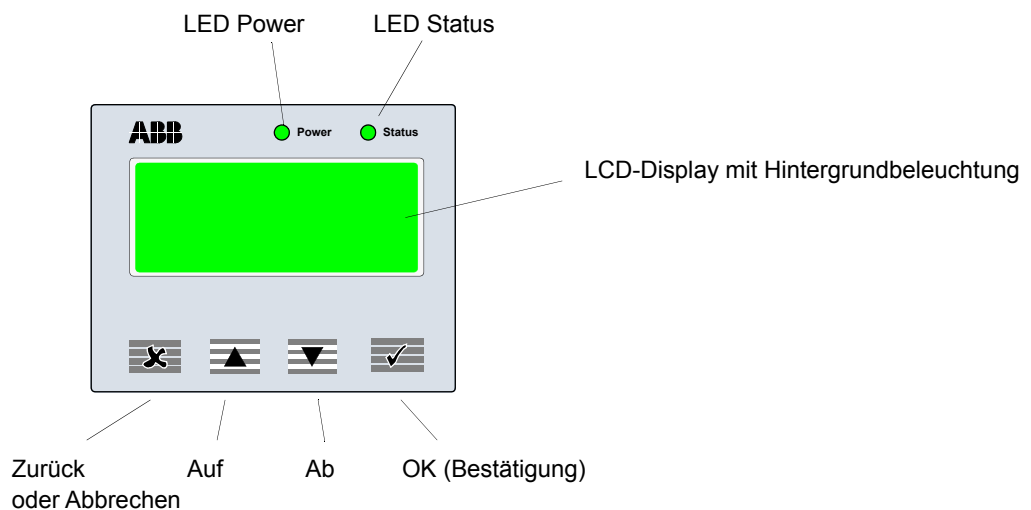


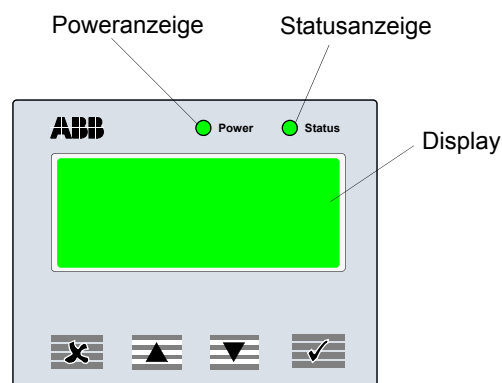
Abbildung 4-1. Bediengerät

## 4.4 Ein- und Ausschalten

### 4.4.1 Einschalten

Die Bahnzugelektronik wird mit einem externen Ein- und Ausschalter bedient (nicht im Lieferumfang von ABB enthalten). Während des Normalbetriebs ist kein Eingreifen des Bedieners erforderlich.

1. Überprüfen Sie, ob die entsprechende Zugspannungssteuerung für den normalen Betrieb bereit ist.
2. Die Bahnzugelektronik wird angeschaltet, indem der externe Ein-/Ausschalter in die Position EIN gebracht wird.  
Bei der IP 65-Version muss auch der interne Schalter eingeschaltet werden.
3. Überprüfen Sie, ob:
  - das Display leuchtet.
  - die Power-Anzeige leuchtet.
  - die Statusanzeige leuchtet (grün). Ein Fehler wird durch rotes Leuchten angezeigt.



### 4.4.2 Abschalten

Die Bahnzugelektronik wird ausgeschaltet, indem der externe Ein-/Ausschalter in die Position AUS gebracht wird.

## 4.5 Normalbetrieb

Damit die Elektronik und die Kraftaufnehmer immer die gleiche Betriebstemperatur haben, sollte die Elektronik immer eingeschaltet sein.

Die Messausrüstung ist für den Dauerbetrieb ausgelegt.

## 4.6 Messwerte auf dem Display

Je nach gewählter Einheit werden die Messwerte unterschiedlich angezeigt, siehe [Tabelle 4-1](#) und [Tabelle 4-2](#).

Kraftaufnehmer Nennlast	[N]	[kN]	[kg]	[lbs]
0,1 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
0,2 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
0,5 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
1 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
2 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
5 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
10 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
20 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
50 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
100 [kN]	X XXX X00	X XXX.X	XXX XX0	X XXX XX0
200 [kN]	X XXX X00	X XXX.X	XXX XX0	X XXX XX0

Tabelle 4-1. Messwertdarstellung auf dem Display

Kraftaufnehmer Nennlast	[N/m]	[kN/m]	[kg/m]	[pli]
0,1 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
0,2 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
0,5 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
1 [kN]	XXX XXX.X	XXX.XXXX	XX XXX.XX	XX XXX.XXX
2 [kN]	XXX XXX.X	XXX.XXXX	XX XXX.XX	XX XXX.XXX
5 [kN]	XXX XXX.X	XXX.XXXX	XX XXX.XX	XX XXX.XXX
10 [kN]	X XXX XXX	X XXX.XXX	XXX XXX.X	XXX XXX.XX
20 [kN]	X XXX XXX	X XXX.XXX	XXX XXX.X	XXX XXX.XX
50 [kN]	X XXX XXX	X XXX.XXX	XXX XXX.X	XXX XXX.XX
100 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX.X
200 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX.X

Tabelle 4-2. Messwertdarstellung auf dem Display

X in [Tabelle 4-1](#) und [Tabelle 4-2](#) gibt an dass sich die Zahl ändert, wenn der Wert geändert wird.  
0 zeigt an, dass sich die Zahl nicht ändert, wenn sich der Wert ändert.

**Beispiele für die Messwertdarstellung:**

*Beispiel 1:*

Gewählte Einheit [N], Kraftaufnehmer-Nennlast 100 kN, Messwert 987654 N.

Auf dem Display dargestellter Wert: 987600 N.

*Beispiel 2:*

Gewählte Einheit [kN], Kraftaufnehmer-Nennlast 100 kN, Messwert 987654 N.

Auf dem Display dargestellter Wert: 987.6 kN.

**Beispiel für Messwerte, die unter Verwendung der Funktion Dezimalstellen festlegen (Def Dezimalpunkt) dargestellt werden:**

*Beispiel 1:*

Gewählte Einheit [pli], Kraftaufnehmer-Nennlast 1 kN, Messwert 46.5987 pli.

Def Dezimalpunkt = 2

Auf dem Display dargestellter Wert: 46.60 pli.



*Beispiel 2:*

Gewählte Einheit [pli], Kraftaufnehmer-Nennlast 1 kN, Messwert 46.5987 pli.

Def Dezimalpunkt = 0

Auf dem Display dargestellter Wert: 47 pli.

## 4.7 Bedienmenüs

In diesem Abschnitt werden die Bedienmenüs beschrieben. Die Aktualisierungszeit für die angezeigten Werte beträgt 500 ms. Verwenden Sie  und , um zwischen den Menüs zu wechseln.

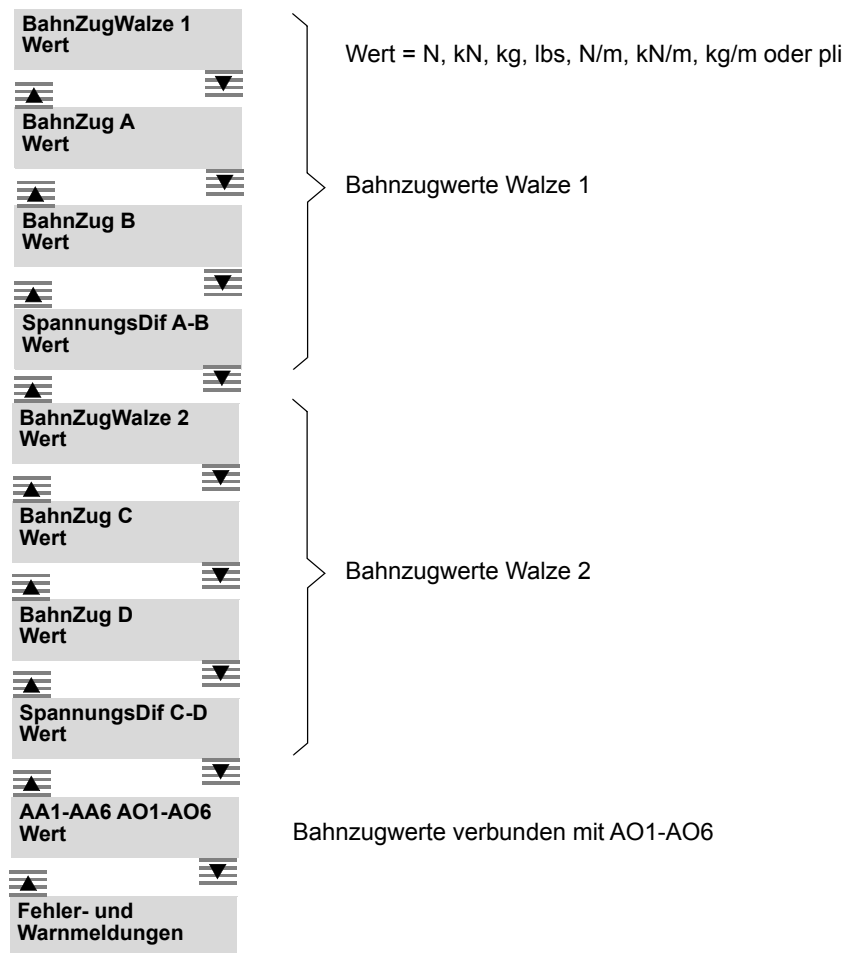


Abbildung 4-2. Bedienmenüs

## 4.7.1 BahnZug

### 4.7.1.1 StandardWalze (zwei Kraftaufnehmer), Eine oder Zwei Walzen

Die folgenden Menüs werden angezeigt, wenn eine Standardwalze (zwei Kraftaufnehmer) mit der Bahnzugelektronik verbunden sind:

- **Eine Walze**
  - ***BahnZug***  
Zeigt den gesamten von Kraftaufnehmer A und B gemessenen Bahnzug an.
  - ***BahnZug A***  
Zeigt den von Kraftaufnehmer A gemessenen Bahnzug an
  - ***BahnZug B***  
Zeigt den von Kraftaufnehmer B gemessenen Bahnzug an.
  - ***SpannungsDif A-B***  
Zeigt die Differenz zwischen BahnZug A und B an.

- **Zwei Walzen**

Bahnzugmenüs, Walze 1

- ***BahnZugWalze 1***  
Zeigt den gesamten von Kraftaufnehmer A und B gemessenen Bahnzug an.
- ***BahnZug A***  
Zeigt den von Kraftaufnehmer A gemessenen Bahnzug an
- ***BahnZug B***  
Zeigt den von Kraftaufnehmer B gemessenen Bahnzug an.
- ***SpannungsDif A-B***  
Zeigt die Differenz zwischen BahnZug A und B an.

Spannungsmenüs, Walze 2:

- ***BahnZugWalze 2***  
Zeigt die gesamte von Kraftaufnehmer C und D gemessene Bahnzug an.
- ***BahnZug C***  
Zeigt die von Kraftaufnehmer C gemessene Bahnzug an.
- ***BahnZug D***  
Zeigt die von Kraftaufnehmer D gemessene Bahnzug an.
- ***SpannungsDif C-D***  
Zeigt die Differenz zwischen BahnZug C und D an.

#### 4.7.1.2 Segmentierte Walze

Der Skalierfaktor für die segmentierte Walze (Segmented Roll Scale Factor; SRSF) wird zum Ausgleich des Winkelfaktors verwendet, um einen korrekten Messwert zu erhalten, wenn in einer Anwendung mit segmentierter Walze nicht alle Walzen durch Kraftaufnehmer gestützt werden. Vereinfachte SRSF-Berechnungen entnehmen Sie [Anhang A.3.1 Segmented Roll Scale Factor \(SRSF; Skalierfaktor für die segmentierte Walze\)](#).

- **Segmentierte Walze (ein Eingang)**
  - *BahnZug A*
- **Segmentierte Walze (zwei Eingänge)**
  - *BahnZug* (gesamte Bahnzug = A+B)
  - *BahnZug A, BahnZug B, SpannungsDif A-B*
- **Segmentierte Walze (drei Eingänge)**
  - *BahnZug* (gesamte Bahnzug = A+B+C)
  - *BahnZug A, BahnZug B, BahnZug C, SpannungsDif A-C*
- **Segmentierte Walze (vier Eingänge)**
  - *BahnZug* (gesamte Bahnzug = A+B+C+D)
  - *BahnZug A, BahnZug B, BahnZug D, SpannungsDif A-D*

#### 4.7.1.3 Einseitige Messung (ein Kraftaufnehmer)

Die folgenden Menüs werden angezeigt, wenn nur ein Kraftaufnehmer pro Walze (Einseitige Messung) mit der Bahnzugelektronik verbunden ist:

- *BahnZug* (Eine Walze, Kraftaufnehmer A)
- *BahnZugWalze 1* (Zwei Walzen, Walze 1, Kraftaufnehmer A oder B)
- *BahnZugWalze 2* (Zwei Walzen, Walze 2, Kraftaufnehmer C oder D)

*BahnZug, BahnZugWalze 1 oder BahnZugWalze 2* ist die von einem Kraftaufnehmer gemessene Bahnzug multipliziert mit 2.

#### 4.7.1.4 Spannungswerte verbunden mit den analogen Ausgängen AA1-AA6, AO1-AO6

Die analogen Ausgänge AO1-6 können verschiedenen Einzelsignalen zugeordnet werden. Ebenso ist eine Kombination von verschiedenen Einzelsignalen möglich. Siehe [Abschnitt 3.12.7 Analoge Ausgänge einstellen \(AA 1- AA 6, AO1-AO6\)](#).

Menüs der analogen Ausgänge

*AO1, Wert*

*AO2, Wert*

*AO3, Wert*

*AO4, Wert*

*AO5, Wert*


*AO6, Wert*

#### 4.7.2 Fehler- und Warnmeldungen


Ein **FEHLER** ist dafür verantwortlich, dass die Bahnzugelektronik fehlerhaft arbeitet.

Eine **WARNUNG** steht für ein Ereignis, das die Genauigkeit einer Messung beeinflussen kann.

Beim Auftreten eines Fehlers oder einer Warnung wird eine Fehler- oder Warnmeldung auf dem Bedienfeld angezeigt und die Statusanzeige wechselt von grün auf rot.

Durch Drücken von  erlischt die Meldung auf dem Display.

Besteht das Problem, das die Aktivierung der Fehler- oder Warnmeldung ausgelöst hat, nicht mehr, leuchtet die Statusanzeige wieder grün.

Besteht der Fehler oder die Warnung weiter, leuchtet die Statusanzeige rot. Mithilfe von  gelangen Sie in das letzte Menü, in dem Sie die Fehler- oder Warnmeldung lesen können.

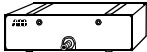
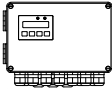

Informationen zum Umgang mit Fehler- und Warnmeldungen finden Sie in [Kapitel 6 Fehlersuche](#).

## Kapitel 5 Wartung

### 5.1 Über dieses Kapitel

Unter normalen Betriebsbedingungen ist Ihr System wartungsfrei. Wir empfehlen jedoch die Durchführung regelmäßiger Überprüfungen. Die nachfolgend aufgeführten, vorbeugenden Wartungsarbeiten können je nach der Art des Umfeldes durchgeführt werden, in dem Ihr System eingesetzt wird.

### 5.2 Vorbeugende Wartung

Einheit	Maßnahmen
Kraftaufnehmer 	<p>Kraftaufnehmer vor längerem Kontakt mit korrosiven Elementen schützen.</p> <p>Die Befestigungsschrauben überprüfen und ggf. nachziehen.</p> <p>Den Luftspalt zwischen dem Kraftaufnehmer und der Adapterplatten überprüfen, um sicherzustellen, dass dieser nicht durch Schmutz zugesetzt sind, da sonst ein Kraftnebenschluss entstehen kann.</p> <p>Die Spalte falls erforderlich mit Druckluft reinigen.</p>
Bahnzugelektronik 	<p>Überprüfen Sie die Befestigung der Leiterplatten und dass die Kabel oder Adern nicht beschädigt sind.</p> <p>Sicherstellen, dass alle Schraubenklemmen und Kabelstutzen ordnungsgemäß angezogen sind.</p>
Anschlusskabel 	<p>Überprüfen Sie die Verbindungskabel zwischen den Kraftaufnehmern und der Bahnzugelektronik auf Beschädigungen.</p>



## Kapitel 6 Fehlersuche

### 6.1 Über dieses Kapitel

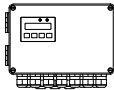

Während der Nutzungslebensdauer Ihres Messsystems kann es zu Vorfällen kommen, die zu System- und Prozessstörungen führen können. Diese Störungen können auf unterschiedliche Weise auftreten, und der Grund für den Fehler kann schwierig zu finden sein. Störungen, die einen ähnlichen Charakter haben, können in Gruppen zusammengefasst werden und haben meist dieselben oder ähnliche Ursachen.

Die Anweisungen zur Fehlersuche in diesem Kapitel werden Ihnen dabei helfen, die häufigsten Fehler zu finden und zu beheben.

### 6.2 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitsanweisungen, die in [Kapitel 1 Einleitung](#) angegeben sind, sind bei der Fehlersuche zu lesen und zu befolgen. Falls jedoch vor Ort strengere Regeln und Vorschriften gelten, sind diese zu befolgen.

### 6.3 Kompatibilität

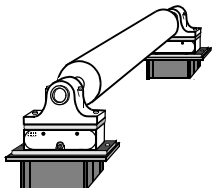


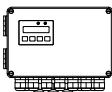
Einheit	Maßnahmen
Bahnzugelektronik 	Die Bahnzugelektronik PFEA113 ist gegen eine Bahnzugelektronik desselben Typs austauschbar. Dazu ist eine neue Konfiguration erforderlich.
Kraftaufnehmer 	Die Kraftaufnehmer können direkt gegen einen Kraftaufnehmer des selben Typs ausgetauscht werden. Nach einem Kraftaufnehmerwechsel ist das Nullstellen der PFEA113 und das Zurücksetzen von "MaxLast_A", "MaxLast_B", "MaxLast_C" oder "MaxLast_D" erforderlich.

### 6.4 Notwendige Ausrüstung und Dokumentation

Für die Fehlersuche und Reparatur wird Folgendes benötigt:

- Anschlusspläne finden Sie in Anhang (B, C, D, E, F oder G) für den installierten Kraftaufnehmertyp.
- Wartungswerkzeuge
- Drehmomentschlüssel
- Multimeter

## 6.5 Fehlersuche

Fehler in der/im	Fehlersymptome
<b>mechanischen Installation</b> 	<p>Fehler in der mechanischen Installation zeigen sich häufig in einem instabilen Nullpunkt oder ungenauer Empfindlichkeit.</p> <p>Wird ein Fehler mit einem Störeinfluss wie Temperatur oder mit einem bestimmten Ablauf in Verbindung gebracht, liegt dieser wahrscheinlich im mechanischen Teil der Installation.</p>
<b>Kraftaufnehmer</b> 	<p>Die Kalibrierdaten eines Kraftaufnehmers ändern sich nicht kontinuierlich. Je nach Größe und Typ eines Kraftaufnehmers ist die bis zu fünffache<sup>(1)</sup> Nennlast in Messrichtung zulässig. Ein Störfall in der Anlage, z.B. ein Bahnabriss, kann zu einer Überlast führen, die die Kraftaufnehmerdaten verändert. Je nach Stärke der Überlastung kann es ausreichend sein, den Nullpunkt neu einzustellen.</p>
<b>Verkabelung</b> 	<p>Funktionsstörungen oder ein instabiler Nullpunkt können auch auf fehlerhafte Kabel oder Anschlüsse zurückzuführen sein.</p> <p>Durch die Nähe zu störenden Kabeln kann es zu Störeinflüssen kommen.</p> <p>Eine falsche Installation in Form von symmetrischen Anschlüssen oder an beiden Enden geerdete Abschirmungen kann sich als instabiler Nullpunkt äußern.</p> <p>Wenn die Polarität des Kraftaufnehmers nicht korrekt ist, muss die Verkabelung überprüft werden.</p>
<b>Bahnzugelektronik</b> 	<p>Kurzzeitige Funktionsausfälle sind gewöhnlich auf Fehler in der Bahnzugelektronik zurückzuführen.</p> <p>Instabilitätsprobleme werden selten von der Bahnzugelektronik verursacht.</p> <p>Fehler von Geräten, die an die Bahnzugelektronik angeschlossen sind, können dessen Funktion stören.</p>


(1) Nähere Informationen zur Überlastkapazität Ihres Kraftaufnehmers entnehmen Sie den Anhang B, C, D, E, F oder G.

## 6.6 Fehler- und Warnmeldungen der PFEA113


Ein **FEHLER** ist dafür verantwortlich, dass die Elektronik fehlerhaft arbeitet.

Eine **WARNUNG** steht für ein Ereignis, das die Genauigkeit einer Messung beeinflussen kann.

Beim Auftreten eines Fehlers oder einer Warnung wird eine Fehler- oder Warnmeldung auf dem Bedienfeld angezeigt und die Statusanzeige wechselt von grün auf rot.

Durch Drücken von  erlischt die Meldung auf dem Display.

Besteht das Problem, das die Aktivierung der Fehler- oder Warnmeldung ausgelöst hat, nicht mehr, leuchtet die Statusanzeige wieder grün.

Besteht der Fehler oder die Warnung weiter, leuchtet die Statusanzeige rot. Mithilfe von  gelangen Sie in das letzte Bedienmenü, wo Sie die Fehler- oder Warnmeldung lesen können.

### 6.6.1 Fehlermeldungen

Folgende Fehler können auftreten:

- Flash-Speicher-Fehler
- EEPROM-Speicher-Fehler
- Netzspannungsfehler
- Fehler bei der Kraftaufnehmerspeisung

Siehe [Abschnitt 6.8 Warnungen und Fehler, die von der Bahnzugelektronik erkannt werden](#).

### 6.6.2 Warnmeldungen

Folgende Warnungen können auftreten:

- Profibus-Kommunikationsproblem
- Synchronisationsproblem

Siehe [Abschnitt 6.8 Warnungen und Fehler, die von der Bahnzugelektronik erkannt werden](#).

## 6.7 Fehler und Gegenmaßnahmen

Allgemeine Anmerkung:

Sind die freien (unabgeschirmten) Kabellängen länger als 0,1 m, müssen die einzelnen Strom- und Signalleiterpaare verdreht werden.

Freie Längen über 0,1 m können zu einem instabilen Nullpunkt oder zu einem falschen absoluten Messwert führen.

*Tabelle 6-1. Fehlersymptome und -maßnahmen*

Fehlersymptom	Maßnahmen
<b>Störsignale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Überprüfen Sie, ob die Kabelabschirmungen gemäß dem Anschlussplan geerdet sind</li><li>- Nähe zu störenden Kabeln kann Störeinflüsse verursachen.</li></ul>
<b>Instabiler Nullpunkt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Überprüfen Sie, dass die Kabelabschirmungen nicht an beiden Enden angeschlossen sind.</li><li>- Kontrollieren Sie, dass das Kabel zwischen Kraftaufnehmer und Elektronik über diagonale Paare verfügt. Ein Paar für Signal- und ein Paar für Speisekreis, siehe <a href="#">Abbildung 2-2</a>.</li><li>- Wenn ein Klemmenkasten installiert ist, überprüfen Sie, ob Kraftaufnehmersignal und Kraftaufnehmerspeisung zwischen Klemmenkasten und Elektronik in separaten Kabeln verlaufen.</li><li>- Kontrollieren Sie, ob zwei oder mehr Elektroniken in IP 20 nebeneinander im Schrank montiert sind und ob sie synchronisiert sind (Kabel zur Synchronisation der Einheiten, siehe Anschlussplan und <a href="#">Abschnitt 2.4.1.3 Synchronisation</a>).</li></ul>
<b>Display und LED-Anzeigen leuchten nicht</b>	<p>Wenn das Bedienfelddisplay nicht erleuchtet ist und die Betriebs- und Statusanzeigen auf dem Bedienfeld aus sind, überprüfen Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ob die Kabel richtig an die Stromversorgung der Elektronik angeschlossen sind.</li><li>- ob die Stromversorgung korrekt an die Elektronik angeschlossen ist.</li><li>- ob der Hauptschalter eingeschaltet ist (bei IP 65-Version innerhalb des Gehäuses).</li><li>- Weitere Tests werden im <a href="#">Abschnitt 6.8.1.3 Versorgungsfehler</a> beschrieben.</li></ul>

Tabelle 6-1. Fehlersymptome und -maßnahmen

Fehlersymptom	Maßnahmen
<b>Kein Signal bei anliegender Last</b>	<p>1. Überprüfen Sie, ob die Kabel an der Elektronik korrekt angeschlossen sind.</p> <p>2. Kontrollieren Sie, ob die Kraftaufnehmer mit der richtigen Polarität angeschlossen wurden. Wenn nicht, dann heben sich die Kraftaufnehmersignale gegenseitig auf. Dieses zeigt sich am Bedienfeld wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Das Summensignal (A+B) oder (C+D) ist niedrig.</li><li>b. Das Differenzsignal (A-B) oder (C-D) ist hoch.</li><li>c. Die Ausgangssignale jedes einzelnen Kraftaufnehmers verfügen über entgegengesetzte Vorzeichen (Polarität), wenn eine Kraft auf die Walzenmitte ausgeübt wird.</li></ul> <p>Zur Überprüfung der Kraftaufnehmer-Signalarität, siehe <a href="#">Abschnitt 3.9 Überprüfung der Signalpolarität</a>.</p> <p>Wie Sie die Kraftaufnehmer für ein positives Signale bei einem Bahnzuganstieg anschließen, entnehmen Sie dem Anschlussplan des installierten Kraftaufnehmertyps.</p> <p>3. Schalten Sie die Bahnzugelektronik aus und messen Sie den Leitungswiderstand im Signalkreis zwischen den folgenden Anschlussklemmen:</p> <p>X3:1 - X3:2, X3:3 - X3:4, X3:5 - X3:6 X3:7 - X3:8.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Der Widerstand beträgt &gt; 25 Ohm: Prüfen Sie die Verkabelung und die Kraftaufnehmer.</li><li>b. Der Widerstand beträgt &lt; 25 Ohm: Überprüfen Sie die Mechanik.</li></ul>

## 6.8 Warnungen und Fehler, die von der Bahnzugelektronik erkannt werden

### 6.8.1 Fehler

#### 6.8.1.1 Flash-Speicherfehler

- Ersetzen Sie die PFEA113.

#### 6.8.1.2 EEPROM-Speicherfehler

- Ersetzen Sie die PFEA113.

#### 6.8.1.3 Versorgungsfehler

##### IP 20-Version

Wird die PFEA113 an das 24-V-DC-Netzteil angeschlossen muss die Spannung zwischen den Anschlussklemmen X1:1 und X1:2 zwischen 18 und 36 V liegen.

- Beträgt die Spannung weniger als 18 V:
  - Überprüfen Sie die Nennspannung. Diese sollte 18 bis 36 V DC betragen.
  - Kontrollieren Sie ob das Netzgerät über genügend Leistung verfügt. Siehe Stromversorgungsanforderungen in [Abschnitt 2.13.2 Relaiskarte PXXB 201](#).
- Verfügt das Netzteil über eine ausreichende Kapazität, überprüfen Sie die Verkabelung und dem Kabelwiderstand zwischen dem Netzteil und der PFEA113.
- Sind die Stromversorgung und die Verkabelung korrekt, ist wahrscheinlich die Bahnzugelektronik defekt.

Ersetzen Sie die PFEA113.

##### IP 65-Version:

- Überprüfen Sie die Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen X9:1 und X9:2.

Die Versorgungsspannung muss folgende Werte aufweisen:

85-264 V AC (100 V -15 % bis 240 V +10 %)

Frequenzbereich: 45-65 Hz

#### 6.8.1.4 Fehler bei der Kraftaufnehmerspeisung

- Überprüfen Sie, dass die Kabel an der Elektronik korrekt angeschlossen sind.
- Wenn nicht alle Kraftaufnehmer angeschlossen sind, vergewissern Sie sich, dass die entsprechenden Drahtbrücken eingebaut sind (siehe Verkabelungsplan).
  - Schalten Sie die Bahnzugelektronik ab und messen Sie den Widerstand zwischen Anschlussklemme X2:1 und X2:8.

Der Widerstand beträgt  $> 15 \text{ Ohm}$ :

Kontrollieren Sie, dass der Gesamtkabelwiderstand zwischen der Elektronik und den Kraftaufnehmern  $10 \text{ Ohm}$  nicht überschreitet. Übersteigt der Kabelwiderstand  $10 \text{ Ohm}$  nicht, überprüfen Sie Verkabelung und Kraftaufnehmer.

Der Widerstand beträgt  $< 15 \text{ Ohm}$ :

Ist die Verkabelung korrekt ausgeführt, ist vermutlich die Elektronik defekt.

Ersetzen Sie die PFEA113.

### 6.8.2 Warnungen

#### 6.8.2.1 Profibus-Kommunikationsproblem

Überprüfen Sie:

- ob der Bus korrekt abgeschlossen ist.
- die Profibus-Adresse.
- Verkabelung und Stecker.

#### 6.8.2.2 Synchronisationsproblem

Überprüfen Sie Verkabelung und Abschirmung.

Ist die Verkabelung korrekt ausgeführt, ist vermutlich die Bahnzugelektronik defekt.

Ersetzen Sie die PFEA113.

### 6.8.3 Wechsel zur Einseitige Messung, wenn ein Kraftaufnehmer defekt ist

Wenn ein Kraftaufnehmer defekt ist, können Sie von einer Standardmessung zu einer einseitigen Messung wechseln.

Gehen Sie je nach defektem Kraftaufnehmer wie folgt vor:

Informationen zum Anschluss des jeweils verwendeten Kraftaufnehmers entnehmen Sie den Anschlussplänen in Anhang B, C, D, E, F oder G.

#### **Kraftaufnehmer A oder C ist defekt:**

Trennen Sie den defekten Kraftaufnehmer von der Bahnzugelektronik.

Bringen Sie eine Drahtbrücke anstelle der Kraftaufnehmerspeisung an:

- Wenn Kraftaufnehmer A entfernt wird:
  - a. Bringen Sie zwischen X2:1 und X2:2 eine Drahtbrücke an.
- Wenn Kraftaufnehmer C entfernt wird:
  - b. Bringen Sie zwischen X2:5 und X2:6 eine Drahtbrücke an.

#### **Kraftaufnehmer B oder D ist defekt:**

Entfernen Sie den defekten Kraftaufnehmer von der Bahnzugelektronik.

Bringen Sie eine Drahtbrücke anstelle Kraftaufnehmerspeisung an:

- Wenn Kraftaufnehmer B entfernt wird:
  - Bringen Sie zwischen X2:3 und X2:4 eine Drahtbrücke an.
- Wenn Kraftaufnehmer D entfernt wird:
  - Bringen Sie zwischen X2:7 und X2:8 eine Drahtbrücke an.

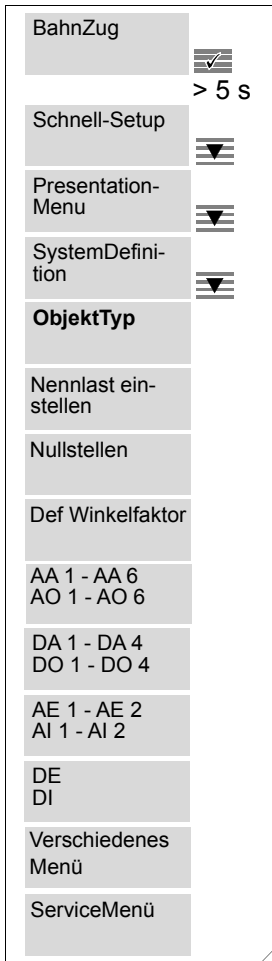
Nach dem Wechseln der Kraftaufnehmeranschlüsse müssen Parameter in der Bahnzugelektronik geändert werden.

- Wenn Kraftaufnehmer A oder B entfernt wird:
  - Ändern Sie die Einstellung für Walze 1 von *StandardWalze* zu *Einseitig*.
- Wenn Kraftaufnehmer C oder D entfernt wird:
  - Ändern Sie die Einstellung für Walze 2 von *StandardWalze* zu *Einseitig*.

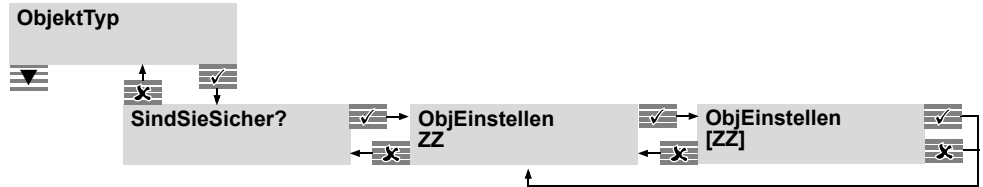
Wie Sie *StandardWalze* zu *Einseitig* ändern, entnehmen Sie [Abschnitt 6.8.3.1 Menüs zum Wechsel von Standardwalze zu Einseitige Messung](#).

### 6.8.3.1 Menüs zum Wechsel von Standardwalze zu Einseitige Messung

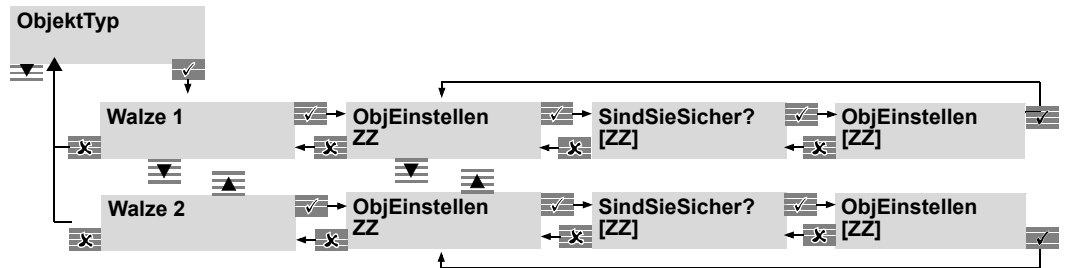
Verwenden Sie diese Menüs, um zu Einseitige Messung zu wechseln.



#### Objekttyp für Eine Walze festlegen

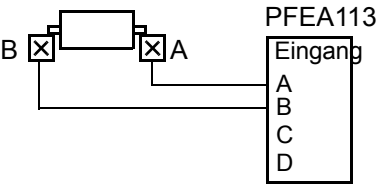


#### Objekttypen für Zwei Walzen festlegen

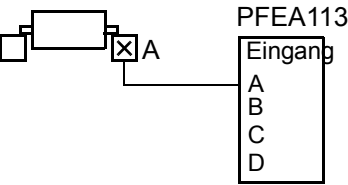


Walze 1

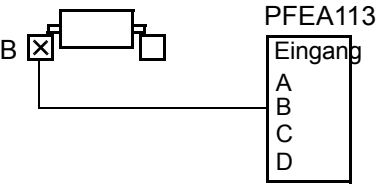
Standardwalze



Einseitige Messung A

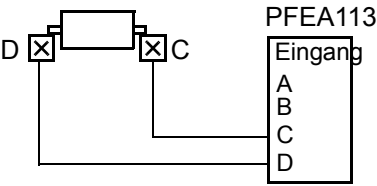


Einseitige Messung B

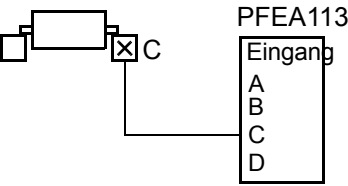


Walze 2

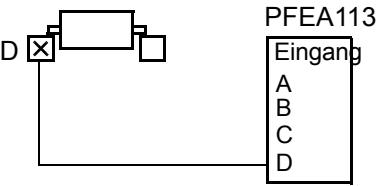
Standardwalze



Einseitige Messung C



Einseitige Messung D



## 6.9 Austausch der Kraftaufnehmer

1. Bevor Sie mit den Arbeiten beginnen, lesen Sie die Sicherheitsanweisungen im [Kapitel 1 Einleitung](#).
2. Kraftaufnehmer mit Kabel und Stecker:  
Anschlusskabel vom Kraftaufnehmer abnehmen und gegen Schmutz und Beschädigung schützen.  
  
Kraftaufnehmer mit festem Kabel:  
Anschlusskabel an der Elektronik oder am Klemmenkasten abklemmen und die losen Kabelenden gegen Schmutz und Beschädigung schützen.
3. Den alten Kraftaufnehmer vor der Demontage und Abnahme reinigen.
4. Alten Kraftaufnehmer abschrauben und entfernen
5. Die Adapterplatten vom alten Kraftaufnehmer abschrauben und entfernen.
6. Die Stuhlung, Adapterplatten und andere Montageflächen reinigen.
7. Montageanweisungen für den neuen Kraftaufnehmer entnehmen Sie:
  - [Anhang B PFCL 301E – Konstruktion und Einbau](#)
  - [Anhang C PFTL 301E – Konstruktion und Einbau](#)
  - [Anhang D PFRL 101 – Konstruktion und Einbau](#)
  - [Anhang E PFTL 101 – Konstruktion und Einbau](#)
  - [Anhang F PFCL 201 – Konstruktion und Einbau](#)
  - [Anhang G PFTL 201 – Konstruktion und Einbau](#)
8. Den Nullpunkt einstellen, siehe [Abschnitt 3.12.5 Nullstellen](#).



## Anhang A Technische Daten für die Bahnzugelektronik PFEA113

---

### A.1 Über diesen Anhang

Dieser Anhang enthält die technischen Daten für die Bahnzugelektronik PFEA113.

Die Daten für die Kraftaufnehmer entnehmen Sie:

- [Anhang B PFCL 301E – Konstruktion und Einbau](#)
- [Anhang C PFTL 301E – Konstruktion und Einbau](#)
- [Anhang D PFRL 101 – Konstruktion und Einbau](#)
- [Anhang E PFTL 101 – Konstruktion und Einbau](#)
- [Anhang F PFCL 201 – Konstruktion und Einbau](#)
- [Anhang G PFTL 201 – Konstruktion und Einbau](#)

Die in jedem Anhang für die Kraftaufnehmer verwendeten Definitionen finden Sie im [Abschnitt A.2, In den Systemen zur Bahnzug verwendete Definitionen](#).

## A.2 In den Systemen zur Bahnzug verwendete Definitionen

Tabelle A-1. Definitionen

Die **Nennlast**  $F_{nom}$  ist die Last, für die der Kraftaufnehmer dimensioniert und kalibriert ist, d.h. die Summe der statischen Last und der maximalen gemessenen Last in Messrichtung.

**F<sub>ext</sub>** = Erweiterter Bereich. Zwischen **F<sub>nom</sub>** und **F<sub>ext</sub>** kann es zu einer geringen Verschlechterung der Messgenauigkeit kommen.

Die **Empfindlichkeit** ist definiert als die Differenz des Ausgangssignals zwischen Nennlast und keiner Last.

Die **Genauigkeitsklasse** ist definiert als die maximale Abweichung und wird als Prozentwert der Empfindlichkeit bei Nennlast angegeben. Dies schließt Linearitätsabweichung, Hysterese und Wiederholgenauigkeit mit ein.

Die **Linearitätsabweichung** ist definiert als die maximale Abweichung von einer geraden Linie, die zwischen den Ausgangswerten von keiner Last und Nominallast gezogen wird, im Verhältnis zur Nominallast.

Die **Hysterese** ist die maximale Abweichung des Ausgangssignals bei gleicher Last während eines Zyklus von keiner Last zu Nennlast und wieder zurück zu Null, im Verhältnis zur Empfindlichkeit bei Nennlast.

Die Hysterese ist proportional zum Zyklus.

Die **Wiederholgenauigkeit** ist die maximale Abweichung zwischen wiederholt angezeigten Messwerten unter identischen Bedingungen.

Sie wird als Prozentwert der Empfindlichkeit bei Nennlast angegeben.

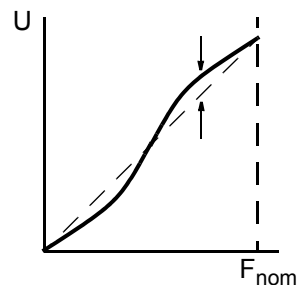
Die **Temperaturabhängigkeit** ist der Drift in %/K im Verhältnis zur Empfindlichkeit bei Nennlast.

**Nullpunktdrift** ist definiert als der Drift im Ausgangssignal, wenn keine Last auf dem Kraftaufnehmer liegt.

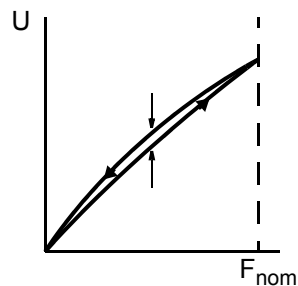
**Segmented Roll Scale Factor (SRSF; Skalierfaktor für die segmentierte Walze)** - dieser Faktor gleicht den Winkelfaktor aus, wenn in Anwendungen mit segmentierten Walzen nicht an jeder Stütze Kraftaufnehmer installiert sind.

**Empfindlichkeitsdrift** ist definiert als der Drift im Ausgangssignal bei Nennlast, exkl. des Nullpunktdrifts.

Linearitätsabweichung



Hysterese



Temperaturabhängigkeit

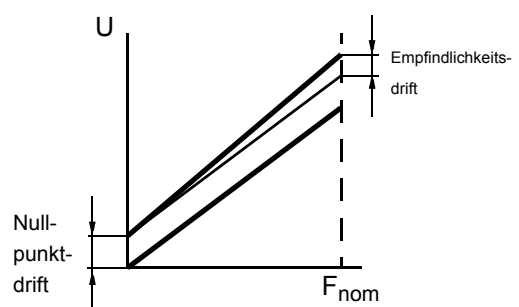
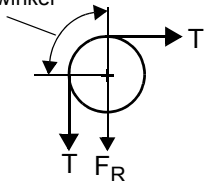


Tabelle A-1. Definitionen

<b>T</b> = Bahnzug.	<b>Beispiel:</b>
<b>Tara</b> = Tarakraft (Walzengewicht und Lagerung, welche den Kraftaufnehmer belasten)	
<b>F<sub>R</sub></b> = Gemessene Kraft (winkelanteilige Kraftkomponente der Bahnzug in Messrichtung des Kraftaufnehmers)	
<b>F<sub>RT</sub></b> = Winkelanteilige Kraftkomponenten der Tarakraft in Messrichtung des Kraftaufnehmers	
<b>F<sub>Rtot</sub></b> = Anliegende Gesamtkraft in Messrichtung des Kraftaufnehmers	
<b>Winkelfaktor</b> = Das Verhältnis zwischen der Bahnzug <b>T</b> und der gemessenen Kraft <b>F<sub>R</sub></b> .	
	$\mathbf{F_R = T}$ $\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R}$ $\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{T} = 1.00$ $\text{Winkelfaktor} = 1,00$

## A.2.1 Koordinatensystem

Für den Kraftaufnehmer wird ein Koordinatensystem definiert. Dieses wird bei Kraftberechnungen zur Ableitung von Kraftkomponenten in den Hauptrichtungen des Kraftaufnehmers verwendet.

Wenn die Richtungsbezeichnungen R, V und A als Anhang der Kraftkomponente F dienen, stellen diese die Kraftkomponente für die jeweilige Richtung dar. Der Anhang R kann entfallen, wenn die Messrichtung aus dem Zusammenhang hervorgeht.

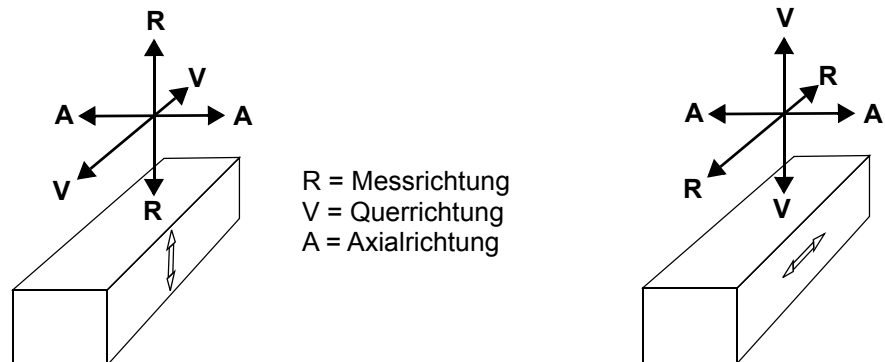


Abbildung A-1. Koordinatensystem zur Definition der Richtungen für die Kraftberechnung

## A.3 Segmented Roll Scale Factor (SRSF; Skalierfaktor für die segmentierte Walze)

Der Skalierfaktor für die segmentierte Walze (Segmented Roll Scale Factor; SRSF) wird verwendet, um den gemessenen Gesamtbahnzug auszugleichen und einen Korrekturwert für den Gesamtbahnzug anzugeben, wenn in einer Anwendung mit segmentierter Walze nicht alle Walzen an beiden Enden durch Kraftaufnehmer gestützt werden.

Die Gesamtkraft in Messrichtung der Kraftaufnehmer ist  $F_{R\text{Bahnzug}} = \text{Bahnzug/Winkelfaktor}$ . Wenn die Anzahl der installierten Kraftaufnehmer die Anzahl der Walzenstützen unterschreitet, ist die gesamte gemessene Kraft  $F_{R\text{gemessen}}$  kleiner als  $F_{R\text{Bahnzug}}$ . Um einen Korrekturwert für die gesamte Bahnzug ( $T_{\text{korrigiert}}$ ) in diesen Anwendungen mit segmentierten Walzen auszugeben, kann ein Skalierfaktor für die segmentierte Walze (SRSF) festgelegt werden.

$$T_{\text{korrigiert}} = F_{R\text{gemessen}} \times \text{Winkelfaktor} \times \text{SRSF}$$

**Hinweis:** Einzelne Signale (BahnZug A, BahnZug B usw.) und Differenzsignale (A-B, A-C, D-AI2 usw.) werden nicht mit SRSF multipliziert.

Im folgenden Abschnitt wird die Berechnung von der SRSF beschrieben.

In den Beispielen werden segmentierte Walze mit vier Walzen verwendet. Mithilfe der folgenden Beschreibung lässt sich der SRSF jedoch problemlos für andere Anwendungen mit segmentierten Walzen ermitteln.

Wenn eine segmentierte Walze mehr als eine Elektroneinheit besitzt (also mehr als vier Kraftaufnehmer), muss der SRSF für jede Elektroneinheit separat berechnet werden.

Wenn als Anzeigeeinheit N/m, kN/m, kg/m oder pli ausgewählt ist, werden einzelne Signale (BahnZug A, BahnZug B usw.) und Differenzsignale (A-B, A-C, D-AI2 usw.) durch die eingestellte Bahnbreite geteilt.

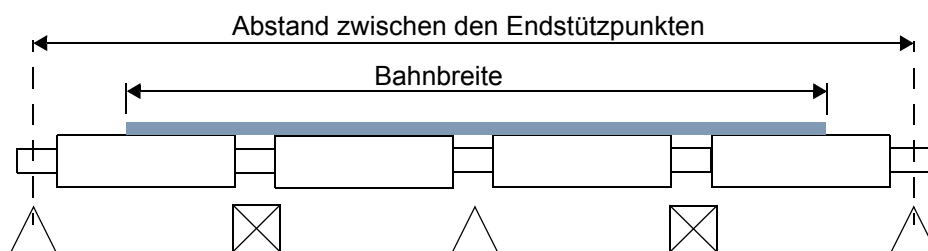


Abbildung A-2. Segmentierte Walze

### A.3.1 Vereinfachte SRSF-Berechnung

Wenn alle Walzen dieselbe Länge aufweisen und vernachlässigt wird, dass die Bahnbreite geringer als der Abstand zwischen den Endstützpunkten ist, kann die Berechnung wie folgt stattfinden.

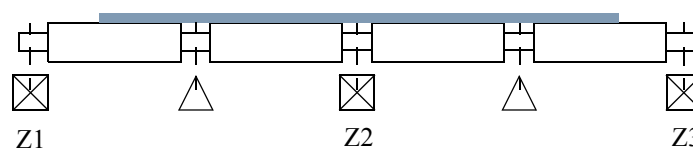


Abbildung A-3. Kraftaufnehmer am Ende und in der Mitte der segmentierten Walze.

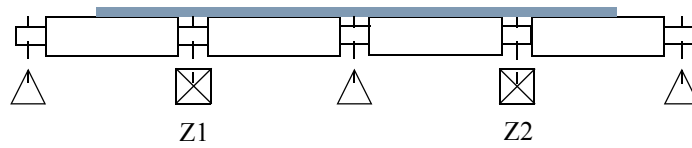


Abbildung A-4. Attrappe am Ende und in der Mitte der segmentierten Walze.

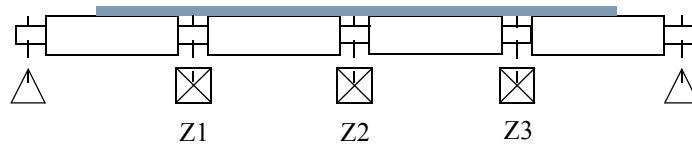


Abbildung A-5. Attrappen nur am Ende der segmentierten Walze.

$Z$  = Stützpunkt mit Kraftaufnehmer als Halterung.

$n_s$  = Anzahl der Walzen, die mit einer Elektronik verbunden sind.

Wenn sich der Kraftaufnehmer am Walzenende befindet:

$$Z = \frac{1}{2 \cdot n_s} \quad (\text{Siehe } Z1 \text{ und } Z3 \text{ auf } \text{Abbildung A-3.})$$

Wenn der Kraftaufnehmer zwei Walzen stützt:

$$Z = \frac{1}{n_s} \quad (\text{Siehe } Z2 \text{ auf } \text{Abbildung A-3.})$$

$$\text{SRSF} = \frac{1}{\sum Z}$$

Für [Abbildung A-3](#) ist SRSF:

$$\text{SRSF} = \frac{1}{Z_1 + Z_2 + Z_3} = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot n_s} + \frac{1}{n_s} + \frac{1}{2 \cdot n_s}} = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2 \cdot 4}} = 2$$

Für [Abbildung A-4](#) ist SRSF:

$$\text{SRSF} = \frac{1}{Z_1 + Z_2} = \frac{1}{\frac{1}{n_s} + \frac{1}{n_s}} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{4}} = 2$$

Für [Abbildung A-5](#) ist SRSF

$$\text{SRSF} = \frac{1}{Z_1 + Z_2 + Z_3} = \frac{1}{\frac{1}{n_s} + \frac{1}{n_s} + \frac{1}{n_s}} + \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}} = \frac{4}{3}$$

*Ausgeglichener Winkelfaktor = Winkelfaktor x SRSF*

**Nähere Ausgleichsangaben für tatsächliche Bahnbreiten erhalten Sie von ABB.**

## A.4 Technische Daten

Tabelle A-2. Daten zur Versorgungsspannung

	Daten	Anmerkungen
<b>Versorgungsspannung</b>		
IP 20-Einheit	24 V DC	18-36 V DC
IP 65-Einheit	24 V DC	18-36 V DC
	85-264 V AC	100 V -15 % bis 240 V +10 %
<b>Netzfrequenz</b>	45-65 Hz	100-240 V AC, 0,3-0,135 A
<b>Leistungsaufnahme</b>	15 W (24 V)	Digitale Eingänge nicht enthalten
<b>Sicherung</b>		
IP 20-Einheit	Automatisches Zurücksetzen	
IP 65-Einheit	Träge, 2 A, 250 V	

Tabelle A-3. Daten für Kraftaufnehmerspeisung

	Daten	Anmerkungen
<b>Strom</b>	0,5 A (Effektivwert), 330 Hz	Geregelt
<b>Max. Last</b>	Vier Kraftaufnehmer + max. 10 $\Omega$ Kabelwiderstand (1 $\mu$ F Kabelkapazität).	Kraftaufnehmer vom Typ: PFCL 301E, PFTL 301E, PFRL 101, PFTL 101, PFCL 201 und PFTL 201.

