

DEUTSCH

# Bedienungsanleitung



# PMX

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH  
Im Tiefen See 45  
D-64293 Darmstadt  
Tel. +49 6151 803-0  
Fax +49 6151 803-9100  
info@hbkworl.com  
www.hbkworl.com

Mat.:  
DVS: A04353 03 G00 03  
07.2022

© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Änderungen vorbehalten.  
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie dar.

# INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Kennzeichnungen</b> .....	<b>15</b>
2.1	In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen .....	15
2.2	Auf dem Gerät angebrachte Symbole .....	16
<b>3</b>	<b>Hinweise zur Benutzung</b> .....	<b>17</b>
3.1	Anwendung dieser Anleitung .....	17
3.2	Wissenswertes über die PMX-Dokumentation .....	18
<b>4</b>	<b>Produktbeschreibung PMX</b> .....	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Typenübersicht, Lieferumfang und Zubehör</b> .....	<b>22</b>
5.1	Das PMX-System .....	22
5.2	Lieferumfang .....	27
5.3	Zubehör .....	27
5.4	PMX-Webserver und Software .....	29
<b>6</b>	<b>Schutzart / Gehäuse / Schirmungskonzept</b> .....	<b>33</b>
6.1	Montage im Schaltschrank .....	33
6.2	Freie Montage .....	34
<b>7</b>	<b>Montage/Demontage/Austausch</b> .....	<b>37</b>
7.1	Montagewerkzeuge und Anzugsmomente .....	37
7.2	Tragschiene montieren .....	38
7.3	Wandhalter montieren .....	41
7.4	Montage der Bleche für Kabelbefestigung (optional) .....	44
7.5	Mess- und Kommunikationskarten austauschen .....	45
<b>8</b>	<b>Elektrische Anschlüsse PMX</b> .....	<b>47</b>
8.1	Steckertechnologie und Klemmbereiche .....	47
8.2	Funktionsübersicht PMX .....	49
8.2.1	Kombinationsmöglichkeiten der Einschubkarten .....	50
8.2.2	Bedeutung der Anschlussbuchsen des Grundgerätes .....	50
8.2.3	LEDs zur Systemkontrolle (Geräte-LED) .....	51
8.2.4	Feldbus-LEDs .....	53
8.2.5	Messkarten-LEDs .....	58
8.3	Versorgungsspannung .....	62
8.4	Messkarten / Aufnehmeranschluss .....	63
8.4.1	PX455 .....	63
8.4.2	DMS- und induktive Vollbrücken (6-Leiter-Schaltung) .....	64

8.4.3	DMS- und induktive Halbbrücken (6-Leiter-Schaltung) . . . . .	65
8.4.4	DMS- und induktive Vollbrücken in 6-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS . . . . .	65
8.4.5	DMS- und induktive Halbbrücken in 6-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS . . . . .	67
8.4.6	DMS- und induktive Vollbrücken (4-Leiter-Schaltung) . . . . .	69
8.4.7	DMS- und induktive Halbbrücken (4-Leiter-Schaltung) . . . . .	70
8.4.8	DMS- und induktive Vollbrücken (4-Leiter-Schaltung) mit Zero-Wire-TEDS . . . . .	71
8.4.9	DMS- und induktive Halbbrücken (4-Leiter-Schaltung) mit Zero-Wire-TEDS . . . . .	73
8.4.10	Eigensichere Messkreise – Betrieb mit Zenerbarrieren . . . . .	74
8.4.11	LVDT-Aufnehmer . . . . .	76
8.4.12	LVDT-Aufnehmer mit Zero-Wire-TEDS . . . . .	76
8.4.13	Potenziometrische Aufnehmer . . . . .	77
8.4.14	Potenziometrische Aufnehmer mit Zero-Wire-TEDS . . . . .	78
8.4.15	PX455 mit Pt100-Temperaturmessung . . . . .	79
8.4.16	PX401 . . . . .	81
8.4.17	Spannungsquelle $\pm 10$ V . . . . .	82
8.4.18	Stromquelle $\pm 20$ mA . . . . .	82
8.4.19	Stromsenke $\pm 20$ mA . . . . .	83
8.4.20	IEPE-Aufnehmer mit externem Verstärker . . . . .	84
8.4.21	PX401 mit Ladungsverstärker . . . . .	84
8.4.22	Potenzialtrennung bei PX401 . . . . .	86
8.4.23	PX460 . . . . .	87
8.4.24	Spannungsversorgung für Signalgeber und Aufnehmer bis 24 V <sub>DC</sub> Nennspannung . . . . .	89
8.4.25	Spannungsversorgung für Signalgeber und Aufnehmer bis 5 V <sub>DC</sub> Nennspannung . . . . .	90
8.4.26	Frequenzmessung symmetrisch (differentiell) . . . . .	91
8.4.27	Frequenzmessung asymmetrisch (einpolig) . . . . .	92
8.4.28	Drehgeber und Inkrementalencoder, symmetrisch (differentiell) . . . . .	93
8.4.29	Drehgeber und Inkrementalencoder mit Richtungssignal, symmetrisch (differentiell) . . . . .	94
8.4.30	Drehgeber und Inkrementalencoder, asymmetrisch (einpolig) . . . . .	95
8.4.31	Drehgeber und Inkrementalencoder mit Richtungssignal, asymmetrisch (einpolig) . . . . .	96
8.4.32	SSI-Encoder (nur aktiv) . . . . .	97
8.4.33	Induktive Dreh- oder Impulsgeber (nur passiv) . . . . .	98
8.4.34	Anschluss und Konfiguration der HBM-Drehmomentmesswellen (T10, T12, T40) . . . . .	100
8.4.35	Anschluss und Konfiguration der HBM-Drehmomentmesswelle T210 . . . . .	106