Tabelle A-4. Daten für Kraftaufnehmersignale

	Daten	Anmerkungen
<b>Anzahl von Eingängen</b>	4	
<b>Eingangsimpedanz</b>	10 k $\Omega$	

Tabelle A-5. Daten für Signalausgänge

	Daten	Anmerkungen
<b>Spannungsausgang</b>	0-10 V	Bereich -5 bis +11 V
Max. Last	5 mA	
Welligkeit	< 10 mV <sub>p-p</sub>	Winkelfaktor = 1
Anstiegszeit	5 ms	
Bandbreite	132 Hz	
<b>Stromausgang</b>	4-20 mA	Bereich 0 bis 21 mA
Max. Last	550 Ω	
Anstiegszeit	5 ms	
Bandbreite	132 Hz	
<b>Zusätzliche Filterung für Spannungsausgang und Stromausgang "Filterwert"</b>	Anstiegszeit:	Grenzfrequenz:
	15 ms	35 Hz
	30 ms	15 Hz
	75 ms	5 Hz
	250 ms	1,5 Hz
	750 ms	0,5 Hz
	1500 ms	0,25 Hz
<b>Winkelfaktor</b>	0.5 - 20	

Tabelle A-6. Daten für analoge Eingänge

	Daten	Anmerkungen
<b>Signalbereich</b>	0-10 V	

Tabelle A-7. Daten für digitale Eingänge

	Daten	Anmerkungen
<b>Logikebenen</b>	Passiv: -36 V bis +5 V Aktiv: >16 V (max. +36 V)	Für einen Zustandswechsel muss die Impulslänge mindestens 100 ms betragen.

Tabelle A-8. Daten für digitale Ausgänge

	Daten	Anmerkungen
<b>Nennstrom (Zustand 1)</b>	0,1 A je Ausgang	

Tabelle A-9. Messbereiche für die Bahnzugelektronik

Typ	Bereich <sup>(1)</sup>
<b>Nullstellbereich</b>	$\pm 2,0 \times F_{\text{nom}}$
<b>Dynamischer Messbereich (einschl. Nullstellung)</b>	$-2,5 \times F_{\text{nom}}$ bis $+ 3,5 \times F_{\text{nom}}$

(1)  $F_{\text{nom}}$  = Kraftaufnehmer-Nennlast

Tabelle A-10. Kommunikation PFEA113

	Daten	Anmerkungen
<b>Profibus</b>	1	12 Mbit
Kommunikationsprotokoll	Profibus-DP-Slave	Gemäß EN 50 170
Übertragungsgeschwindigkeit	Max. 12 Mbits/s	
Adressbereich	0 - 125	
RS-232		Nicht belegt

Tabelle A-11. Umgebungsbedingungen

	Daten	Anmerkungen
<b>Temperaturabhängigkeit</b>		
Nullpunktdrift	< 50 ppm/K	
Empfindlichkeitsdrift	< 75 ppm/K	
<b>Zulässige Umgebungstemperatur</b>	+5 bis +55 °C	
Außerhalb der Gehäuse		
<b>Lagertemperatur</b>	-40 bis +70 °C	
<b>Schutzart</b>		
DIN-Schienenversion	IP 20	
mit Wandgehäuse	IP 65	Gemäß EN 60 529

Tabelle A-12. Abmessungen

	Daten	Anmerkungen
<b>Abmessungen</b>		
IP 20-Version	124 x 136 x 110	Breite x Höhe x Tiefe
IP 65-Version	300 x 200 x 159	Breite x Höhe x Tiefe
<b>Gewicht</b>		
IP 20-Version	0,8 kg	
IP 65-Version	5,2 kg	

## A.5 Werkseinstellungen

Tabelle A-13. Werkseinstellungen

Name	PFEA113
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Anzeigeeinheit</b>	N
<b>Kraftaufnehmerkombination</b>	Zwei Walzen
<b>Winkelfaktorwechsel</b>	Nein
<b>Walze 1</b>	
• Objekttyp	Standardwalze
• Nennlast je Kraftaufnehmer	1,0 kN 225 lbs
• Winkelfaktor	1
<b>Walze 2</b>	
• Objekttyp	Standardwalze
• Nennlast je Kraftaufnehmer	1,0 kN 225 lbs
• Winkelfaktor	1
<b>AO1</b>	
• Funktion	Strom
• SignaleAnschl.	A+B
• Filterwerte (werkseitige Voreinstellung: 15 ms)	250 ms
• Oberer Zugwert	2000 N
• Oberes Ausgangssignal	20,00 mA
• Unterer Zugwert	0 N
• Unteres Ausgangssignal	4,00 mA
• Maximales Ausgangssignal	21,00 mA
• Minimales Ausgangssignal	0,00 mA
<b>AO2</b>	
• Funktion	Strom
• SignaleAnschl.	C+D
• Filterwerte (werkseitige Voreinstellung: 15 ms)	250 ms
• Oberer Zugwert	2000 N
• Oberes Ausgangssignal	20,00 mA
• Unterer Zugwert	0 N
• Unteres Ausgangssignal	4,00 mA

Tabelle A-13. Werkseinstellungen

<b>Name</b>	<b>PFEA113</b>
• Maximales Ausgangssignal	21,00 mA
• Minimales Ausgangssignal	0,00 mA
<b>AO3</b>	
Funktion	Aus
<b>AO4</b>	
• Funktion	Aus
<b>AO5</b>	
• Funktion	Aus
<b>AO6</b>	
• Funktion	Aus
<b>DO1</b>	
• Funktion	Aus
<b>DO2</b>	
• Funktion	Aus
<b>DO3</b>	
• Funktion	Aus
<b>DO4</b>	
• Funktion	Aus
<b>AI1</b>	
• Oberer Zugwert	8000 N
• Hoher Eingang	10,00 V
<b>AI2</b>	
• Oberer Zugwert	8000 N
• Hoher Eingang	10,00 V
<b>DI1</b>	
• Funktion	Aus
<b>Profibus</b>	
• Adresse	126

## A.6 Optionale Einheiten

### A.6.1 Trennverstärker PXUB 201

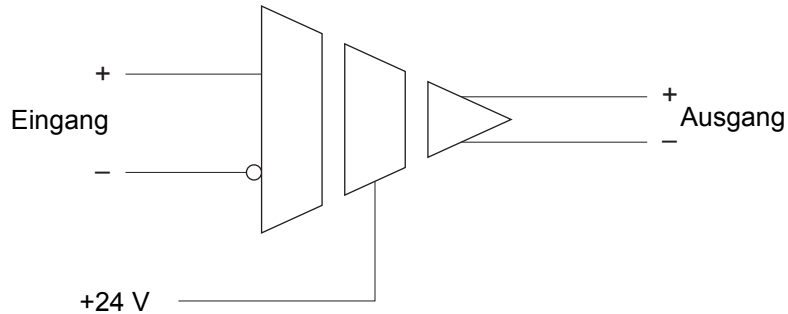


Abbildung A-6. Trennverstärker PXUB 201

Tabelle A-14. Daten für Trennverstärker PXUB 201

Typ	Daten	
Stromversorgung	20-253 V AC/DC AC: 48-62 Hz, 2 VA DC: 1 W	
Stromverbrauch	10 mA + externe Last bei 24 V	
Signalbereich	Eingang	Ausgang
	0±10 V	0±10 V
	0-10 V	4-20 mA
	0-5 V	4-20 mA
	0±10 V	0±20 mA
	0-5 V	0-20 mA
Eingangswiderstand	1 MΩ bei 10 V Eingang 500 kΩ bei 5 V Eingang	
Max. Last	10 mA für Spannungsausgang 500 Ω für Stromausgang	
Anstiegszeit	50 μs oder 50 ms, wählbar	
Welligkeit	10 mV <sub>p-p</sub>	
Bandbreite (-3 dB)	10 kHz oder 10 Hz	
Nennisolationsspannung	600 V, Grundisolation	
Isolationsprüfspannung	4 kV	
Abmessungen (Länge × Breite × Tiefe)	99 × 12,5 × 111 mm	
Gewicht	150 g	
Montage-	DIN-Schiene 35 mm	

## A.6.2 Relaiskarte PXKB 201

*Tabelle A-15. Daten der Relaiskarte PXKB 201*

Typ	Daten
Eingangsspannung	24 V DC Verbunden mit einem digitalen Ausgang der PFEA113
Typischer Eingangsstrom	18 mA
Ausgangsspannung	Kann mit dem Steuerungssystem des Kunden verbunden werden.
Max. Anschlussspannung	250 V AC/DC
Min. Anschlussspannung	12 V AC/DC
Max. Dauerstrom	6 A
Umgebungstemperatur	-20 bis +60 °C

Die Relaiskarte PXKB 201 ist für die Installation an einer DIN-Schiene (35 mm) vorgesehen.

## A.6.3 Netzteil SD83x

*Tabelle A-16. Versorgungsspannung*

	Daten	Anmerkungen
Versorgungsspannung	115 V AC (90 - 132 V), 100 V -10 % bis 120 V + 10 %	Umschaltautomatik
	230 V AC (180-264 V), 200 V -10 % bis 240 V + 10 %	

*Tabelle A-17. Netzteil*

Einheit	Abmessungen (Länge x Breite x Tiefe)	Gewicht
SD831	124 x 35 x 102 mm	0,43 kg
SD832	124 x 35 x 117 mm	0,5 kg
SD833	124 x 60 x 117 mm	0,7 kg

Das Netzgerät ist für die Installation an einer DIN-Schiene (35 mm) vorgesehen.

## A.6.4 Klemmenkasten PFXC 141

Schutzart	Abmessungen (Länge x Breite x Tiefe)	Gewicht
IP 65	220 x 120 x 80 mm	2,0 kg

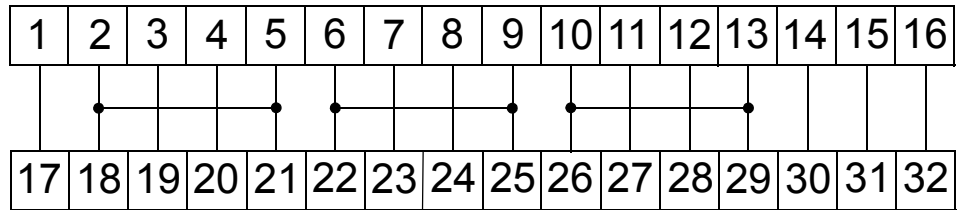
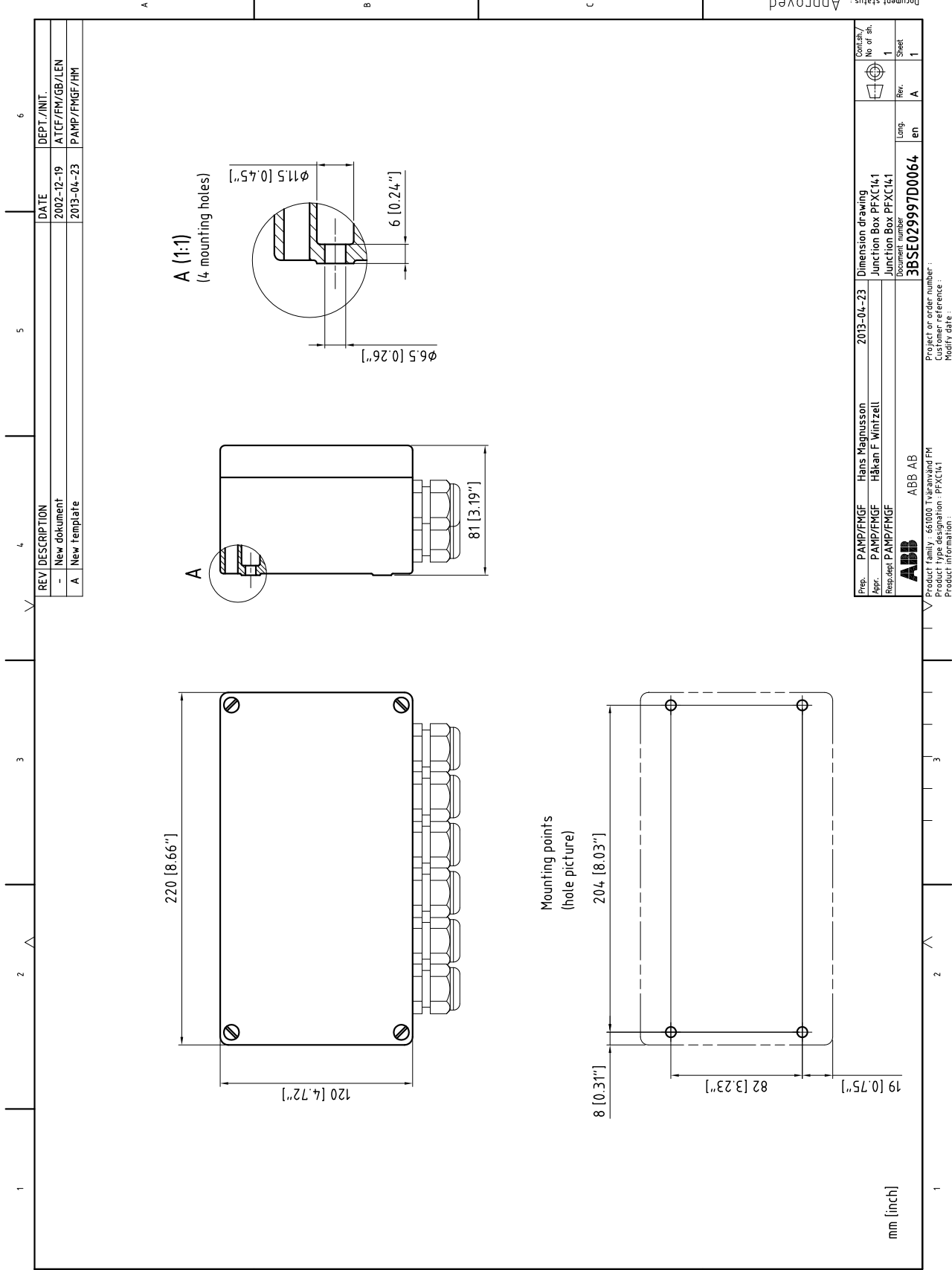


Abbildung A-7. Schaltplan für Klemmenkasten PFXC 141



A.7.2 Maßzeichnung 3BSE029997D0064, Rev A



## A.8 Profibus DP - GSD-Datei für PFEA113

```
===== GSD file:ABB_0717.GSD =====  
;  
;  
; DEVICE NAME:          Tension Electronics PFEA113  
; AUTHOR:               M.Sollander  
; REVISION DATE:        January 27, 2003  
;  
=====
```

#Profibus\_DP

GSD\_Revision = 2

```
===== PRODUCT SPECIFICATION =====
```

Vendor\_Name = "ABB Automation Techn. Products"  
Model\_Name = "Tension Electronics PFEA113"  
Ident\_Number = 0x0717  
Revision = "2.0"  
Hardware\_Release = "1.0"  
Software\_Release = "1.0"

```
===== OVERALL PROFIBUS SPECIFICATIONS =====
```

FMS\_supp = 0  
Protocol\_Ident = 0  
Station\_Type = 0  
Slave\_Family = 0

```
===== HARDWARE CONFIGURATION=====
```

Implementation\_type = "SPC3"  
Redundancy = 0

Repeater\_Ctrl\_Sig = 0

24V\_Pins = 0

;===== PROTOCOL CONFIGURATION =====

Set\_Slave\_Add\_supp = 0

Auto\_Baud\_supp = 1

Min\_Slave\_Intervall = 1

Freeze\_Mode\_supp = 1

Sync\_Mode\_supp = 1

Fail\_Safe = 0

;===== SUPPORTED BAUDRATES =====

9.6\_supp = 1

19.2\_supp = 1

45.45\_supp = 1

93.75\_supp = 1

187.5\_supp = 1

500\_supp = 1

1.5M\_supp = 1

3M\_supp = 1

6M\_supp = 1

12M\_supp = 1

MaxTsdrr\_9.6 = 60

MaxTsdrr\_19.2 = 60

MaxTsdrr\_45.45 = 60

MaxTsdrr\_93.75 = 60

MaxTsdrr\_187.5 = 60

MaxTsdrr\_500 = 100

MaxTsdrr\_1.5M = 150

MaxTsdrr\_3M = 250

MaxTsdrr\_6M = 450

MaxTsdr\_12M = 800

;===== DIAGNOSTIC DEFINITIONS =====

Max\_Diag\_Data\_Len = 6

;===== PARAMETER DEFINITIONS =====

User\_Prm\_Data\_Len = 3

User\_Prm\_Data = 0, 0, 0

;===== MODULE DEFINITIONS =====

Modular\_Station = 0

Module = "PFEA113" 0x55,0x11,0x21

EndModule

;=====

## Anhang B PFCL 301E – Konstruktion und Einbau

---

### B.1 Über diesen Anhang

Dieser Anhang beschreibt die Konstruktion und den Einbau der Kraftaufnehmer.

Folgende Abschnitte sind enthalten:

- Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung
- Einbauplanung der Kraftaufnehmer (Schritt-für-Schritt-Anleitung)
- Installationsanforderungen
- Kraft- und Winkelfaktorberechnung
  - Horizontale Montage
  - Geneigte Montage
  - Einseitige Messung
- Montage der Kraftaufnehmer
- Technische Daten
- Zeichnungen
  - Anschlussplan bzw. -pläne
  - Montageanleitung für Kraftaufnehmerkabel
  - Maßzeichnung
  - Montagezeichnung

### B.2 Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung

Jede Anwendung verfügt über ihre ganz eigenen Anforderungen, die es zu beachten gilt. Doch einige grundlegende Betrachtungen wiederholen sich.

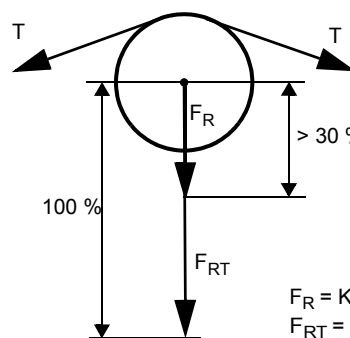
- Welche Arten von Prozessen sind enthalten (Papierherstellung, Veredlung usw.)?  
Welche Anforderungen stellt die Umgebung (Temperatur, Chemikalien usw.)?
- Warum soll die Bahnzug gemessen werden (zur Anzeige oder zur Regelung)?  
Bestehen spezielle Anforderungen an die Genauigkeit?
- Wie ist die Maschine aufgebaut? Besteht die Möglichkeit, die Konstruktion zu verändern, um den geeignetsten Kraftaufnehmer einzubauen. Oder ist die Konstruktion nicht änderbar?
- Welche Kräfte wirken auf die Walze ein (Größenordnung und Richtung)?  
Können sie durch einen Umbau verändert werden?

Werden diese Fragen sorgfältig beachtet, steht einer erfolgreichen Installation nichts im Weg. Die Anforderungen an die Messgenauigkeit bestimmen die Einbausituation.

## B.3 Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation

Nachfolgend werden die wichtigsten Überlegungen für den Einbau des Kraftaufnehmers besprochen.

1. Überprüfen Sie die Kraftaufnehmerdaten auf die Erfüllung der Umgebungsanforderungen.
2. Berechnen Sie die senkrechten, horizontalen und axialen Kräfte (in beide Richtungen).
3. Dimensionieren Sie die Größe des Kraftaufnehmers und richten Sie ihn so aus, dass die unten genannten Richtlinien eingehalten werden:
  - a. Versuchen Sie, einen Messwert zu erzielen, der 10 % des Bahnzugs in Kraftaufnehmer-Messrichtung nicht unterschreitet!
  - b. Wählen Sie die Nennkraft des Kraftaufnehmers so aus, dass der Kraftaufnehmer so weit wie möglich an seine Nennlast belastet wird! Die Messkomponente der Bahnzug  $F_R$  darf nicht weniger als 10 % der Nennlast des Kraftaufnehmers betragen!
  - c. Ist der Bereich zwischen der maximalen und der minimalen Bahnzug sehr groß, wählen Sie den Kraftaufnehmer so aus, dass sich der maximale Wert innerhalb des erweiterten Messbereichs befindet (wenn möglich)!
  - d. Die Messkomponente der Bahnzug sollte mindestens 30 % der Tarakraft (Walzenge-  
wicht) in Messrichtung des Kraftaufnehmers betragen. Diese Empfehlung wird aus-  
gegeben, um ein stabiles Signal des Kraftaufnehmers zu gewährleisten, insbesondere  
wenn das System in einem großen Temperaturbereich eingesetzt wird.  
Demnach gilt Folgendes: Wenn  $F_{RT} < 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 10 %  
von  $F_{nom}$  betragen.  
Bei einem größeren Wert für  $F_{RT}$  wird als geringster Wert für  $F_R$  mindestens 30 %  
von  $F_{RT}$  empfohlen.



**Regel 1:** Wenn  $F_{RT} < 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 10 % von  $F_{nom}$  betragen.

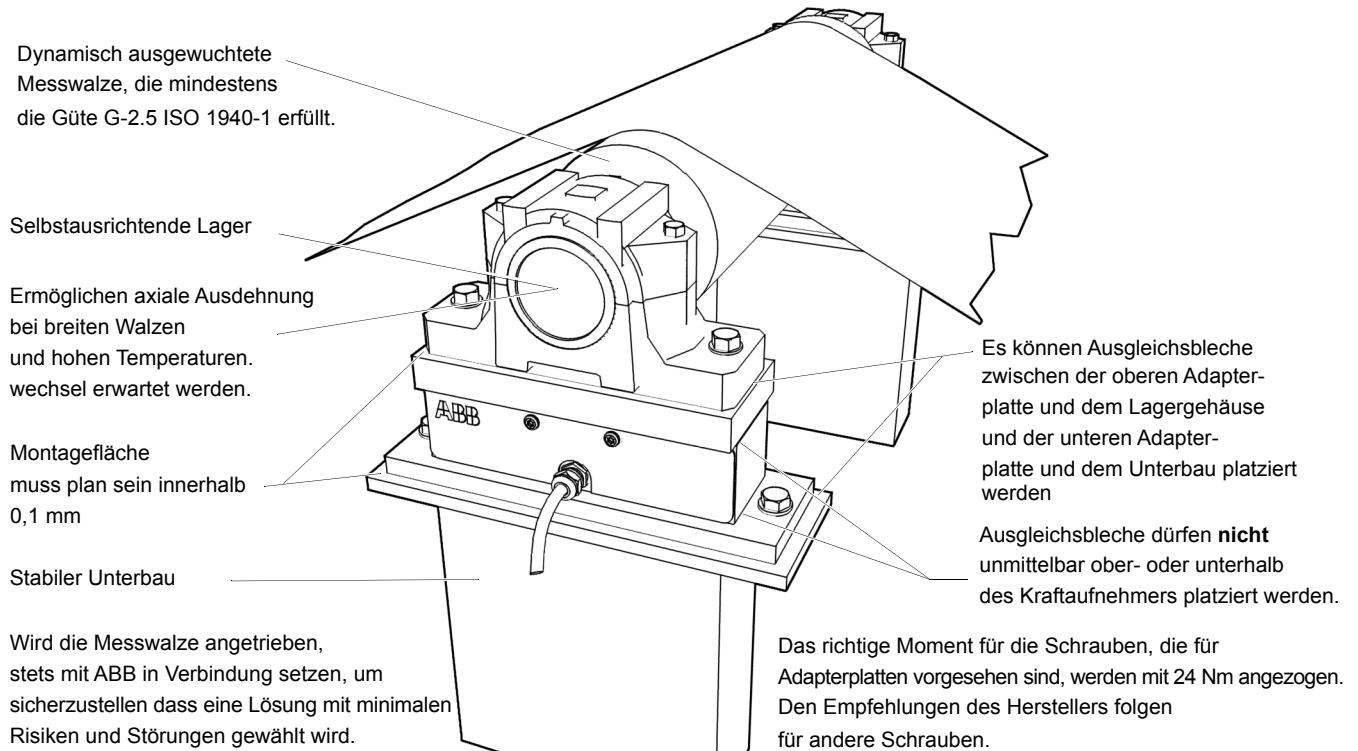
**Regel 2:** Wenn  $F_{RT} > 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 30 % von  $F_{RT}$  betragen.

$F_R$  = Kraftkomponente der Bahnzug in Messrichtung  
 $F_{RT}$  = Kraftkomponente des Taragewichts in Messrichtung

- e. Stellen Sie sicher, dass die Grenzen für Bauhöhe, querverlaufende und axiale Kräfte beim Kraftaufnehmer nicht überschritten werden.
4. Verwenden Sie stabile Grundrahmen bzw. Adapterplatten.

## B.4 Anforderungen für den Einbau

Um die gewünschte Genauigkeit, bestmögliche Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität zu erreichen, müssen die Kraftaufnehmer entsprechend den nachfolgenden Anweisungen eingebaut werden.



### Ausrichtung der Kraftaufnehmer

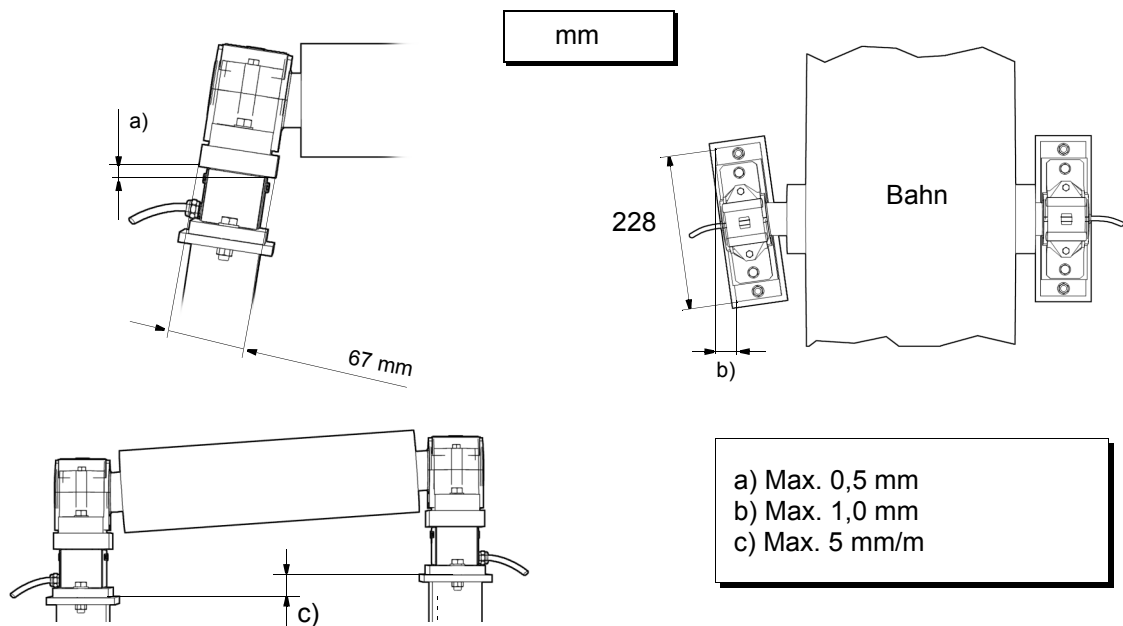
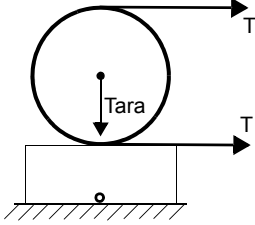
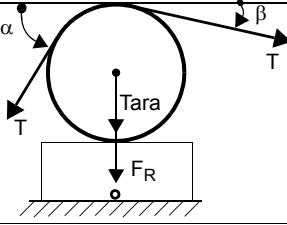
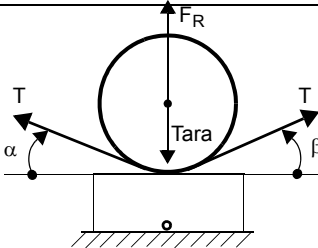


Abbildung B-1. Installationsanforderungen

## B.5 Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung

### B.5.1 Horizontale Montage

<p>PFCL 301E</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Es wirkt kein vertikaler Bahnzug auf den Kraftaufnehmer ein.</p> </div>	<p>In den meisten Fällen ist die horizontale Montage die geeignetste und einfachste Lösung. Wenn es möglich ist, sollte der Kraftaufnehmer stets horizontal montiert werden.</p> <p>Sollte die Konstruktion der Maschine es jedoch erforderlich machen, dass der Kraftaufnehmer geneigt montiert werden muss, oder falls die Umschlingung keine ausreichende Vertikalkraft liefert, siehe Abbildung, ist die geneigte Montage zulässig und die Berechnungen werden etwas komplexer, (siehe <a href="#">Anhang B.5.2</a>).</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <math display="block">F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)</math> <math display="block">F_{RT} = Tara</math> <math display="block">F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\sin \alpha + \sin \beta) + Tara</math> <hr/> <math display="block">T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R</math> <math display="block">\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}</math> <math display="block">\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}</math> </div>	<p>Der Kraftaufnehmer PFCL 301E kann Vertikalkräfte messen, die auf seine Oberseite wirken. Die horizontal wirkenden Kräfte werden nicht gemessen und beeinflussen die vertikale Messung nicht. Es wirken zwei Vertikalkräfte, die Messkomponente des Bahnzugs und das Taragewicht der Walze.</p> <p>Teilen Sie die Gesamtvertikalkraft <math>F_{Rtot}</math> durch Zwei, um die erforderliche Nennkraft des Kraftaufnehmers zu erhalten.</p> <p>Überdimensionieren Sie einen ABB Kraftaufnehmer zur Vermeidung von Überlasten nicht, da der Kraftaufnehmer eine ausreichende Überlastkapazität hat.</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <math display="block">F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)</math> <math display="block">F_{RT} = Tara</math> <math display="block">F_{Rtot} = F_{RT} - F_R = Tara - T \times (\sin \alpha + \sin \beta)</math> <hr/> <math display="block">T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R</math> <math display="block">\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}</math> <math display="block">\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}</math> </div>	<p>Ein PFCL 301E Kraftaufnehmer kann sowohl Zug als auch Druck messen.</p> <p>Wenn <math>T (\sin \alpha + \sin \beta)</math> größer ist als das Taragewicht, steht der Kraftaufnehmer unter Zug.</p> <p>Um die Nennkraft eines Kraftaufnehmers zu ermitteln:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wenn <math>F_R</math> größer oder gleich (<math>Tara \times \text{zwei}</math>) ist, (<math>F_R - Tara</math>) durch zwei teilen.</li> <li>2. Wenn <math>FR</math> kleiner als (<math>Tara \times \text{zwei}</math>) ist, Tara durch zwei teilen.</li> </ol>

## B.5.2 Geneigte Montage

PFCL 301E

$$F_R = T \times [\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)]$$

$$F_{RT} = Tara \times \cos \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)] + Tara \times \cos \gamma$$


---


$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

$$\text{Winkel-} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)]}$$

$$\text{faktor} = \frac{1}{\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)}$$

$$\text{Winkelfaktor} =$$

Wenn es der Maschinenbau erfordert, oder wenn eine entsprechende Kraftkomponente auf den Kraftaufnehmer wirken soll, ist es manchmal erforderlich, den Kraftaufnehmer geneigt zu montieren.

In diesem Fall beeinflusst der Neigungswinkel die Taralast und die Kraftkomponenten wie gezeigt.

## B.6 Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer

In manchen Fällen reicht es, die Bahnzug nur mit einem Kraftaufnehmer zu messen, der auf einer Seite der Walze angebracht wird. Die Walze ist dennoch auf beiden Seiten gelagert.

### B.6.1 Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung

Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung ist die horizontale Montage, bei der die Bahn gleichmäßig und zentriert auf der Walze liegt.

So lange die Walze an beiden Seiten gelagert wird, gelten die gleichen Berechnungen, die im [Abschnitt B.5, Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung](#) beschrieben sind.

#### HINWEIS

Die Genauigkeit einer Messung hängt in hohem Maße davon ab, wie gut das Kraftzentrum bestimmt werden kann. Da die Zugverteilung einer Bahn normalerweise etwas ungleichmäßig ist, ist dies nicht ganz einfach. Der Kraftaufnehmer gibt jedoch ein stabiles und reproduzierbares Messsignal ab.

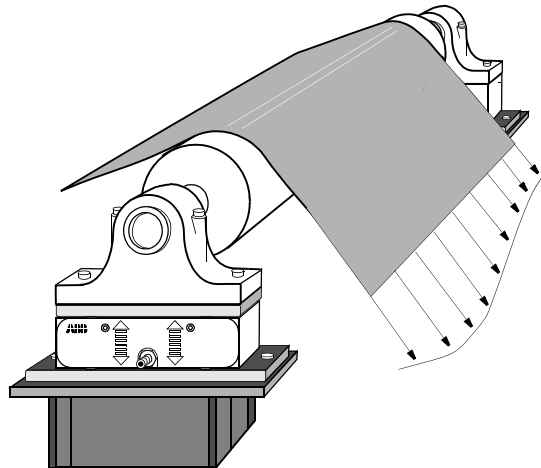
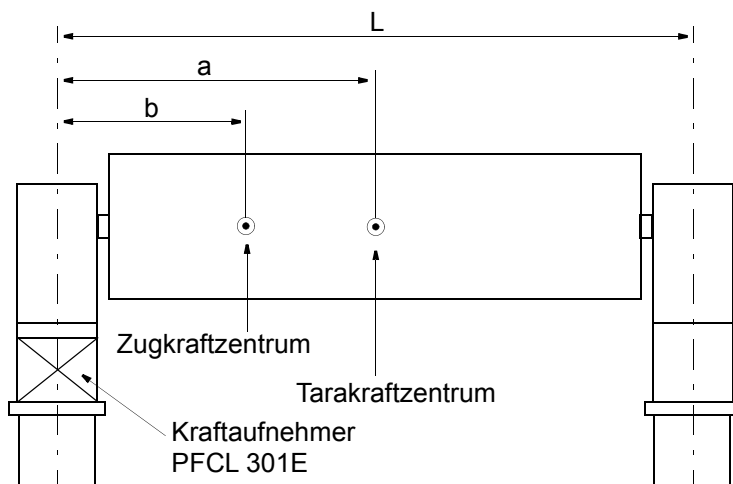


Abbildung B-2. Zugverteilung einer Bahn

## B.6.2 Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist

Verwenden Sie die nachfolgenden Berechnungen für horizontale und geneigte Montage, wenn das Zugkraftzentrum ermittelt werden muss.

Die auf den Kraftaufnehmer einwirkende Kraft ist proportional zum Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers.



Berechnung:

1. Horizontale oder geneigte Montage?
2. Hinweise zur Berechnung von  $F_R$  und  $F_{RT}$  entnehmen Sie [Abschnitt B.5, Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung](#).
3. Folgende Gleichungen verwenden:

$$F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R_{\text{tot}}} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} + F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer}$$

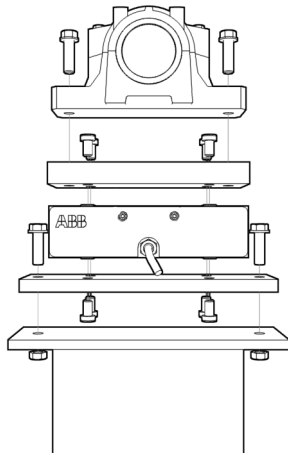
wobei:

$L$  = Abstand zwischen Kraftaufnehmermitte und der Mitte des gegenüberliegenden Lagers

$a$  = Abstand zwischen dem Tarakraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers

$b$  = Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers

## B.7 Montage der Kraftaufnehmer

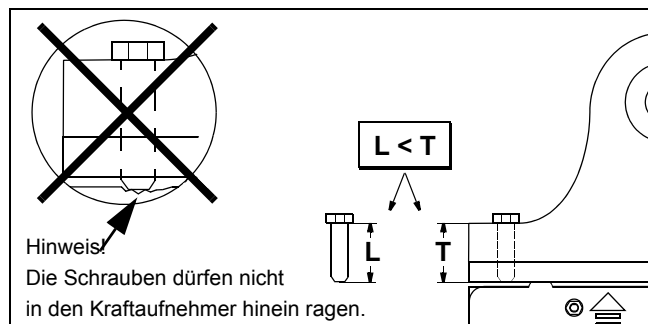


Die nachfolgenden Anweisungen gelten für eine typische Montageanordnung. Abweichungen sind möglich, sofern sie mit den Anforderungen in Abschnitt [Anhang B.4](#) übereinstimmen.

1. Die Stuhlung und die anderen Montageflächen reinigen.
2. Die untere Adapterplatte am Kraftaufnehmer anbringen.  
Die Schrauben (im Lieferumfang enthalten) mit einem Drehmomentschlüssel auf 24 Nm anziehen.
3. Die Kraftaufnehmer und die untere Adapterplatte am Unterbau anbringen, die Schrauben jedoch noch nicht ganz anziehen.
4. Die obere Adapterplatte am Kraftaufnehmer anbringen.  
Die Schrauben (im Lieferumfang enthalten) mit einem Drehmomentschlüssel auf 24 Nm anziehen.
5. Das Lagergehäuse und die Walze an der oberen Adapterplatte anbringen, die Schrauben jedoch noch nicht ganz anziehen.

### VORSICHT

Bei der Montage der Lager oder anderer Teile, die an die Adapterplatten angeschraubt werden, dürfen keine Schrauben durch die Adapterplatte gegen den Kraftaufnehmer drücken. Der Kraftaufnehmer kann beschädigt werden, wenn er dadurch verspannt wird.



6. Die Kraftaufnehmer entsprechend den Einbauanweisungen ausrichten.  
Die Schrauben des Unterbaus anziehen.
7. Die Walze entsprechend den Einbauanweisungen ausrichten.  
Die Schrauben in der oberen Adapterplatte anziehen.

### B.7.1 Verlegen des Kraftaufnehmerkabels

Das Kabel muss mit Klemmen befestigt und so verlegt werden, dass ein Kraftnebenschluss durch das Kabel verhindert wird.

### B.7.2 Anschließen des Kraftaufnehmerverlängerungskabels

Siehe [Abschnitt B.11, Montageanweisung, Kabelverbindung, 3BSE019064, Rev. A.](#)

## B.8 Technische Daten

PFCL 301E				Einheit
Nennlast				
Nennlast in Messrichtung, $F_{nom}$	0.2 (45)	0.5 (112)	1.0 (225)	kN (lbs)
Maximal zulässige Querkraft, $F_{Vnom}$ Für $h = 135\text{ mm}$	0.05 (11)	0.125 (28)	0.25 (56)	
Maximal zulässige Axialkraft, $F_{Anom}$ Für $h = 135\text{ mm}$	0.05 (11)	0.125 (28)	0.25 (56)	
Erweiterte Last in Messrichtung mit Genauigkeitsklasse, Druckkraft $\pm 2\%$ , $F_{ext}$	0.3 (67)	0.75 (169)	1.5 (337)	
Zulässige Überlast ohne bleibende Änderung der Kenndaten				
Max. Last in Messrichtung ohne permanente Fehlkalibrierung, $F_{max}^{(1)}$	0.6 (135)	1.5 (337)	3 (674)	kN (lbs)
Max. Last in Querrichtung ohne permanente Fehlkalibrierung, $F_{Vmax}^{(1)}$ . Für $h = 135\text{ mm}$	0.3 (67)	0.75 (169)	1.5 (337)	
Federkonstante	9 (52)	22 (124)	34 (197)	kN/mm (1000 lbs/inch)
Genauigkeit				
Genauigkeitsklasse, Druckkraft	± 1.0			%
Linearitätsabweichung	< ± 0.5			
Wiederholgenauigkeit	< ± 0.1			
Hysterese	< ± 0.3			
Mechanische Daten				
Gewicht ohne Adapterplatten	ca. 2.5 (ca.5.5)			kg (lbs)
Gewicht einschließlich Adapterplatten	ca. 5.4 (ca. 11.9)			
Länge, Breite und Höhe werden in <a href="#">Abschnitt B.12, Maßzeichnung, 3BSE015955D0094, Ver. D</a> angegeben.				
Material				
Kraftaufnehmer	SS 2387 Edelstahl, DIN X4CrNiMo 165. Korrosionswiderstandseigenschaften ähnlich wie bei AISI 304.			
Adapterplatten	SS 1312, schwarzchromatiert. ASTM A 238-79 Güte C.			

(1)  $F_{max}$  und  $F_{Vmax}$  sind gleichzeitig zulässig.

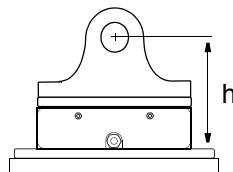


Abbildung B-3. Bauhöhe

Tabelle B-1. Umgebungsbedingungen für Kraftaufnehmer PFCL 301E

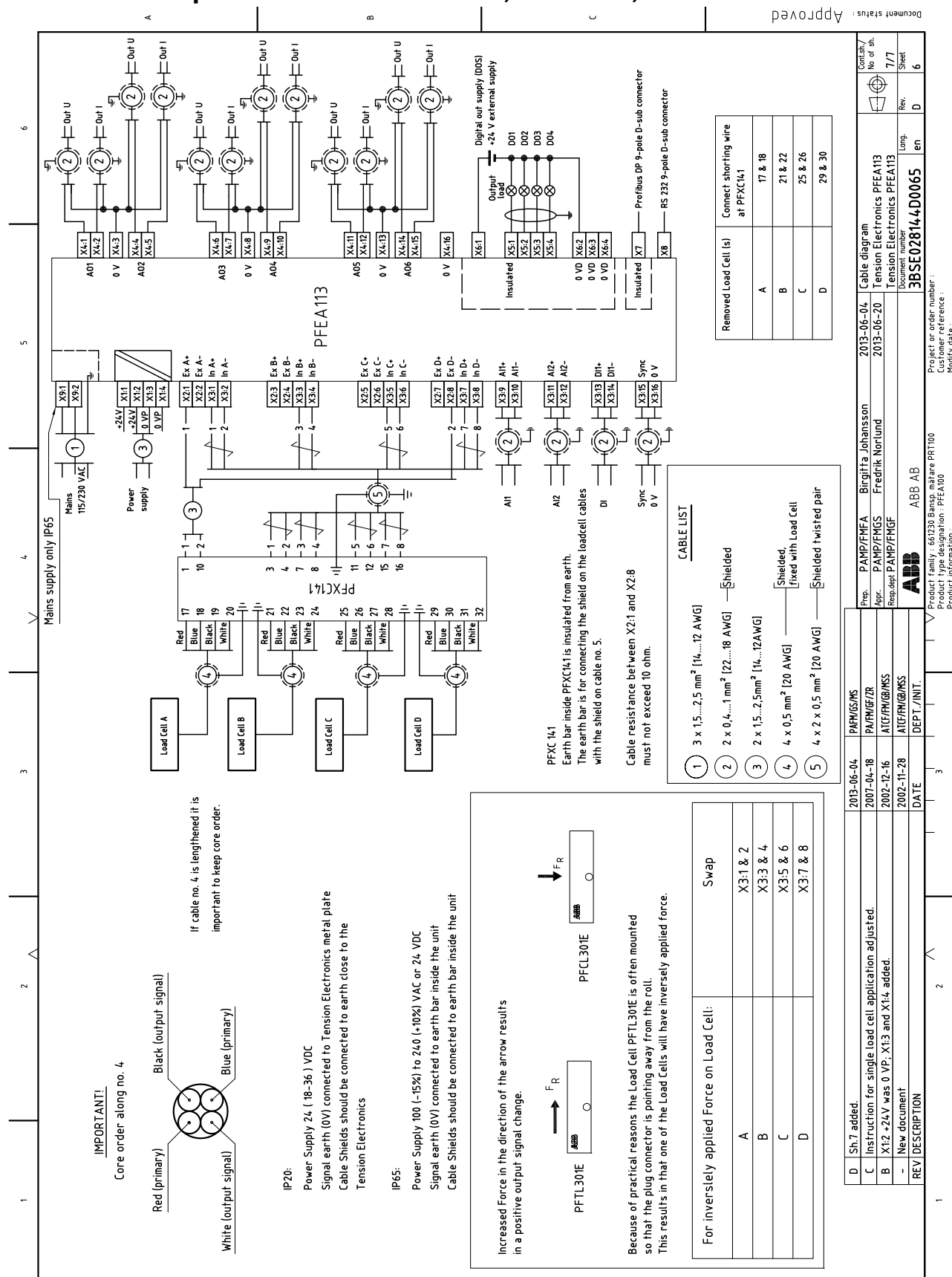
PFCL 301E		Einheit
<b>Kompensierter Temperaturbereich</b>	+20 - +60 (68 - 140)	°C (°F)
Nullpunktdrift	< ± 150 (83)	ppm/K (ppm/°F)
Empfindlichkeitsdrift	< ± 250 (139)	
<b>Betriebstemperatur</b>	-10 - +80 (14 - 176)	°C (°F)
Nullpunktdrift	< ± 250 (139)	ppm/K (ppm/°F)
Empfindlichkeitsdrift	< ± 350 (194)	
<b>Lagertemperatur</b>	-40 - +90 (-40 - 194)	°C (°F)
<b>Schutzart</b>	IP 66 gemäß EN 60 529	

Tabelle B-2. Befestigungsschrauben

Schraubentyp	Festigkeitsklasse	Abmessungen	Anzugsdrehmoment
Elektrisch verzinkte Schrauben – mit Ölemulsion geschmiert. Festigkeitsklasse gemäß ISO 898/1.	8.8	M8	24 Nm



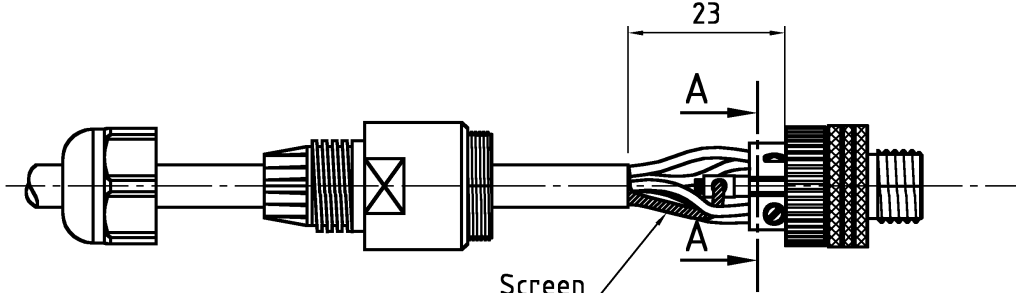
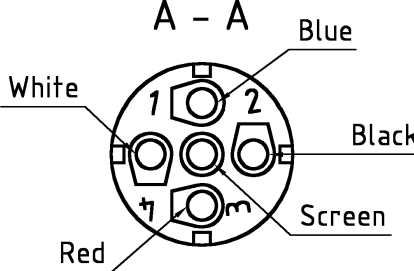
**B.10 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 6/7, Ver. D**



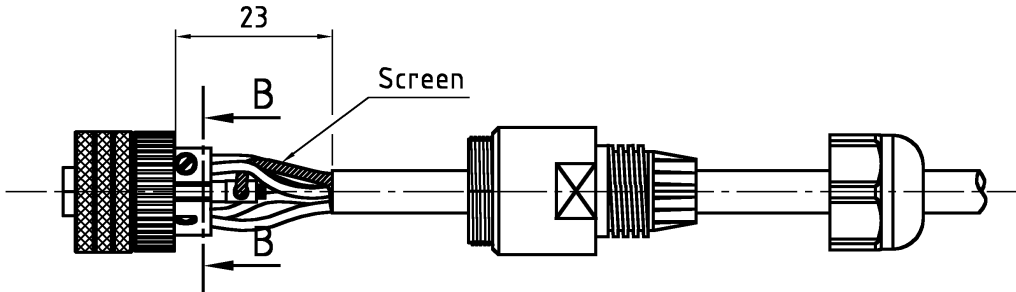
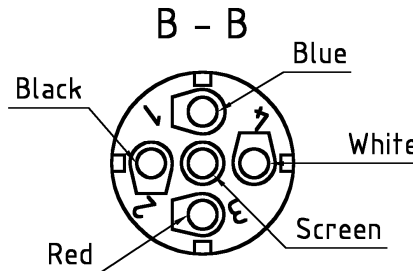
## B.11 Montageanweisung, Kabelverbindung, 3BSE019064, Rev. A

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New Document	1999.07.07	SEAPR / AGB / JRK
A	Core order along cable added.	00-02-25	SEAPR / AGB / JK

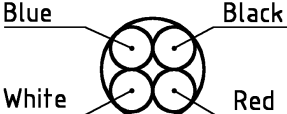
  



  

**IMPORTANT!**

Core order along cable

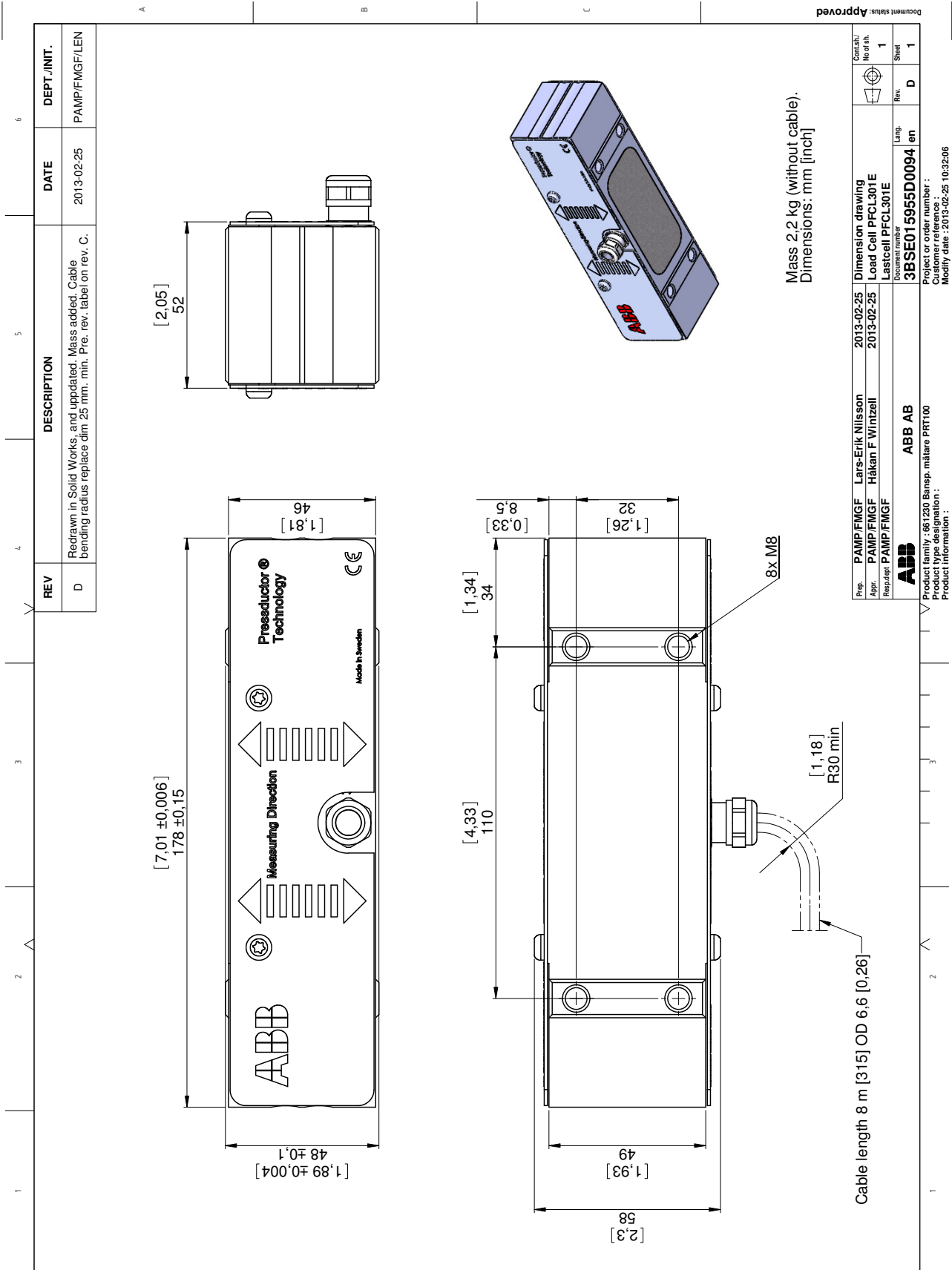


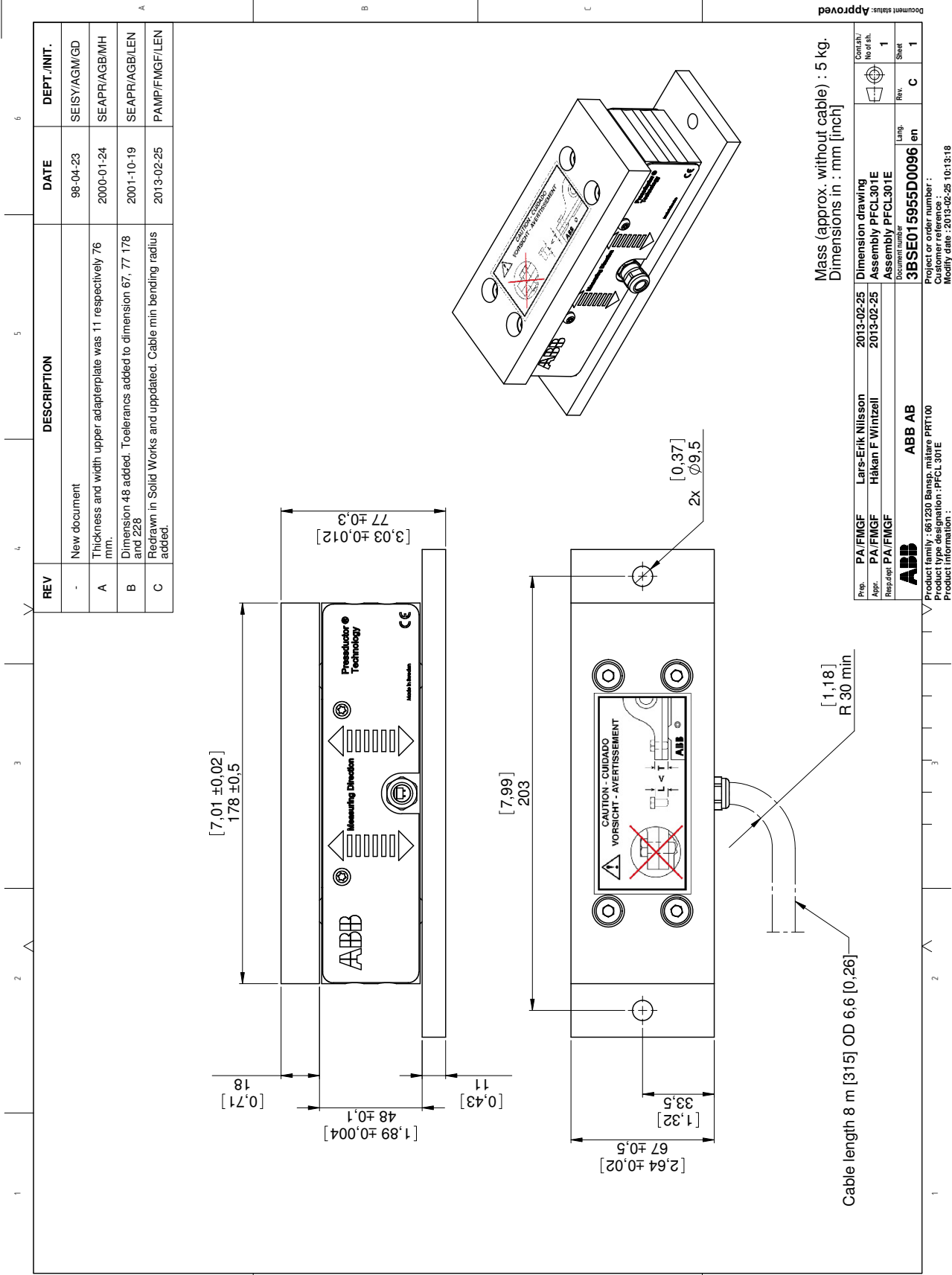
Prep.	SEAPR/AGB	Hugosson Mattias	2000-02-25	INSTRUCTION		Cont.sh./ No of sh.	
Appr.	SEAPR/AGB	Carlqvist Ulf	2000-02-29	Mounting instr. for cable connector			
Resp.dept	SEAPR/AGB			Monteringsinstruktion för kontakt			
 <b>ABB Automation Products AB</b>				Document number	Lang.	Rev.	Sheet
				3BSE019064	en	A	1

Product family: 64930 Base, mätare DDT/MVDDT      Project or order number:

B.12 Maßzeichnung, 3BSE015955D0094, Ver. D



B.13 Zusammenstellung, 3BSE015955D0096, Ver. C





## Anhang C PFTL 301E – Konstruktion und Einbau

---

### C.1 Über diesen Anhang

Dieser Anhang beschreibt die Konstruktion und den Einbau der Kraftaufnehmer.

Folgende Abschnitte sind enthalten:

- Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung
- Einbauplanung der Kraftaufnehmer (Schritt-für-Schritt-Anleitung)
- Installationsanforderungen
- Kraft- und Winkelfaktorberechnung
  - Horizontale Montage
  - Geneigte Montage
  - Einseitige Messung
- Montage der Kraftaufnehmer
- Technische Daten
- Zeichnungen
  - Anschlussplan bzw. -pläne
  - Montageanleitung für Kraftaufnehmerkabel
  - Maßzeichnung
  - Montagezeichnung

### C.2 Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung

Jede Anwendung verfügt über ihre ganz eigenen Anforderungen, die es zu beachten gilt. Doch einige grundlegende Betrachtungen wiederholen sich.

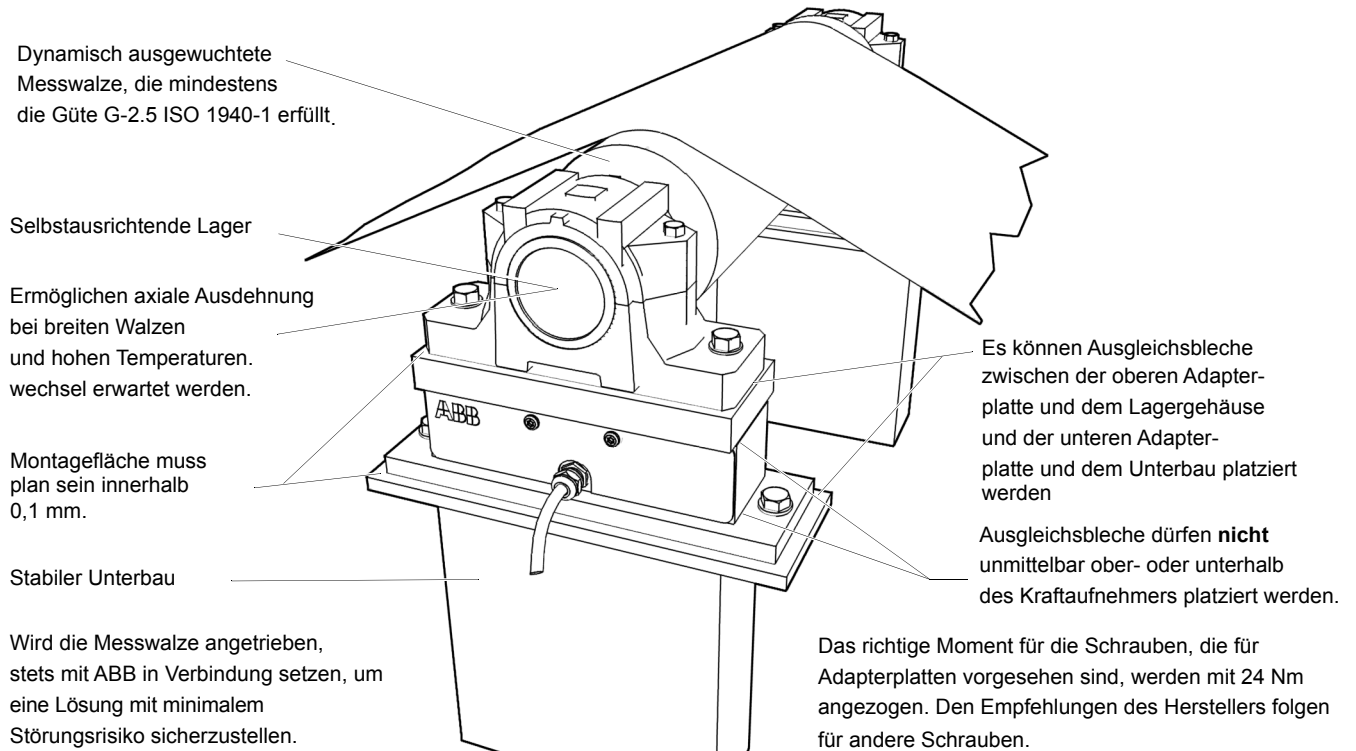
- Welche Arten von Prozessen sind enthalten (Papierherstellung, Veredlung usw.)?  
Welche Anforderungen stellt die Umgebung (Temperatur, Chemikalien usw.)?
- Warum soll die Bahnzug gemessen werden (zur Anzeige oder zur Regelung)?  
Bestehen spezielle Anforderungen an die Genauigkeit?
- Wie ist die Maschine aufgebaut? Besteht die Möglichkeit, die Konstruktion zu verändern, um den geeignetsten Kraftaufnehmer einzubauen. Oder ist die Konstruktion nicht änderbar?
- Welche Kräfte wirken auf die Walze ein (Größenordnung und Richtung)?  
Können sie durch einen Umbau verändert werden?

Werden diese Fragen sorgfältig beachtet, steht einer erfolgreichen Installation nichts im Weg. Die Anforderungen an die Messgenauigkeit bestimmen die Einbausituation.



## C.4 Anforderungen für den Einbau

Um die gewünschte Genauigkeit, bestmögliche Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität zu erreichen, müssen die Kraftaufnehmer entsprechend den nachfolgenden Anweisungen eingebaut werden.



### Ausrichtung der Kraftaufnehmer

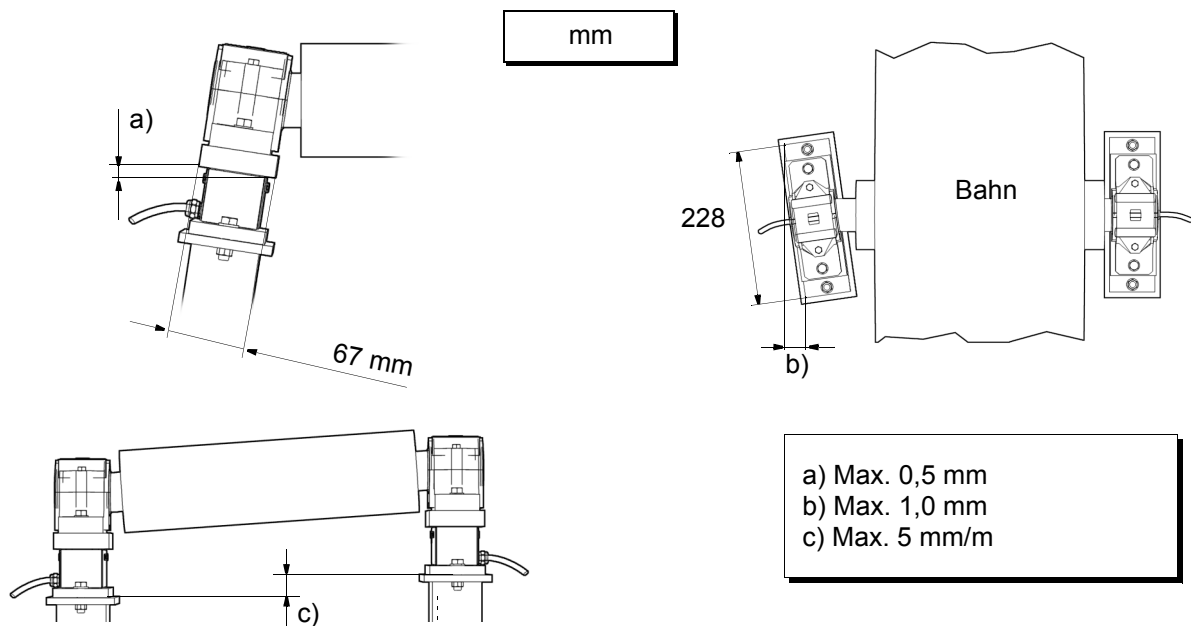
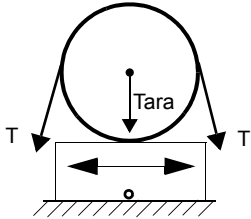


Abbildung C-1. Installationsanforderungen

## C.5 Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung

### C.5.1 Horizontale Montage

PFTL 301E



Es wirkt kein horizontaler Bahnzug auf den Kraftaufnehmer ein.

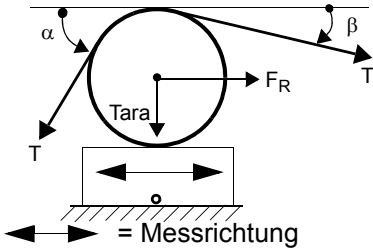
= Messrichtung

In den meisten Fällen ist die horizontale Montage die geeignetste und einfachste Lösung. Wenn es möglich ist, sollte der Kraftaufnehmer stets horizontal montiert werden.

Sollte die Konstruktion der Maschine es jedoch erforderlich machen, dass der Kraftaufnehmer geneigt montiert werden muss, oder falls die Umschlingung keine ausreichende Horizontalkraft liefert, siehe Abbildung, ist die geneigte Montage zulässig und die Berechnungen werden etwas komplexer, (siehe [Abschnitt C.5.2, Geneigte Montage](#)).

---

PFTL 301E



$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$   
 $F_{RT} = 0$  (Tarakraft nicht gemessen)  
 $F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$

---

$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$   
 $\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$   
 $\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$

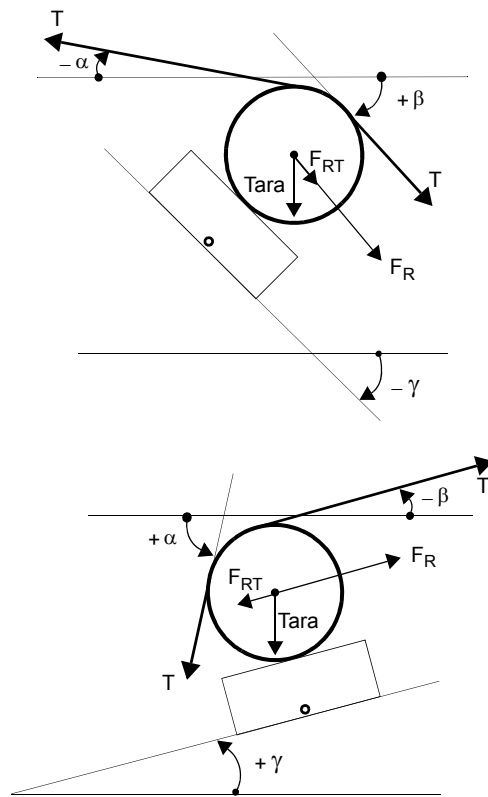
Der Kraftaufnehmer PFTL 301E kann Horizontalkräfte messen, die auf seine Oberseite einwirken. Der Kraftaufnehmer kann in zwei Richtungen messen. Die vertikal einwirkenden Kräfte werden nicht gemessen und beeinflussen die horizontale Messung nicht. Es gibt nur eine Quelle für Horizontalkräfte, die Kraft des Bahnzugs (das Taragewicht hat keine Kraftkomponente in Messrichtung). Siehe die Kraftberechnung in der Abbildung.

Dividieren Sie die Gesamthorizontalkraft  $F_{Rtot}$  durch Zwei, um die erforderliche Nennlast für jeden Kraftaufnehmer zu erhalten.

Überdimensionieren Sie einen ABB Kraftaufnehmer zur Vermeidung von Überlasten nicht, da der Kraftaufnehmer eine ausreichende Überlastkapazität hat.

## C.5.2 Geneigte Montage

PFTL 301E



$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -Tara \times \sin \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-Tara \times \sin \gamma)$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

$$\text{Winkel-} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

Wenn es der Maschinenbau erfordert, oder wenn eine entsprechende Kraftkomponente auf den Kraftaufnehmer wirken soll, ist es manchmal erforderlich, den Kraftaufnehmer geneigt zu montieren.

Bei der geneigten Montage wird eine Komponente der Tarakraft in Messrichtung hinzugefügt. Diese modifiziert die Kraftkomponenten wie gezeigt.

### HINWEIS

Bei der Berechnung ist es wichtig, dass die Winkel mit den korrekten Zeichen im Verhältnis zur Horizontalen in die Gleichungen eingesetzt werden.

## C.6 Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer

In manchen Fällen reicht es, die Bahnzug nur mit einem Kraftaufnehmer zu messen, der auf einer Seite der Walze angebracht wird. Die Walze ist dennoch auf beiden Seiten gelagert.

### C.6.1 Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung

Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung ist die horizontale Montage, bei der die Bahn gleichmäßig und zentriert auf der Walze liegt.

So lange die Walze an beiden Seiten gelagert wird, gelten die gleichen Berechnungen, die im [Abschnitt C.5, Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung](#) beschrieben sind.

#### HINWEIS

Die Genauigkeit einer Messung hängt in hohem Maße davon ab, wie gut das Kraftzentrum bestimmt werden kann. Da die Zugverteilung einer Bahn normalerweise etwas ungleichmäßig ist, ist dies nicht ganz einfach. Der Kraftaufnehmer gibt jedoch ein stabiles und reproduzierbares Messsignal ab.

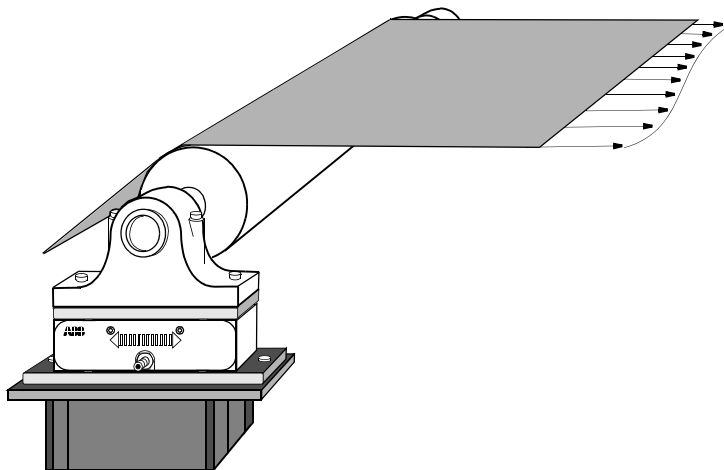
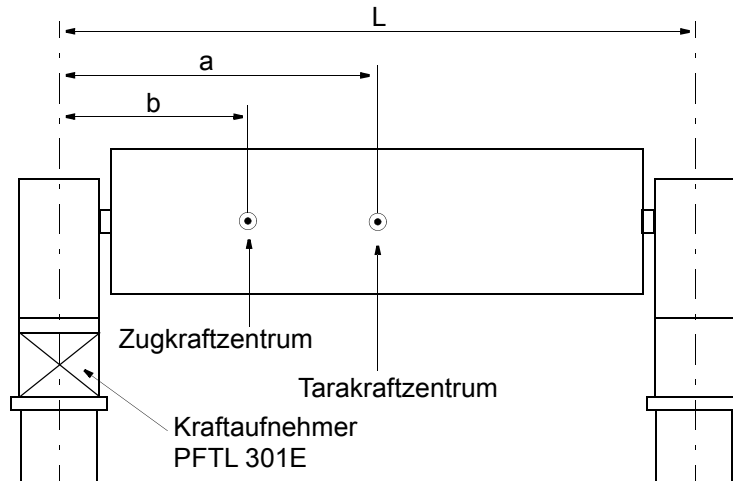


Abbildung C-2. Zugverteilung einer Bahn

## C.6.2 Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist

Verwenden Sie die nachfolgenden Berechnungen für horizontale und geneigte Montage, wenn das Zugkraftzentrum ermittelt werden muss.

Die auf den Kraftaufnehmer einwirkende Kraft ist proportional zum Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mittellinie des Kraftaufnehmers, siehe Abbildung.



Berechnung:

1. Horizontale oder geneigte Montage?
2. Hinweise zur Berechnung von  $F_R$  und  $F_{RT}$  entnehmen Sie [Abschnitt C.5, Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung](#).
3. Folgende Gleichungen verwenden:

$$F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

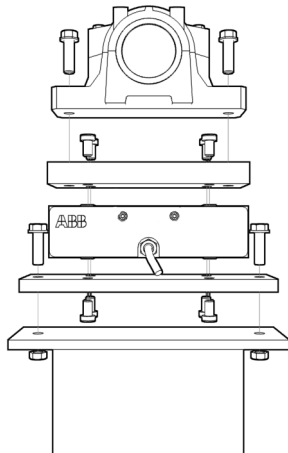
$$F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R_{\text{tot}}} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} + F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer}$$

wobei:

- $L$  = Abstand zwischen Kraftaufnehmermitte und der Mitte des gegenüberliegenden Lagers
- $a$  = Abstand zwischen dem Tarakraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers
- $b$  = Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers

## C.7 Montage der Kraftaufnehmer

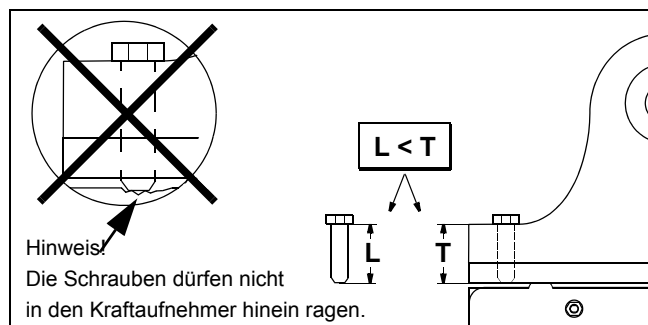


Die nachfolgenden Anweisungen gelten für eine typische Montageanordnung. Abweichungen sind möglich, sofern sie mit den Anforderungen in Abschnitt [Abschnitt C.4, Anforderungen für den Einbau](#) übereinstimmen.

1. Die Stuhlung und die anderen Montageflächen reinigen.
2. Die untere Adapterplatte am Kraftaufnehmer anbringen.  
Die Schrauben (im Lieferumfang enthalten) mit einem Drehmomentschlüssel auf 24 Nm anziehen.
3. Die Kraftaufnehmer und die untere Adapterplatte am Unterbau anbringen, die Schrauben jedoch noch nicht ganz anziehen.
4. Die obere Adapterplatte am Kraftaufnehmer anbringen.  
Die Schrauben (im Lieferumfang enthalten) mit einem Drehmomentschlüssel auf 24 Nm anziehen.
5. Das Lagergehäuse und die Walze an der oberen Adapterplatte anbringen, die Schrauben jedoch noch nicht ganz anziehen.

### VORSICHT

Bei der Montage der Lager oder anderer Teile, die an die Adapterplatten angeschraubt werden, dürfen keine Schrauben durch die Adapterplatte gegen den Kraftaufnehmer drücken. Der Kraftaufnehmer kann beschädigt werden, wenn er dadurch verspannt wird.



6. Die Kraftaufnehmer entsprechend den Einbauanweisungen ausrichten.  
Die Schrauben des Unterbaus anziehen.
7. Die Walze entsprechend den Einbauanweisungen ausrichten.  
Die Schrauben in der oberen Adapterplatte anziehen.

### C.7.1 Verlegen des Kraftaufnehmerkabels

Das Kabel muss mit Klemmen befestigt und so verlegt werden, dass ein Kraftnebenschluss durch das Kabel verhindert wird.

### C.7.2 Anschließen des Kraftaufnehmerverlängerungskabels

Siehe [Abschnitt C.11, Montageanweisung, Kabelverbindung, 3BSE019064, Ver. A.](#)

## C.8 Technische Daten

PFTL 301E					Einheit
<b>Nennlast</b>					
Nennlast in Messrichtung, $F_{nom}$ Für $h = 135 \text{ mm}$	0.1 (22)	0.2 (45)	0.5 (112)	1.0 (225)	kN (lbs)
maximal zulässige Querkraft, $F_{Vnom}$	0.3 (67)	0.6 (135)	1.5 (337)	3.0 (675)	
maximal zulässige Axialkraft, $F_{Anom}$ Für $h = 135 \text{ mm}$	0.5 (112)	0.5 (112)	1.0 (225)	1.0 (225)	
Erweiterte Last in Messrichtung mit Genauigkeitsklasse, bidirektionale Messung $\pm 2 \%$ , $F_{ext}$	0.15 (33)	0.3 (67)	0.75 (169)	1.5 (337)	
<b>Zulässige Überlast ohne bleibende Änderung der Kenndaten</b>					
Max. Last in Messrichtung ohne permanente Fehlkalibrierung, $F_{max}^{(1)}$ Für $h = 135 \text{ mm}$	0.3 (67)	0.6 (135)	1.5 (337)	3.0 (674)	kN (lbs)
Max. Last in Querrichtung ohne permanente Fehlkalibrierung, $F_{Vmax}^{(1)}$	0.5 (112)	1.0 (225)	2.5 (562)	5.0 (1125)	
Max. Last in Axialrichtung ohne permanente Fehlkalibrierung, $F_{Amax}$ Für $h = 135 \text{ mm}$	0.5 (112)	0.5 (112)	1.0 (225)	1.0 (225)	
<b>Federkonstante</b>	2 (11.3)	4 (22.6)	7 (39.7)	8 (44.6)	kN/mm (1000 lbs/inch)
<b>Genauigkeit</b>					
Genauigkeitsklasse	± 1.0				%
Linearitätsabweichung	< ± 0.5				
Wiederholgenauigkeit	< ± 0.1				
Hysterese	< ± 0.3				
<b>Mechanische Daten</b>					
Gewicht ohne Adapterplatten	ca. 2,5				kg (lbs)
Gewicht einschließlich Adapterplatten	ca. 5,4				
Länge, Breite und Höhe werden in <a href="#">Abschnitt C.12, Maßzeichnung, 3BSE019040D0094, Ver. C</a> angegeben.					
<b>Material</b>					
Kraftaufnehmer	SS 2387 Edelstahl, DIN X4CrNiMo 165. Korrosionswiderstandseigenschaften ähnlich wie bei AISI 304.				
Adapterplatten	SS 1312, schwarzchromatiert. ASTM A 238-79 Güte C.				

(1)  $F_{max}$  und  $F_{Vmax}$  sind gleichzeitig zulässig.

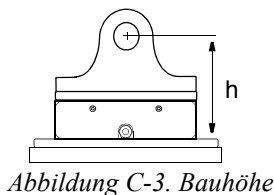


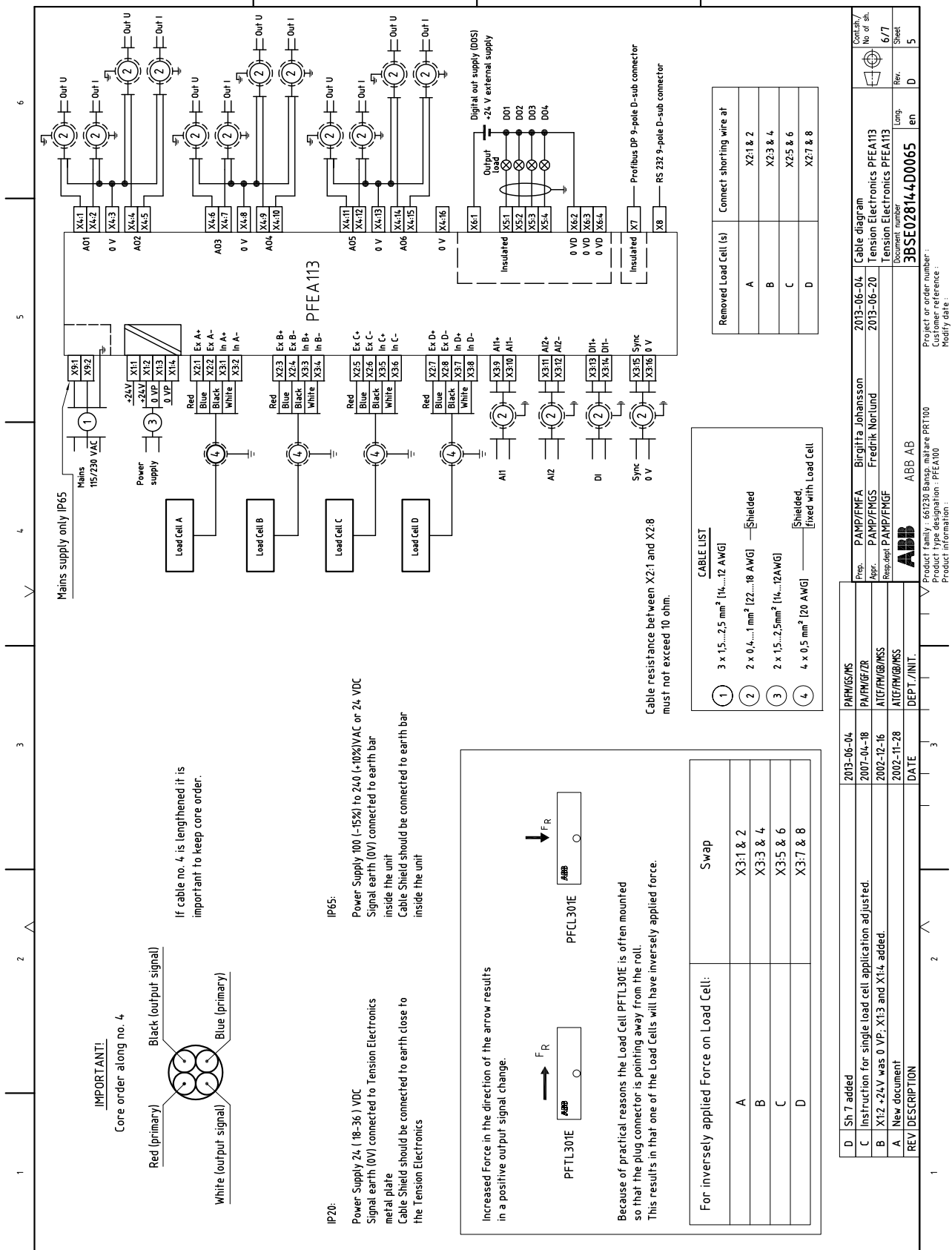
Tabelle C-1. Umgebungsbedingungen für Kraftaufnehmer PFTL 301E

PFTL 301E		Einheit
<b>Kompensierter Temperaturbereich</b>	+20 - +60 (68 - 140)	°C (°F)
Nullpunktdrift	< ± 150 (83)	ppm/K (ppm/°F)
Empfindlichkeitsdrift	< ± 250 (139)	
<b>Betriebstemperatur</b>	-10 - +80 (14 - 176)	°C (°F)
Nullpunktdrift	< ± 250 (139)	ppm/K (ppm/°F)
Empfindlichkeitsdrift	< ± 350 (194)	
<b>Lagertemperatur</b>	-40 - +90 (-40 - 194)	°C (°F)
<b>Schutzart</b>	IP 66 gemäß EN 60 529	

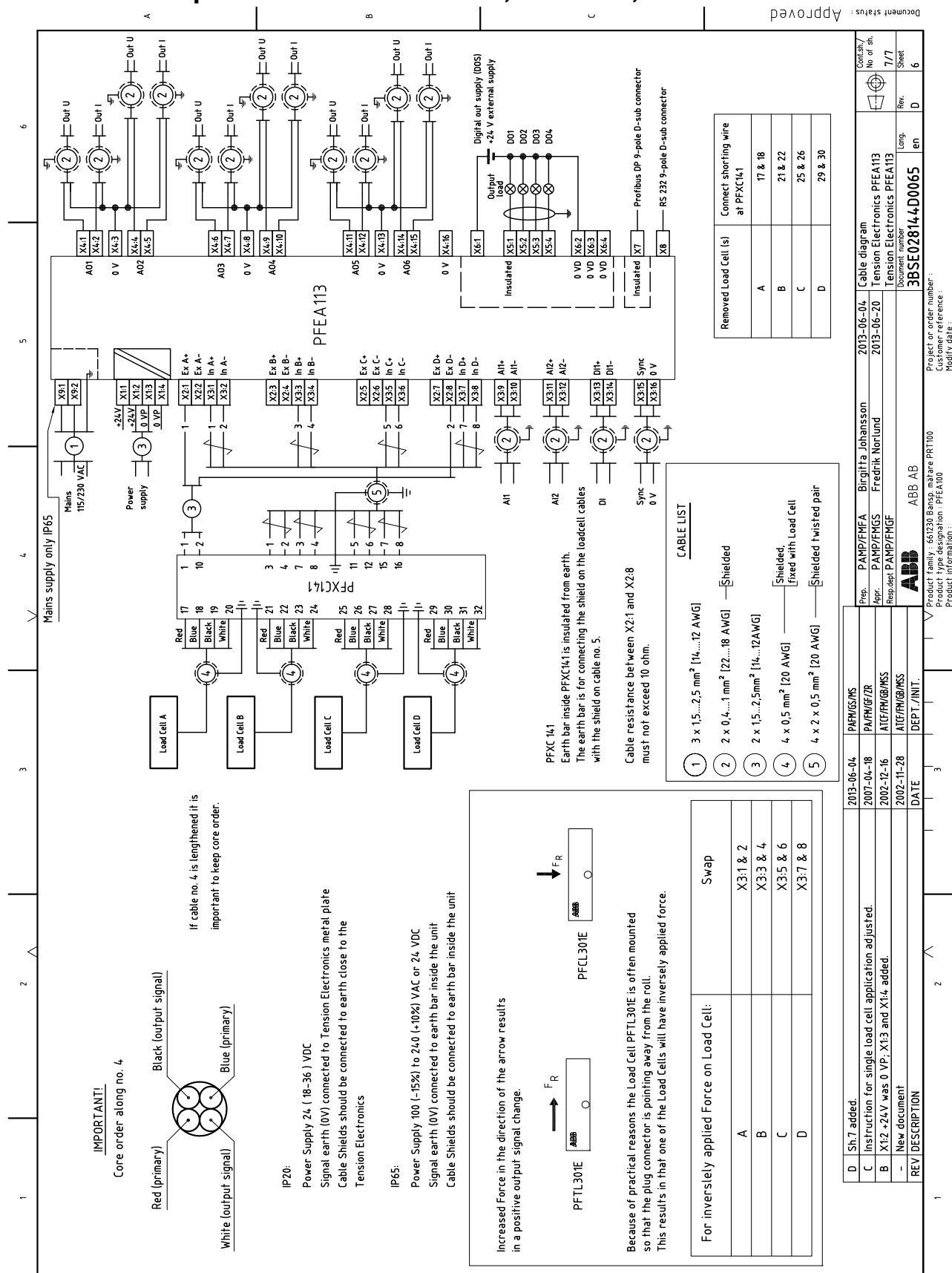
Tabelle C-2. Befestigungsschrauben

Schraubentyp	Festigkeitsklasse	Abmessungen	Anzugsdrehmoment
Elektrisch verzinkte Schrauben – mit Ölemulsion geschmiert. Festigkeitsklasse gemäß ISO 898/1.	8.8	M8	24 Nm (18 ft-lb)

## C.9 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 5/7, Ver. D



**C.10 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 6/7, Ver. D**



## C.11 Montageanweisung, Kabelverbindung, 3BSE019064, Ver. A

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New Document	1999.07.07	SEAPR / AGB / JRK
A	Core order along cable added.	00-02-25	SEAPR / AGB / JK

**A - A**

Blue  
White  
Black  
Red  
Screen

**B - B**

Blue  
White  
Black  
Red  
Screen

**IMPORTANT!**

Core order along cable

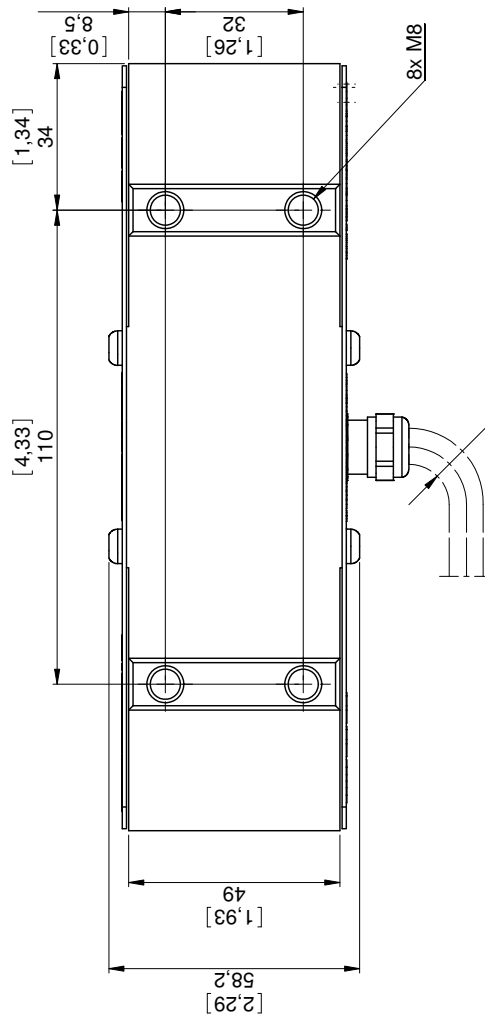
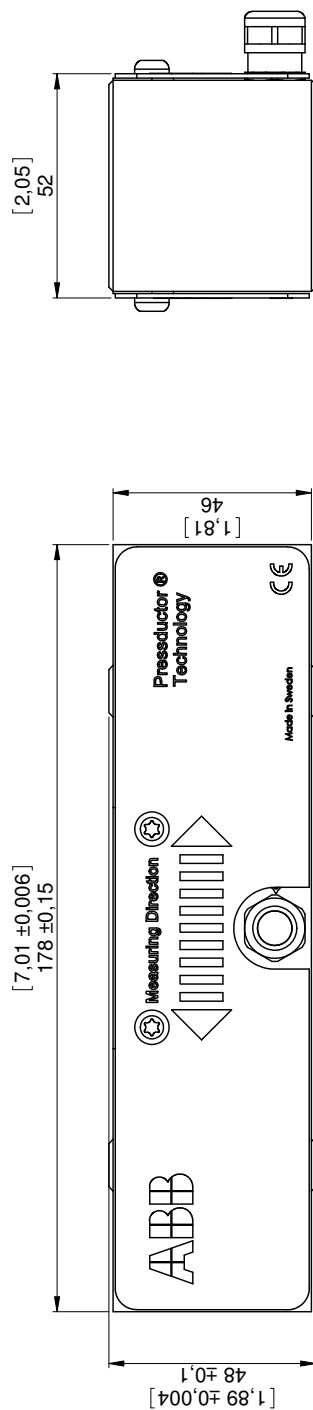
Blue  
Black  
White  
Red

Prep.	SEAPR/AGB	Hugosson Mattias	2000-02-25	INSTRUCTION Mounting instr. for cable connector Monteringsinstruktion för kontakt		Cont.sh./ No of sh.	
Appr.	SEAPR/AGB	Carlqvist Ulf	2000-02-29				
Resp.dept	SEAPR/AGB						
<b>ABB ABB Automation Products AB</b>				Document number <b>3BSE019064</b>	Lang. en	Rev. A	Sheet 1


Product family: 64930 Base, mätare DDT/MVDDT      Project or order number:

### C.12 Maßzeichnung, 3BSE019040D0094, Ver. C

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New document	99-07-02	SEAPR/AGB/JRK
A	The dimension 178 was removed from the top view	2000-02-22	SEAPR/AGB/MH
B	Tolerance added to dimension 48 and 178	2001-10-17	SEAPR/AGB/LEN
C	Redrawn in Solid Works, and updated. Mass added. Cable bending radius replace dim. 25 mm min.	2012-12-14	PA/FM/GF/LEN

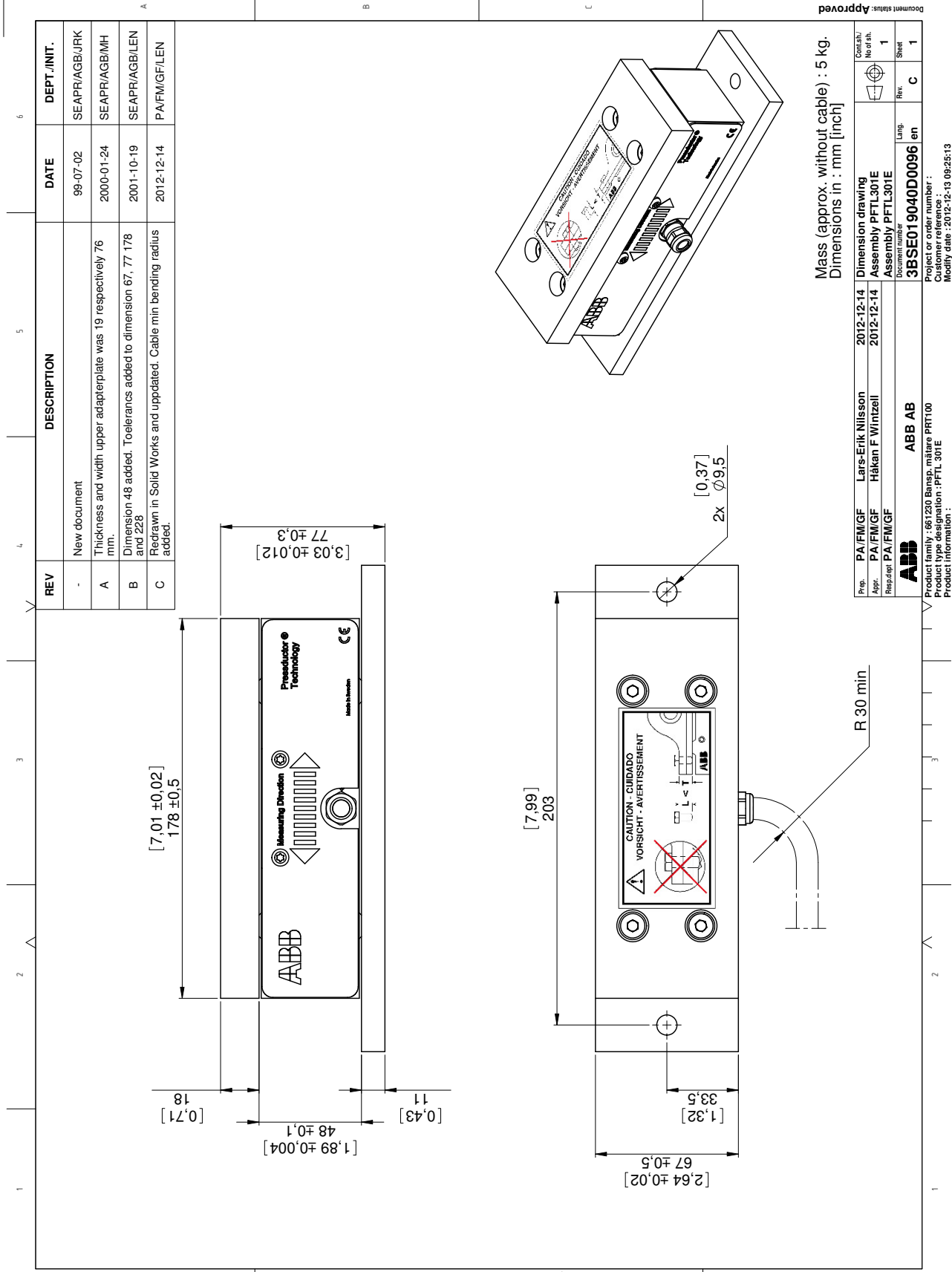


Mass: 2 kg (without cable).  
Dimensions :mm [inch]

Prg.	PA/FM/GF	Lars-Erik Nilsson	2012-12-14	Dimension drawing		Contact/ No of sh.	
	Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Wintzell	2012-12-14			Load Cell PFTL301E
	Rep.dwg	PA/FM/GF					Lastcell PFTL301E
ABB		ABB AB		Document number	Lang.	Rev.	Sheet
				3BSE019040D0094	en	C	1

Product family : 661230 Bansp. mătare PRT100  
 Product type designation : PFTL 301E  
 Product information :  
 Project or order number :  
 Customer reference :  
 Modify date : 2012-12-13 10:22:49

C.13 Zusammenstellung, 3BSE019040D0096, Ver. C





## Anhang D PFRL 101 – Konstruktion und Einbau

---

### D.1 Über diesen Anhang

Dieser Anhang beschreibt die Konstruktion und den Einbau der Kraftaufnehmer.

Folgende Abschnitte sind enthalten:

- Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung
- Einbauplanung der Kraftaufnehmer (Schritt-für-Schritt-Anleitung)
- Installationsanforderungen
- Kraft- und Winkelfaktorberechnung
  - Horizontale Montage
  - Geneigte Montage
  - Einseitige Messung
- Montage der Kraftaufnehmer
- Technische Daten
- Zeichnungen
  - Anschlussplan bzw. -pläne
  - Maßzeichnung(en)

### D.2 Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung

Jede Anwendung hat ihre ganz eigenen Anforderungen, die es zu beachten gilt. Doch einige grundlegende Betrachtungen wiederholen sich.

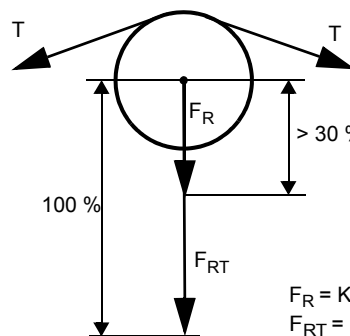
- Welche Arten von Prozessen sind enthalten (Papierherstellung, Veredlung usw.)?  
Welche Anforderungen stellt die Umgebung (Temperatur, Chemikalien usw.)?
- Warum soll die Bahnzug gemessen werden (zur Anzeige oder zur Regelung)?  
Bestehen spezielle Anforderungen an die Genauigkeit?
- Wie ist die Maschine aufgebaut? Besteht die Möglichkeit, die Konstruktion zu verändern, um den geeignetsten Kraftaufnehmer einzubauen. Oder ist die Konstruktion nicht änderbar?
- Welche Kräfte wirken auf die Walze ein (Größenordnung und Richtung)?  
Können sie durch einen Umbau verändert werden?

Werden diese Fragen sorgfältig beachtet, steht einer erfolgreichen Installation nichts im Weg. Die Anforderungen an die Messgenauigkeit bestimmen die Einbausituation.

## D.3 Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation

Nachfolgend werden die wichtigsten Überlegungen für den Einbau des Kraftaufnehmers besprochen.

1. Überprüfen Sie die Kraftaufnehmerdaten auf die Erfüllung der Umgebungsanforderungen.
2. Berechnen Sie die senkrechten, horizontalen und axialen Kräfte (in beide Richtungen).
3. Dimensionieren Sie den Kraftaufnehmer und richten Sie ihn so aus, dass die unten genannten Richtlinien eingehalten werden:
  - a. Versuchen Sie, einen Messwert zu erzielen, der 10 % des Bahnzugs in Kraftaufnehmer-Messrichtung nicht unterschreitet!
  - b. Wählen Sie die Nennkraft des Kraftaufnehmers so aus, dass der Kraftaufnehmer so weit wie möglich an seine Nennlast belastet wird! Die Messkomponente der Bahnzug  $F_R$  darf nicht weniger als 10 % der Nennlast des Kraftaufnehmers betragen!
  - c. Ist der Bereich zwischen der maximalen und der minimalen Bahnzug sehr groß, wählen Sie den Kraftaufnehmer so aus, dass sich der maximale Wert innerhalb des erweiterten Messbereichs befindet (wenn möglich)!
  - d. Die Messkomponente der Bahnzug sollte mindestens 30 % der Tarakraft (Walzenge-  
wicht) in Messrichtung des Kraftaufnehmers betragen. Diese Empfehlung wird aus-  
gegeben, um ein stabiles Signal des Kraftaufnehmers zu gewährleisten, insbesondere  
wenn das System in einem großen Temperaturbereich eingesetzt wird.  
Demnach gilt Folgendes: Wenn  $F_{RT} < 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 10 %  
von  $F_{nom}$  betragen.  
Bei einem größeren Wert für  $F_{RT}$  wird als geringster Wert für  $F_R$  mindestens 30 %  
von  $F_{RT}$  empfohlen.



**Regel 1:** Wenn  $F_{RT} < 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 10 % von  $F_{nom}$  betragen.

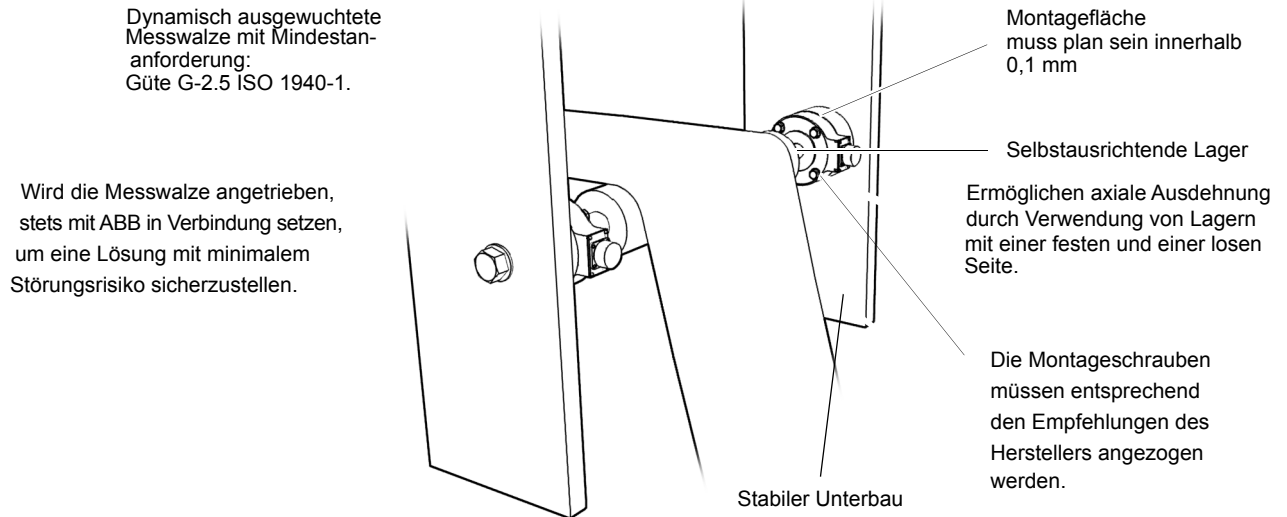
**Regel 2:** Wenn  $F_{RT} > 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 30 % von  $F_{RT}$  betragen.

$F_R$  = Kraftkomponente der Bahnzugs in Messrichtung  
 $F_{RT}$  = Kraftkomponente des Taragewichts in Messrichtung

- e. Stellen Sie sicher, dass die Grenzen für Bauhöhe, querverlaufende und axiale Kräfte beim Kraftaufnehmer nicht überschritten werden.
4. Verwenden Sie stabile Grundrahmen bzw. Adapterplatten.

## D.4 Installationsanforderungen

Um die gewünschte Genauigkeit, bestmögliche Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität zu erreichen, müssen die Kraftaufnehmer entsprechend den nachfolgenden Anweisungen eingebaut werden.



### Ausrichtung der Kraftaufnehmer

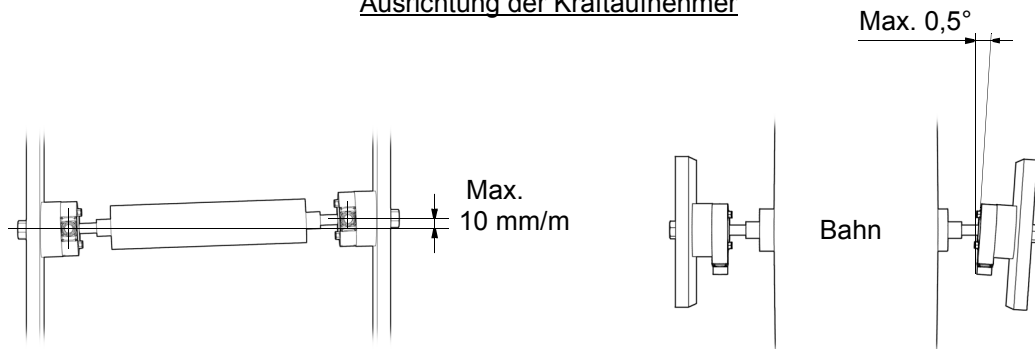
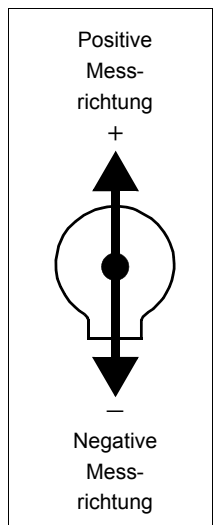


Abbildung D-1. Installationsanforderungen

## D.5 Kraftaufnehmerausrichtung je nach Messrichtung

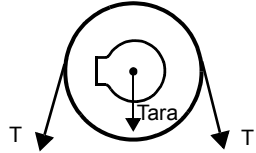


Radialkraftaufnehmer messen Kräfte nur entlang der links dargestellten Achse. Daher ist die Ausrichtung der Messrichtung maßgeblich für die Signalausgabestärke. Die folgenden Abbildungen veranschaulichen, wie die Ausrichtung der Messrichtung die Ausgabe beeinflusst.

Ausrichtung der Messrichtung	Auswirkungen (Es wird von zwei Kraftaufnehmern ausgegangen.)
	<p>Die Kraftaufnehmer messen <math>2 \times</math> Bahnhof, jedoch nicht das Walzengewicht (Tara).</p>
	<p>Die Kraftaufnehmer messen keinen Bahnhof, jedoch das Walzengewicht (Tara). Durch Drehen der Kraftaufnehmer gegen den Uhrzeigersinn wird das Signal für die Bahnhof verstärkt und die Signalausgabe für das Walzengewicht (Tara) eliminiert. Das maximale Bahnhofs-signal wird bei einer Drehung von <math>90^\circ</math> ausgegeben.</p>
	<p>Die Kraftaufnehmer messen <math>1 \times</math> Bahnhof, jedoch nicht das Walzengewicht (Tara). Drehen Sie die Kraftaufnehmer um <math>45^\circ</math> im Uhrzeigersinn. Dadurch messen die Kraftaufnehmer <math>1.4 \times</math> Bahnhof und 70 % des Walzengewichts.</p>

## D.6 Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung

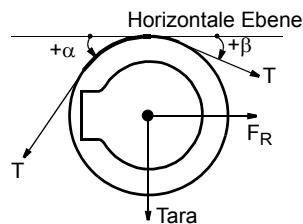
### D.6.1 Horizontale Montage



Es wirkt kein horizontaler Bahnzug auf den Kraftaufnehmer ein.

Die Kraftaufnehmer vom Typ PFRL 101 können bei jedem Neigungswinkel zwischen 0-360° montiert werden. Es wird jedoch empfohlen, die Einwirkung anderer Kräfte als den zu messenden Bahnzug so gering wie möglich zu halten. In den meisten Fällen ist demnach ein Neigungswinkel einzuhalten, bei dem die Tarakraft (vertikal) im rechten Winkel zur gemessenen Kraft (horizontal) wirkt.

Sollte der Aufbau der Maschine es jedoch erforderlich machen, dass der Kraftaufnehmer geneigt montiert werden muss, oder falls die Bahnstrecke keine ausreichende Horizontalkraft liefert, siehe Abbildung, ist die geneigte Montage zulässig und die Berechnung werden etwas komplexer, (siehe [Abschnitt D.6.2, Geneigte Montage](#)).



Der Kraftaufnehmer misst die horizontalen Kräfte. Der Kraftaufnehmer kann in zwei Richtungen messen. Die vertikal einwirkenden Kräfte werden nicht gemessen und beeinflussen die horizontale Messung nicht. Es gibt nur eine Quelle für Horizontalkräfte, die Kraft des Bahnzugs (das Taragewicht hat keine Kraftkomponente in Messrichtung). Siehe die Kraftberechnung in der Abbildung.

Teilen Sie die Gesamtvertikalkraft  $F_{Rtot}$  durch Zwei, um die erforderliche Nennkraft des Kraftaufnehmers zu erhalten.

Überdimensionieren Sie einen ABB Kraftaufnehmer zur Vermeidung von Überlasten nicht, da der Kraftaufnehmer eine ausreichende Überlastkapazität hat.

$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$F_{RT} = 0 \text{ (Tarakraft nicht gemessen)}$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

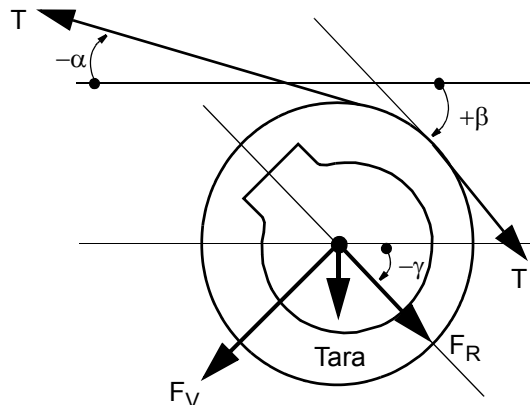
$$F_{Rtot} / \text{Kraftaufnehmer} = F_{Rtot} / 2$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

## D.6.2 Geneigte Montage



$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -Tara \times \sin \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

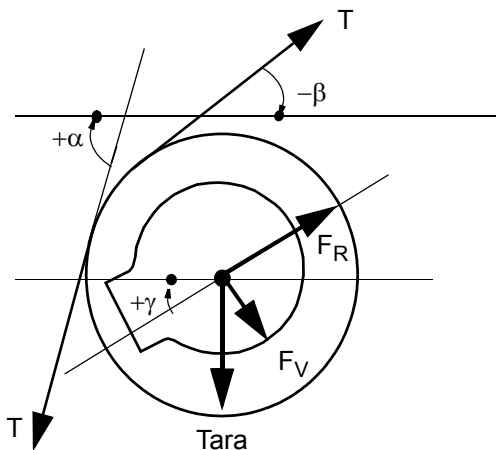
$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-Tara \times \sin \gamma)$$


---


$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

$$\text{Winkel-} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{faktor} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$



Es ist in einigen Fällen erforderlich, den Kraftaufnehmer geneigt zu montieren, wenn Einschränkungen aufgrund des mechanischen Aufbaus vorliegen oder wenn die Notwendigkeit besteht, eine entsprechende Kraftkomponente auf den Kraftaufnehmer zu übertragen.

Bei der geneigten Montage wird eine Komponente der Tarakraft hinzugefügt. Diese modifiziert die Kraftkomponenten wie gezeigt.

### HINWEIS

Bei der Berechnung ist es wichtig, dass die Winkel mit den korrekten Zeichen im Verhältnis zur Horizontalen in die Gleichungen eingesetzt werden.

## D.7 Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer

In manchen Fällen reicht es, die Bahnzug nur mit einem Kraftaufnehmer zu messen, der auf einer Seite der Walze angebracht wird. Die Walze ist dennoch auf beiden Seiten gelagert.

### D.7.1 Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung

Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung ist die horizontale Montage, bei der die Bahn gleichmäßig und zentriert auf der Walze liegt.

So lange die Walze an beiden Enden unterstützt wird, gelten die Berechnungen, die in [Abschnitt D.6, Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung](#) angegeben werden. Beachten Sie, dass es sich beim Ausgangssignal um eine Summierung handelt.

#### HINWEIS

Die Genauigkeit einer Messung hängt in hohem Maße davon ab, wie gut das Kraftzentrum bestimmt werden kann. Da die Zugverteilung einer Bahn normalerweise etwas ungleichmäßig ist, ist dies nicht ganz einfach. Der Kraftaufnehmer gibt jedoch ein stabiles und reproduzierbares Messsignal ab.

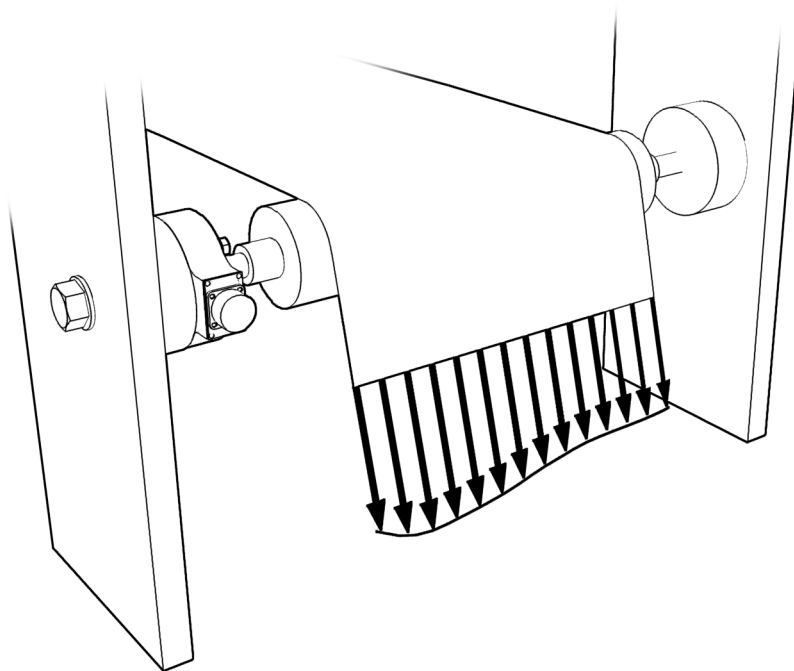
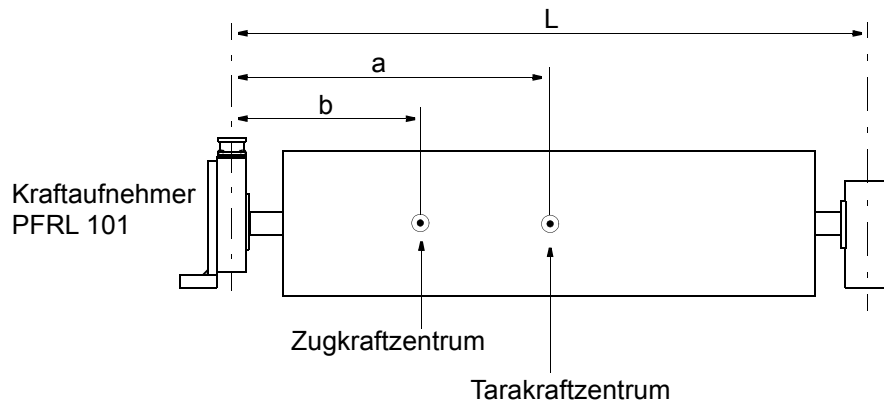


Abbildung D-2. Zugverteilung einer Bahn

## D.7.2 Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist

Verwenden Sie die nachfolgenden Berechnungen für horizontale und geneigte Montage, wenn das Zugkraftzentrum ermittelt werden muss.

Die auf den Kraftaufnehmer einwirkende Kraft ist proportional zum Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers.



Berechnung:

1. Horizontale oder geneigte Montage?
2. Hinweise zur Berechnung von  $F_R$  und  $F_{RT}$  entnehmen Sie [Abschnitt D.6, Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung](#).
3. Folgende Gleichungen verwenden:

$$F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R\text{tot}} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} + F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer}$$

wobei:

$L$  = Abstand zwischen Kraftaufnehmermitte und der Mitte des gegenüberliegenden Lagers

$a$  = Abstand zwischen dem Tarakraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers

$b$  = Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers

## D.8 Montage der Kraftaufnehmer

1. Lager in den Kraftaufnehmern montieren.

### HINWEIS

Verwenden Sie nur Werkzeuge und Materialien, mit denen Lager und Kraftaufnehmer nicht beschädigt werden.

### HINWEIS

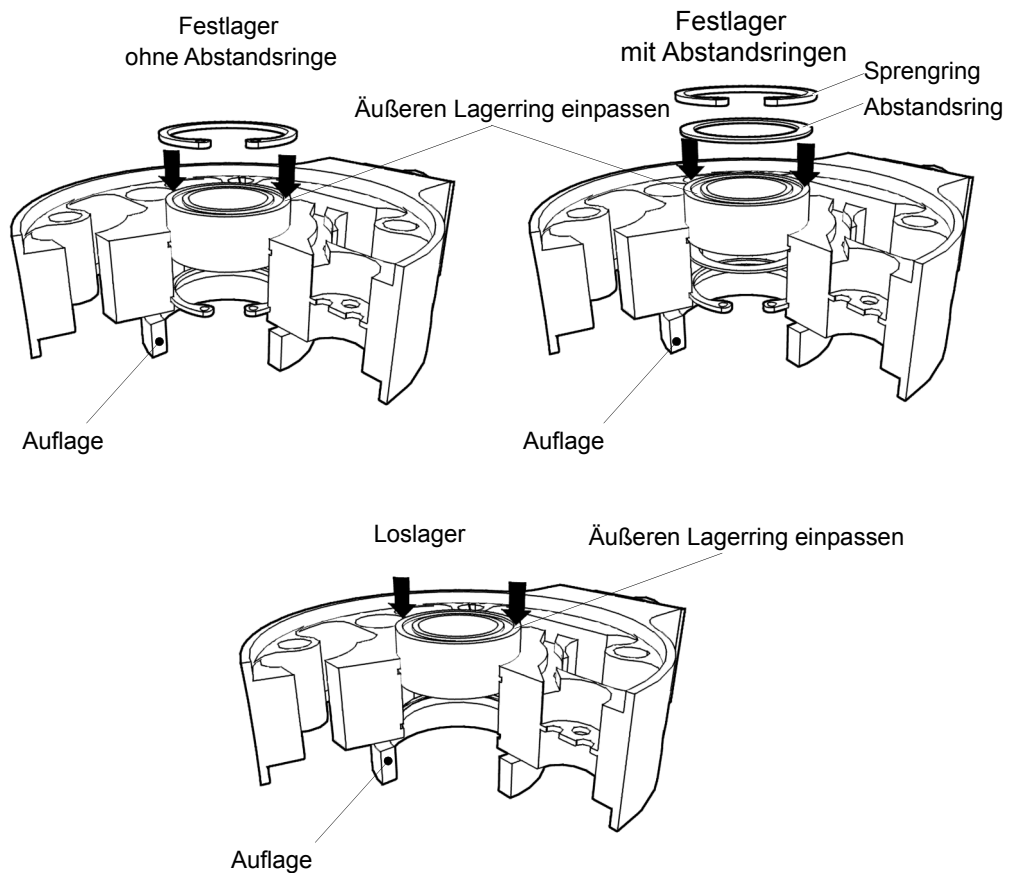
Eines der Lager ist mit Sprengringen zu sichern, während das andere Lager lediglich in die korrekte Position gedrückt wird, um eine axiale Ausdehnung zu ermöglichen.

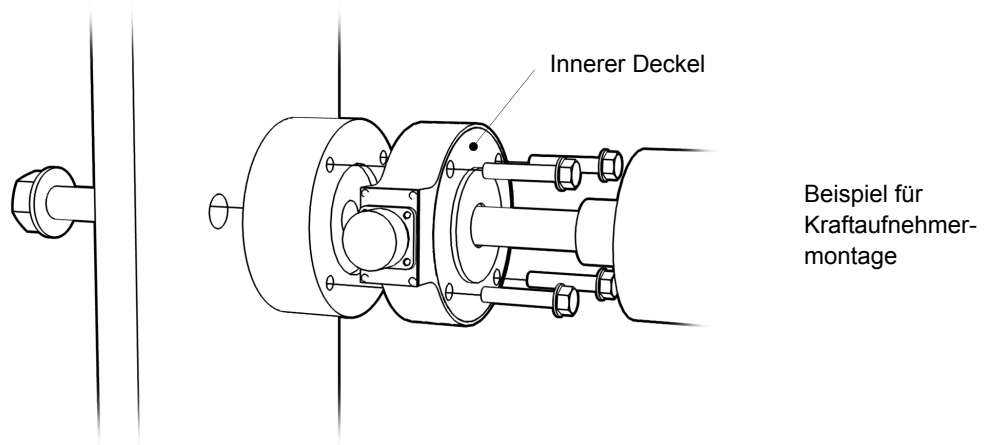
- a. Einen der Sprengringe im Kraftaufnehmer montieren.
- b. Den Kraftaufnehmer mit dem inneren Ring auf eine Auflage legen (siehe Abbildung unten).
- c. Lager in die korrekte Position drücken.

### HINWEIS

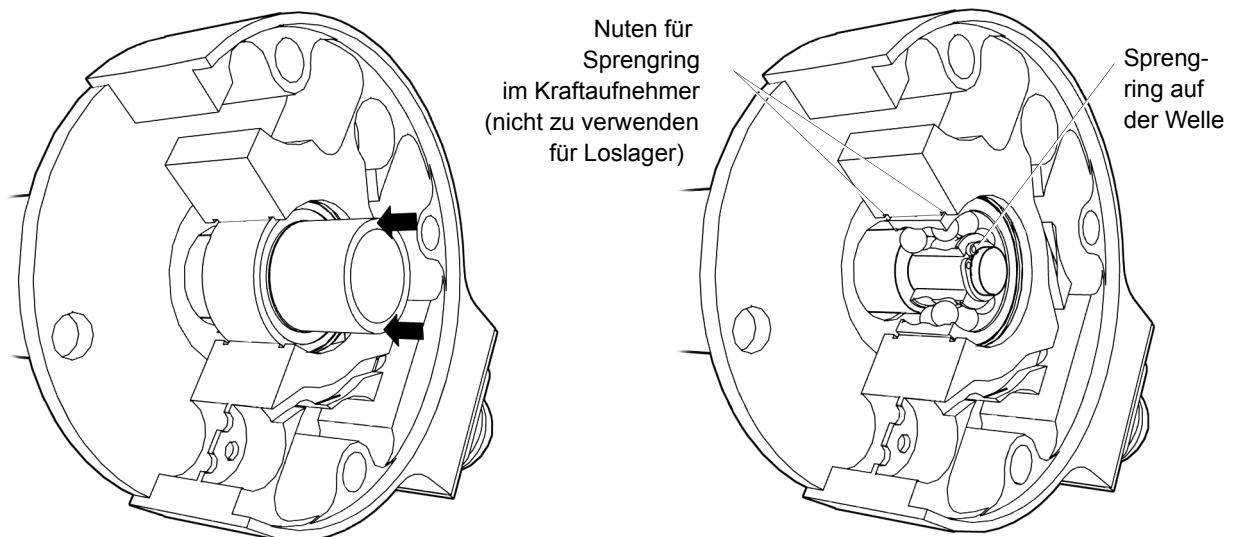
Die Passung hat nur einen geringen Presssitz. Daher sollte es nicht mit großer Kraft belastet werden.

- d. Den anderen Sprengring im Kraftaufnehmer montieren.





2. Falls erforderlich, Abstandsscheiben und Wellendichtungen montieren.
3. Inneren Kraftaufnehmerdeckel positionieren und die vier Montageschrauben in die entsprechenden Löcher einschrauben.
4. Kraftaufnehmer auf die Achse drücken (dabei nur Druck auf die inneren Lagerringe ausüben).

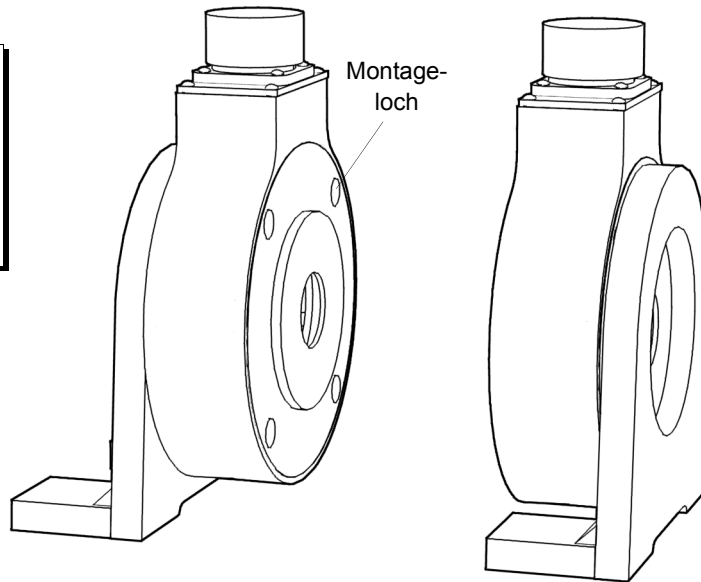


5. Sprengringe für die Lager an der Achse befestigen.  
Äußere Deckel in der korrekten Position anbringen.
6. Die komplette Messwalze mit Kraftaufnehmern korrekt in der Maschine positionieren.  
Zur Verringerung der Gesamtlänge wird der Kraftaufnehmer zur Walze hin verschoben, damit die Messwalze mit den Kraftaufnehmern eingesetzt werden kann.  
Wenn sich die Walze an ihrer Position befindet, den Kraftaufnehmer mit dem Loslager an seine korrekte Position zurückziehen.
7. Jeden Kraftaufnehmer mit vier Montageschrauben befestigen  
(Anzugsdrehmoment gemäß den Herstellerempfehlungen verwenden).
8. Falls erforderlich, Achsenabdichtungen justieren.

## D.8.1 Montage mit Konsolen

Mithilfe optional einsetzbarer Konsolen kann eine Montage auf horizontalen Oberflächen vorgenommen werden.

Zum Erreichen der optimalen Messrichtung Kraftaufnehmer in die geeignete Position bringen, bevor die Konsole gebohrt wird.



Montagevarianten bei der Verwendung von Konsolen

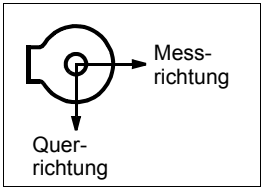
1. Position der Montagelöcher markieren.
2. Löcher bohren und Gewinde schneiden, siehe [Abschnitt D.20, Maßzeichnung, 3BSE010457, Ver. B.](#)
3. Installation gemäß den Anweisungen in [Abschnitt D.8, Montage der Kraftaufnehmer](#) vornehmen.

### D.8.2 Befestigung der Schrauben für die Kraftaufnehmer

Die Befestigung des Kraftaufnehmers mit Montageschrauben erfolgt gemäß [Tabelle D-1](#).

**HINWEIS**

Die Schrauben sind gemäß den Herstellerempfehlungen anzuziehen.



Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 sind ausreichend für den normalen Einsatz ohne große Kräfte oder Überlasten in Querrichtung.

Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9 sowie Schrauben mit höherem Anzugsdrehmoment eignen sich vor allem für Einsatzgebiete mit großen Kräften oder Überlasten in Querrichtung.

Überprüfen Sie vor der Montage, ob die Montageoberfläche eben und frei von Verunreinigungen, Graten und anderen Beschädigungen ist.

*Tabelle D-1. Montageschrauben*

Kraftaufnehmer PFRL 101	Schraubengröße
A	M8 (5/16 UNC)
B	M8 (5/16 UNC)
C	M10 (3/8 UNC)
D	M12 (1/2 UNC)

### D.8.3 Verlegen des Kraftaufnehmerkabels

Das Kabel muss mit Klemmen befestigt und so verlegt werden, dass ein Kraftnebenschluss durch das Kabel verhindert wird.

## D.9 Technische Daten

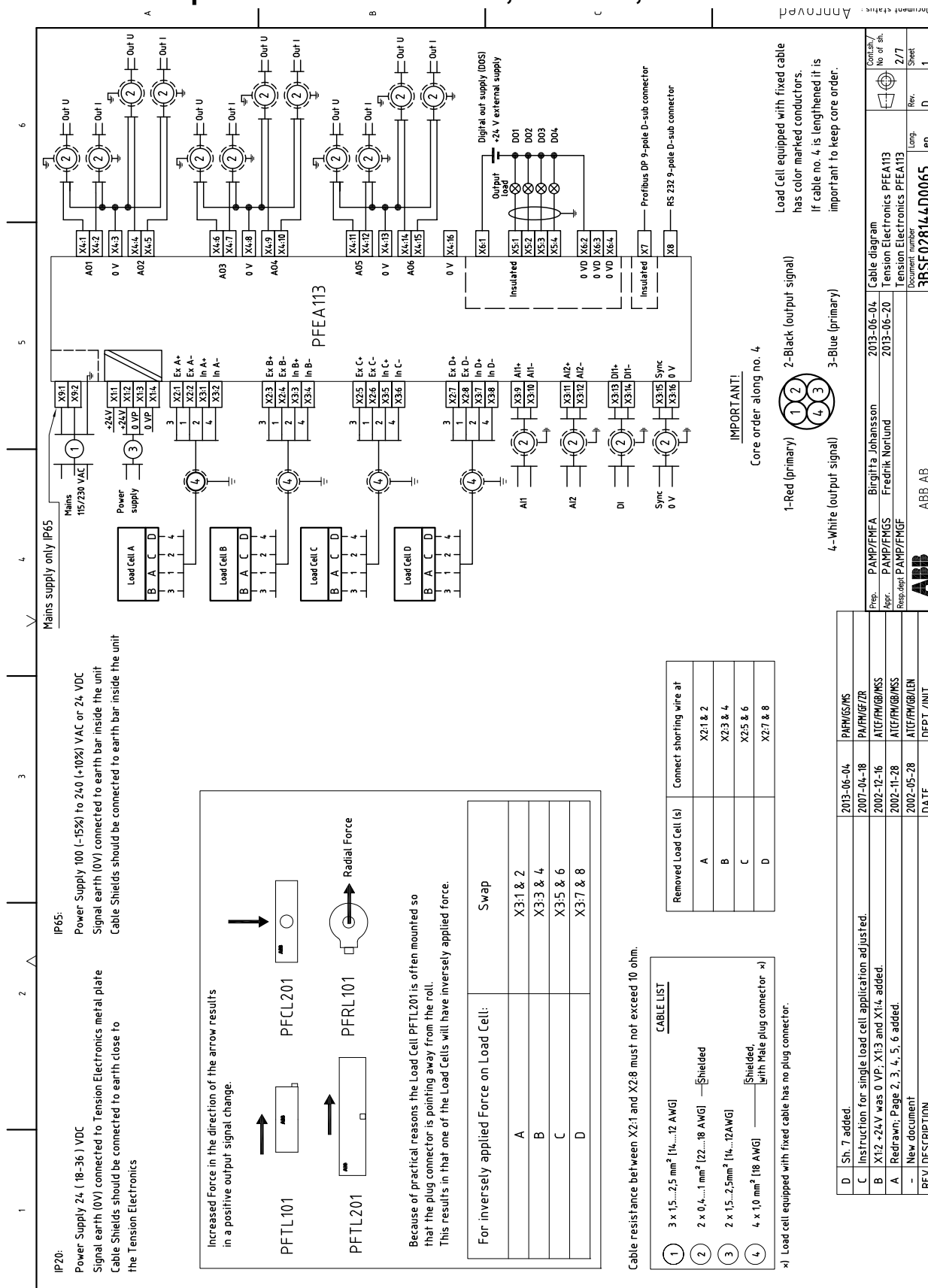
Tabelle D-2. Technische Daten für die unterschiedlichen Typen des PFRL 101 Kraftaufnehmers

PFRL 101	Typ	Daten			Einheit
Nennlast					
Nennlast, $F_{nom}$	A	0.5 (112)			kN (lbs)
	B	1 (225)			
	C	0.5 (112)	1 (225)	2 (450)	
	D	5 (1125)			
Zulässige Querlast innerhalb der Genauigkeitsklasse, $F_{Vnom}$	A	2.5 (562)			
	B	3 (674)			
	C	1.25 (281)	2.5 (562)	5 (1125)	
	D	10 (2250)			
Zulässige Axiallast innerhalb der Genauigkeitsklasse, $F_{Anom}$	A	2.5 (562)			
	B	5 (1125)			
	C	2.5 (562)	5 (1125)	10 (2250)	
	D	25 (5625)			
Zulässige Überlast ohne bleibende Änderung der Kenndaten					
Max. Last in Messrichtung ohne permanente Fehlkalibrierung, $F_{max}$	A	2.5 (562)			kN (lbs)
	B	5 (1125)			
	C	2.5 (562)	5 (1125)	10 (2250)	
	D	25 (5625)			
Federkonstante	A	50 (286)			kN/mm (1000 lbs/inch)
	B	100 (572)			
	C	50 (286)	100 (572)	200 (1143)	
	D	500 (2858)			
Mechanische Daten					
Gewicht	A	1.5 (3.3)			kg (lbs)
	B	2.0 (4.4)			
	C	5.0 (11)	5.0 (11)	5.0 (11)	
	D	8.5 (18.7)			

Tabelle D-2. Technische Daten für die unterschiedlichen Typen des PFRL 101 Kraftaufnehmers

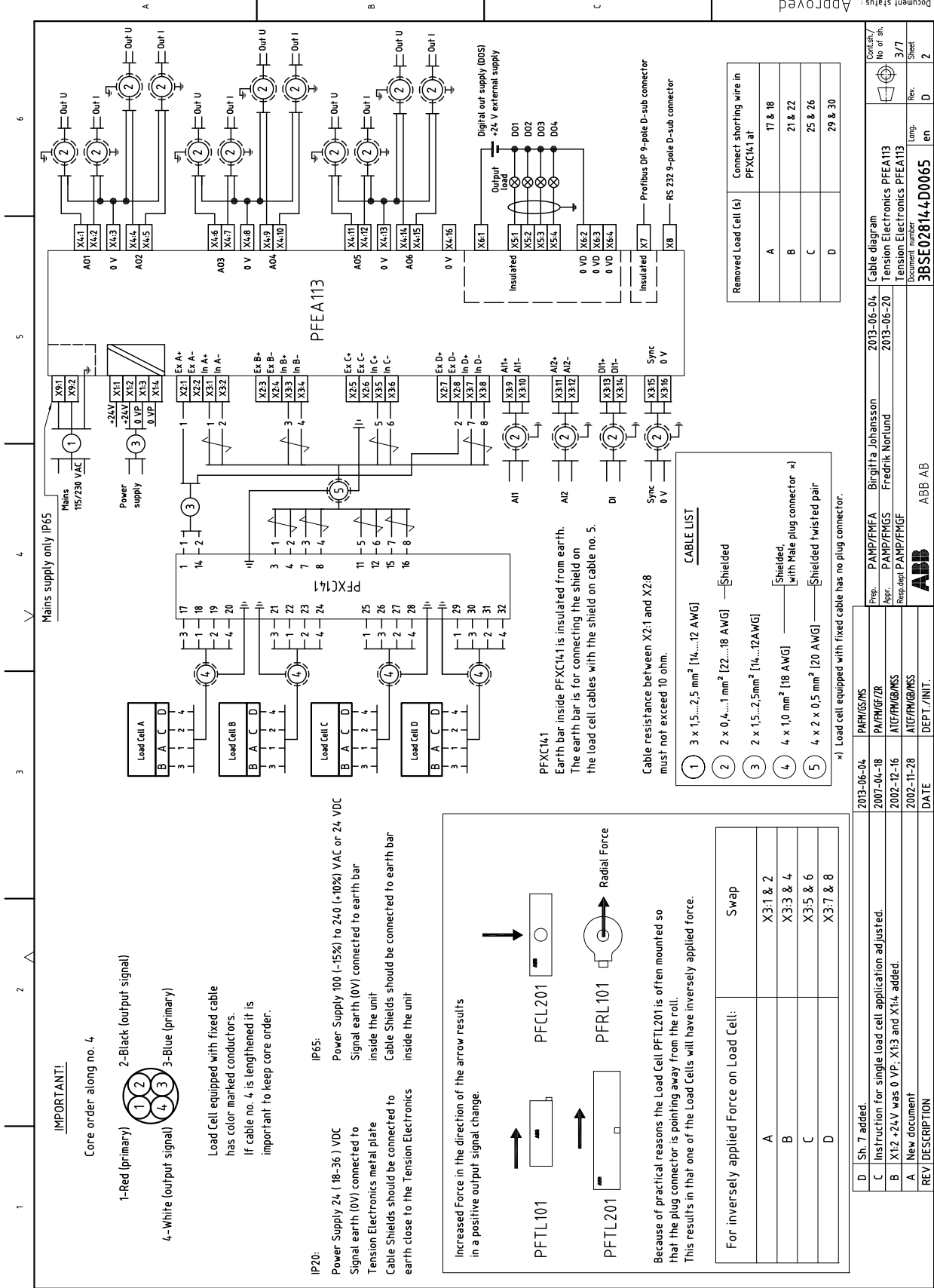
PFRL 101	Typ	Daten	Einheit
<b>Material</b>	A B C D	SS 2387 Edelstahl, DIN X4CrNiMo 16 5. Korrosionswiderstandseigenschaften ähnlich wie bei AISI 304.	
<b>Genauigkeit</b>			%
Genauigkeitsklasse		$\pm 0.5$	
Wiederholgenauigkeit		$< \pm 0.1$	
<b>Kompensierter Temperaturbereich</b>		+20 - +80 (68 - 176)	°C °F
Nullpunktdrift		150 (83)	ppm/K
Empfindlichkeitsdrift		150 (83)	(ppm/°F)
<b>Betriebstemperatur</b>		-10 - +80 (14 - 176)	°C °F
Nullpunktdrift		300 (167)	ppm/K
Empfindlichkeitsdrift		300 (167)	(ppm/°F)
<b>Lagertemperatur</b>		-40 - +80 (-40 - 176)	°C °F

**D.10 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 1/7, Ver. D**

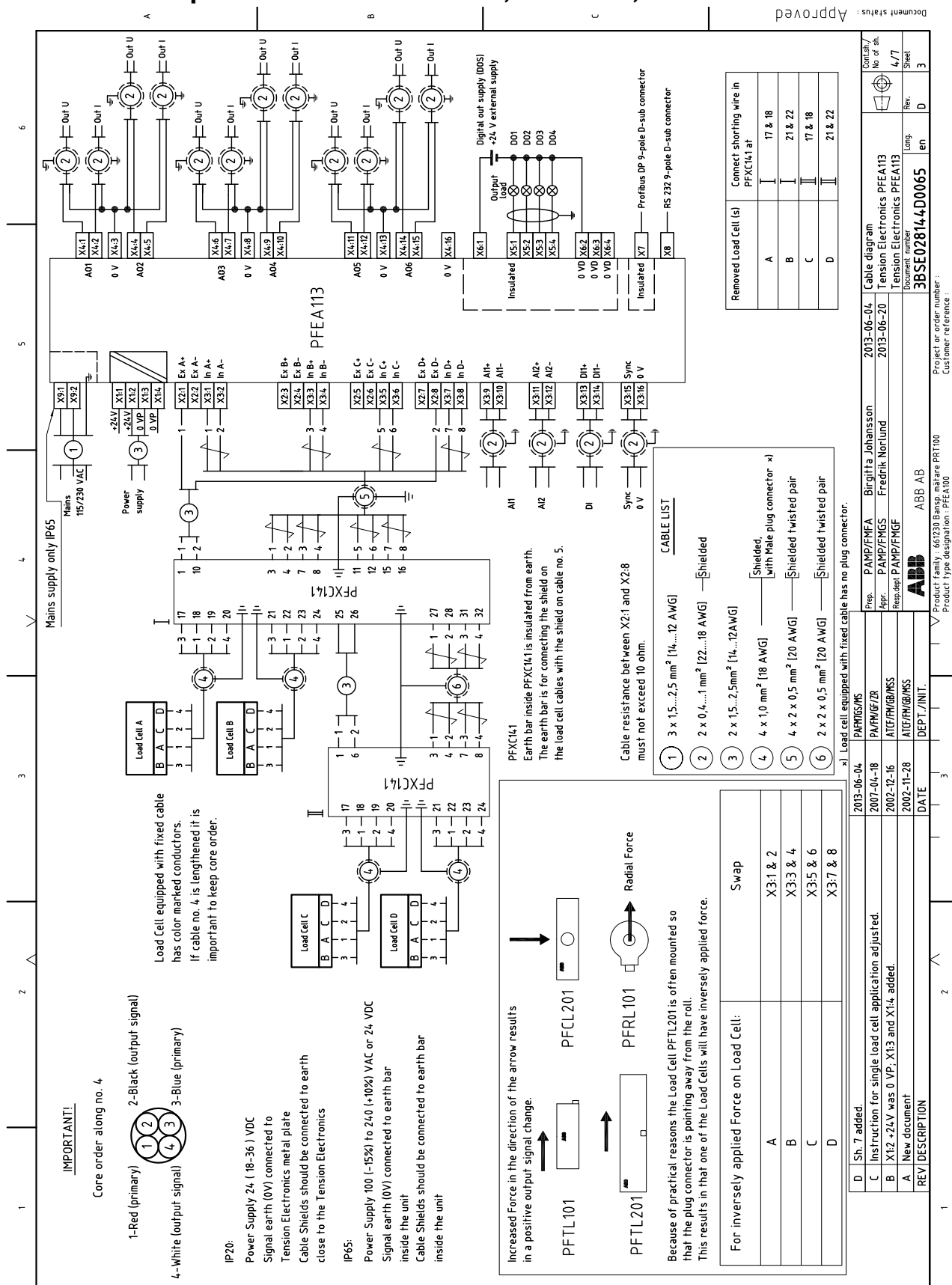


D.11 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 2/7, Ver. D

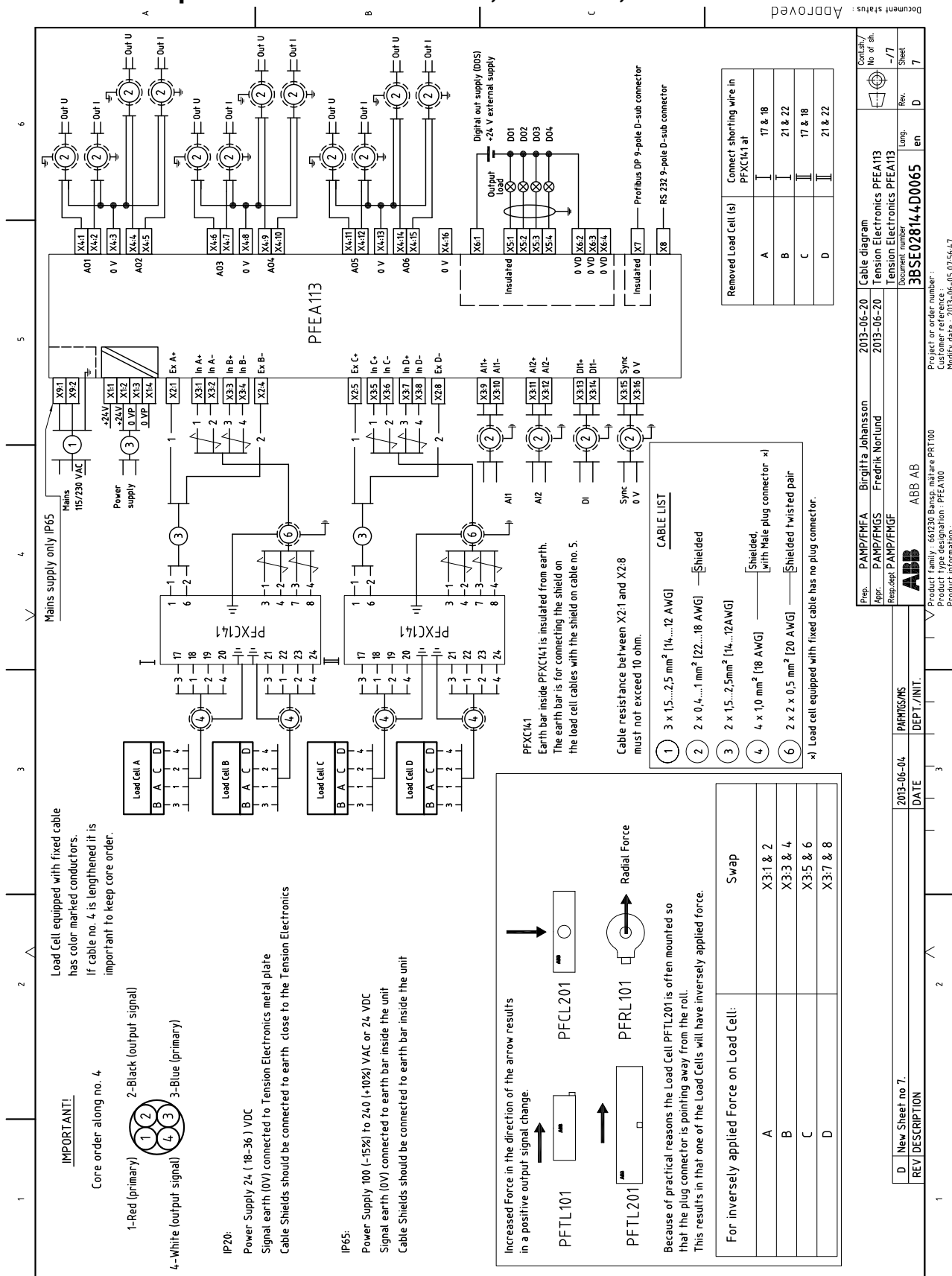
Document status : Approved



**D.12 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 3/7, Ver. D**



**D.13 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 7/7, Ver. D**





D.15 Maßzeichnung, 3BSE004042D0003, Seite 2/2, Ver. O

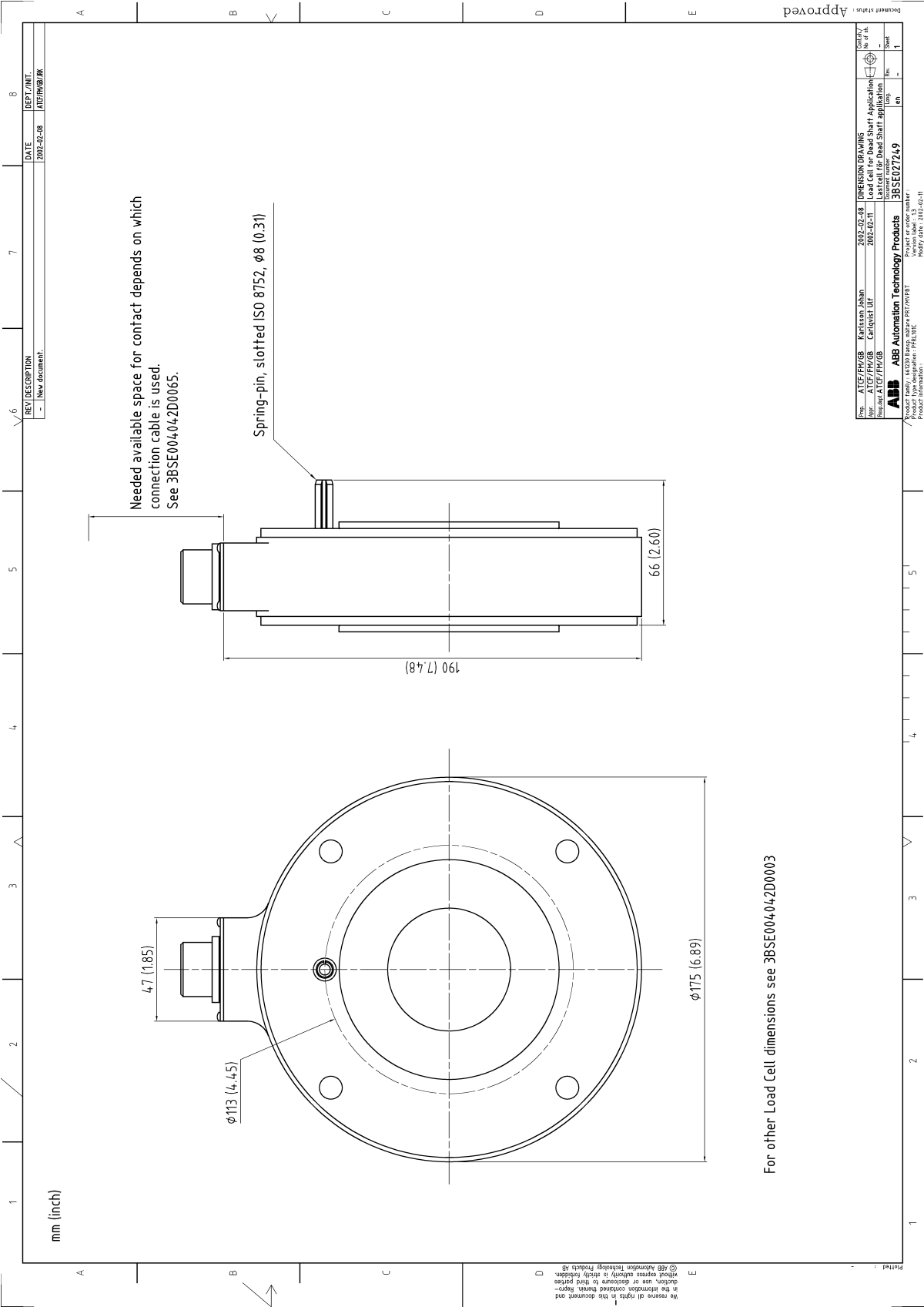
D-20

3BSE029382R0103 Rev C

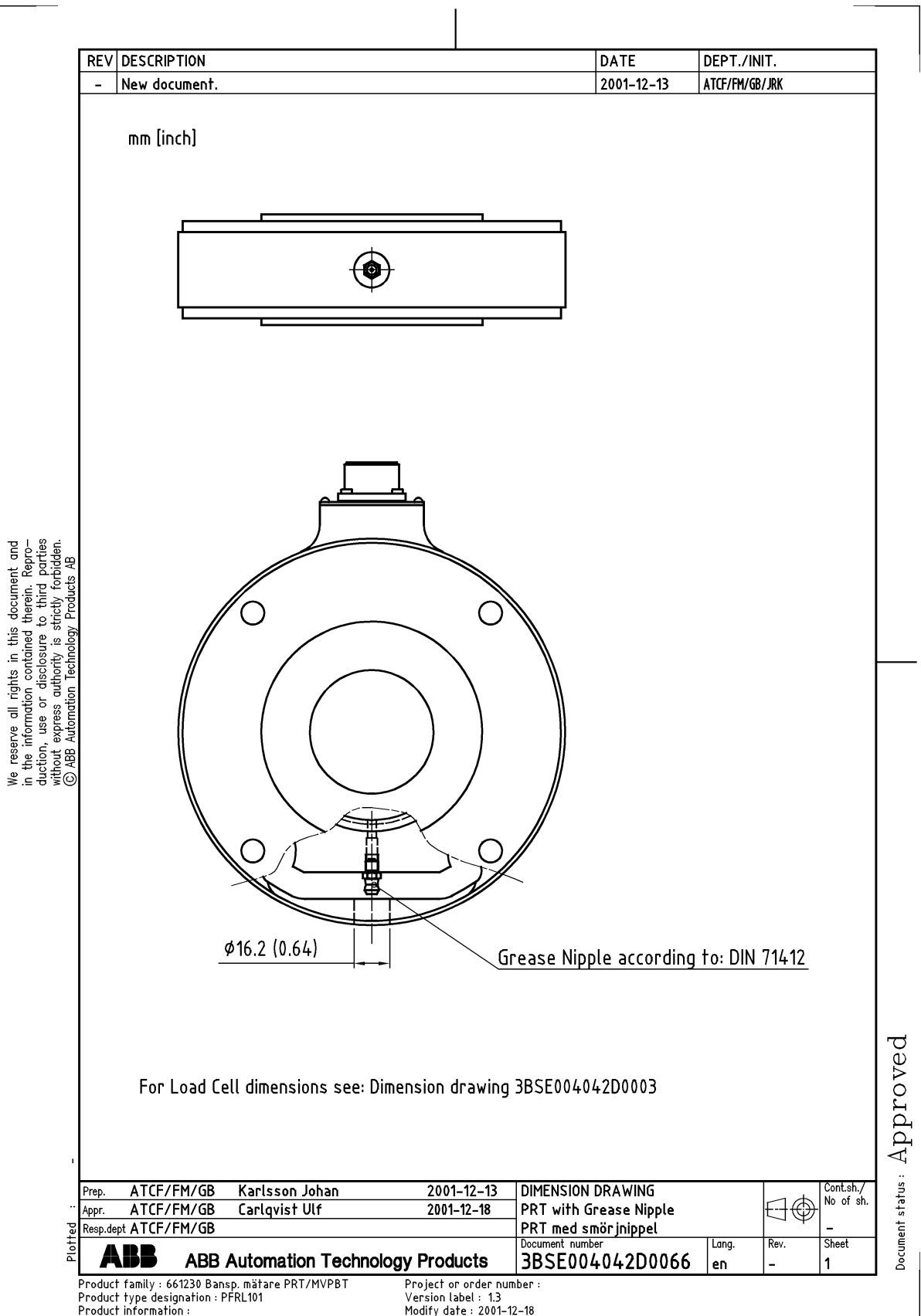
1	2	3	4	5	6	7	8
REV. DESCRIPTION							
- New document							
H 2204 was 1903(d=17) 1204 (d=20) 2205 was 1904(d =20) 1205(d =25)							
H 2205 was 2190(d=20) was 1907 2208 was 2197							
H New version PFRL 101D-5,0kN Ø75 - PFRL 101D-5,0kN - Ø110 add							
J New version 3BSE002958R0004 added							
K Bearing tolerance changed R6 was Ø8							
L Tolerance for C-dimension removed							
M Tolerance for A-dimension removed							
N A-dimension for PFRL 101A and 101B changed							
M A-dimension for PFRL 101A and 101B changed. Tol. for ØD4 changed							
M Tolerance for B2-dimension changed							
N 3BSE002958R0006 and 3BSE002958R0006 included							
N "E" shows another dimension							
O A-T nr. 3BSE002958R024 and 3BSE002958R24 added in table							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H 3BSE002948R 10502 w. 0501, 1002 w. 0501, 1002 w. 1001, 1002 w. 1001							
H							



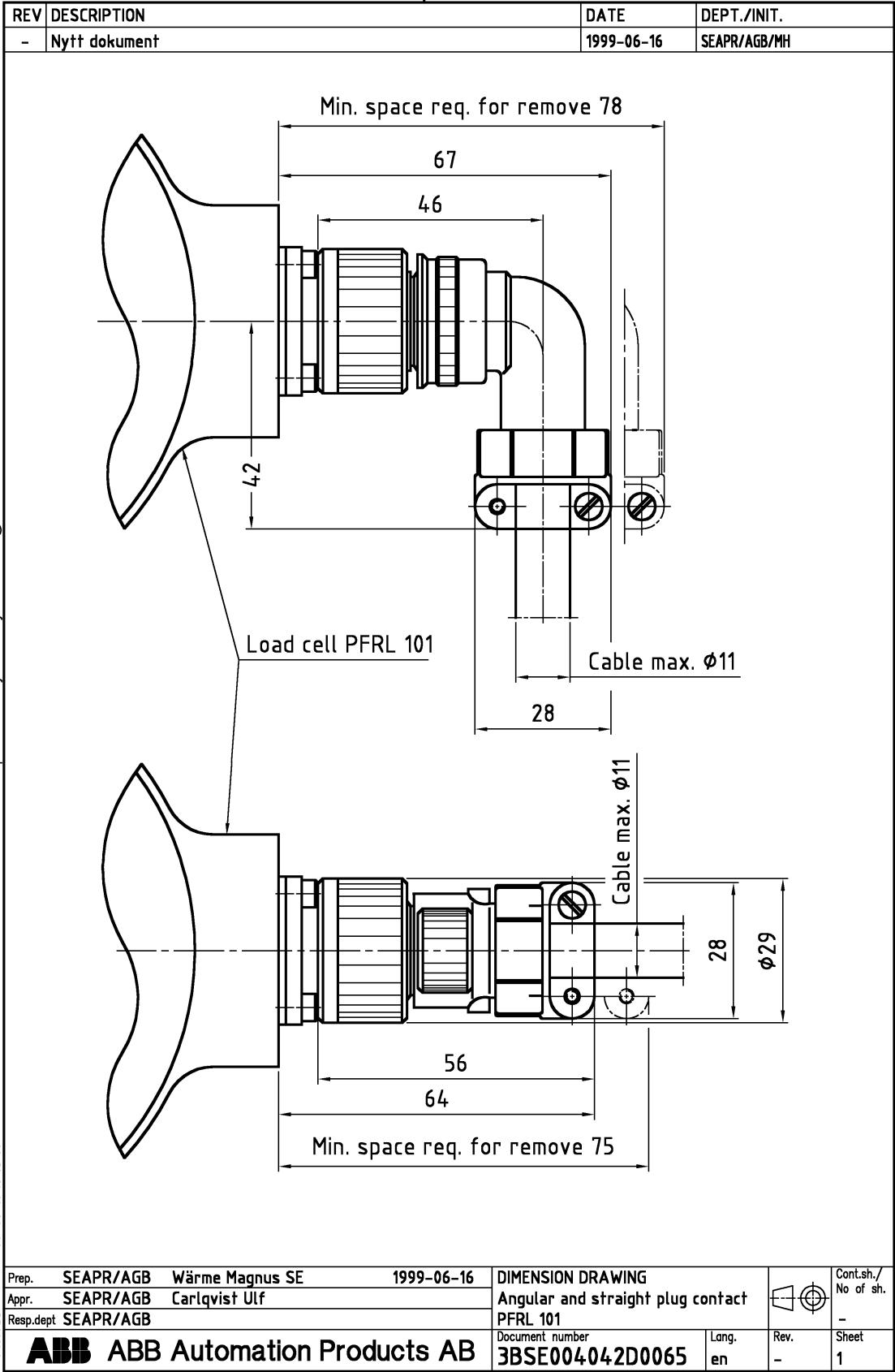
D.17 Maßzeichnung, 3BSE027249, Ver. -



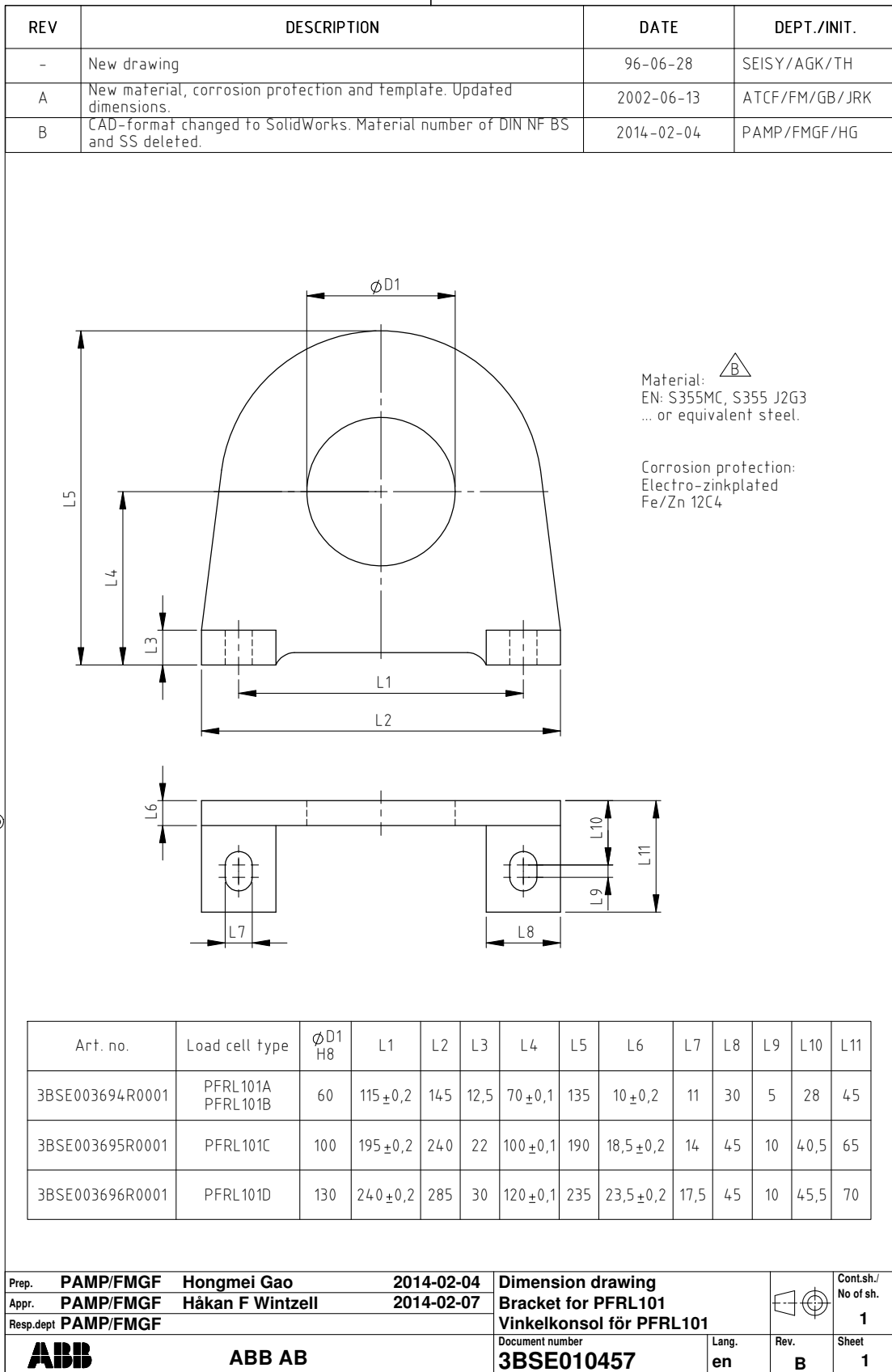
## D.18 Maßzeichnung, 3BSE004042D0066, Ver. -



D.19 Maßzeichnung, 3BSE004042D0065, Ver. -



## D.20 Maßzeichnung, 3BSE010457, Ver. B



We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
© ABB AB

Document status: Approved



## Anhang E PFTL 101 – Konstruktion und Einbau

---

### E.1 Über diesen Anhang

Dieser Anhang beschreibt die Konstruktion und den Einbau der Kraftaufnehmer.

Folgende Abschnitte sind enthalten:

- Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung
- Einbauplanung der Kraftaufnehmer (Schritt-für-Schritt-Anleitung)
- Installationsanforderungen
- Kraft- und Winkelfaktorberechnung
  - Horizontale Montage
  - Geneigte Montage
  - Einseitige Messung
- Montage der Kraftaufnehmer
- Technische Daten
- Zeichnungen
  - Anschlussplan bzw. -pläne
  - Maßzeichnung(en)

### E.2 Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung

Jede Anwendung verfügt über ihre ganz eigenen Anforderungen, die es zu beachten gilt. Doch einige grundlegende Betrachtungen wiederholen sich.

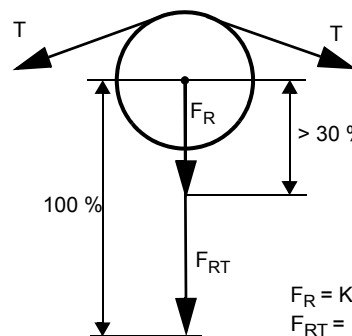
- Welche Arten von Prozessen sind enthalten (Papierherstellung, Veredlung usw.)?  
Welche Anforderungen stellt die Umgebung (Temperatur, Chemikalien usw.)?
- Warum soll die Bahnzug gemessen werden (zur Anzeige oder zur Regelung)?  
Bestehen spezielle Anforderungen an die Genauigkeit?
- Wie ist die Maschine aufgebaut? Besteht die Möglichkeit, die Konstruktion zu verändern, um den geeignetsten Kraftaufnehmer einzubauen. Oder ist die Konstruktion nicht änderbar?
- Welche Kräfte wirken auf die Walze ein (Größenordnung und Richtung)?  
Können sie durch einen Umbau verändert werden?

Werden diese Fragen sorgfältig beachtet, steht einer erfolgreichen Installation nichts im Weg. Die Anforderungen an die Messgenauigkeit bestimmen die Einbausituation.

## E.3 Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation

Nachfolgend werden die wichtigsten Überlegungen für den Einbau des Kraftaufnehmers besprochen.

1. Überprüfen Sie die Kraftaufnehmerdaten auf die Erfüllung der Umgebungsanforderungen.
2. Berechnen Sie die senkrechten, horizontalen und axialen Kräfte (in beide Richtungen).
3. Dimensionieren Sie den Kraftaufnehmer und richten Sie ihn so aus, dass die unten genannten Richtlinien eingehalten werden:
  - a. Versuchen Sie, einen Messwert zu erzielen, der 10 % des Bahnzugs in Kraftaufnehmer-Messrichtung nicht unterschreitet!
  - b. Wählen Sie die Nennkraft des Kraftaufnehmers so aus, dass der Kraftaufnehmer so weit wie möglich an seine Nennlast belastet wird! Die Messkomponente der Bahnzug  $F_R$  darf nicht weniger als 10 % der Nennlast des Kraftaufnehmers betragen!
  - c. Ist der Bereich zwischen der maximalen und der minimalen Bahnzug sehr groß, wählen Sie den Kraftaufnehmer so aus, dass sich der maximale Wert innerhalb des erweiterten Messbereichs befindet (wenn möglich)!
  - d. Die Messkomponente der Bahnzug sollte mindestens 30 % der Tarakraft (Walzenge-  
wicht) in Messrichtung des Kraftaufnehmers betragen. Diese Empfehlung wird aus-  
gegeben, um ein stabiles Signal des Kraftaufnehmers zu gewährleisten, insbesondere  
wenn das System in einem großen Temperaturbereich eingesetzt wird.  
Demnach gilt Folgendes: Wenn  $F_{RT} < 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 10 %  
von  $F_{nom}$  betragen.  
Bei einem größeren Wert für  $F_{RT}$  wird als geringster Wert für  $F_R$  mindestens 30 %  
von  $F_{RT}$  empfohlen.



**Regel 1:** Wenn  $F_{RT} < 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 10 % von  $F_{nom}$  betragen.

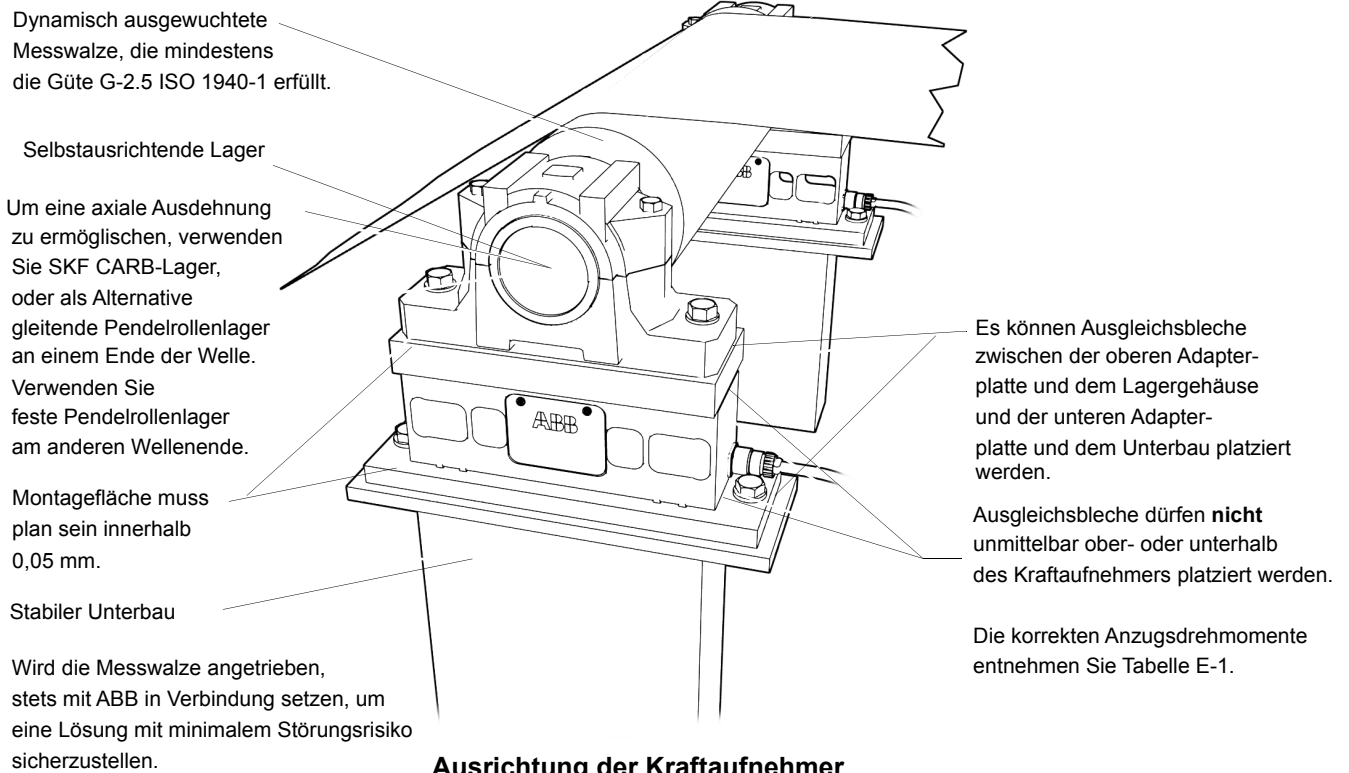
**Regel 2:** Wenn  $F_{RT} > 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 30 % von  $F_{RT}$  betragen.

$F_R$  = Kraftkomponente der Bahnzug in Messrichtung  
 $F_{RT}$  = Kraftkomponente des Taragewichts in Messrichtung

- e. Stellen Sie sicher, dass die Grenzen für Bauhöhe, querverlaufende und axiale Kräfte beim Kraftaufnehmer nicht überschritten werden.
4. Verwenden Sie stabile Grundrahmen bzw. Adapterplatten.

## E.4 Anforderungen für den Einbau

Um die gewünschte Genauigkeit, bestmögliche Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität zu erreichen, müssen die Kraftaufnehmer entsprechend den nachfolgenden Anweisungen eingebaut werden.



### Ausrichtung der Kraftaufnehmer

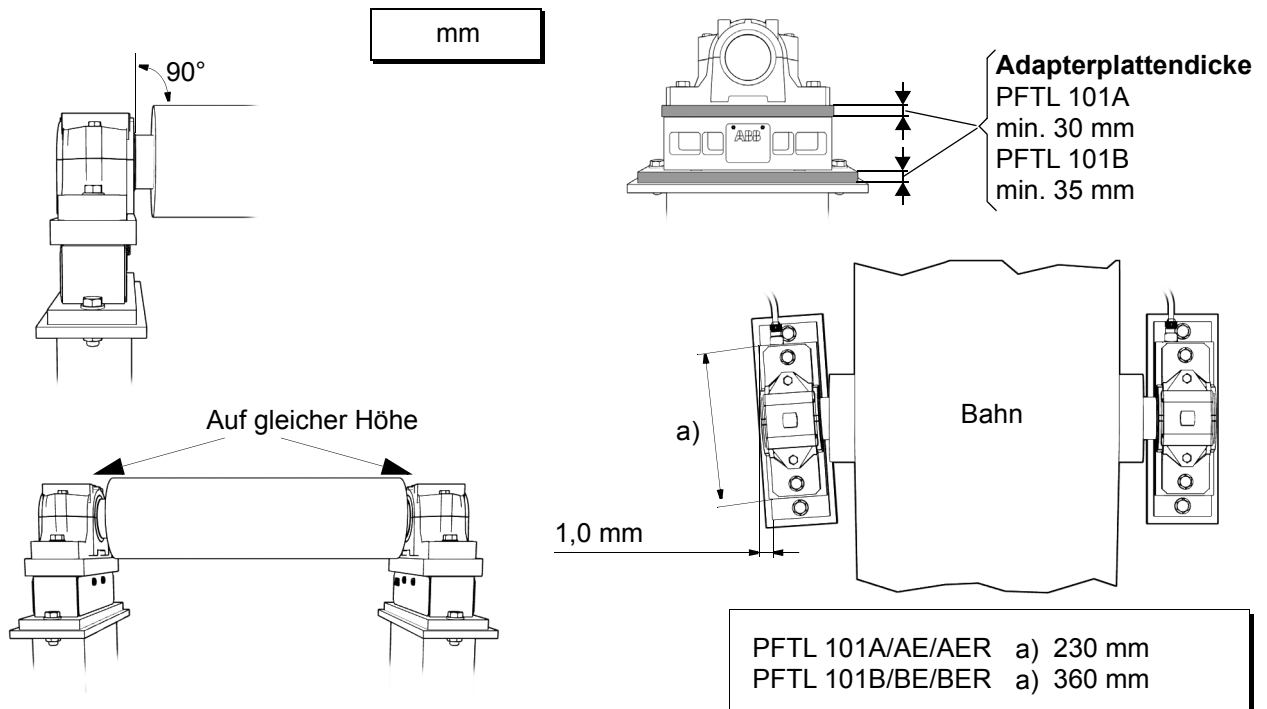
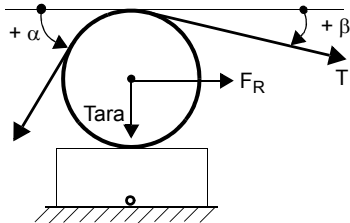


Abbildung E-1. Installationsanforderungen

## E.5 Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung

### E.5.1 Horizontale Montage



In den meisten Fällen ist die horizontale Montage die geeignetste und einfachste Lösung. Wenn es möglich ist, sollte der Kraftaufnehmer stets horizontal montiert werden.

$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$F_{RT} = 0 \text{ (Tarakraft nicht gemessen)}$$

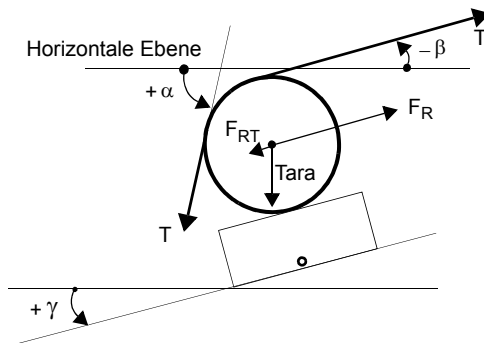
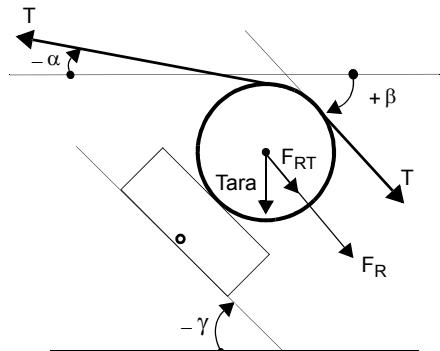
$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

## E.5.2 Geneigte Montage



$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -Tara \times \sin \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-Tara \times \sin \gamma)$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

Es ist manchmal erforderlich, den Kraftaufnehmer geneigt zu montieren, wenn Einschränkungen aufgrund des mechanischen Aufbaus vorliegen oder wenn die Notwendigkeit besteht, eine ausreichende Kraftkomponente auf den Kraftaufnehmer zu übertragen.

Bei der geneigten Montage wird eine Komponente der Tarakraft in Messrichtung hinzugefügt. Diese modifiziert die Kraftkomponenten wie gezeigt.

### HINWEIS

Bei der Berechnung ist es wichtig, dass die Winkel mit den korrekten Vorzeichen im Verhältnis zur Horizontalen in die Gleichungen eingesetzt werden.

## E.6 Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer

In manchen Fällen reicht es, die Bahnzug nur mit einem Kraftaufnehmer zu messen, der auf einer Seite der Walze angebracht wird. Die Walze ist dennoch auf beiden Seiten gelagert.

### E.6.1 Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung

Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung ist die horizontale Montage, bei der die Bahn gleichmäßig und zentriert auf der Walze liegt.

So lange die Walze an beiden Seiten gelagert wird, gelten die gleichen Berechnungen, die im [Abschnitt E.5, Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung](#) beschrieben sind.

#### HINWEIS

Die Genauigkeit einer Messung hängt in hohem Maße davon ab, wie gut das Kraftzentrum bestimmt werden kann. Da die Zugverteilung einer Bahn normalerweise etwas ungleichmäßig ist, ist dies nicht ganz einfach. Der Kraftaufnehmer gibt jedoch ein stabiles und reproduzierbares Messsignal ab.

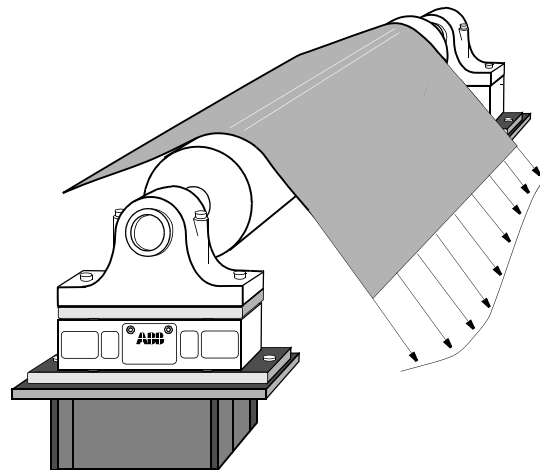
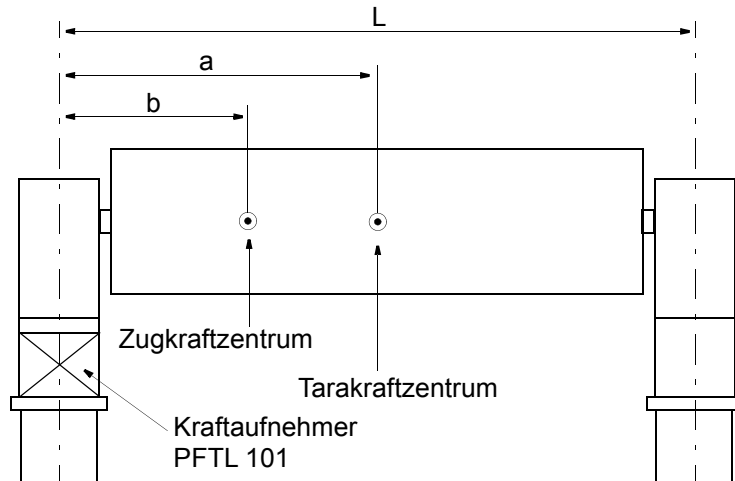


Abbildung E-2. Zugverteilung einer Bahn

## E.6.2 Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist

Verwenden Sie die nachfolgenden Berechnungen für horizontale und geneigte Montage, wenn das Zugkraftzentrum ermittelt werden muss.

Die auf den Kraftaufnehmer einwirkende Kraft ist proportional zum Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mittellinie des Kraftaufnehmers, siehe Abbildung.



Berechnung:

1. Horizontale oder geneigte Montage?
2. Hinweise zur Berechnung  $F_R$  und  $F_{RT}$  entnehmen Sie Seite [Abschnitt E.5, Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung](#).
3. Folgende Gleichungen verwenden:

$$F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R_{\text{tot}}} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} + F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer}$$

wobei:

- $L$  = Abstand zwischen Kraftaufnehmermitte und der Mitte des gegenüberliegenden Lagers
- $a$  = Abstand zwischen dem Tarakraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers
- $b$  = Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers

## E.7 Montage der Kraftaufnehmer

Die nachfolgenden Anweisungen gelten für eine typische Montageanordnung. Variationen sind unter der Voraussetzung zulässig, dass die Anforderungen in [Abschnitt E.4, Anforderungen für den Einbau](#) erfüllt werden.

Falls zum Sichern der Position des Kraftmessgebers Passstifte verwendet werden müssen, siehe Anweisungen in [Abbildung E-3](#).

1. Die Stuhlung und die anderen Montageflächen reinigen.
2. Die untere Adapterplatte am Kraftaufnehmer anbringen.  
Die Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment wie in [Tabelle E-1](#) angegeben festziehen.
3. Die Kraftaufnehmer und die untere Adapterplatte am Unterbau anbringen, die Schrauben jedoch noch nicht ganz anziehen.
4. Die obere Adapterplatte am Kraftaufnehmer anbringen.  
Die Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment wie in [Tabelle E-1](#) angegeben festziehen.
5. Das Lagergehäuse und die Walze an der oberen Adapterplatte anbringen, die Schrauben jedoch noch nicht ganz anziehen.

### VORSICHT

Besonders bei schwerer Walze besteht während dieses Arbeitsschritts die Gefahr, dass der Kraftaufnehmer überlastet wird, falls die Arbeit nicht mit ausreichender Sorgfalt ausgeführt wird. Die anspruchsvollsten Kraftaufnehmer sind PFTL 101A-0,5 kN und PFTL 101B-2 kN. Anwendungen mit geneigter Montage sind am schwierigsten.

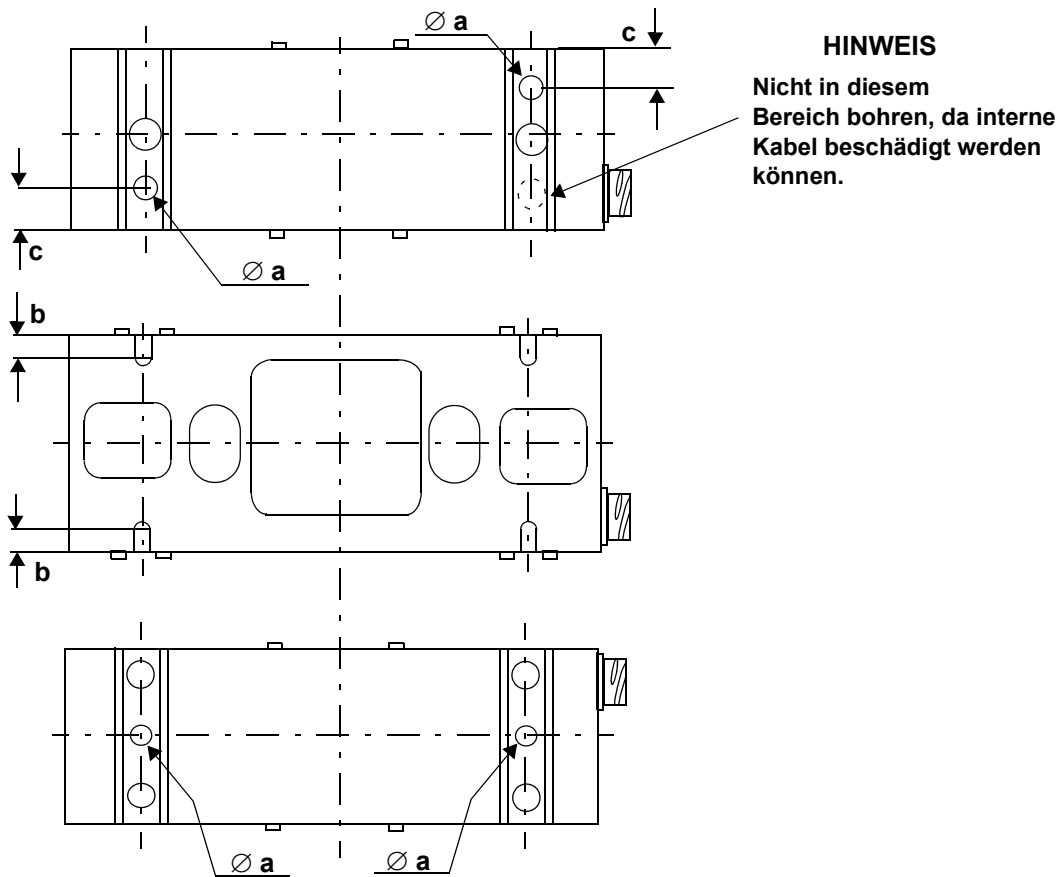
6. Richten Sie die Kraftaufnehmer so aus, dass sie parallel zueinander und in axiale Richtung der Walze ausgerichtet sind. Ziehen Sie die Schrauben am Unterbau an, siehe [Tabelle E-1](#).
7. Richten Sie die Walze so aus, dass sie sich rechtwinklig zur Längsrichtung der Kraftaufnehmer befindet. Ziehen Sie die Schrauben an der oberen Adapterplatte an, siehe [Tabelle E-1](#).

Tabelle E-1. Anzugsdrehmomente für Kraftaufnehmer PFTL 101

Alternative	Schraubentyp	Festigkeitsklasse	Schmier- typ	Abmes- sungen	Anzugs- drehmoment [Nm] ± 5 %
<b>1</b> (Empfohlen)	Erlaubte Stahlschrauben Stärkeklasse gemäß ISO 898/1	12.9	Öl	M12	136 Nm
				M16	333 Nm
				M20	649 Nm
<b>2</b> (Empfohlen)	Erlaubte Stahlschrauben Stärkeklasse gemäß ISO 898/1	12.9	MoS <sub>2</sub>	M12	117 Nm
				M16	286 Nm
				M20	558 Nm
<b>3</b>	Edelstahl (A2-80) oder Schrauben aus säurebeständigem Stahl (A4-80), Stärkeklasse gemäß ISO 3506	A2-80	Wachs	M12	76 Nm
		oder		M16	187 Nm
		A4-80		M20	364 Nm

Tabelle E-1. Anzugsdrehmomente für Kraftaufnehmer PFTL 101

Alternative	Schraubentyp	Festigkeitsklasse	Schmier-typ	Abmes-sungen	Anzugs-drehmoment [Nm] ± 5 %
4	Edelstahl (A2-80)	A2-80	Öl	M12	65 Nm
	oder Schrauben aus säurebeständigem Stahl (A4-80),	oder	oder	M16	161 Nm
	Stärkeklasse gemäß ISO 3506	A4-80	Emulsion	M20	313 Nm



Kraftaufnehmer PFTL 101	Ø a	b	c	Pass-stift
A/AE/AER	8	15	15	Ø 8,4
B/BE/BER	12	15	20	Ø 12,5

Abbildung E-3. Bohren von Passstiftlöchern

### E.7.1 Verlegen des Kraftaufnehmerkabels

Das Kabel muss mit Klemmen befestigt und so verlegt werden, dass ein Kraftnebenschluss durch das Kabel verhindert wird.

## E.8 Technische Daten

Tabelle E-2. Technische Daten für unterschiedliche Typen von PFTL 101 Kraftaufnehmern

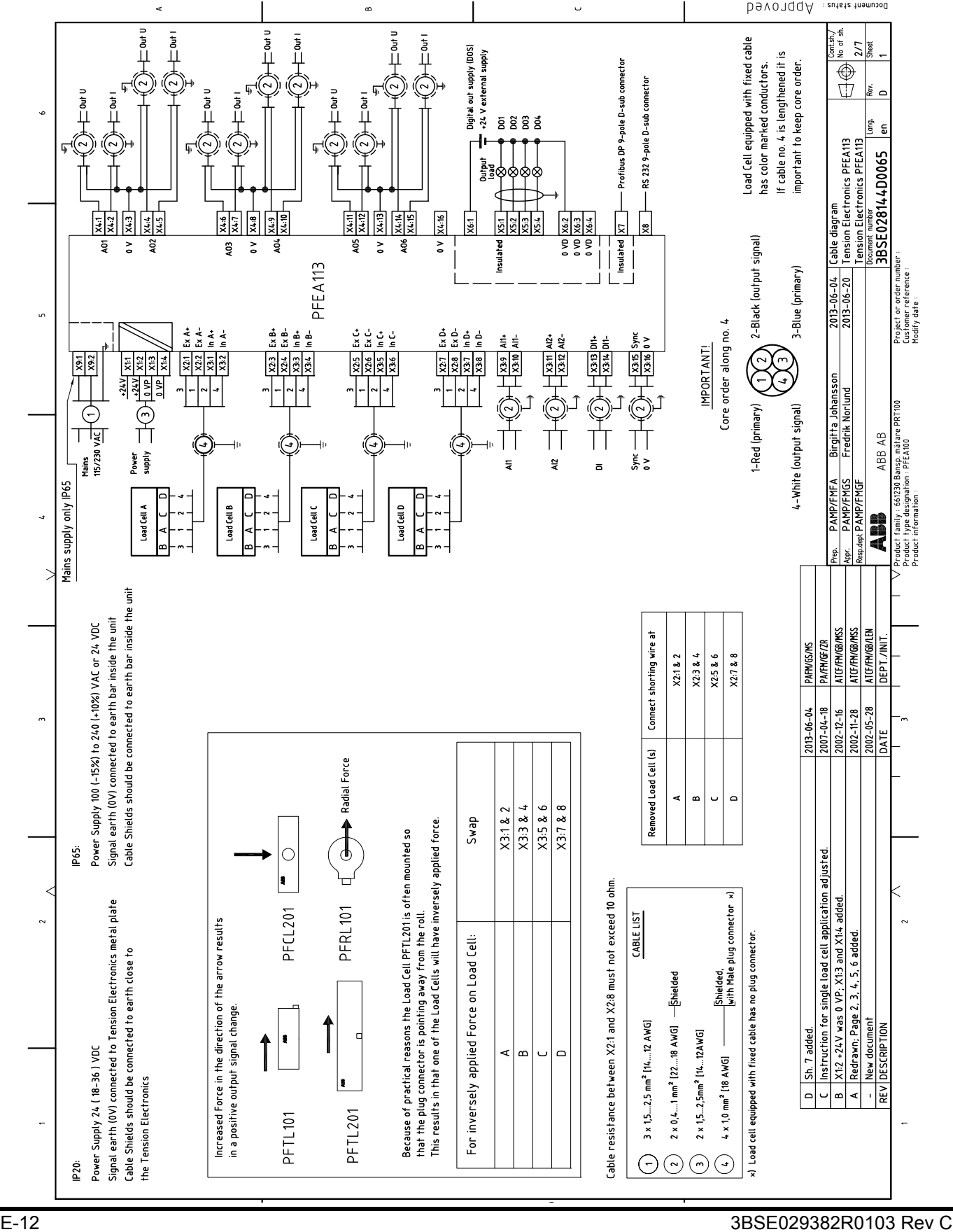
PFTL 101	Typ	Daten				Einheit	
Nennlast							
Nennlast in Messrichtung, $F_{nom}$	A/AE/AER	0.5 (112)	1.0 (225)	2.0 (450)	kN (lbs)		
	B/BE/BER	2.0 (450)    5.0 (1120)    10.0 (2250)    20.0 (4500)					
Zulässige Querkraft innerhalb der Genauigkeit, $F_{Vnom}$	A/AE/AER	5 (1120)	10 (2250)	10 (2250)			
	B/BE/BER	30 (6740)    30 (6740)    30 (6740)    40 (9000)					
Zulässige Axiallast innerhalb der Genauigkeit, $F_{Anom}$	A/AE/AER	2 (450)	5 (1120)	5 (1120)			
	B/BE/BER	5 (1120)    10 (2250)    10 (2250)    10 (2250)					
Zulässige Überlast ohne bleibende Änderung der Kenndaten							
Max. Last in Messrichtung ohne permanente Fehlkalibrierung, $F_{max}$ .	A/AE/AER	2.5 (562)	5 (1120)	10 (2250)			
	B/BE/BER	10 (2250)    25 (5620)    50 (11200)    80 (18000)					
Federkonstante	A/AE/AER	32 (183)	65 (372)	130 (744)			kN/mm (1000 lbs/inch )
	B/BE/BER	130 (744)    325 (1860)    650 (3718)    1300 (7440)					
Mechanische Daten							
Länge	A/AE/AER	230 (9)	230 (9)	230 (9)	mm (inch)		
	B/BE/BER	360 (14)    360 (14)    360 (14)    360 (14)					
Breite	A/AE/AER	84 (3.3)	84 (3.3)	84 (3.3)			
	B/BE/BER	104 (4)    104 (4)    104 (4)    104 (4)					
Höhe	A/AE/AER	125 (5)	125 (5)	125 (5)			
	B/BE/BER	125 (5)    125 (5)    125 (5)    125 (5)					

Tabelle E-2. Technische Daten für unterschiedliche Typen von PFTL 101 Kraftaufnehmern

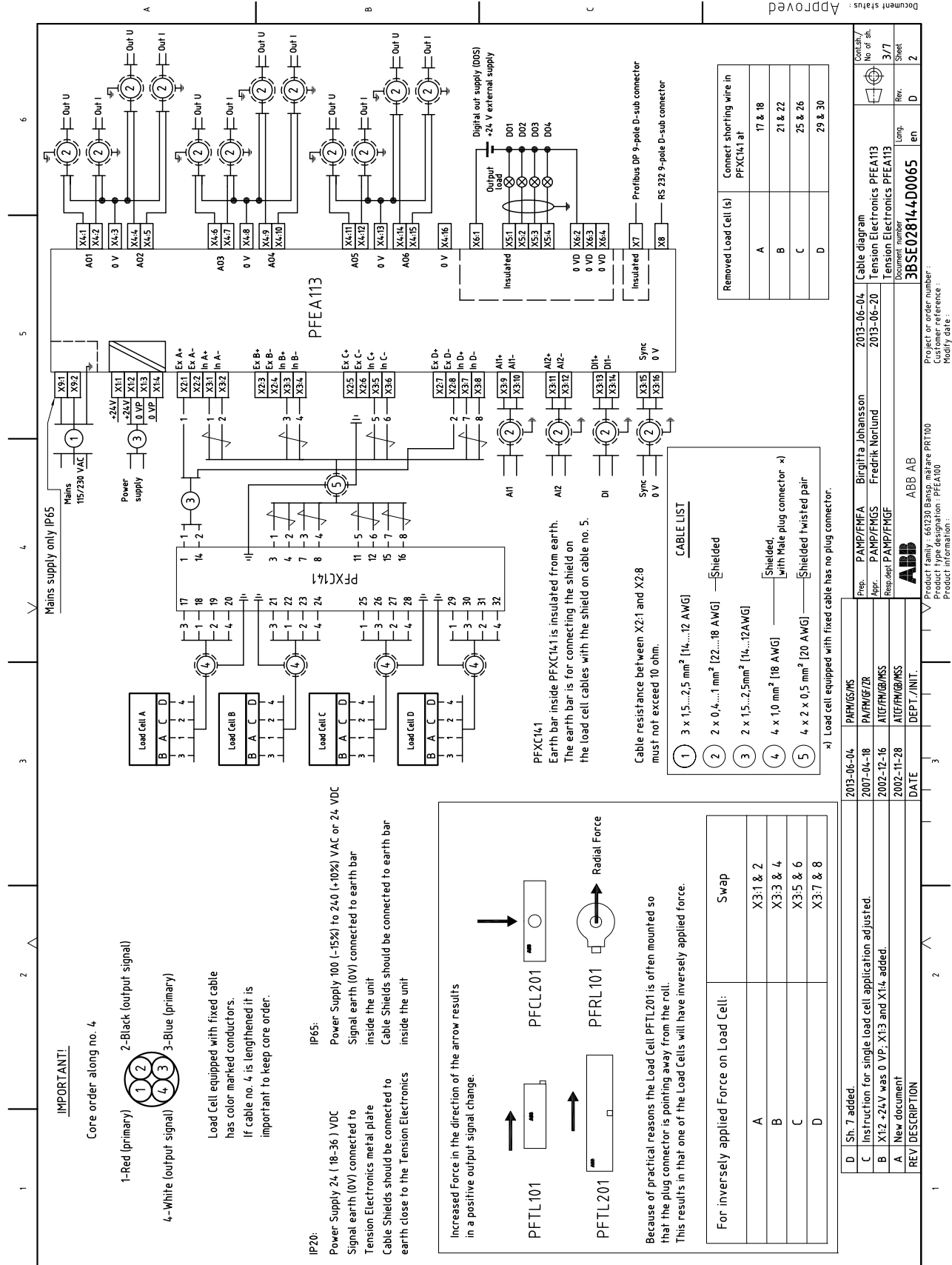
PFTL 101	Typ	Daten				Einheit
Gewicht	A/AE/AER	9 (20)	9 (20)	10 (22)		kg (lbs)
	B/BE/BER			20 (44)	21 (46) 21 (46) 23 (51)	
Material	A/AE/B/BE	Edelstahl: SS 2383 DIN 17440 X12CrMoS17 Werkstoffnr. 1,4104 AISI 430F				
	AER/BER	Säurebeständiger Edelstahl: SS 2348 DIN 17440 X2CrNiMo17 13 2 Werkstoffnr. 1.4404 AISI 316L				
Genauigkeit	A/AE/AER B/BE/BER					%
Genauigkeitsklasse		± 0.5				
Linearitätsabweichung		± 0.3				
Wiederholgenauigkeit		< ± 0.05				
Hysterese		<0.2				
Kompensierter Temperaturbereich		+20 - +80 (68 - 176)				°C (°F)
Nullpunktdrift		30 / 80 <sup>(1)</sup> (17 / 44 <sup>(1)</sup> )				ppm/K
Empfindlichkeitsdrift		150 (83)				(ppm/F)
Betriebstemperatur		−10 - +105 (14 - 221)				°C (°F)
Nullpunktdrift		50 / 100 <sup>(1)</sup> / (28 / 56 <sup>(1)</sup> )				ppm/K
Empfindlichkeitsdrift		250 (139)				(ppm/F)
Lagertemperatur		−40 - +105 (−40 - +105)				°C (°F)
Schutzart	A/B	IP 65		Gemäß EN 60529		
	AE/BE	IP 66				
	AER/BER	IP 66/67				

(1) PFTL 101AER -0,5 kN/ -1,0 kN

E.9 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 1/7, Ver. D



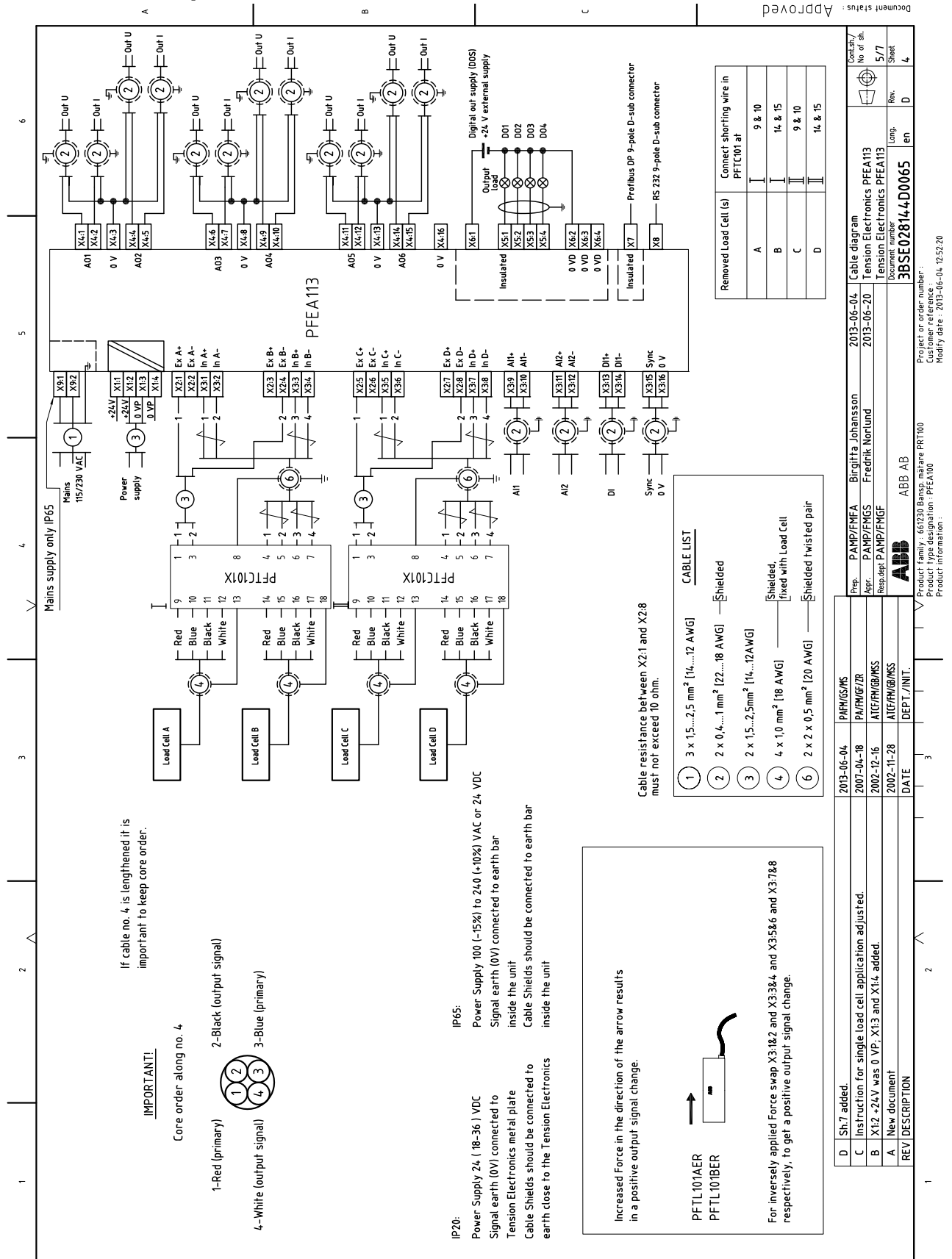
## E.10 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 2/7, Ver. D



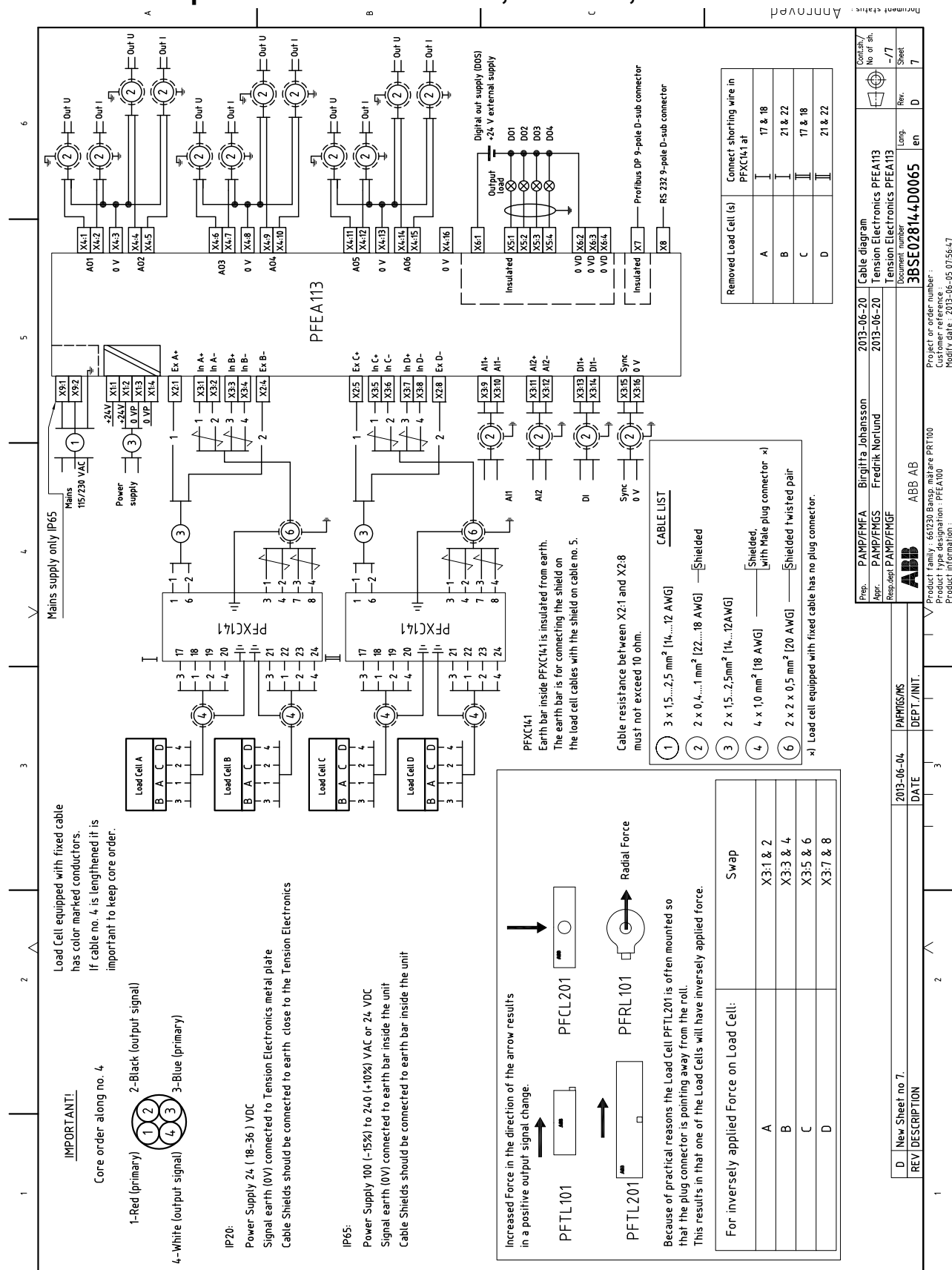
Approved



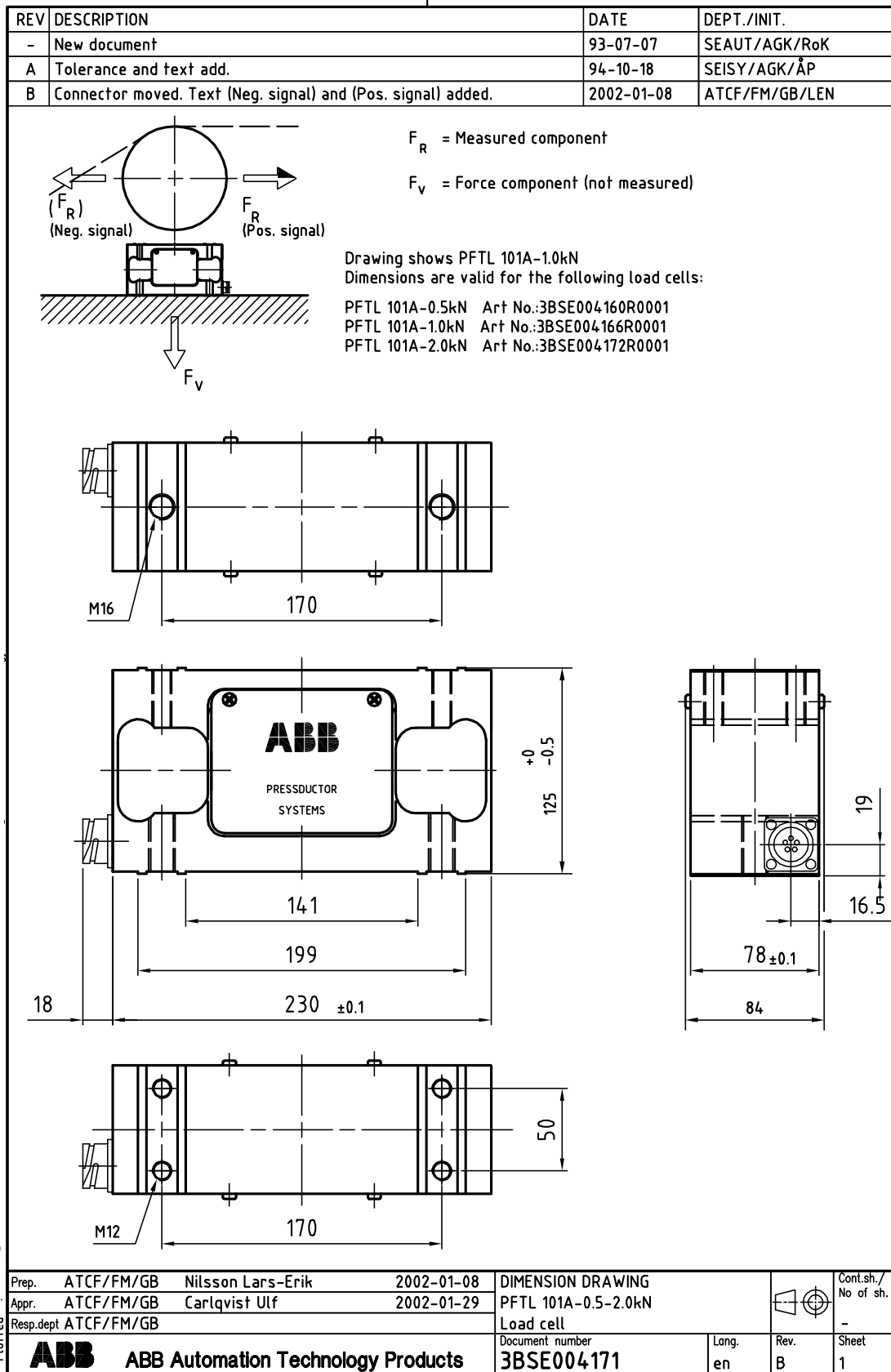
## E.12 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 4/7, Ver. D



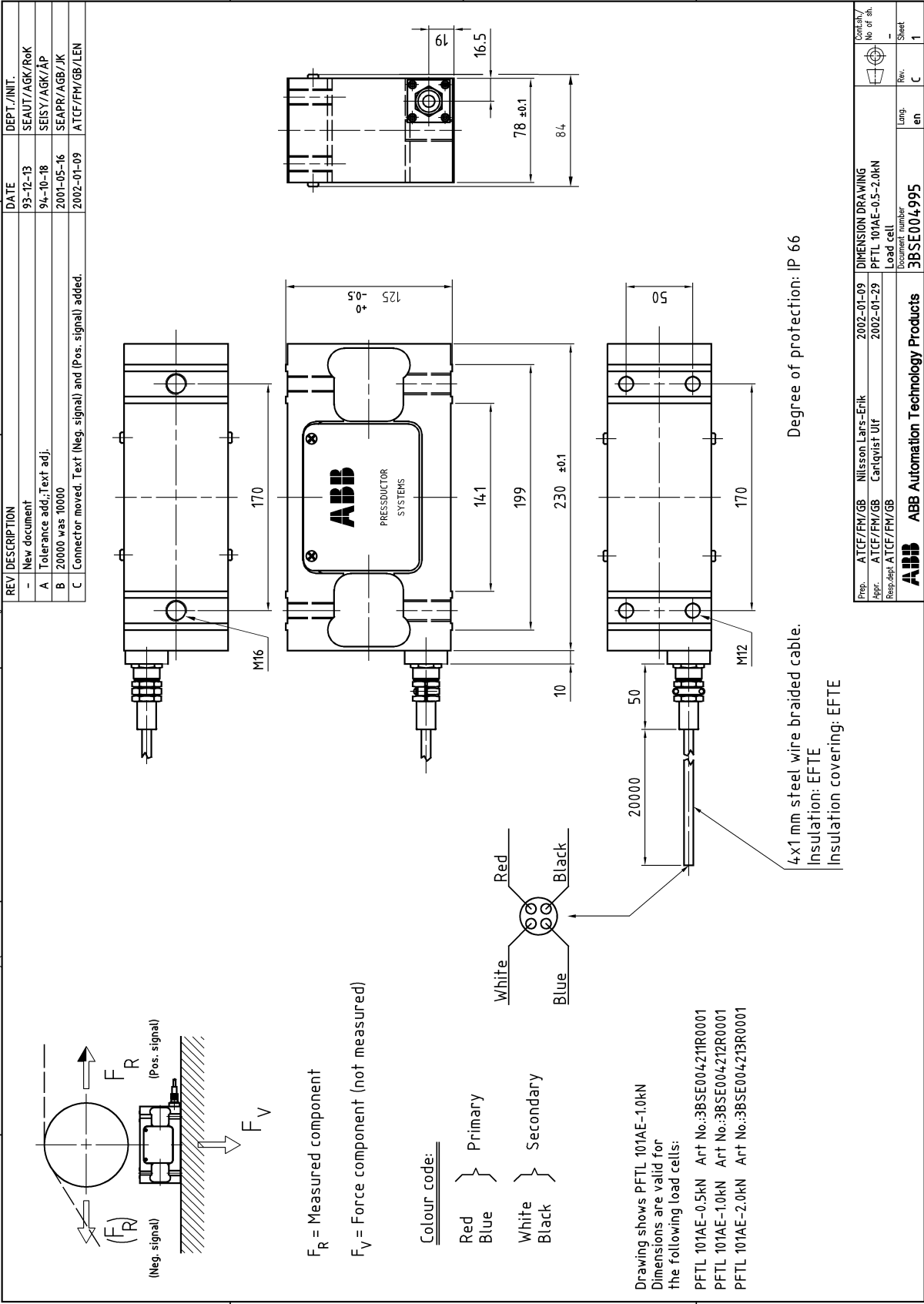
**E.13 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 7/7, Ver. D**



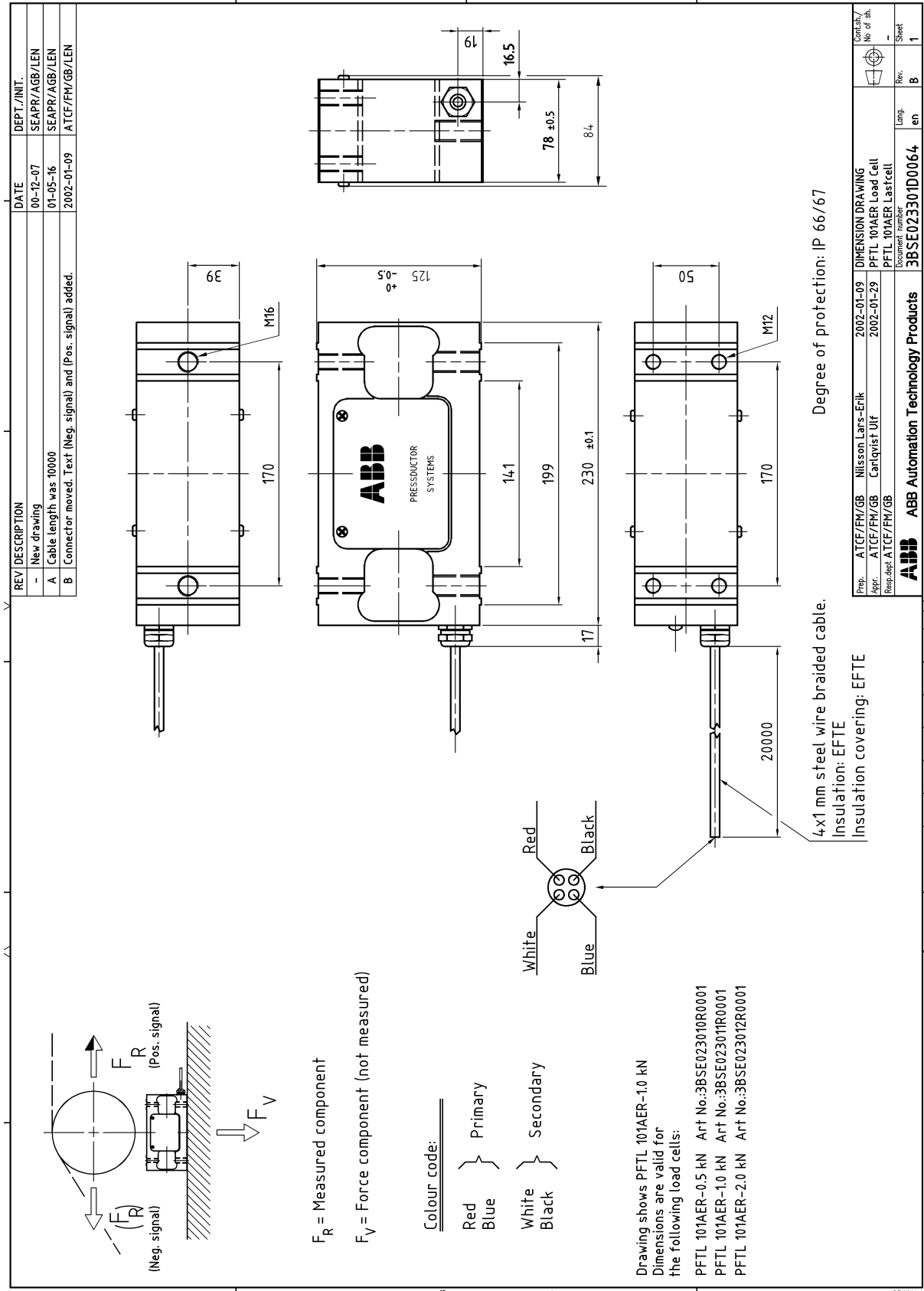
## E.14 Maßzeichnung, 3BSE004171, Ver. B



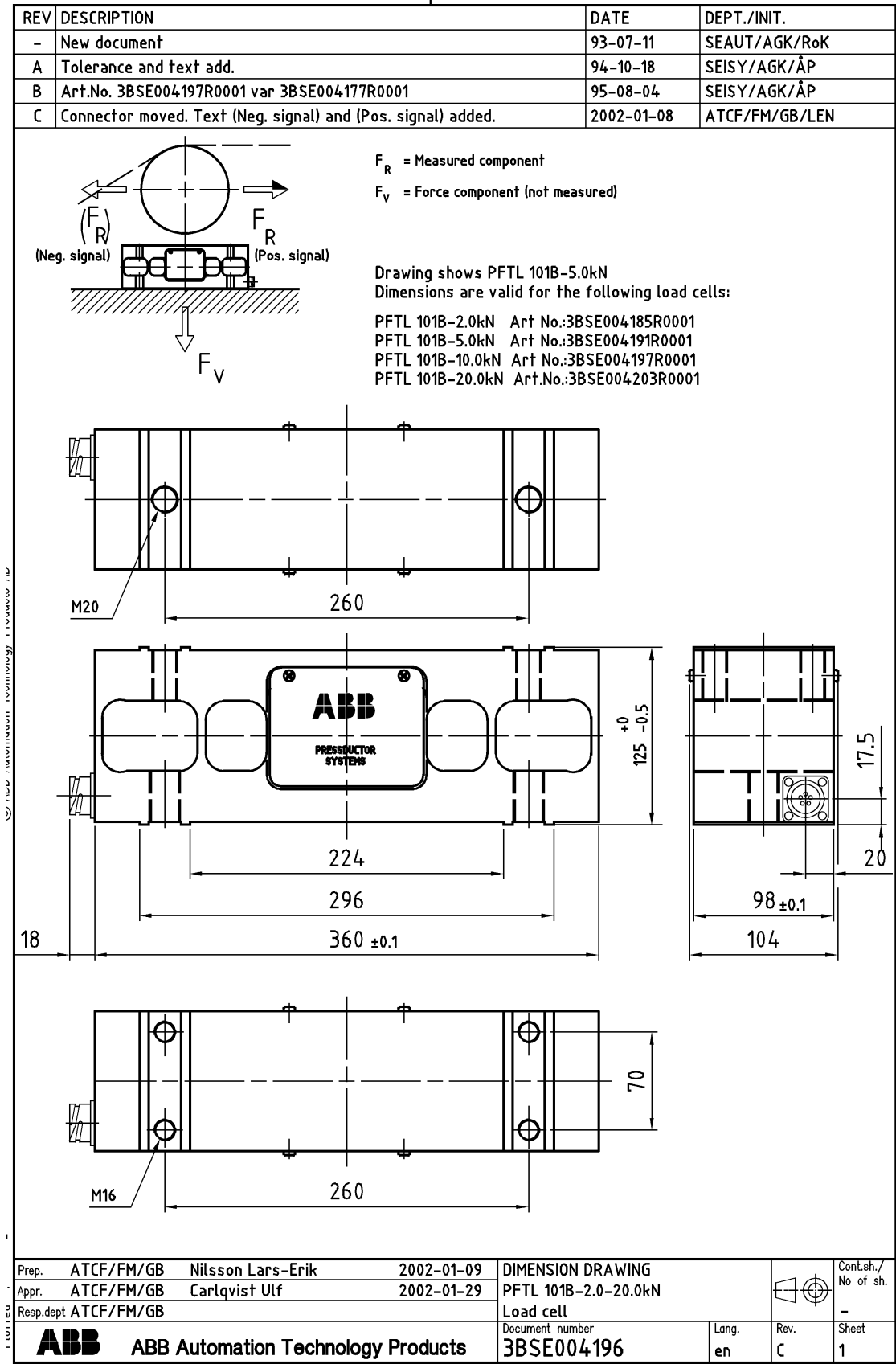
E.15 Maßzeichnung, 3BSE004995, Ver. C



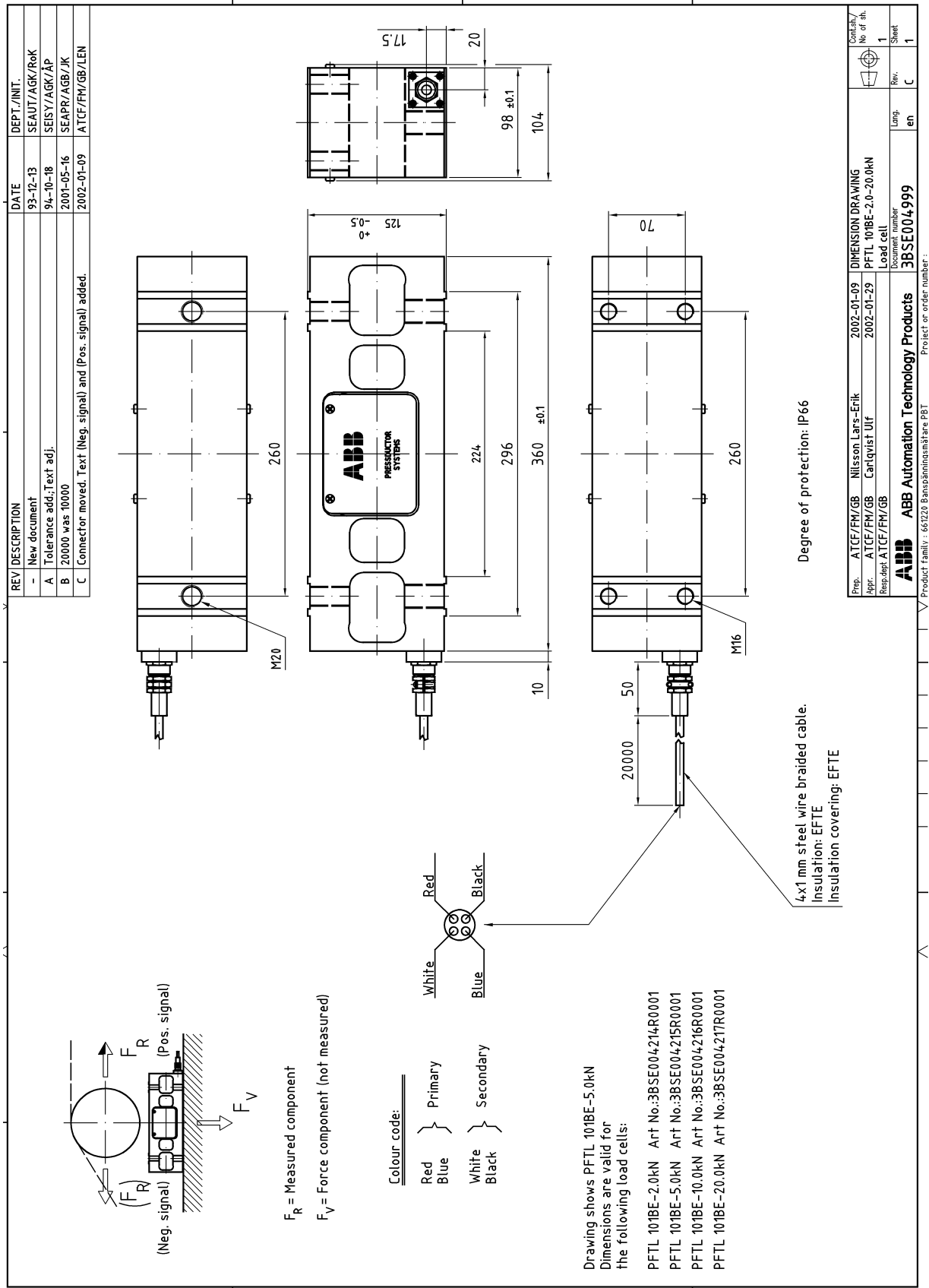
E.16 Maßzeichnung, 3BSE023301D0064, Ver. B



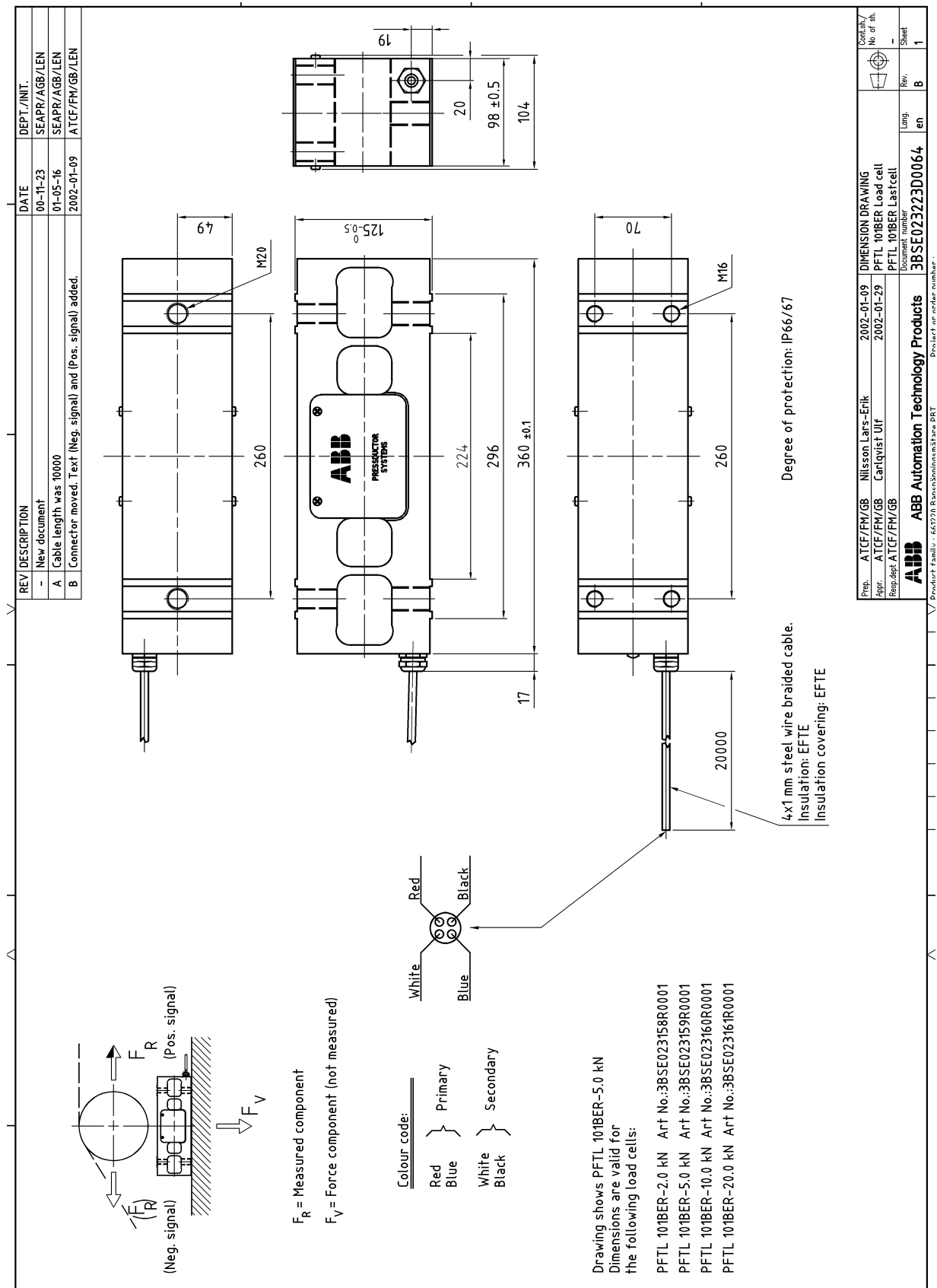
E.17 Maßzeichnung, 3BSE004196, Ver. C



E.18 Maßzeichnung, 3BSE004999, Ver. C



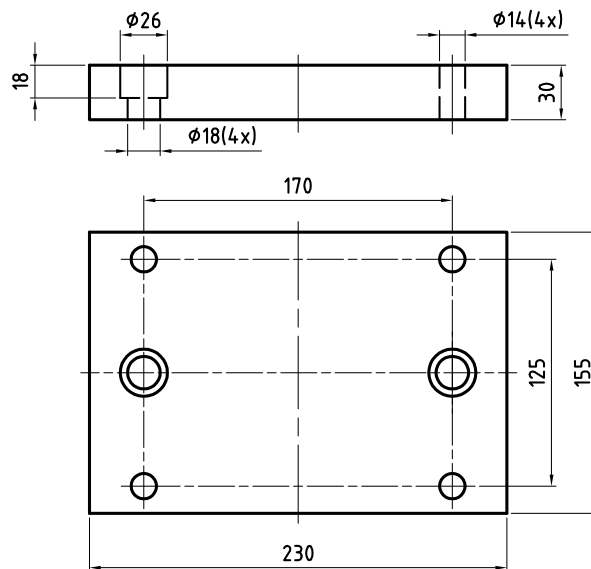
### E.19 Maßzeichnung, 3BSE023223D0064, Ver. B



## E.20 Maßzeichnung, 3BSE012173, Ver. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÄP
A	Yield strenght was 250 N/mm <sup>2</sup>	97-06-11	SEISY/AGK/ÄP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101AER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Redrawn , Material table moved to 3BSE030638D3101	2009-04-23	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Lower adpt. plate for PFTL101A/AE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Lower adapter plate for PFTL 101 A.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc. title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FM/GF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101A/AE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 16582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.14.005 +AT, W.nr.14.021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101AER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.14.301+AT, W.nr.14.404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing : 3BSE030638D3101

Mass(weight) : App 8 kg

Prep.	PA/FM/GF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Lower adpt. plate PFTL101A/AE/AER		-
Resp.dept	PA/FM/GF			Und. adpt. platta PFTL101A/AE/AER		
<b>ABB</b> ABB AB				Document number	Lang.	Rev.
				3BSE012173	en	F
						Sheet
						1

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
© ABB AB

Document status : Approved

E.21 Maßzeichnung, 3BSE012172, Ver. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strength was 250 N/mm	97-06-11	SEISY/AGK/ÅP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101AER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Redrawn , Material table moved to 3BSE030638D3100	2009-04-22	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Top adpt. plate for PFTL101A/AE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Top adapter plate for PFTL 101 A.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc. title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FMGF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101A/AE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm²), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 1.6582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm²), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.1.4005 +AT, W.nr.1.4021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101AER	Austenitic Stainless Steel	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm²), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.1.4301+AT, W.nr.1.4404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.

The drawing shows a top view and a side view of a rectangular plate. The top view is a rectangle with overall dimensions of 230 mm by 155 mm. It features a 4x4 grid of holes. The outermost holes have a diameter of 14 mm, while the inner holes have a diameter of 20 mm. The distance between the centers of the outer holes is 125 mm, and the distance between the centers of the inner holes is 50 mm. The side view shows a thickness of 30 mm. A small rectangular feature on the left side has a width of 14 mm and a height of 14 mm. The top edge of this feature is labeled with a diameter of 20 mm. The right edge of the plate has a diameter of 14 mm for four holes, indicated as 14(4x).

Manufacturing drawing: 3BSE030638D3100

Mass(weight) : App 8 kg

Prep.	PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-13	Dimension drawing		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Top adpt. plate PFTL101A/AE/AER		-
Resp.dept	PA/FMGF			Övr. adpt. platta PFTL101A/AE/AER		
ABB AB				Document number	Lang.	Rev.
				3BSE012172	en	F
						Sheet
						1

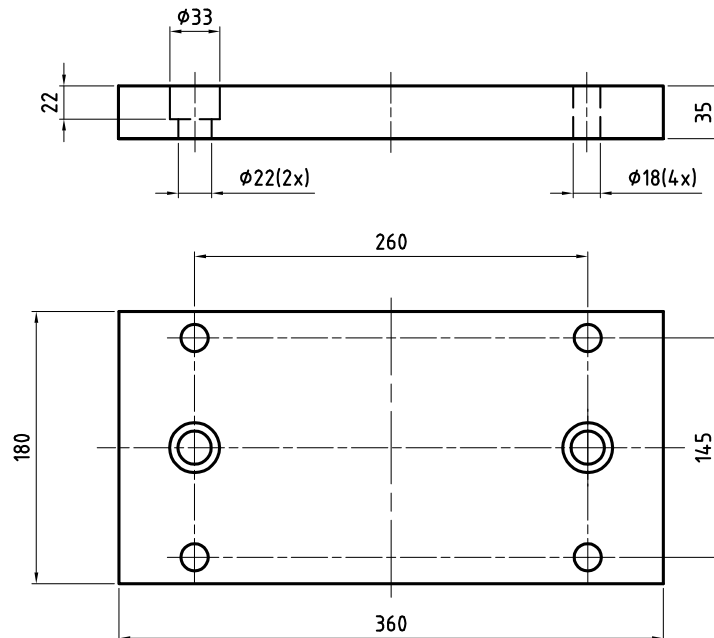
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
© ABB AB

Document status : Approved

## E.22 Maßzeichnung, 3BSE012171, Ver. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strength was 250N/mm <sup>2</sup>	97-06-11	SEISY/AGK/ÅP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101BER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Changed to all english version . Redrawn	2009-04-22	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Lower adpt. plate for PFTL101B/BE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Lower adapter plate for PFTL 101 B.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FMGGF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101B/BE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 1.6582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.14005 +AT, W.nr.14021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101BER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.14301+AT, W.nr.14404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing : 3BSE030638D3201

Weight: 18 kg

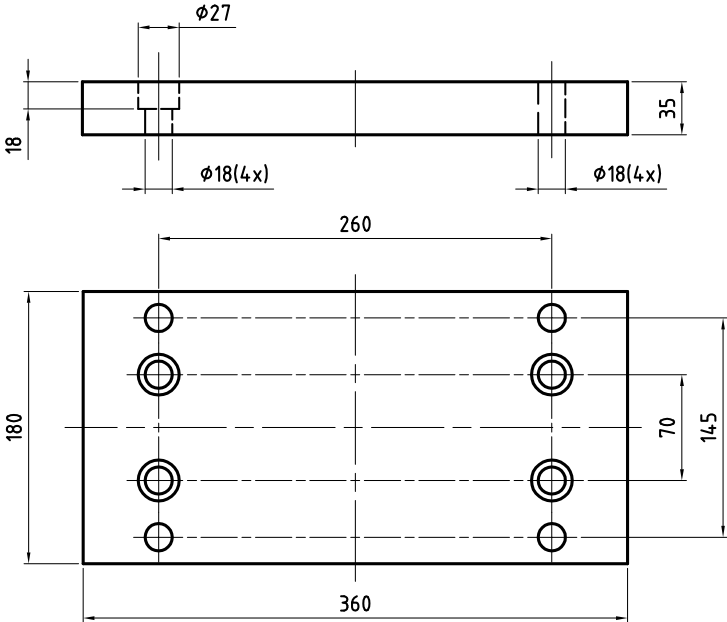
Prep.	PA/FMGGF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	PA/FMGGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Low. adpt. plate PFTL101B/BE/BER		-
Resp.dept	PA/FMGGF			Und. adpt. platta PFTL101B/BE/BER		
ABB AB				Document number	Lang.	Rev.
				3BSE012171	en	F
						Sheet
						1

Document status : Approved

E.23 Maßzeichnung, 3BSE012170, Ver. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÄP
A	Yield strength was 250 N/mm <sup>2</sup>	97-06-11	SEISY/AGK/ÄP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101BER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Changed to all english version ; redrawn.	2009-04-23	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Top adpt. plate for PFTL101B/BE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Top adapter plate for PFTL 101 B.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc. title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FMGF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101B/BE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 1.6582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.14.005 +AT, W.nr.14.021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101BER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.14.301+AT, W.nr.14.404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing : 3BSE030638D3200

Weight: App.17.5 kg

Prep.	PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Top adpt. plate PFTL101B/BE/BER		-
Resp.dept	PA/FMGF			Övre adpt platta PFTL101B/BE/BER		-
		ABB AB		Document number		Sheet
				3BSE012170	Lang.	1
					en	F

Document status : Approved

## Anhang F PFCL 201 – Konstruktion und Einbau

---

### F.1 Über diesen Anhang

Dieser Anhang beschreibt die Konstruktion und den Einbau der Kraftaufnehmer.

Folgende Abschnitte sind enthalten:

- Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung
- Einbauplanung der Kraftaufnehmer (Schritt-für-Schritt-Anleitung)
- Installationsanforderungen
- Kraft- und Winkelfaktorberechnung
  - Horizontale Montage
  - Geneigte Montage
  - Einseitige Messung
- Montage der Kraftaufnehmer
- Technische Daten
- Zeichnungen
  - Anschlussplan bzw. -pläne
  - Maßzeichnung(en)

### F.2 Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung

Jede Anwendung verfügt über ihre ganz eigenen Anforderungen, die es zu beachten gilt. Doch einige grundlegende Betrachtungen wiederholen sich.

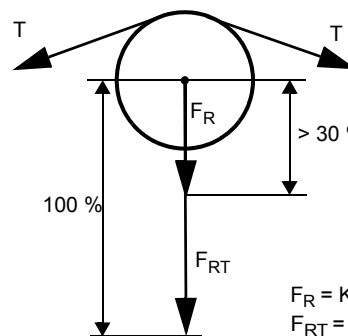
- Welche Arten von Prozessen sind enthalten (Papierherstellung, Veredlung usw.)?  
Welche Anforderungen stellt die Umgebung (Temperatur, Chemikalien usw.)?
- Warum soll die Bahnzug gemessen werden (zur Anzeige oder zur Regelung)?  
Bestehen spezielle Anforderungen an die Genauigkeit?
- Wie ist die Maschine aufgebaut? Besteht die Möglichkeit, die Konstruktion zu verändern, um den geeignetsten Kraftaufnehmer einzubauen. Oder ist die Konstruktion nicht änderbar?
- Welche Kräfte wirken auf die Walze ein (Größenordnung und Richtung)?  
Können sie durch einen Umbau verändert werden?

Werden diese Fragen sorgfältig beachtet, steht einer erfolgreichen Installation nichts im Weg. Die Anforderungen an die Messgenauigkeit bestimmen die Einbausituation.

## F.3 Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation

Nachfolgend werden die wichtigsten Überlegungen für den Einbau des Kraftaufnehmers besprochen.

1. Überprüfen Sie die Kraftaufnehmerdaten auf die Erfüllung der Umgebungsanforderungen.
2. Berechnen Sie die senkrechten, horizontalen und axialen Kräfte (in beide Richtungen).
3. Dimensionieren Sie den Kraftaufnehmer und richten Sie ihn so aus, dass die unten genannten Richtlinien eingehalten werden:
  - a. Versuchen Sie, einen Messwert zu erzielen, der 10 % des Bahnzugs in Kraftaufnehmer-Messrichtung nicht unterschreitet!
  - b. Wählen Sie die Nennkraft des Kraftaufnehmers so aus, dass der Kraftaufnehmer so weit wie möglich an seine Nennlast belastet wird! Die Messkomponente der Bahnzug  $F_R$  darf nicht weniger als 10 % der Nennlast des Kraftaufnehmers betragen!
  - c. Ist der Bereich zwischen der maximalen und der minimalen Bahnzug sehr groß, wählen Sie den Kraftaufnehmer so aus, dass sich der maximale Wert innerhalb des erweiterten Messbereichs befindet (wenn möglich)!
  - d. Die Messkomponente der Bahnzug sollte mindestens 30 % der Tarakraft (Walzenge-  
wicht) in Messrichtung des Kraftaufnehmers betragen. Diese Empfehlung wird aus-  
gegeben, um ein stabiles Signal des Kraftaufnehmers zu gewährleisten, insbesondere  
wenn das System in einem großen Temperaturbereich eingesetzt wird.  
Demnach gilt Folgendes: Wenn  $F_{RT} < 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 10  
% von  $F_{nom}$  betragen.  
Bei einem größeren Wert für  $F_{RT}$  wird als geringster Wert für  $F_R$  mindestens 30 %  
von  $F_{RT}$  empfohlen.



**Regel 1:** Wenn  $F_{RT} < 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 10 % von  $F_{nom}$  betragen.

**Regel 2:** Wenn  $F_{RT} > 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 30 % von  $F_{RT}$  betragen.

$F_R$  = Kraftkomponente der Bahnzug in Messrichtung  
 $F_{RT}$  = Kraftkomponente des Taragewichts in Messrichtung

- e. Stellen Sie sicher, dass die Grenzen für Bauhöhe, querverlaufende und axiale Kräfte beim Kraftaufnehmer nicht überschritten werden.
4. Verwenden Sie stabile Grundrahmen bzw. Adapterplatten.

## F.4 Anforderungen für den Einbau

Um die gewünschte Genauigkeit, bestmögliche Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität zu erreichen, müssen die Kraftaufnehmer entsprechend den nachfolgenden Anweisungen eingebaut werden.

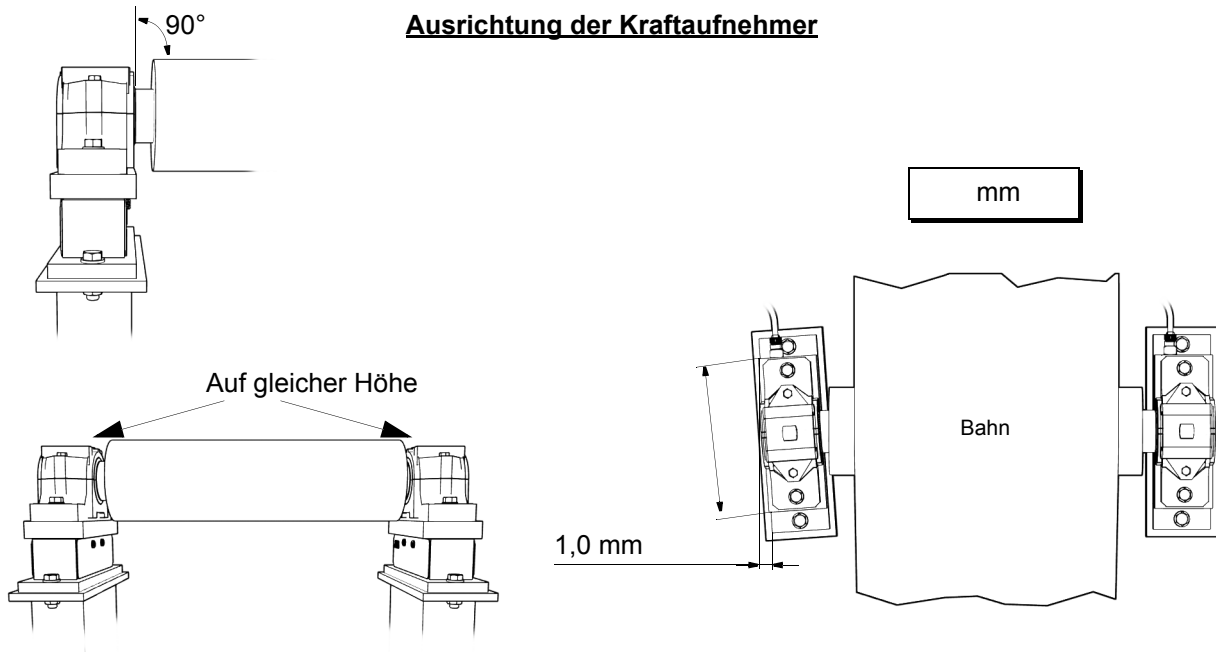
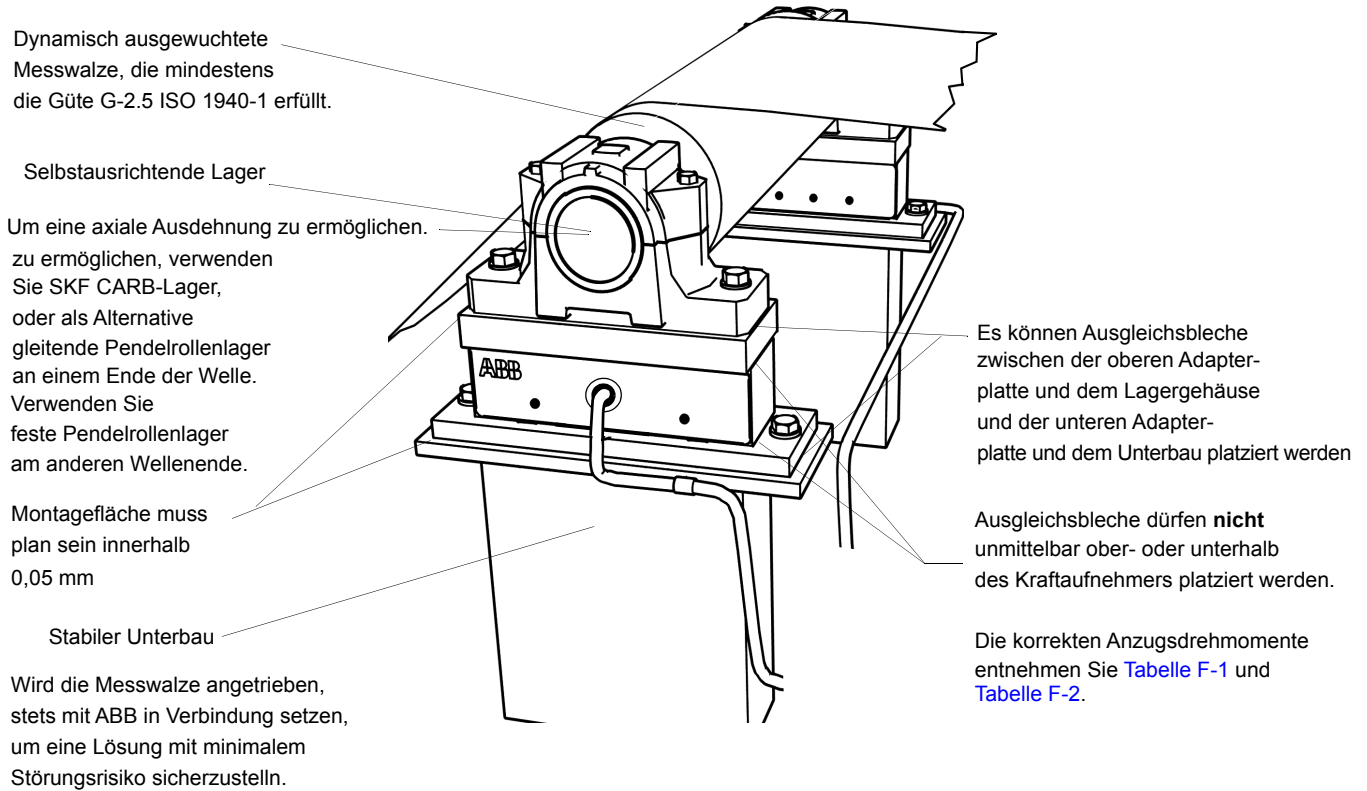
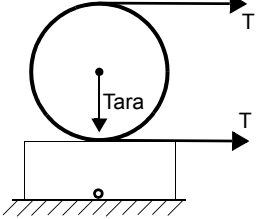
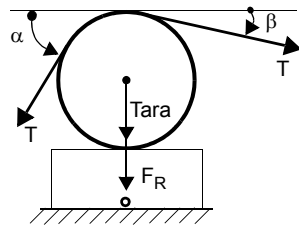


Abbildung F-1. Einbauanforderungen

## F.5 Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung

### F.5.1 Horizontale Montage

<p>PFCL 201</p>  <p>Es wirkt kein vertikaler Bahnzug auf den Kraftaufnehmer ein.</p>	<p>In den meisten Fällen ist die horizontale Montage die geeignetste und einfachste Lösung. Wenn es möglich ist, sollte der Kraftaufnehmer stets horizontal montiert werden.</p> <p>Sollte die Konstruktion der Maschine es jedoch erforderlich machen, dass der Kraftaufnehmer geneigt montiert werden muss, oder falls die Umschlingung keine ausreichende Vertikalkraft liefert, siehe Abbildung, ist die geneigte Montage zulässig und die Berechnungen werden etwas komplexer, (siehe <a href="#">Abschnitt F.5.2</a>).</p>
---	--



$$F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$$

$$F_{RT} = Tara$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\sin \alpha + \sin \beta) + Tara$$


---


$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

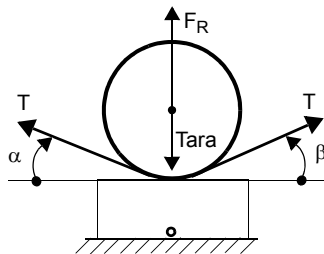
$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$$

Der Kraftaufnehmer PFCL 201 kann Vertikalkräfte messen, die auf seine Oberseite wirken. Die horizontal wirkenden Kräfte werden nicht gemessen und beeinflussen die vertikale Messung nicht. Es wirken zwei Vertikalkräfte, die Messkomponente des Bahnzugs und das Taragewicht der Walze.

Teilen Sie die Gesamtvertikalkraft  $F_{Rtot}$  durch Zwei, um die erforderliche Nennkraft des Kraftaufnehmers zu erhalten.

Überdimensionieren Sie einen ABB Kraftaufnehmer zur Vermeidung von Überlasten nicht, da der Kraftaufnehmer eine ausreichende Überlastkapazität hat.



$$F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$$

$$F_{RT} = Tara$$

$$F_{Rtot} = F_{RT} - F_R = Tara - T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$$


---


$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$$

Der Kraftaufnehmer kann sowohl Zug als auch Druck messen.

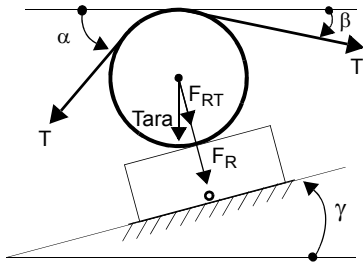
Wenn  $T(\sin \alpha + \sin \beta)$  größer ist als das Taragewicht, steht der Kraftaufnehmer unter Zug.

Um die Nennkraft eines Kraftaufnehmers zu ermitteln:

1. Teilen Sie  $(F_R - Tara)$  durch 2, wenn  $F_R$  größer oder gleich  $(Tara \times \text{zwei})$  ist.
2. Teilen Sie  $Tara$  durch 2, wenn  $F_R$  kleiner  $(Tara \times 2)$  ist.

## F.5.2 Geneigte Montage

PFCL 201



$$F_R = T \times [(\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma))]$$

$$F_{RT} = T \times \cos \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [(\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)) + \cos \gamma]$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

$$\text{Winkel-} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)]}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)}$$

Wenn es der Maschinenbau erfordert, oder wenn eine entsprechende Kraftkomponente auf den Kraftaufnehmer wirken soll, ist es manchmal erforderlich, den Kraftaufnehmer geneigt zu montieren.

In diesem Fall beeinflusst der Neigungswinkel die Taralast und die Kraftkomponenten wie gezeigt.

## F.6 Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer

In manchen Fällen reicht es, die Bahnzug nur mit einem Kraftaufnehmer zu messen, der auf einer Seite der Walze angebracht wird.

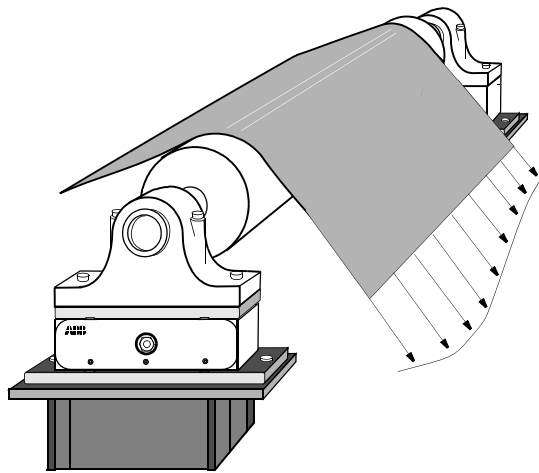
### F.6.1 Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung

Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung ist die horizontale Montage, bei der die Bahn gleichmäßig und zentriert auf der Walze liegt.

So lange die Walze an beiden Seiten gelagert wird, gelten die gleichen Berechnungen, die im [Abschnitt F.5](#) beschrieben sind.

#### HINWEIS

Die Genauigkeit einer Messung hängt in hohem Maße davon ab, wie gut das Kraftzentrum bestimmt werden kann. Da die Zugverteilung einer Bahn normalerweise etwas ungleichmäßig ist, ist dies nicht ganz einfach. Der Kraftaufnehmer gibt jedoch ein stabiles und reproduzierbares Messsignal ab.

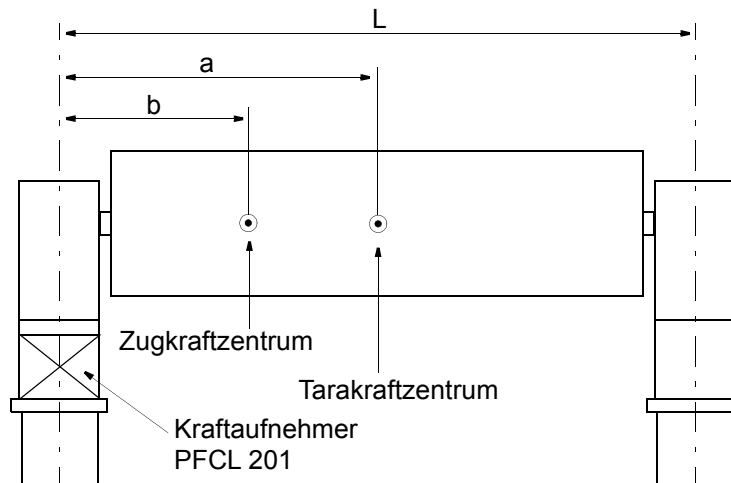


*Abbildung F-2. Zugverteilung einer Bahn*

## F.6.2 Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist

Verwenden Sie die nachfolgenden Berechnungen für horizontale und geneigte Montage, wenn das Zugkraftzentrum ermittelt werden muss.

Die auf den Kraftaufnehmer einwirkende Kraft ist proportional zum Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers.



Berechnung:

1. Horizontale oder geneigte Montage?
2. Hinweise zur Berechnung von  $F_R$  und  $F_{RT}$  entnehmen Sie [Abschnitt F.5](#).
3. Folgende Gleichungen verwenden:

$$F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R_{\text{tot}}} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} + F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer}$$

wobei:

- $L$  = Abstand zwischen Kraftaufnehmermitte und der Mitte des gegenüberliegenden Lagers
- $a$  = Abstand zwischen dem Tarakraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers
- $b$  = Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers

## F.7 Montage der Kraftaufnehmer

### F.7.1 Vorbereitungen

Bereiten Sie die Installation im Voraus vor, indem Sie sicherstellen, dass die nachfolgend aufgeführten, notwendigen Dokumente sowie Teile und Werkzeuge zur Verfügung stehen:

- Installationszeichnungen und dieses Handbuch.
- Standardwerkzeuge, Drehmomentschlüssel und Instrumente.
- Rostschutz, falls die bearbeiteten Flächen mit zusätzlichem Schutz versehen werden sollen.  
Hierzu beispielsweise TECTYL 511 (Valvoline) oder FERRYL (104) verwenden.
- Sicherungsmittel (mittlere Stärke) zum Sichern der Befestigungsschrauben.
- Die in [Tabelle F-1](#) und [Tabelle F-2](#) aufgeführten Schrauben zum Sichern des Kraftaufnehmers sowie andere Schrauben für die Lagergehäuse usw.
- Kraftaufnehmer, Adapterplatten, Lagergehäuse etc.

### F.7.2 Montage

Die nachfolgenden Anweisungen gelten für eine typische Montageanordnung. Variationen sind möglich, vorausgesetzt, dass sie den Anforderungen in [Abschnitt F.4](#) entsprechen.

1. Die Stuhlung und die anderen Montageflächen reinigen.
2. Die untere Adapterplatte am Kraftaufnehmer anbringen. Die Schrauben mit dem in [Tabelle F-1](#) oder [Tabelle F-2](#) angegebenen Drehmoment anziehen und mit Sicherungsmittel sichern.
3. Die Kraftaufnehmer und die untere Adapterplatte am Unterbau anbringen, die Schrauben jedoch noch nicht ganz anziehen.
4. Bringen Sie die obere Adapterplatte am Kraftaufnehmer an. Ziehen Sie die Schrauben mit dem in [Tabelle F-1](#) oder [Tabelle F-2](#) angegebenen Drehmoment an und tragen Sie Sicherungsmittel auf.
5. Das Lagergehäuse und die Walze an der oberen Adapterplatte anbringen, die Schrauben jedoch noch nicht ganz anziehen.
6. Richten Sie die Kraftaufnehmer so aus, dass sie parallel zueinander und in axiale Richtung der Walze ausgerichtet sind. Die Schrauben des Unterbaus anziehen.
7. Richten Sie die Walze so aus, dass sie sich rechtwinklig zur Längsrichtung der Kraftaufnehmer befindet. Die Schrauben in der oberen Adapterplatte anziehen.
8. Rostschutz auf die bearbeiteten Flächen auftragen, die nicht gegen Rost geschützt sind.

Tabelle F-1. Verzinkte mit MoS<sub>2</sub> geschmiert, Schrauben gemäß ISO 898/1

Festigkeitsklasse	Abmessungen	Anzugsdrehmoment
8.8 <sup>(1)</sup> (12.9)	M16	170 Nm

Tabelle F-2. Rostfreie Edelstahlschrauben gemäß ISO 3506

Festigkeitsklasse	Abmessungen	Anzugsdrehmoment
A2-80 <sup>(1)</sup>	M16	187 Nm

- (1) Für 50-kN-Kraftaufnehmer wird die Festigkeitsklasse 12.9 empfohlen, wenn große Überlastungen zu erwarten sind, insbesondere, wenn die Befestigungsschrauben Spannung ausgesetzt werden.

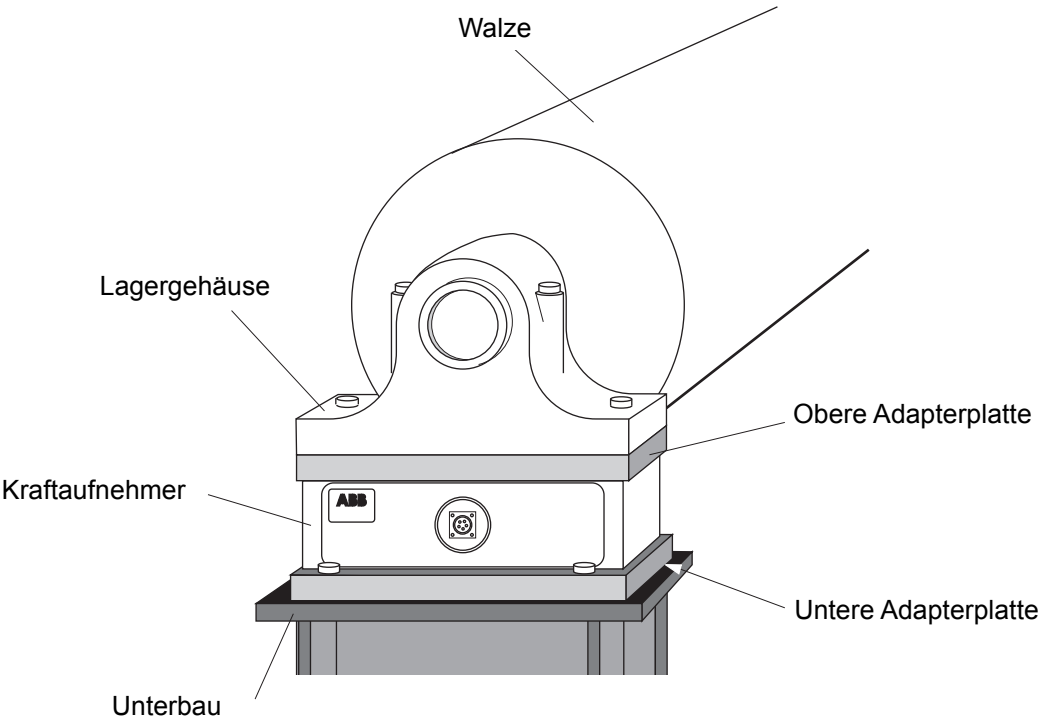


Abbildung F-3. Typische Installation

### F.7.3 Verkabelung für Kraftaufnehmer PFCL 201CE

Das Kabel mit Schutzschlauch muss so montiert werden, dass die Bewegung des Mittelteils des Kraftaufnehmers dadurch nicht beeinträchtigt wird. Auf [Abbildung F-4](#) wird gezeigt, wie Kabel und Schutzschlauch am Kraftaufnehmer PFCL 201CE zu montieren sind. Wenn der Mittelteil des Kraftaufnehmers sich nicht bewegen kann, kommt es zu einer Ableitung der Kraft und die gemessene Kraft weicht von der tatsächlichen ab.

Die Richtung von Kabel und Schutzschlauch kann geändert werden, indem der Anschlusskasten abgeschraubt und um 90-180° gedreht wird. Stellen Sie sicher, dass das Kabel zwischen dem Anschlusskasten und dem Kraftaufnehmer nicht eingeklemmt oder beschädigt wird, wenn der Anschlusskasten wieder montiert wird.

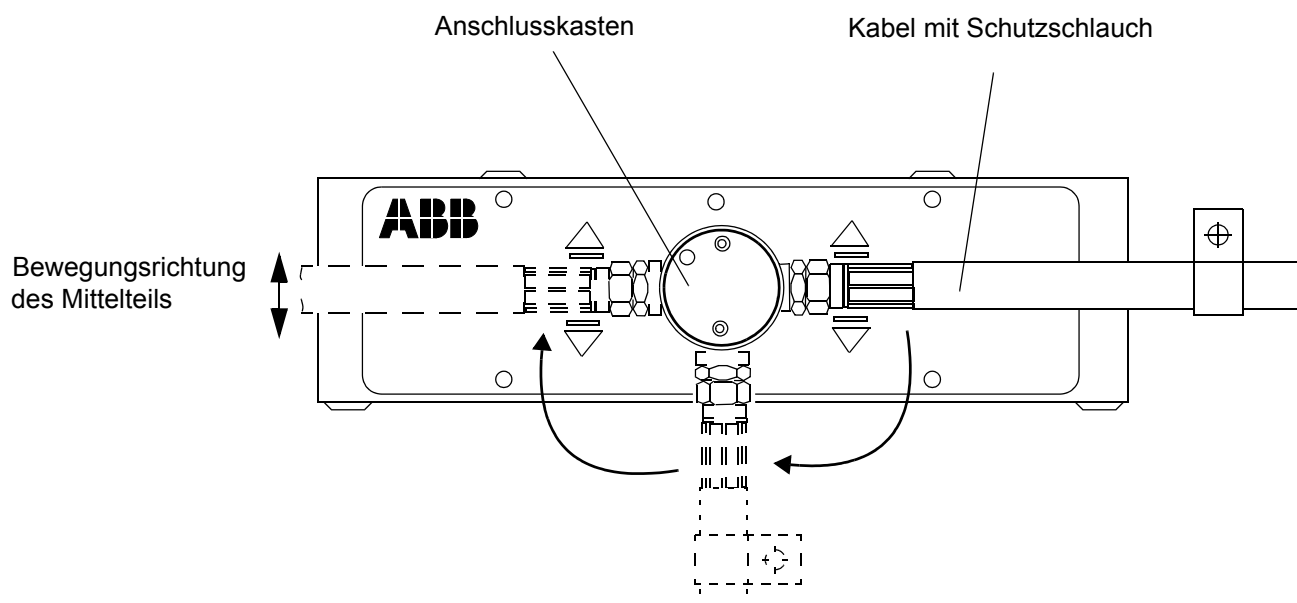
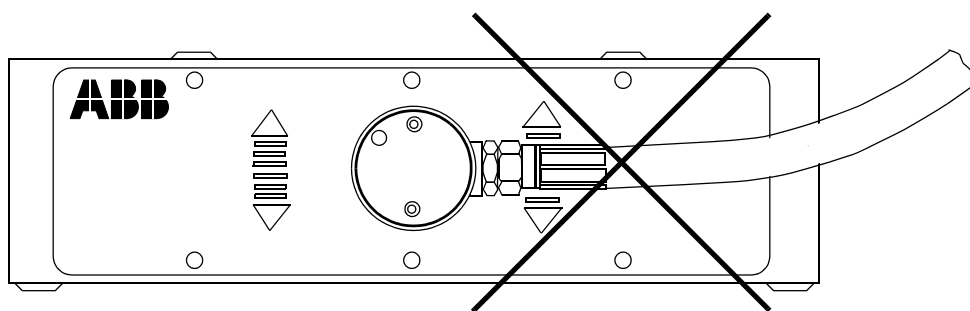


Abbildung F-4. Zulässige Führung von Kabel und Schutzschlauch für PFCL 201CE

#### HINWEIS!

Das Kabel mit Schutzschlauch darf nicht so montiert werden, dass es in der Nähe des Anschlusskastens gebogen wird oder vertikal verläuft (siehe [Abbildung F-5](#)).



**Hinweis! Ein Biegen am Anschluss ist nicht zulässig.**

Abbildung F-5. Unzulässige Führung von Kabel und Schutzschlauch für PFCL 201CE

## F.8 Technische Daten für Kraftaufnehmer PFCL 201

Tabelle F-3. Technische Daten

	Typ	PFCL 201				Einheit
Nennlasten <sup>1)</sup>						
Nennlast in Messrichtung, F <sub>nom</sub>		5 (1120)	10 (2250)	20 (4500)	50 (11200)	
Zulässige Querkraft innerhalb der Genauigkeit, F <sub>Vnom</sub> (für h=300 mm)	C/CD/CE	2.5 (562)	5 (1120)	10 (2250)	25 (5620)	kN
Zulässige Axiallast innerhalb der Genauigkeit, F <sub>Anom</sub> (für h=300 mm)		1.25 (281)	2.5 (562)	5 (1120)	12.5 (2810)	(lbs)
Erweiterte Last in Messrichtung mit Genauigkeitsklasse ± 1 %, F <sub>ext</sub>		7.5 (1690)	15 (3370)	30 (6740)	75 (16900)	
Max. zulässige Last						
In Messrichtung ohne permanente Fehlkalibrierung, F <sub>max.</sub> <sup>2)</sup>	C/CD/CE	50 (11200)	100 (22500)	200 (45000)	500 <sup>3)</sup> (112000)	(kN)
In Querrichtung ohne permanente Fehlkalibrierung, F <sub>Vmax</sub> <sup>2)</sup> (für h=300 mm)		12.5 (2810)	25 (5620)	50 (11200)	125 (28100)	(lbs)
Federkonstante	C/CD/CE	250 (1430)	500 (2850)	1000 (5710)	2500 (14300)	kN/mm (1000 lbs/inch)
Mechanische Daten						
Länge	C/CD/CE	450 (17.7)				
Breite	C	110 (4.3)				mm (inch)
	CD	138 (5.4)				
	CE	156 (6.1)				
Höhe	C/CD/CE	125 (4.9)				
Gewicht		37 (82)				kg (lbs)
Material		Edelstahl SIS 2387		DIN X4CrNiMo 165		
Genauigkeit						

Tabelle F-3. Technische Daten

	Typ	PFCL 201	Einheit
Genauigkeitsklasse		$\pm 0.5$	
Linearitätsabweichung		$< \pm 0.3$	%
Wiederholgenauigkeit		$< \pm 0.05$	
Hysterese		$< 0.2$	
<b>Kompensierter Temperaturbereich</b>	C/CD/CE	+20 - +80	°C
		(+68 - +176)	°F
Nullpunktdrift		50 (28)	ppm/K (ppm/°F)
Empfindlichkeitsdrift		100 (56)	
<b>Betriebstemperatur</b>		-10 - +90	°C
		(+14 - +194)	°F
Nullpunktdrift		100 (56)	ppm/K (ppm/°F)
Empfindlichkeitsdrift		200 (111)	
<b>Lagertemperatur</b>		-40 - +90	°C
		(-40 - +194)	°F

1) Die Definitionen der Richtungsbezeichnungen "V" und "A" in  $F_V$  und  $F_A$  entnehmen Sie [Abschnitt A.2.1](#).

2)  $F_{max}$  und  $F_{Vmax}$  sind gleichzeitig zulässig.

3) Die maximal zulässige Last für den Kraftaufnehmer beträgt  $10 \times F_{nom}$ . Die Überlastleistung für die gesamte Installation kann durch die Schrauben begrenzt werden.

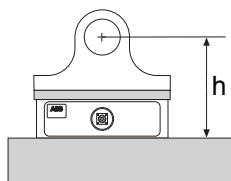
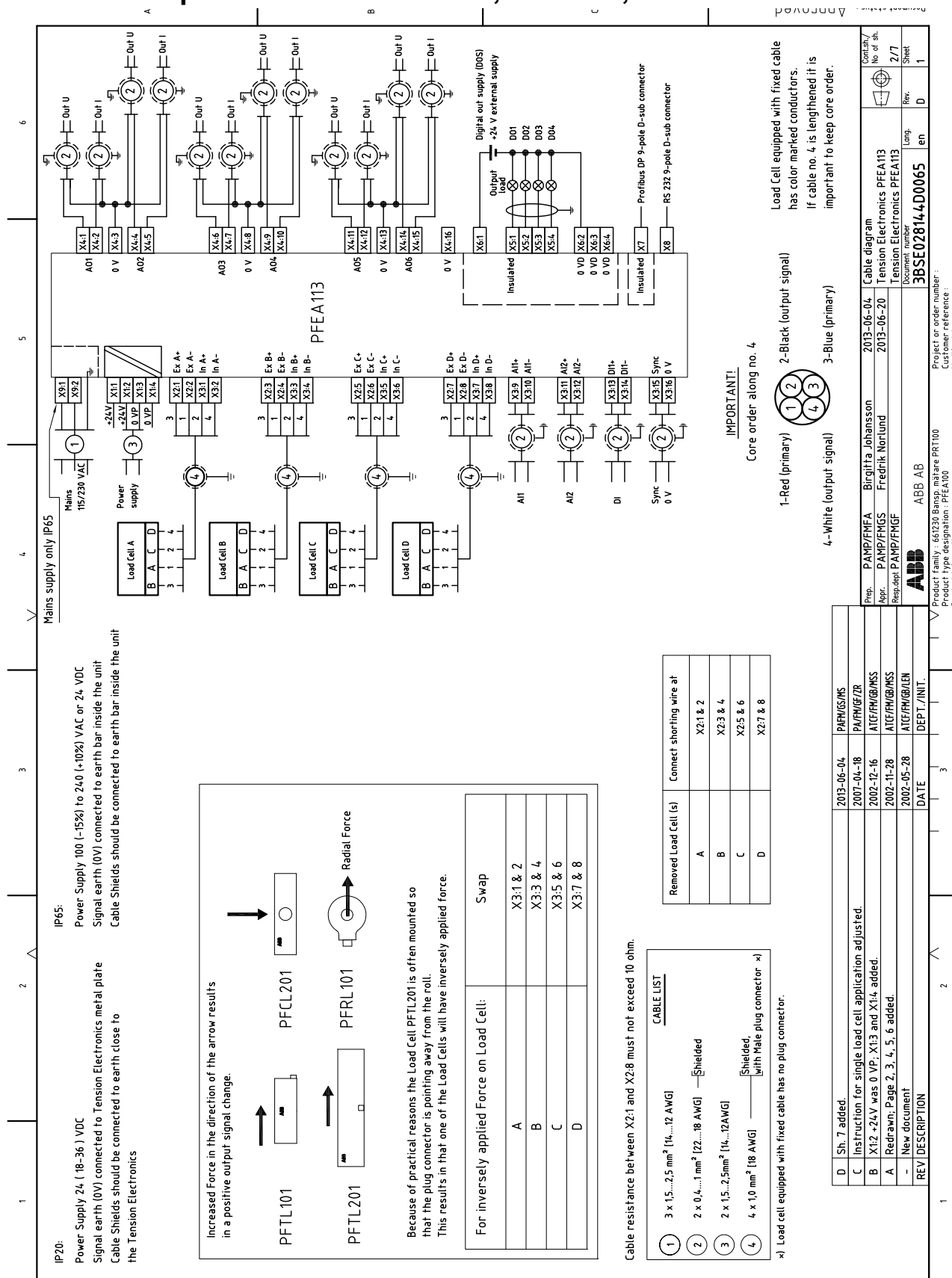
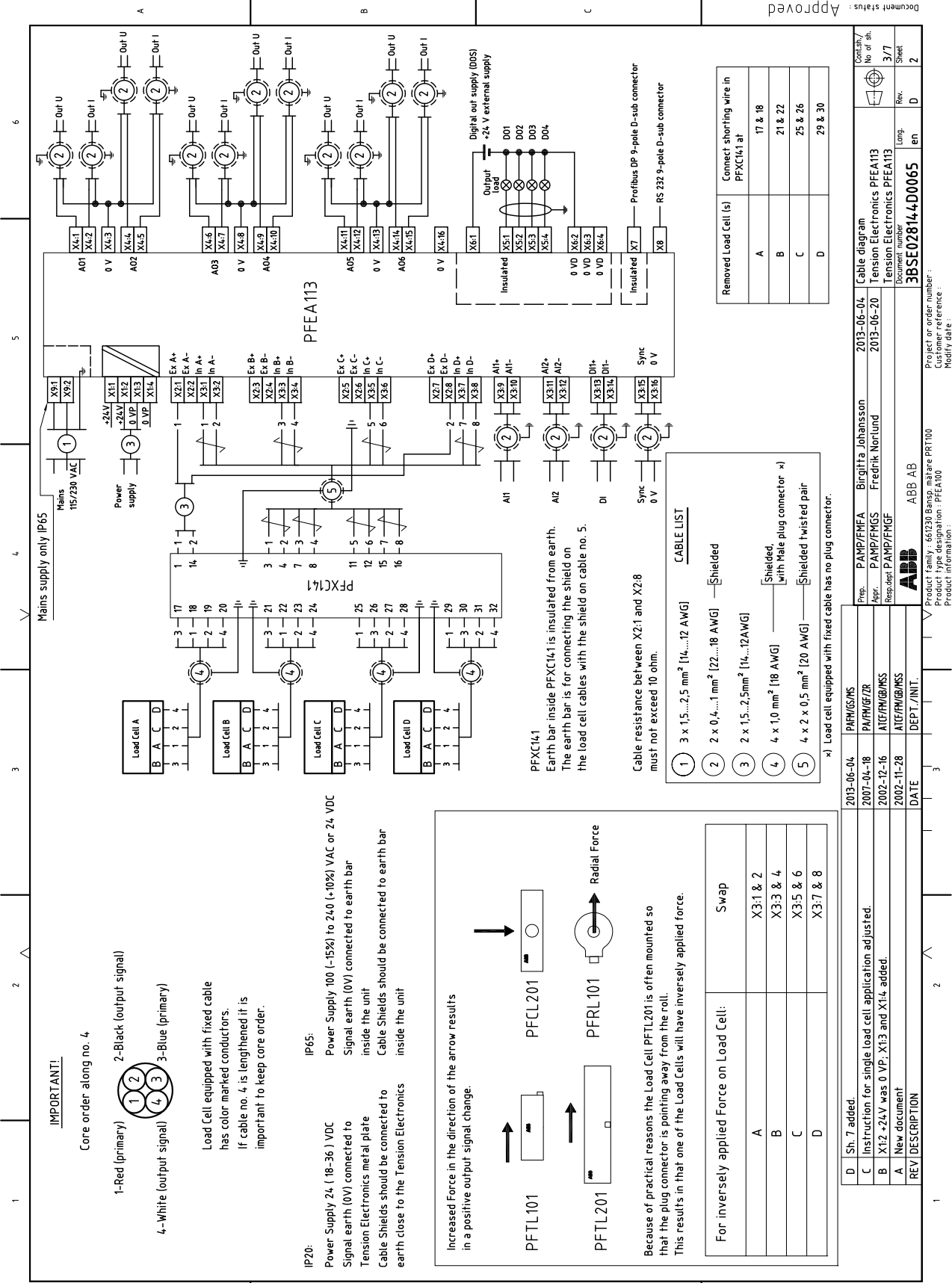


Abbildung F-6. Bauhöhe

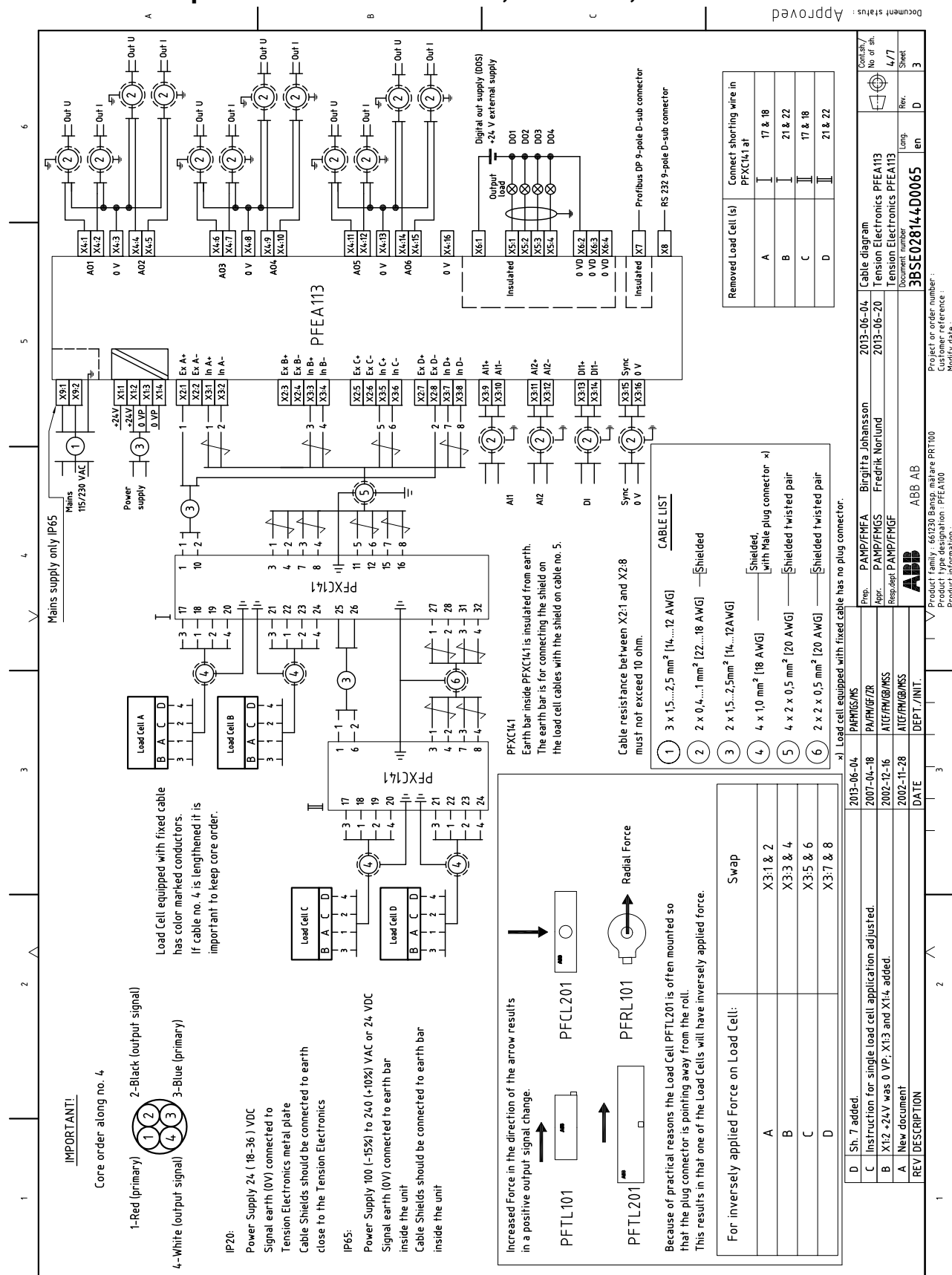
## F.9 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 1/7, Ver. D



F.10 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 2/7, Ver. D

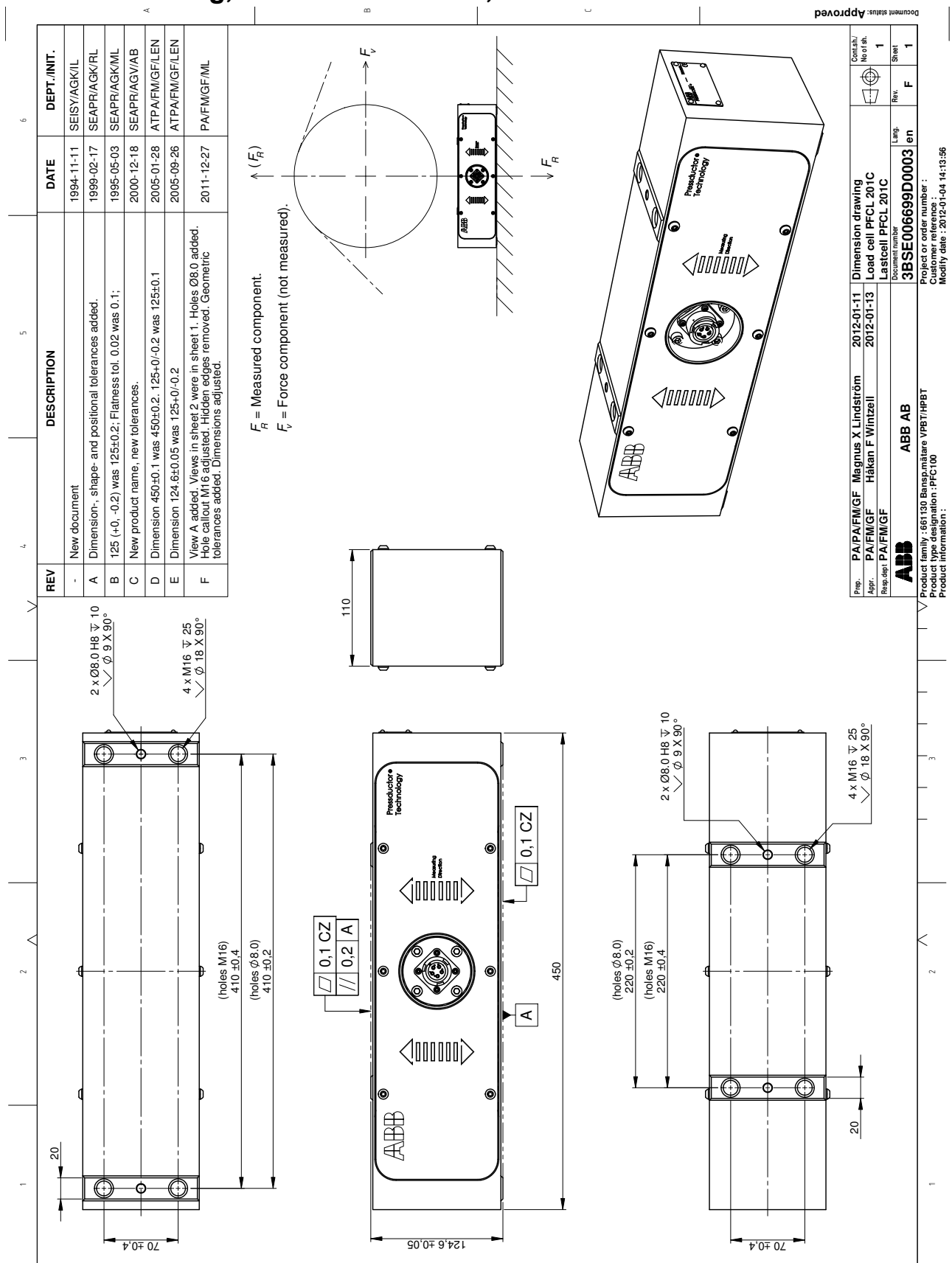


**F.11 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 3/7, Ver. D**

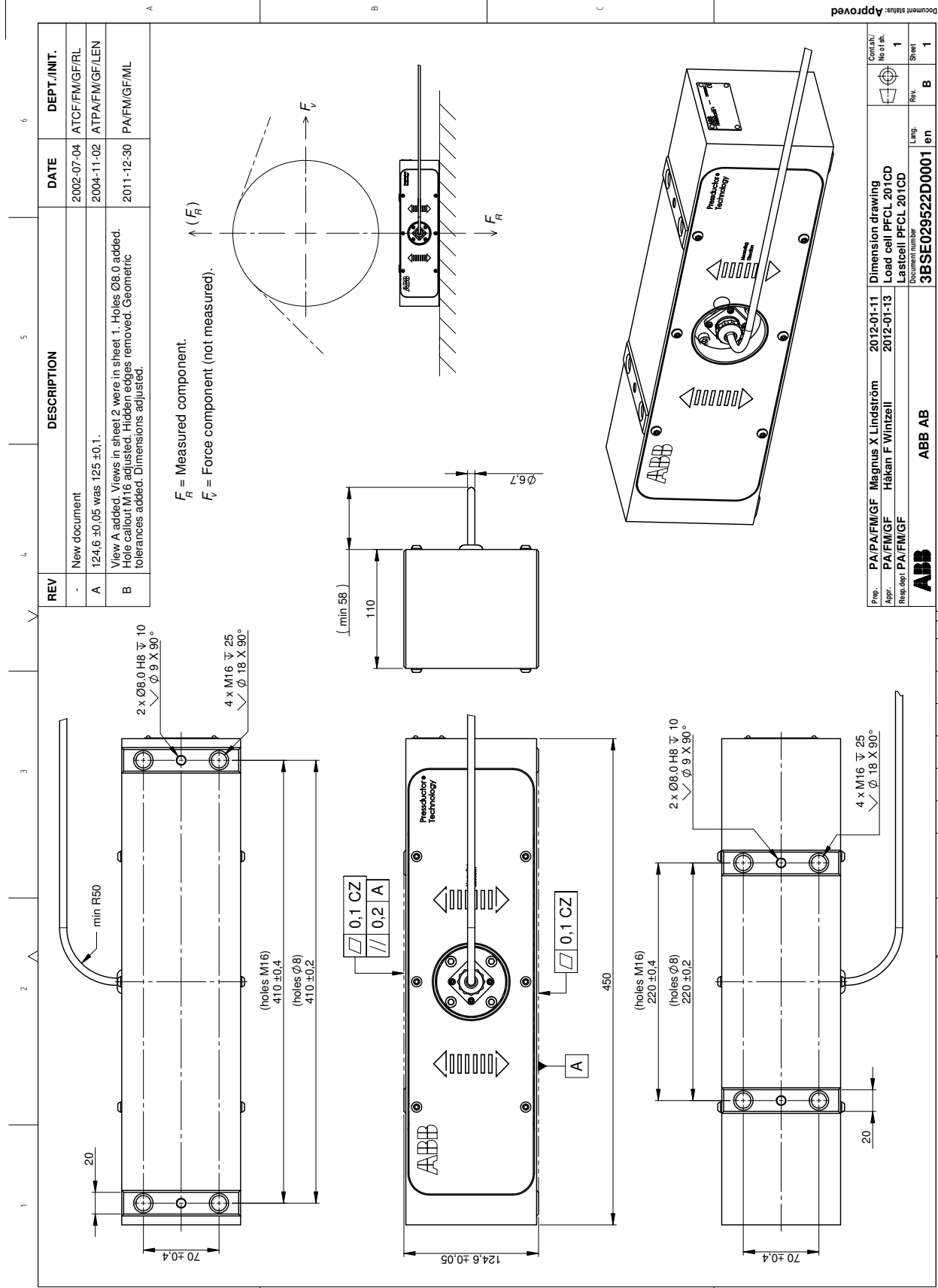




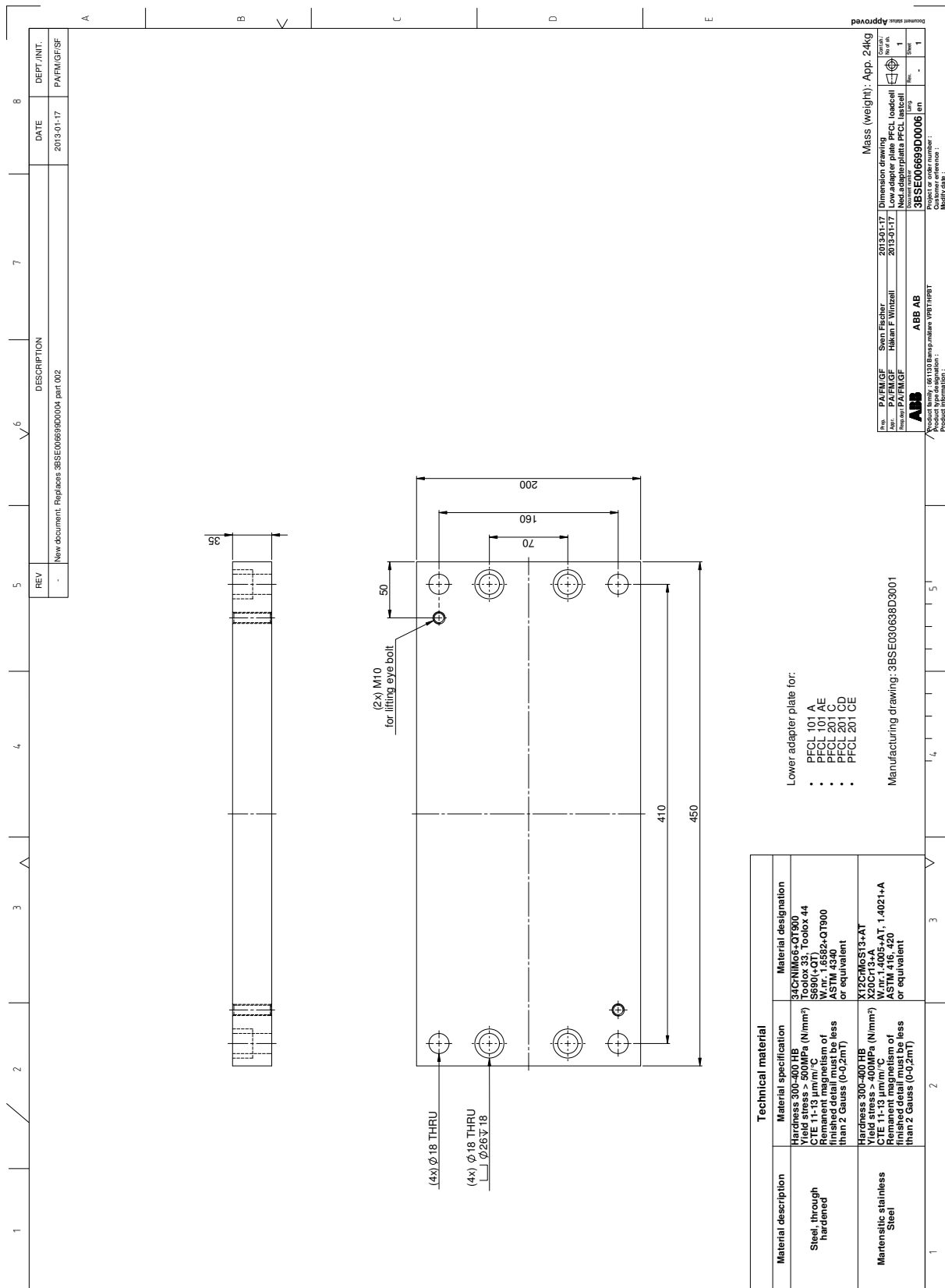
### F.13 Maßzeichnung, 3BSE006699D0003, Ver. F



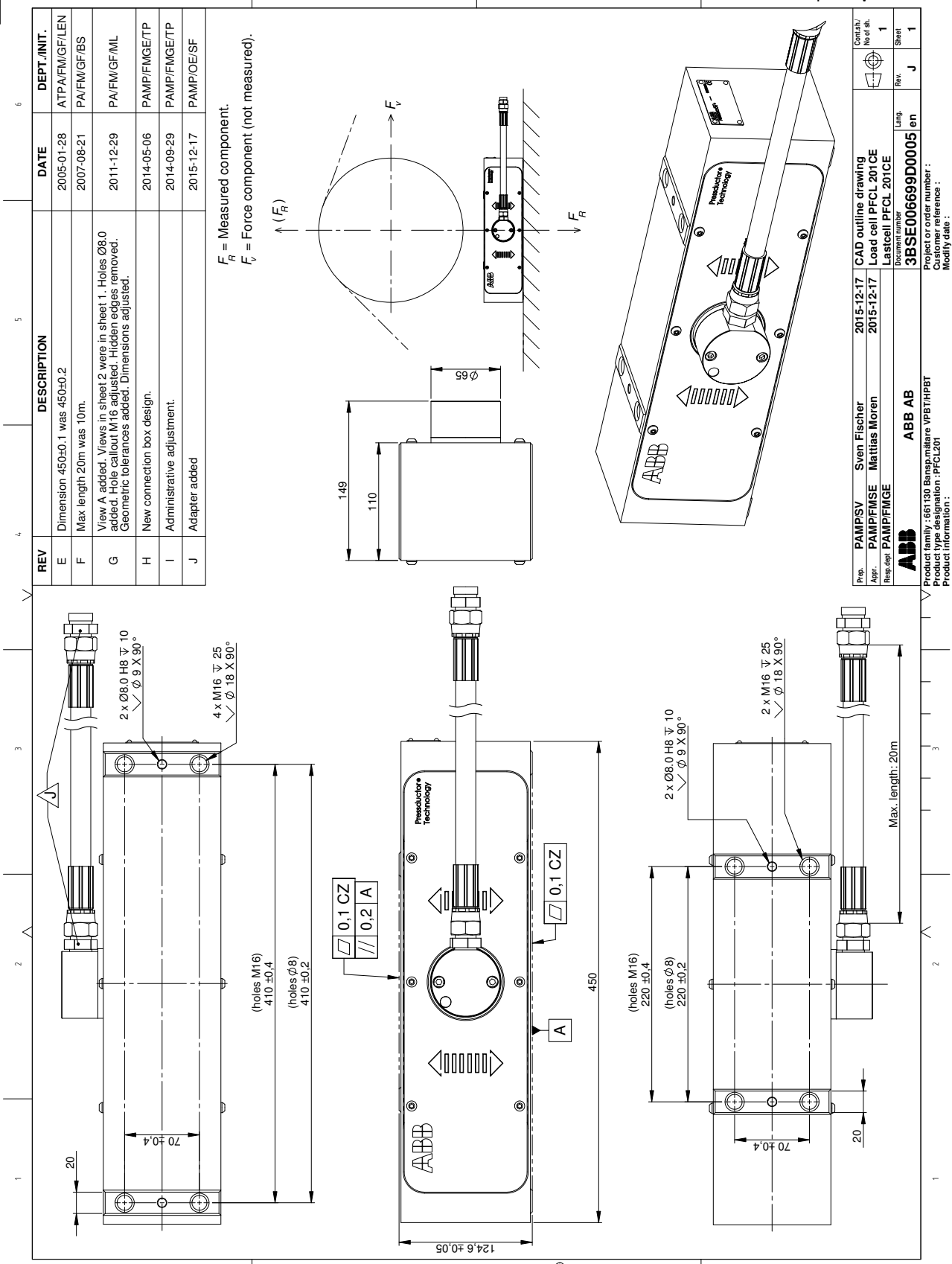
F.14 Maßzeichnung, 3BSE029522D0001, Ver. B



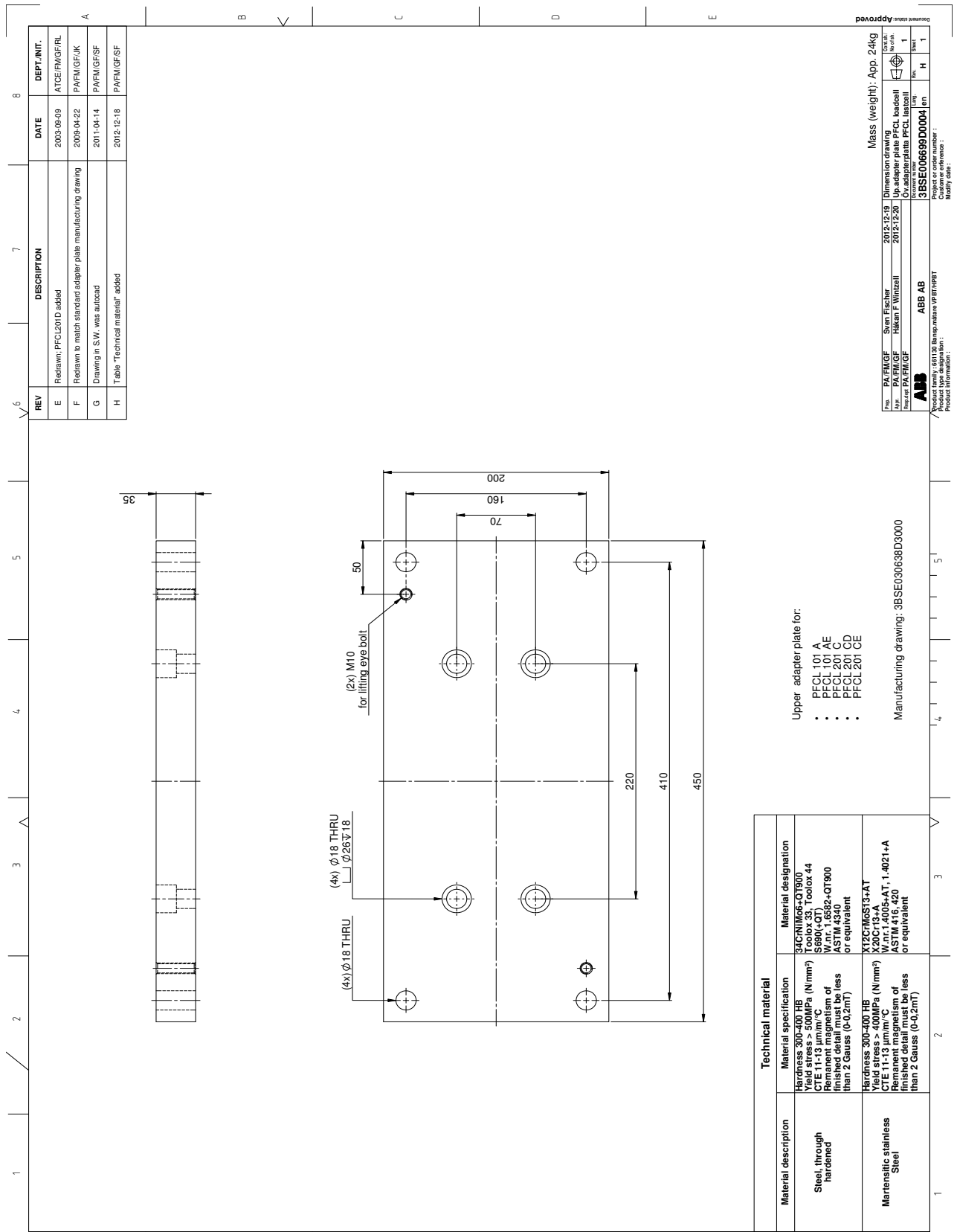
**F.15 Maßzeichnung, 3BSE006699D0006, Ver. -**



F.16 Maßzeichnung, 3BSE006699D0005, Ver. J



## **F.17 Maßzeichnung, 3BSE006699D0004, Rev. H**





## Anhang G PFTL 201 – Konstruktion und Einbau

---

### G.1 Über diesen Anhang

Dieser Anhang beschreibt die Konstruktion und den Einbau der Kraftaufnehmer.

Folgende Abschnitte sind enthalten:

- Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung
- Einbauplanung der Kraftaufnehmer (Schritt-für-Schritt-Anleitung)
- Einbauanforderungen
- Kraft- und Winkelfaktorberechnung
  - Horizontale Montage
  - Geneigte Montage
  - Einseitige Messung
- Montage der Kraftaufnehmer
- Technische Daten
- Zeichnungen
  - Anschlussplan bzw. -pläne
  - Maßzeichnung(en)

### G.2 Grundlegende Betrachtungen zur Anwendung

Jede Anwendung verfügt über ihre ganz eigenen Anforderungen, die es zu beachten gilt. Doch einige grundlegende Betrachtungen wiederholen sich.

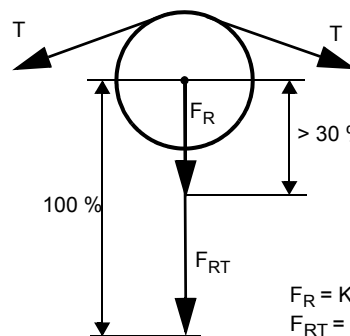
- Welche Arten von Prozessen sind enthalten (Papierherstellung, Veredlung usw.)?  
Welche Anforderungen stellt die Umgebung (Temperatur, Chemikalien usw.)?
- Warum soll die Bahnzug gemessen werden (zur Anzeige oder zur Regelung)?  
Bestehen spezielle Anforderungen an die Genauigkeit?
- Wie ist die Maschine aufgebaut? Besteht die Möglichkeit, die Konstruktion zu verändern, um den geeignetsten Kraftaufnehmer einzubauen. Oder ist die Konstruktion nicht änderbar?
- Welche Kräfte wirken auf die Walze ein (Größenordnung und Richtung)?  
Können sie durch einen Umbau verändert werden?

Werden diese Fragen sorgfältig beachtet, steht einer erfolgreichen Installation nichts im Weg. Die Anforderungen an die Messgenauigkeit bestimmen die Einbausituation.

## G.3 Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Einrichten der Kraftaufnehmerinstallation

Nachfolgend werden die wichtigsten Überlegungen für den Einbau des Kraftaufnehmers besprochen.

1. Überprüfen Sie die Kraftaufnehmerdaten auf die Erfüllung der Umgebungsanforderungen.
2. Berechnen Sie die senkrechten, horizontalen und axialen Kräfte (in beide Richtungen).
3. Dimensionieren Sie den Kraftaufnehmer und richten Sie ihn so aus, dass die unten genannten Richtlinien eingehalten werden:
  - a. Versuchen Sie, einen Messwert zu erzielen, der 10 % des Bahnzugs in Kraftaufnehmer-Messrichtung nicht unterschreitet!
  - b. Wählen Sie die Nennkraft des Kraftaufnehmers so aus, dass der Kraftaufnehmer so weit wie möglich an seine Nennlast belastet wird! Die Messkomponente der Bahnzug  $F_R$  darf nicht weniger als 10 % der Nennlast des Kraftaufnehmers betragen!
  - c. Ist der Bereich zwischen der maximalen und der minimalen Bahnzug sehr groß, wählen Sie den Kraftaufnehmer so aus, dass sich der maximale Wert innerhalb des erweiterten Messbereichs befindet (wenn möglich)!
  - d. Die Messkomponente der Bahnzug sollte mindestens 30 % der Tarakraft (Walzenge-  
wicht) in Messrichtung des Kraftaufnehmers betragen. Diese Empfehlung wird aus-  
gegeben, um ein stabiles Signal des Kraftaufnehmers zu gewährleisten, insbesondere  
wenn das System in einem großen Temperaturbereich eingesetzt wird.  
Demnach gilt Folgendes: Wenn  $F_{RT} < 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 10 %  
von  $F_{nom}$  betragen.  
Bei einem größeren Wert für  $F_{RT}$  wird als geringster Wert für  $F_R$  mindestens 30 %  
von  $F_{RT}$  empfohlen.



- Regel 1:** Wenn  $F_{RT} < 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 10 % von  $F_{nom}$  betragen.
- Regel 2:** Wenn  $F_{RT} > 1/3$  von  $F_{nom}$  beträgt, sollte  $F_R$  mindestens 30 % von  $F_{RT}$  betragen.

$F_R$  = Kraftkomponente der Bahnzug in Messrichtung  
 $F_{RT}$  = Kraftkomponente des Taragewichts in Messrichtung

- e. Stellen Sie sicher, dass die Grenzen für Bauhöhe, querverlaufende und axiale Kräfte beim Kraftaufnehmer nicht überschritten werden.
4. Verwenden Sie stabile Grundrahmen bzw. Adapterplatten.

## G.4 Anforderungen für den Einbau

Um die gewünschte Genauigkeit, bestmögliche Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität zu erreichen, müssen die Kraftaufnehmer entsprechend den nachfolgenden Anweisungen eingebaut werden.

Dynamisch ausgewuchtete Messwalze, die mindestens die Güte G-2.5 ISO 1940-1 erfüllt.

Selbstausrichtende Lager

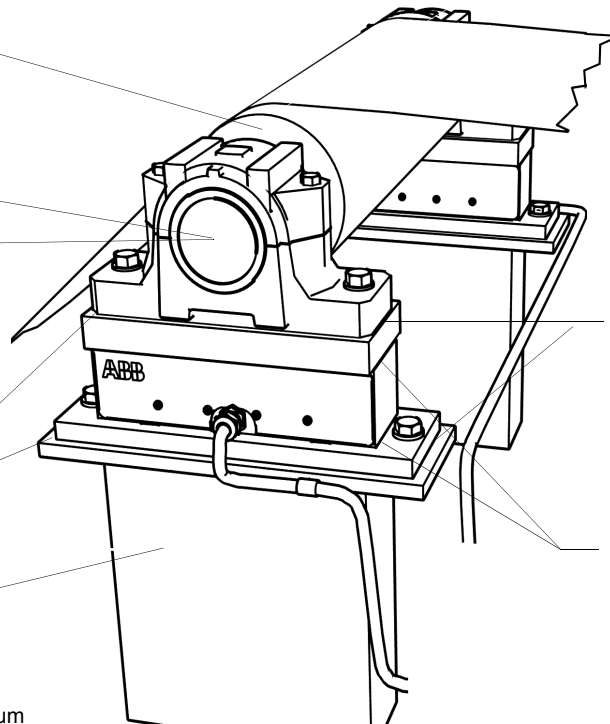
Um eine axiale Ausdehnung zu ermöglichen, verwenden Sie SKF CARB-Lager oder als Alternative gleitende Pendelrollenlager an einem Ende der Welle.

Verwenden Sie feste Pendelrollenlager am anderen Wellenende.

Montagefläche muss plan sein innerhalb 0,05 mm

Stabiler Unterbau

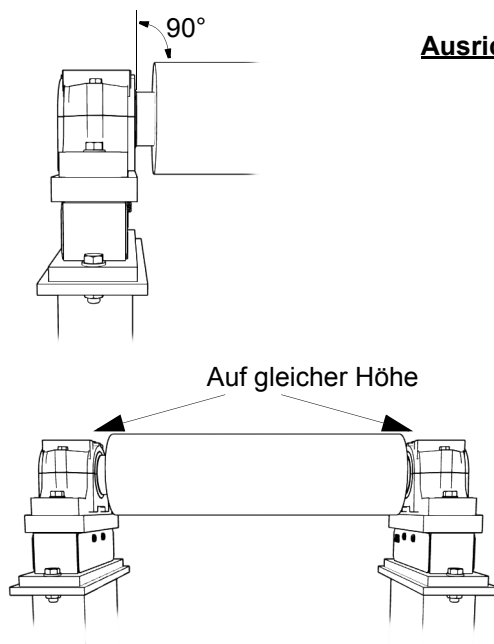
Wird die Messwalze angetrieben, stets mit ABB in Verbindung setzen, um eine Lösung mit minimalem Störungsrisiko sicherzustellen.



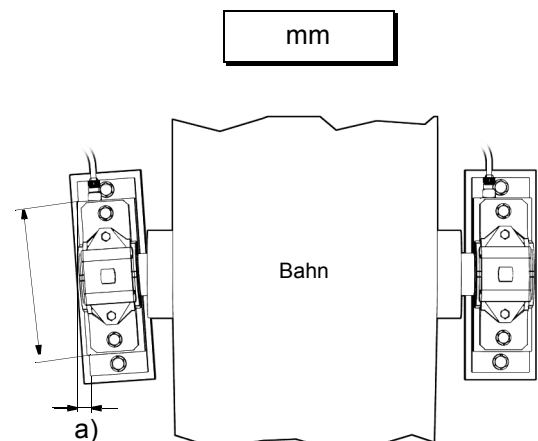
Es können Ausgleichsbleche zwischen der oberen Adapterplatte und dem Lagergehäuse und der unteren Adapterplatte und dem Unterbau platziert werden

Ausgleichsbleche dürfen **nicht** unmittelbar ober- oder unterhalb des Kraftaufnehmers platziert werden.

Die korrekten Anzugsdrehmomente siehe Tabelle G-1 und Tabelle G-2.



### Ausrichtung der Kraftaufnehmer

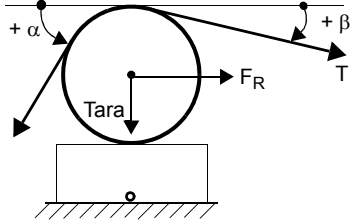


- a) PFTL 201C/CE max. 1,0 mm  
PFTL 201D/DE max. 1,5 mm

Abbildung G-1. Einbauanforderungen

## G.5 Mögliche Montagearten, Kraft- und Umschlingungsverstärkungsberechnung

### G.5.1 Horizontale Montage



In den meisten Fällen ist die horizontale Montage die geeignetste und einfachste Lösung. Wenn es möglich ist, sollte der Kraftaufnehmer stets horizontal montiert werden.

$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$F_{RT} = 0 \text{ (Tarakraft nicht gemessen)}$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

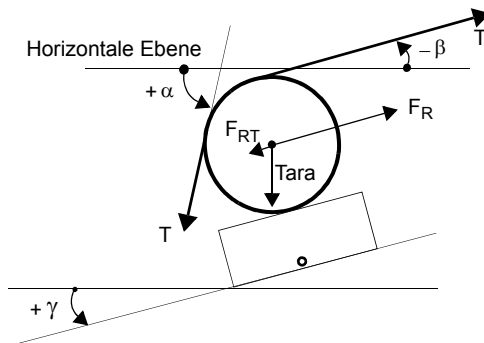
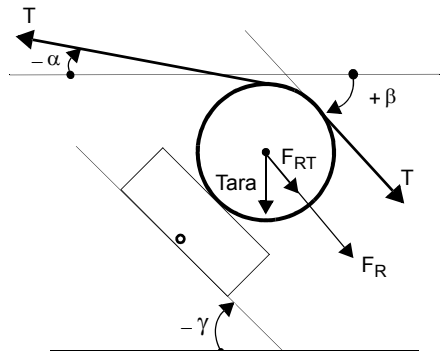

---


$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

## G.5.2 Geneigte Montage



$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -Tara \times \sin \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-Tara \times \sin \gamma)$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Winkelfaktor} \times F_R$$

$$\text{Winkel-} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Winkelfaktor} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

Es ist manchmal erforderlich, den Kraftaufnehmer geneigt zu montieren, wenn Einschränkungen aufgrund des mechanischen Aufbaus vorliegen oder wenn die Notwendigkeit besteht, eine ausreichende Kraftkomponente auf den Kraftaufnehmer zu übertragen.

Bei der geneigten Montage wird eine Komponente der Tarakraft in Messrichtung hinzugefügt. Diese modifiziert die Kraftkomponenten wie gezeigt.

### HINWEIS

Bei der Berechnung ist es wichtig, dass die Winkel mit den korrekten Vorzeichen im Verhältnis zur Horizontalen in die Gleichungen eingesetzt werden.

## G.6 Kraftberechnung zum Messen mit einem einzigen Kraftaufnehmer

In manchen Fällen reicht es, die Bahnzug nur mit einem Kraftaufnehmer zu messen, der auf einer Seite der Walze angebracht wird.

### G.6.1 Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung

Die am häufigsten verwendete und einfachste Lösung ist die horizontale Montage, bei der die Bahn gleichmäßig und zentriert auf der Walze liegt.

So lange die Walze an beiden Seiten gelagert wird, gelten die gleichen Berechnungen, die im [Abschnitt G.5](#) beschrieben sind.

#### HINWEIS

Die Genauigkeit einer Messung hängt in hohem Maße davon ab, wie gut das Kraftzentrum bestimmt werden kann. Da die Zugverteilung einer Bahn normalerweise etwas ungleichmäßig ist, ist dies nicht ganz einfach. Der Kraftaufnehmer gibt jedoch ein stabiles und reproduzierbares Messsignal ab.

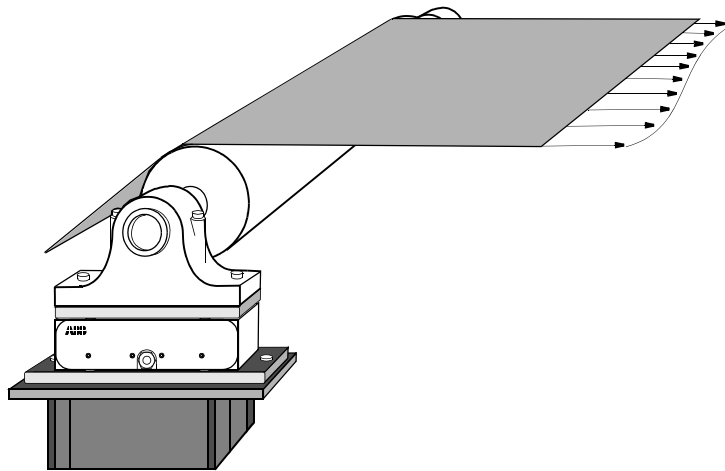
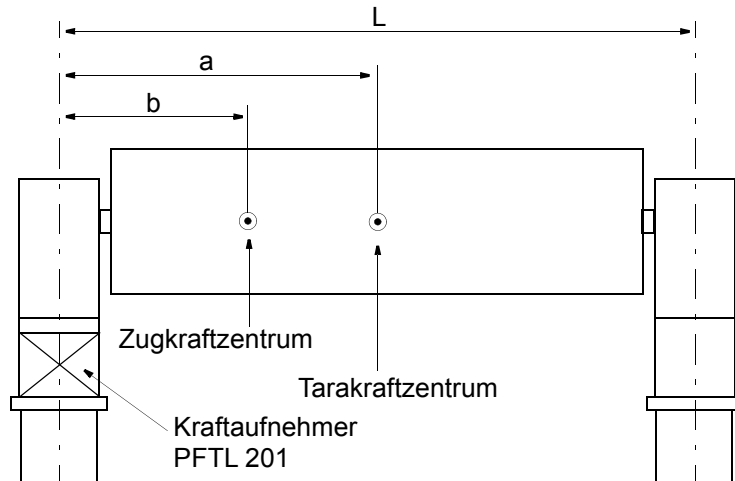


Abbildung G-2. Zugverteilung einer Bahn

## G.6.2 Kraftberechnung, wenn die Bahn nicht auf der Walze zentriert ist

Verwenden Sie die nachfolgenden Berechnungen für horizontale und geneigte Montage, wenn das Zugkraftzentrum ermittelt werden muss.

Die auf den Kraftaufnehmer einwirkende Kraft ist proportional zum Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mittellinie des Kraftaufnehmers, siehe Abbildung.



Berechnung:

1. Horizontale oder geneigte Montage?
2. Hinweise zur Berechnung von  $F_R$  und  $F_{RT}$ , entnehmen Sie [Abschnitt G.5](#).
3. Folgende Gleichungen verwenden:

$$F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R_{\text{tot}}} \text{ für einen Kraftaufnehmer} = F_R \text{ für einen Kraftaufnehmer} + F_{RT} \text{ für einen Kraftaufnehmer}$$

wobei:

$L$  = Abstand zwischen Kraftaufnehmermitte und der Mitte des gegenüberliegenden Lagers

$a$  = Abstand zwischen dem Tarakraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers

$b$  = Abstand zwischen dem Zugkraftzentrum und der Mitte des Kraftaufnehmers

## G.7 Montage der Kraftaufnehmer

### G.7.1 Vorbereitungen

Bereiten Sie die Installation im Voraus vor, indem Sie sicherstellen, dass die nachfolgend aufgeführten, notwendigen Dokumente sowie Teile und Werkzeuge zur Verfügung stehen:

- Installationszeichnungen und dieses Handbuch.
- Standardwerkzeuge, Drehmomentschlüssel und Instrumente.
- Rostschutz, falls die bearbeiteten Flächen mit zusätzlichem Schutz versehen werden sollen.  
Hierzu beispielsweise TECTYL 511 (Valvoline) oder FERRYL (104) verwenden.
- Die in [Tabelle G-1](#) oder [Tabelle G-2](#) aufgeführten Schrauben zum Sichern des Kraftaufnehmers sowie andere Schrauben für die Lagergehäuse usw.
- Kraftaufnehmer, Adapterplatten, Lagergehäuse etc.

### G.7.2 Adapterplatten

Die Adapterplatten sind in der Regel mit Anschlägen zu versehen, um bei einer Überlastung der Kraftaufnehmer Bewegungen zu verhindern. Die Schraubverbindungen reichen bei einer Überlastung möglicherweise nicht aus, um Kraftaufnehmerbewegungen zu blockieren. Siehe Zeichnung in [Abschnitt G.17](#) und [Abschnitt G.18](#).

### G.7.3 Montage

Die nachfolgenden Anweisungen gelten für eine typische Montageanordnung. Variationen sind unter der Voraussetzung zulässig, dass die Anforderungen in [Abschnitt G.4](#) erfüllt werden.

1. Die Stuhlung und die anderen Montageflächen reinigen.
2. Die untere Adapterplatte am Kraftaufnehmer anbringen. Die Schrauben mit dem in [Tabelle G-1](#) oder [Tabelle G-2](#) angegebenen Drehmoment anziehen und mit Sicherungsmittel sichern.
3. Die Kraftaufnehmer und die untere Adapterplatte am Unterbau anbringen, die Schrauben jedoch noch nicht ganz anziehen.
4. Bringen Sie die obere Adapterplatte am Kraftaufnehmer an. Ziehen Sie die Schrauben mit dem in [Tabelle G-1](#) oder [Tabelle G-2](#) angegebenen Drehmoment an und tragen Sie Sicherungsmittel auf.
5. Das Lagergehäuse und die Walze an der oberen Adapterplatte anbringen, die Schrauben jedoch noch nicht ganz anziehen.
6. Richten Sie die Kraftaufnehmer so aus, dass sie parallel zueinander und in axiale Richtung der Walze ausgerichtet sind. Die Schrauben des Unterbaus anziehen.
7. Richten Sie die Walze so aus, dass sie sich rechtwinklig zur Längsrichtung der Kraftaufnehmer befindet. Die Schrauben in der oberen Adapterplatte anziehen.
8. Rostschutz auf die bearbeiteten Flächen auftragen, die nicht gegen Rost geschützt sind.

Tabelle G-1. Verzinkte mit MoS<sub>2</sub> geschmiert, Schrauben gemäß ISO 898/1

Festigkeitsklasse	Abmessungen	Anzugsdrehmoment
8.8 * (12.9)	M24	572 (963) Nm
8.8 * (12.9)	M36	1960 (3310) Nm

Tabelle G-2. Gewachste rostfreie Edelstahlschrauben gemäß ISO 3506

Festigkeitsklasse	Abmessungen	Anzugsdrehmoment
A2-80 *	M24	629 Nm
A2-80 *	M36	2160 Nm

\* Stärkeklasse 12.9 gilt für die Kraftaufnehmer PFTL 201C-50 kN und PFTL 201D-100 kN.

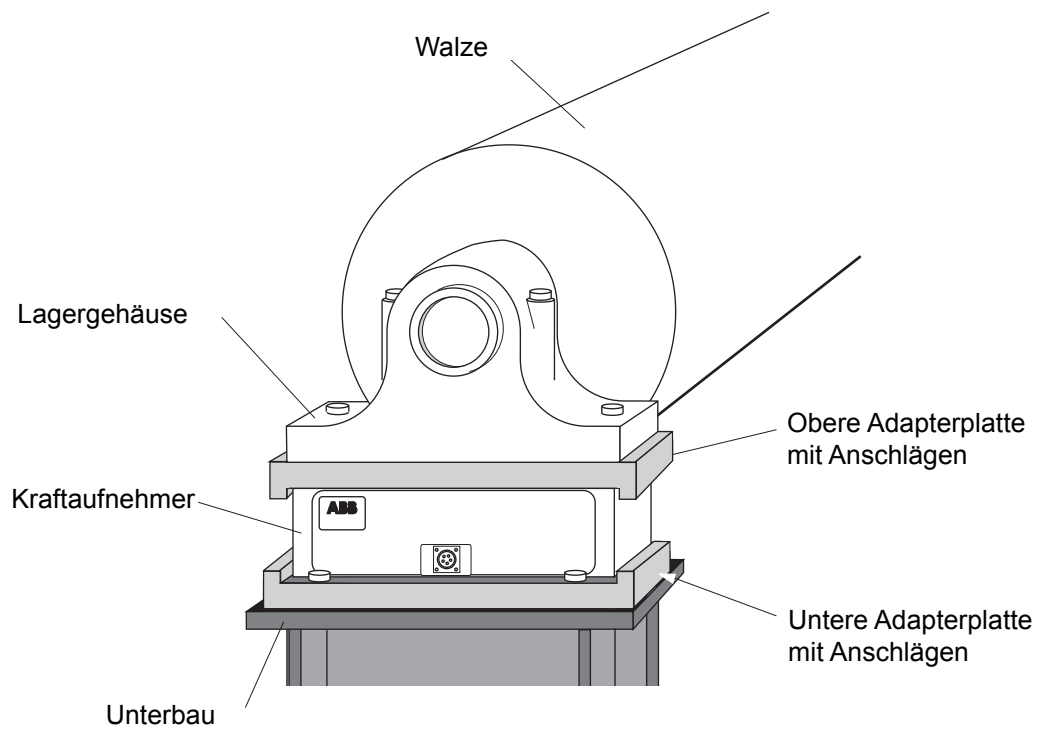


Abbildung G-3. Typische Installation

## G.7.4 Verkabelung

Auf [Abbildung G-4](#) wird gezeigt, wie Kabel und Schutzschlauch am Kraftaufnehmer PFTL 201CE und PFTL 201DE zu montieren sind. Die Richtung von Kabel und Schutzschlauch kann geändert werden.

### HINWEIS

Kabel und Schutzschlauch dürfen von der ursprünglichen Montageposition nicht um mehr als 180° gedreht werden. Andernfalls kann das Kabel beschädigt werden.

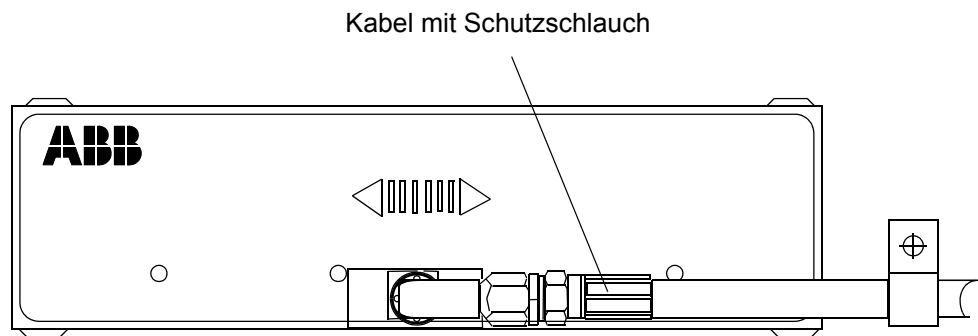


Abbildung G-4. Zulässige Führung von Kabel und Schutzschlauch für PFTL 201CE und PFTL 201DE

## G.8 Technische Daten für Kraftaufnehmer PFTL 201

Tabelle G-3. Technische Daten für unterschiedliche Typen von PFTL 201-Kraftaufnehmern

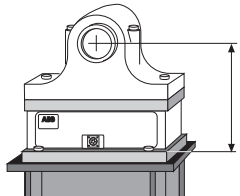
	PFTL 201, Typ	Daten			Einheit
<b>Nennlast</b>					
Nennlast in Messrichtung, $F_{\text{nom}}$	C/CE	10 (2250)	20 (4500)	50 (11200)	kN (lbs)
	D/DE			50 (11200) 100 (22500)	
Zulässige Querkraft innerhalb der Genauigkeit, $F_{V\text{nom}}$	C/CE	100 (22500)	200 (45000)	250 (56200)	kN (lbs)
	D/DE			500 (112000) 500 (112000)	
Zulässige Axiallast innerhalb der Genauigkeit, $F_{A\text{nom}}$ (h=300 mm) 	C/CE	20 (4500)	20 (4500)	50 (11250)	kN (lbs)
	D/DE			100 (22500) 100 (22500)	
Erweiterte Last in Messrichtung mit Genauigkeitsklasse $\pm 1\%$ , $F_{\text{ext}}$	C/CE	15 (3370)	30 (6740)	75 (16900)	kN (lbs)
	D/DE			75 (16900) 150 (33700)	
<b>Zulässige Überlast ohne bleibende Änderung der Kenndaten</b>					
Maximale Last in Messrichtung ohne permanente Fehlkalibrierung, $F_{\text{max.}}$	C/CE	100 (11200)	200 (22500)	500 (56200)	kN (1000 lbs/inch)
	D/DE			500 (56200) 1000 (112000)	

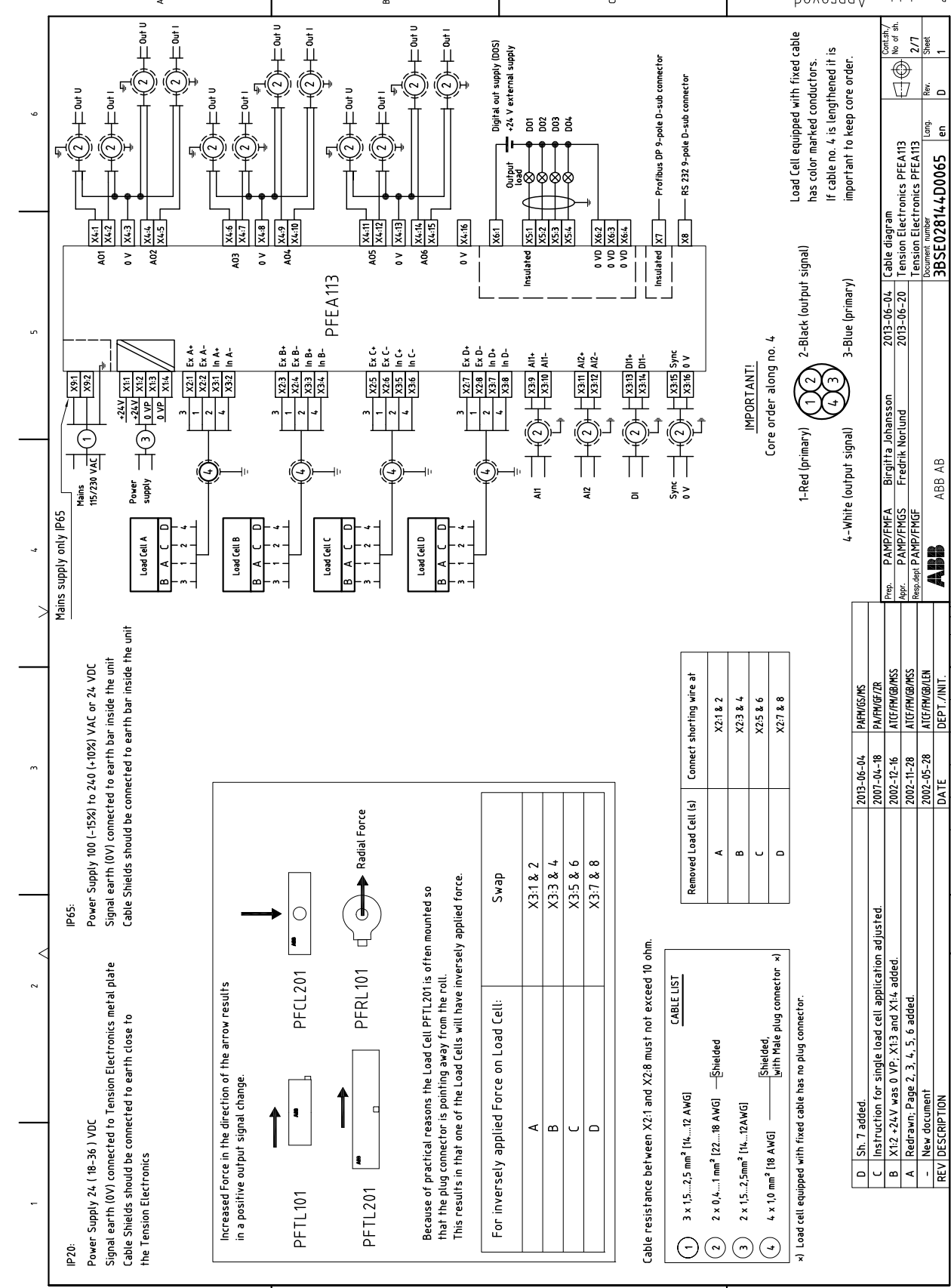
Tabelle G-3. Technische Daten für unterschiedliche Typen von PFTL 201-Kraftaufnehmern

	PFTL 201, Typ	Daten			Einheit
Federkonstante	C/CE	1000 (5710)	1000 (5710)	1000 (5710)	kN/mm (1000 lbs/inch)
	D/DE	2000 (11400)    2000 (11400)			
Mechanische Daten					
Länge	C/CE	450 (17.7)	450 (17.7)	450 (17.7)	mm (inch))
	D/DE	650 (25.6)    650 (25.6)			
Breite	C	110 (4.3)	110 (4.3)	110 (4.3)	mm (inch)
	D	150 (5.9)    150 (5.9)			
	CE	180 (7.1)	180 (7.1)	180 (7.1)	
	DE	220 (8.7)    220 (8.7)			
Höhe	C/CE	125 (4.9)	125 (4.9)	125 (4.9)	mm (inch)
	D/DE	150 (5.9)    150 (5.9)			
Gewicht	C/CE	35 (77)	35 (77)	35 (77)	kg (lbs)
	D/DE	80 (176)    80 (176)			
Material	C/D/CE/DE	Edelstahl SIS 2387 DIN X4CrNiMo165			
Genauigkeit					

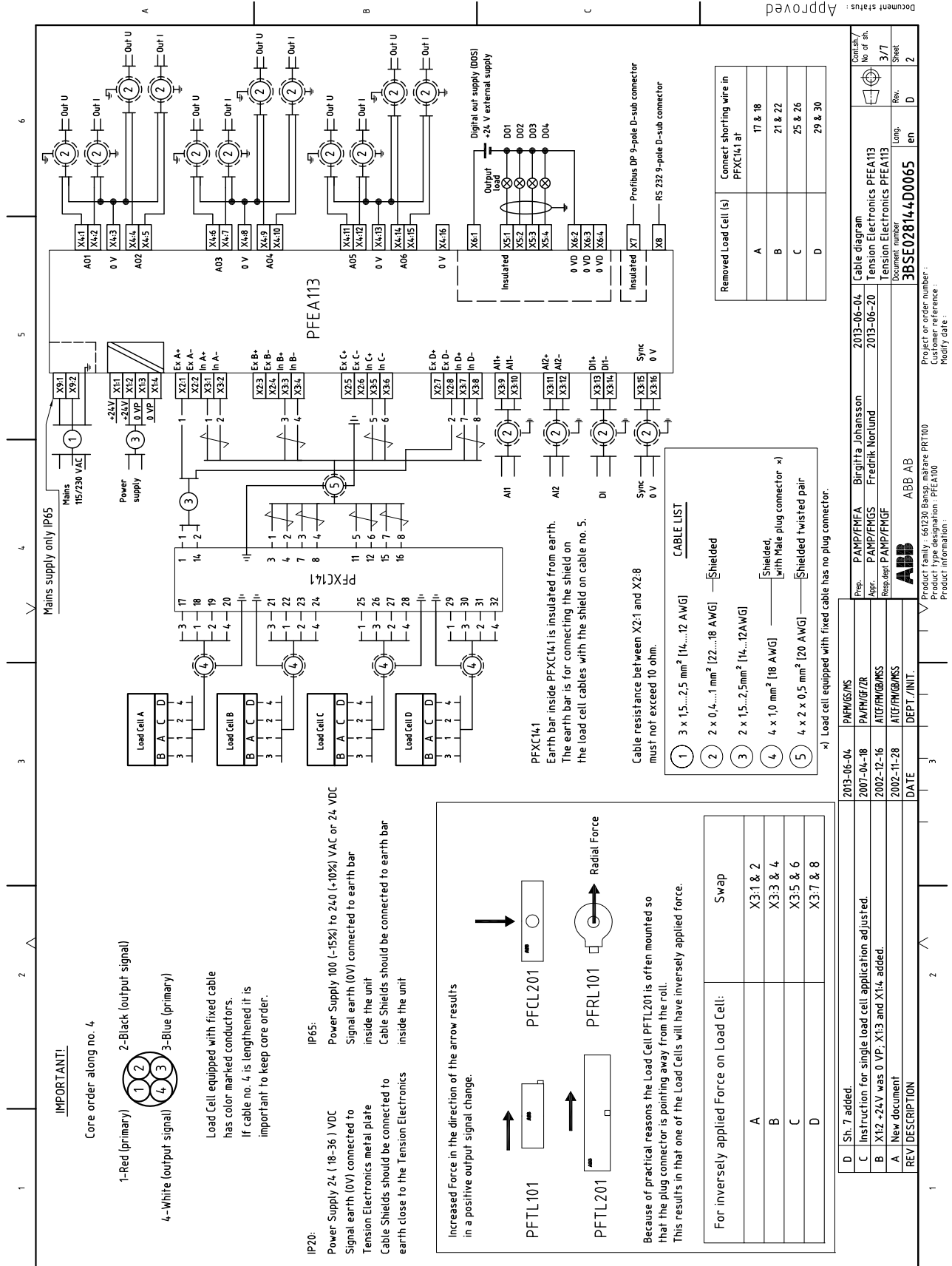
Tabelle G-3. Technische Daten für unterschiedliche Typen von PFTL 201-Kraftaufnehmern

	PFTL 201, Typ	Daten	Einheit
Genauigkeitsklasse	C/D/CE/DE	±0,5	%
Linearitätsabweichung		±0,3	
Wiederholgenauigkeit		< ±0,05	
Hysterese		<0.2	
<b>Kompensierter Temperaturbereich</b>		+20 - +80 (+68 - +176)	°C (°F )
Nullpunktdrift		50 (28)	ppm/K
Empfindlichkeitsdrift		100 (56)	(ppm/°F)
<b>Betriebstemperatur</b>		-10 - +90 (+14 - +194)	°C (°F )
Nullpunktdrift		100 (56)	ppm/K
Empfindlichkeitsdrift		200 (111)	(ppm/°F)
<b>Lagertemperatur</b>		-40 - +90 (-40 - +194)	°C (°F )

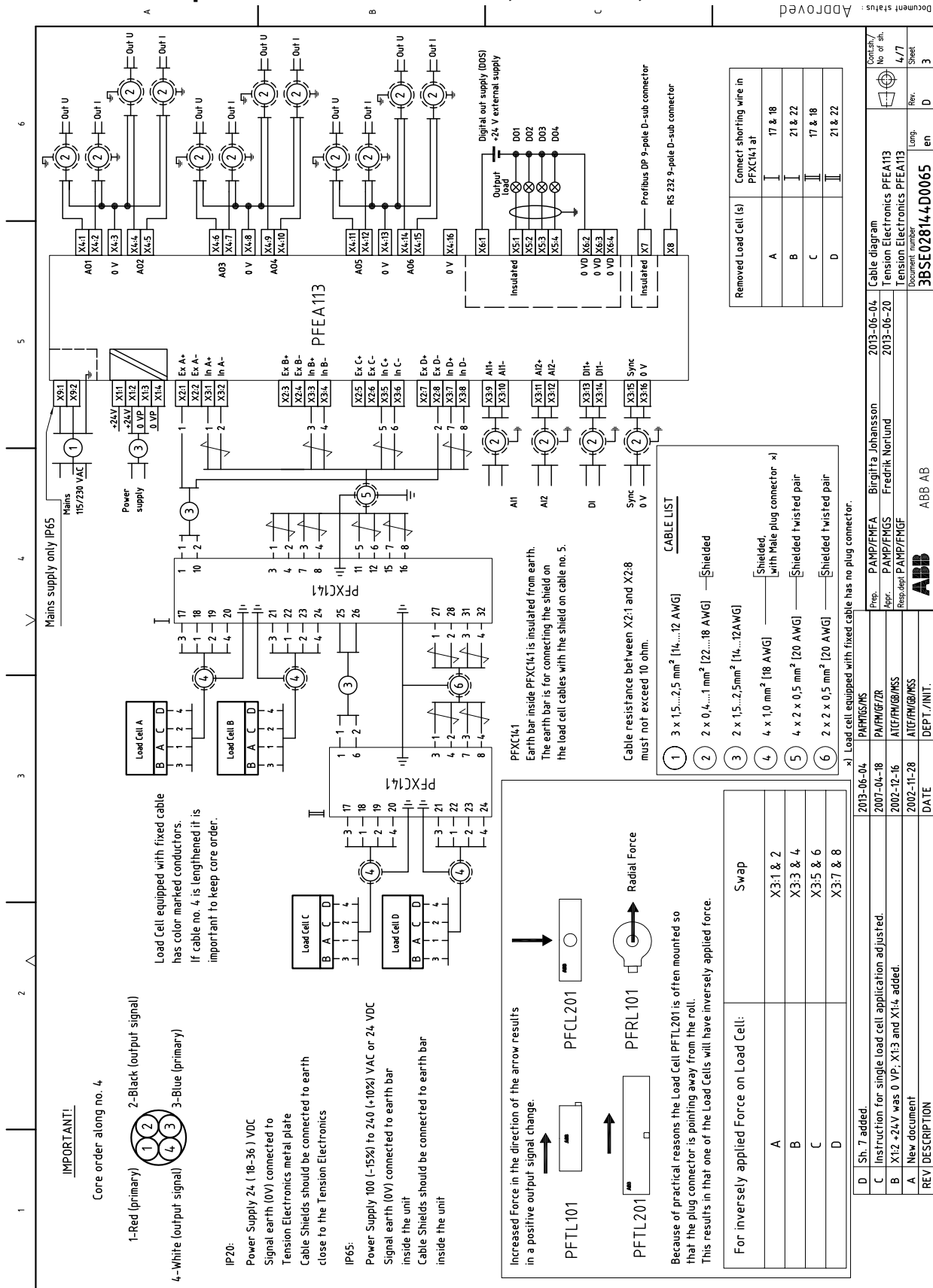
G.9 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 1/7 Ver. D



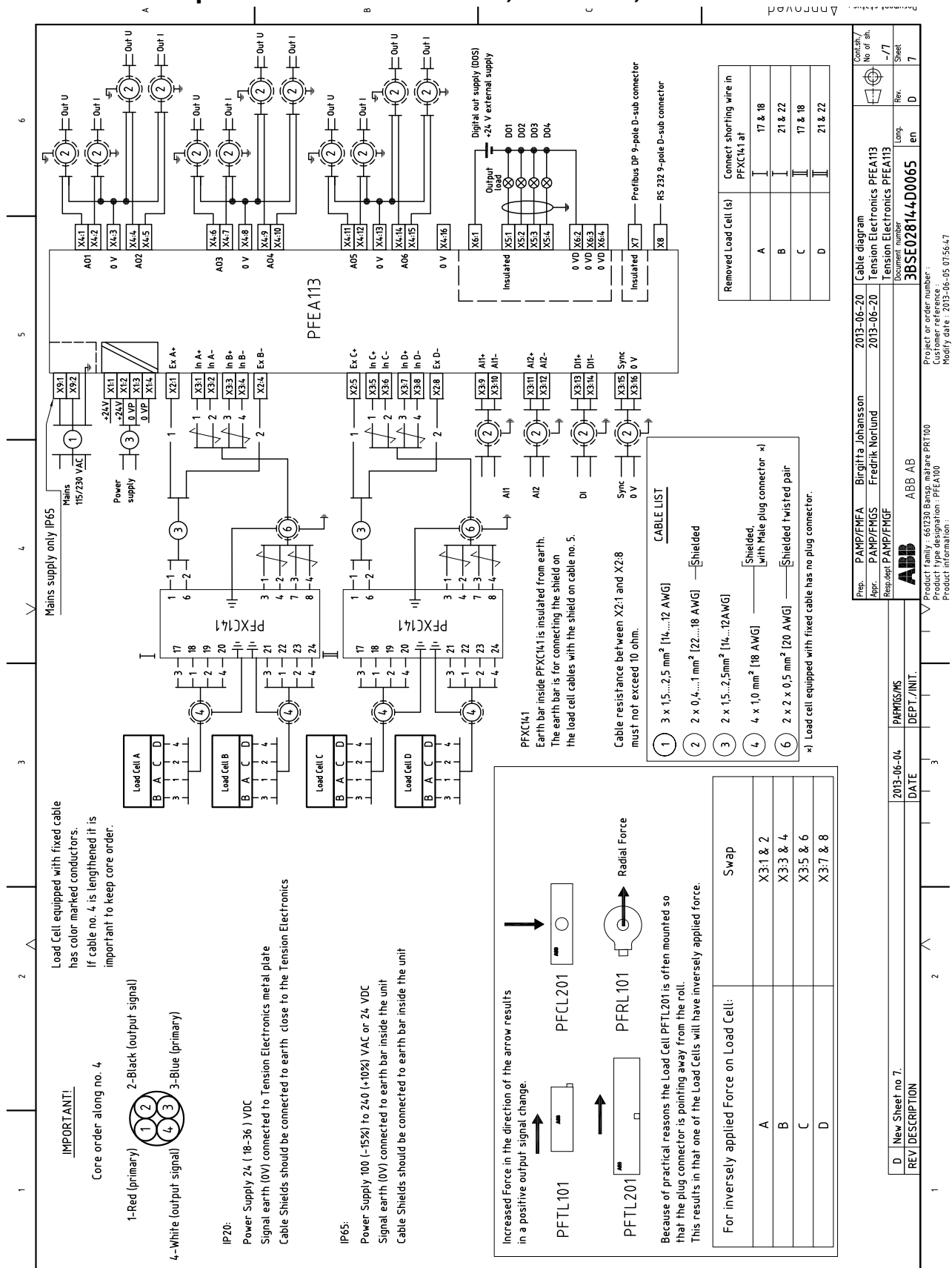
**G.10 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 2/7, Ver. D**



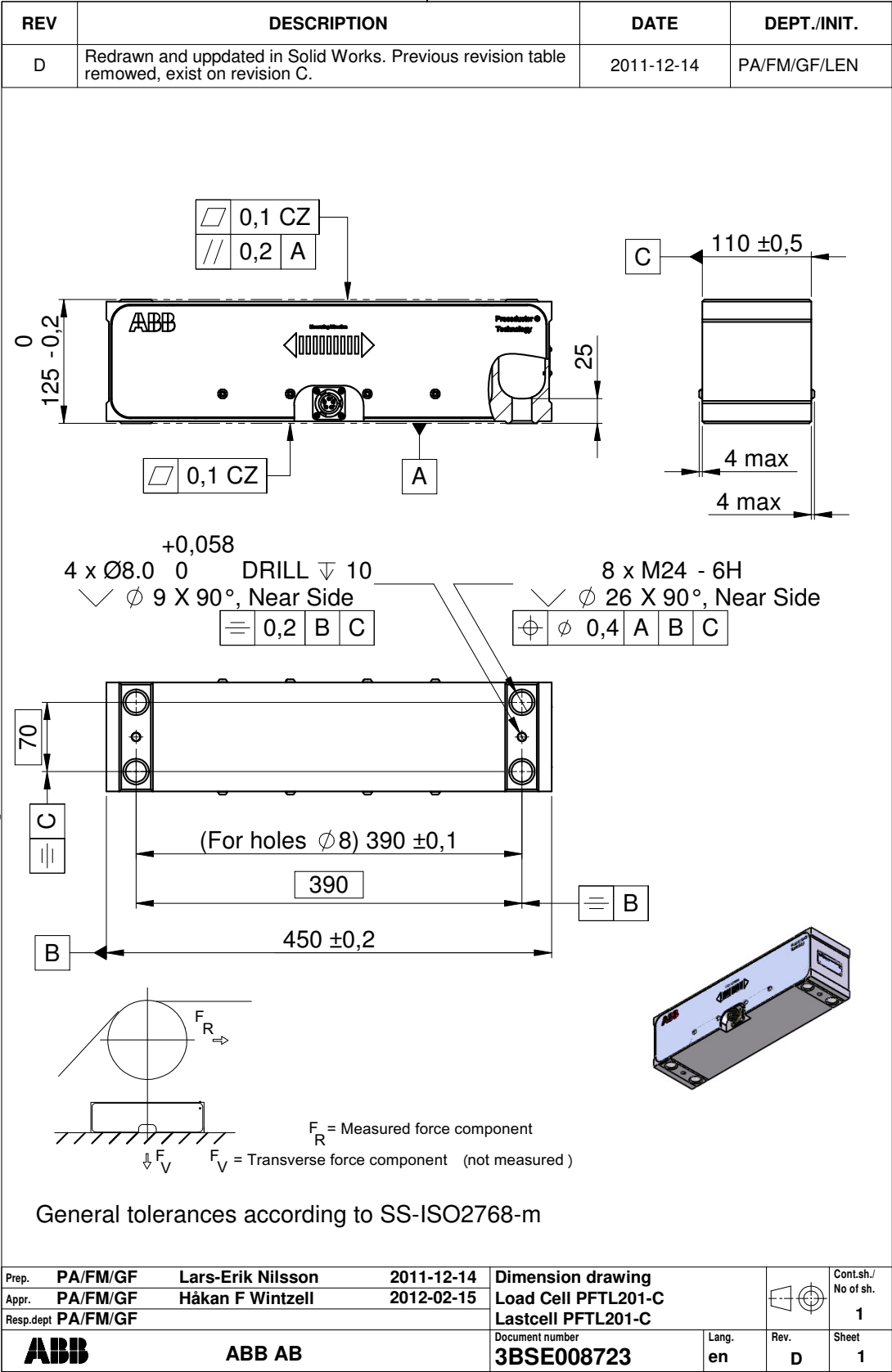
**G.11 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 3/7, Ver. D**



**G.12 Anschlussplan 3BSE028144D0065, Seite 7/7, Ver. D**

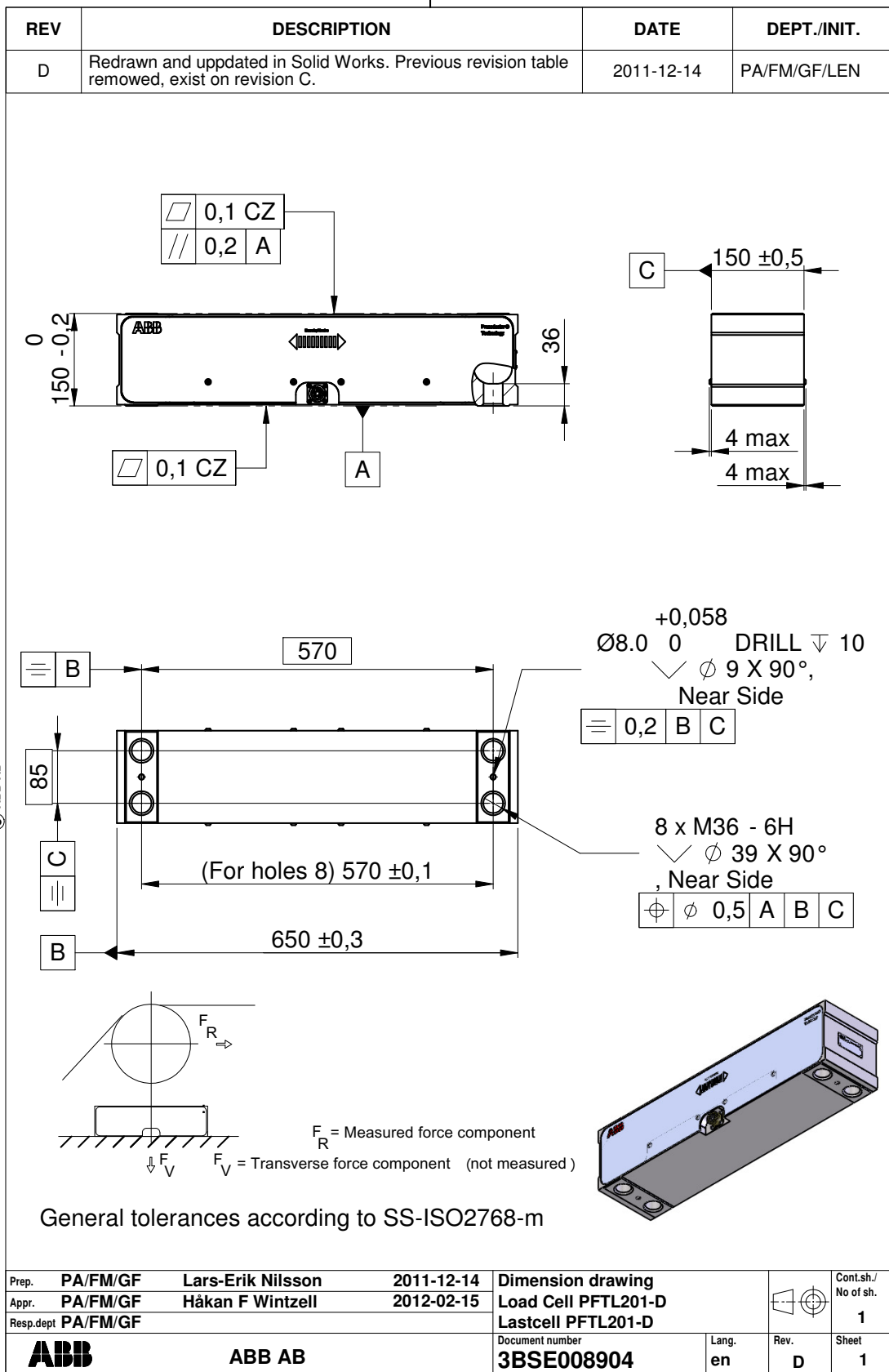


G.13 Maßzeichnung, 3BSE008723, Ver. D



Document status: Approved

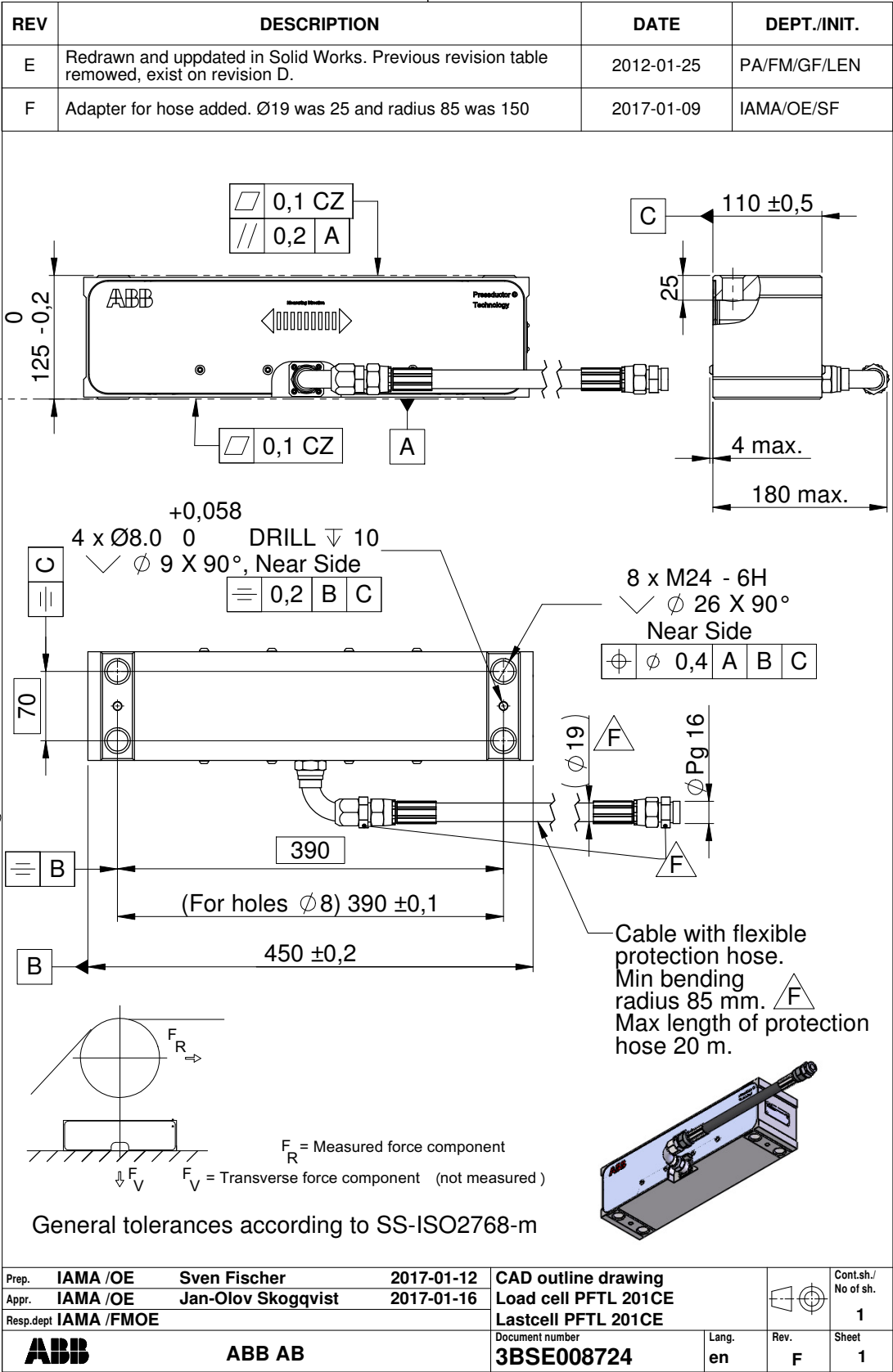
## G.14 Maßzeichnung, 3BSE008904, Ver. D



We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
© ABB AB

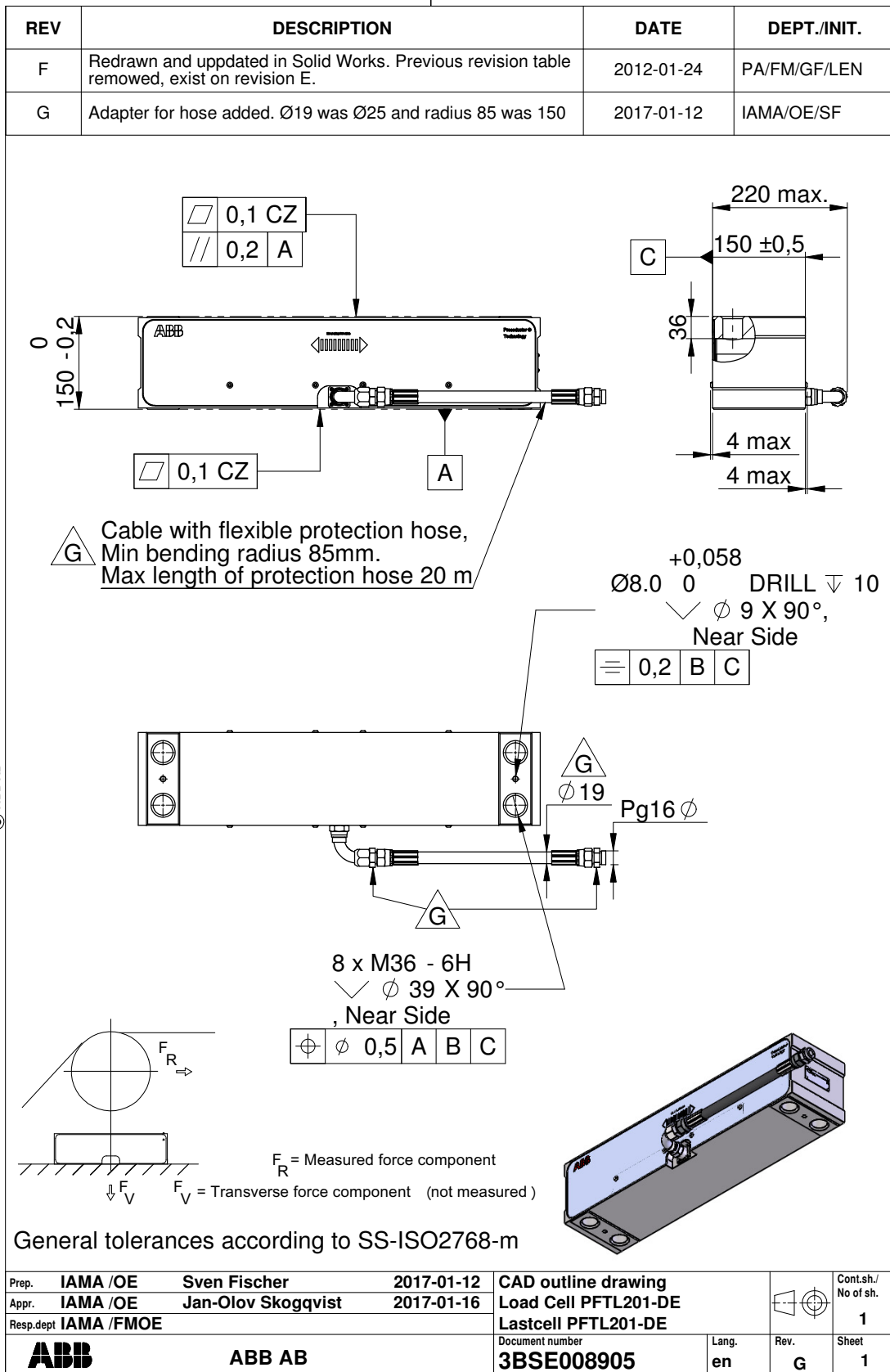
Document status: **Approved**

G.15 Maßzeichnung, 3BSE008724, Ver. F



Document status: Approved

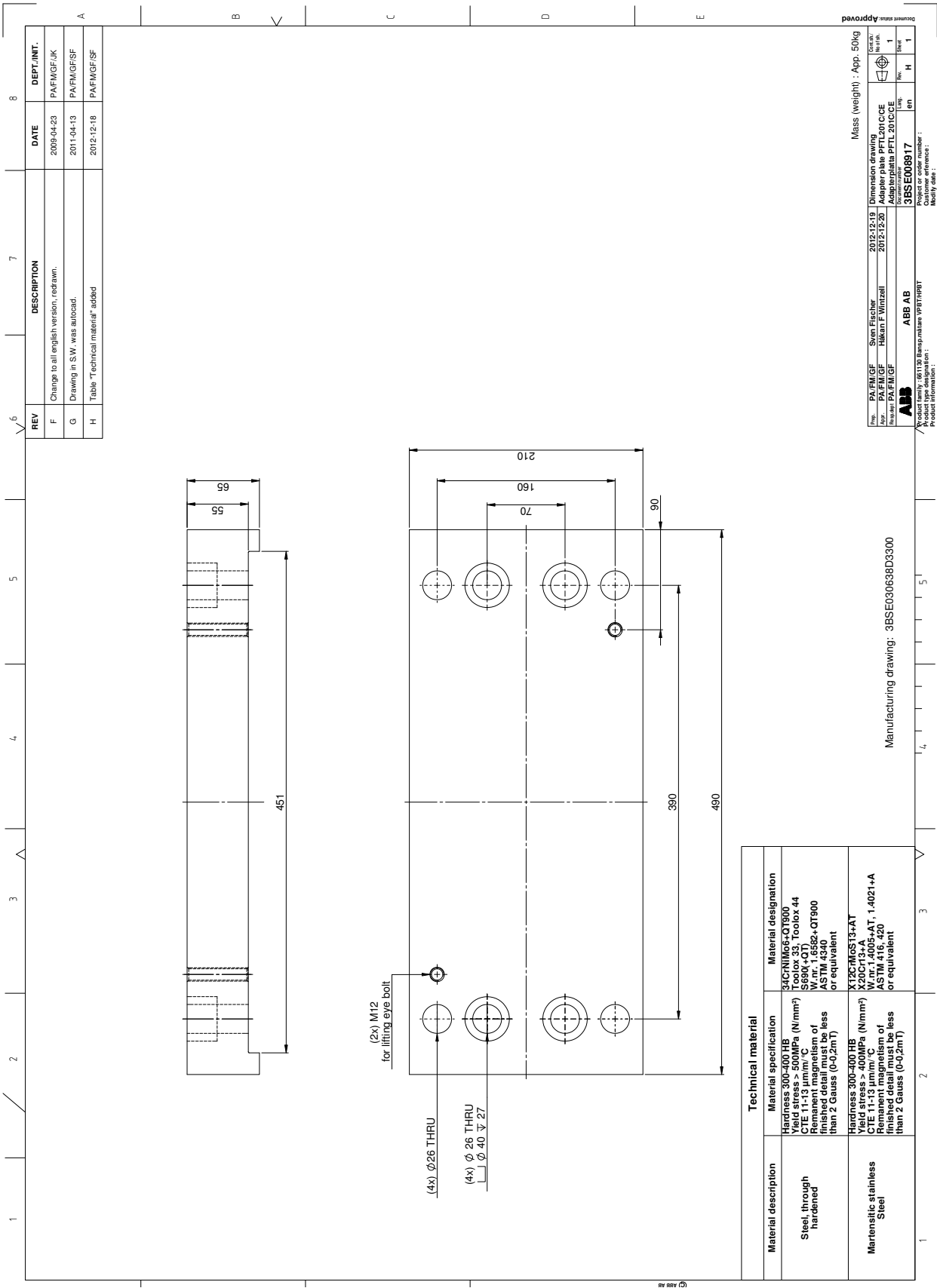
## G.16 Maßzeichnung, 3BSE008905, Ver. G



We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
© ABB AB

Document status: **Approved**

G.17 Maßzeichnung, 3BSE008917, Ver. H







## Anhang H Aktuelle Daten und Einstellungen bei der Inbetriebnahme

### H.1 Dokumentieren Sie die Inbetriebnahme in diesem Formular.

Tragen Sie aktuelle Daten und Einstellungen ein, um diese zu dokumentieren.

<b>Sprache</b>				
<b>Anzeigeeinheit</b>			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
<b>Bahnbreite</b>			m, Zoll	
<b>Systemdefinition</b>	<b>EINE WALZE</b>		<input type="checkbox"/>	
	Winkelfaktorwechsel	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
	Objekttyp	Standardwalze	<input type="checkbox"/>	
		Einseitig	<input type="checkbox"/>	
	Nennlast je Kraftaufnehmer		<input type="text"/> kN, lbs	
	Winkelfaktor 1		<input type="text"/>	
	Winkelfaktor 2		<input type="text"/>	
	<b>ZWEI WALZEN</b>		<input type="checkbox"/>	
	Winkelfaktorwechsel	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
	Walze 1	Objekttyp	Standardwalze	<input type="checkbox"/>
			Einseitig	<input type="checkbox"/>
		Nennlast je Kraftaufnehmer		<input type="text"/> kN, lbs
		Winkelfaktor 1		<input type="text"/>
		Winkelfaktor 2		<input type="text"/>
	Walze 2	Objekttyp	Standardwalze	<input type="checkbox"/>
			Einseitig	<input type="checkbox"/>
		Nennlast je Kraftaufnehmer		<input type="text"/> kN, lbs
		Winkelfaktor 1		<input type="text"/>
	<b>SEGMENTIERTE WALZE</b>		<input type="checkbox"/>	
	Winkelfaktorwechsel	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
	Segmented Roll Scale Factor (SRSF; Skalierfaktor für die segmentierte Walze)		<input type="text"/>	
	Objekttyp	Ein Eingang	<input type="checkbox"/>	
		Zwei Eingänge	<input type="checkbox"/>	
Drei Eingänge		<input type="checkbox"/>		
Vier Eingänge		<input type="checkbox"/>		
Nennlast je Kraftaufnehmer		<input type="text"/> kN, lbs		
Winkelfaktor 1		<input type="text"/>		
Winkelfaktor 2		<input type="text"/>		

Wurde die Inbetriebnahme mit der Funktion GewichtAnhängen durchgeführt, gehen Sie zum Menü VerstWinkel= und lesen Sie den von der Elektronik berechneten Winkelfaktor ab. Tragen Sie diesen Wert in die Tabelle ein.

<b>Analoger Ausgang 1</b>	Aus		
	Spannung		
	Strom		
	Nur Profibus		
	SignaleAnschl.		
	Filterwerte		ms
	Oberer Zugwert		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Oberes Ausgangssignal		V, mA
	Unterer Zugwert		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Unteres Ausgangssignal		V, mA
	Maximales Ausgangssignal		V, mA
	Minimales Ausgangssignal		V, mA
<b>Analoger Ausgang 2</b>	Aus		
	Spannung		
	Strom		
	Nur Profibus		
	SignaleAnschl.		
	Filterwerte		ms
	Oberer Zugwert		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Oberes Ausgangssignal		V, mA
	Unterer Zugwert		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Unteres Ausgangssignal		V, mA
	Maximales Ausgangssignal		V, mA
	Minimales Ausgangssignal		V, mA

<b>Analoger Ausgang 3</b>	Aus	<input type="checkbox"/>	
	Spannung	<input type="checkbox"/>	
	Strom	<input type="checkbox"/>	
	Nur Profibus	<input type="checkbox"/>	
	SignaleAnschl.	<input type="checkbox"/>	
	Filterwerte	<input type="text"/>	ms
	Oberer Zugwert	<input type="text"/>	N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Oberes Ausgangssignal	<input type="text"/>	V, mA
	Unterer Zugwert	<input type="text"/>	N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Unteres Ausgangssignal	<input type="text"/>	V, mA
	Maximales Ausgangssignal	<input type="text"/>	V, mA
	Minimales Ausgangssignal	<input type="text"/>	V, mA
	<b>Analoger Ausgang 4</b>	Aus	<input type="checkbox"/>
Spannung		<input type="checkbox"/>	
Strom		<input type="checkbox"/>	
Nur Profibus		<input type="checkbox"/>	
SignaleAnschl.		<input type="checkbox"/>	
Filterwerte		<input type="text"/>	ms
Oberer Zugwert		<input type="text"/>	N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
Oberes Ausgangssignal		<input type="text"/>	V, mA
Unterer Zugwert		<input type="text"/>	N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
Unteres Ausgangssignal		<input type="text"/>	V, mA
Maximales Ausgangssignal		<input type="text"/>	V, mA
Minimales Ausgangssignal		<input type="text"/>	V, mA

<b>Analoger Ausgang 5</b>	Aus		
	Spannung		
	Strom		
	Nur Profibus		
	SignaleAnschl.		
	Filterwerte		ms
	Oberer Zugwert		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Oberes Ausgangssignal		V, mA
	Unterer Zugwert		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Unteres Ausgangssignal		V, mA
	Maximales Ausgangssignal		V, mA
	Minimales Ausgangssignal		V, mA
<b>Analoger Ausgang 6</b>	Aus		
	Spannung		
	Strom		
	Nur Profibus		
	SignaleAnschl.		
	Filterwerte		ms
	Oberer Zugwert		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Oberes Ausgangssignal		V, mA
	Unterer Zugwert		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Unteres Ausgangssignal		V, mA
	Maximales Ausgangssignal		V, mA
	Minimales Ausgangssignal		V, mA

<b>Digitaler Ausgang 1</b>	FunktionDef.	Aus		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
		High Active		
		Low Active		
		Hoch+NiedrAkt		
		Status		
	SignaleAnschl.	AO1		
		AO2		
		AO3		
		AO4		
		AO5		
		AO6		
	Hoher Wert			
	Niedriger Wert			
	Hysterese			
	<b>Digitaler Ausgang 2</b>	FunktionDef.	Aus	
High Active				
Low Active				
Hoch+NiedrAkt				
Status				
SignaleAnschl.		AO1		
		AO2		
		AO3		
		AO4		
		AO5		
		AO6		
Hoher Wert				
Niedriger Wert				
Hysterese				

<b>Digitaler Ausgang 3</b>	FunktionDef.	Aus		
		High Active		
		Low Active		
		Hoch+NiedrAkt		
		Status		
	SignaleAnschl.	AO1		
		AO2		
		AO3		
		AO4		
		AO5		
		AO6		
	Hoher Wert			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Niedriger Wert			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
Hysterese			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
<b>Digitaler Ausgang 4</b>	FunktionDef.	Aus		
		High Active		
		Low Active		
		Hoch+NiedrAkt		
		Status		
	SignaleAnschl.	AO1		
		AO2		
		AO3		
		AO4		
		AO5		
		AO6		
	Hoher Wert			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Niedriger Wert			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
Hysterese			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
<b>Analoger Eingang 1</b>	Oberer Zugwert			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Hoher Eingang			V
<b>Analoger Eingang 2</b>	Oberer Zugwert			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Hoher Eingang			V

<b>Digitaler Eingang</b>	Aus	
	Nullstellen	
	Winkelfaktorwechsel	

<b>Profibus</b>	Ein	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>	Aus	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>
- Adresse		<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>		

<b>Messbereich</b>	Walze 1	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Walze 2	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Segmentierte Walze	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli





---

**ABB AB**

**Industrial Automation**

**Measurement & Analytics**

Force Measurement

SE-721 59 Västerås Sweden

Tel: +46 21 32 50 00

**Internet:** [www.abb.com/webtension](http://www.abb.com/webtension)