8.4.36	Anschluss und Konfiguration der HBM-Drehmomentmesswelle T21WN . . .	111
8.4.37	Anschluss und Konfiguration der HBM-Drehmomentmesswelle T20WN (ohne VK20A) . . . . .	116
8.4.38	Anschluss und Konfiguration der HBM-Drehmomentmesswelle T20WN (mit VK20A) . . . . .	118
8.5	Ein-/Ausgabekarten . . . . .	119
8.5.1	PX878 . . . . .	119
8.5.2	Analogausgang $\pm 10\text{ V}$ . . . . .	119
8.5.3	Digitalein- und Digitalausgänge . . . . .	120
8.5.4	Externe Versorgungsspannung für die digitalen Ein- und Ausgänge (PX878) . . . . .	122
8.6	Kommunikationskarten . . . . .	125
8.6.1	Anschlussbelegung PX01EC EtherCAT®-Feldbusmodul . . . . .	125
8.6.2	Anschlussbelegung PX01EP EtherNet/IP™-Feldbusmodul . . . . .	125
8.6.3	Anschlussbelegung PX01PN PROFINET® IO-Feldbusmodul . . . . .	126
8.7	TEDS-Aufnehmer . . . . .	126
8.7.1	TEDS anschließen . . . . .	126
8.7.2	Inbetriebnahme des TEDS-Moduls . . . . .	127
8.7.3	Parametrieren des PMX mit TEDS . . . . .	127
<b>9</b>	<b>Synchronisierung und Zeiterfassung . . . . .</b>	<b>129</b>
9.1	Synchronisation über PMX-interne Synchronisierung . . . . .	129
9.2	Externe synchrone Messwernerfassung über einen NTP-Server im Netzwerk . . . . .	131
9.3	Messwernerfassung über Feldbus: EtherCAT®, PROFINET® IO, EtherNet/IP™ . . . . .	132
9.4	Vergleich der Synchronisationsmechanismen . . . . .	132
<b>10</b>	<b>Netzwerk, Datensicherheit, Benutzerrechte . . . . .</b>	<b>134</b>
10.1	Netzwerkzugriff und Fernwartung . . . . .	134
10.2	Datensicherheit . . . . .	135
10.3	Benutzerrechteverwaltung und Passwörter . . . . .	135
10.3.1	Benutzerrechteverwaltung . . . . .	135
10.3.2	Passwörter . . . . .	136
10.3.3	Benutzerebene durch Steuerung vorgeben . . . . .	136
<b>11</b>	<b>Inbetriebnahme . . . . .</b>	<b>137</b>
11.1	Hardware einrichten . . . . .	137
11.1.1	Spannungsversorgung / Aufnehmer . . . . .	137
11.1.2	Ethernet-Verbindung . . . . .	137
11.2	Integrierter PMX-Webserver . . . . .	137

11.3	PMX mit einem PC (HOST) oder über ein Netzwerk verbinden . . . . .	138
11.3.1	Netzwerkeinstellungen über USB-Speicher setzen . . . . .	143
11.3.2	Netzwerkeinstellungen über den Webbrowser ändern . . . . .	145
11.4	Anzeige- und Bedienmöglichkeiten . . . . .	146
11.5	Menüstruktur PMX-Webserver . . . . .	150
11.5.1	Überblick über alle Geräteeinstellungen . . . . .	150
11.5.2	Werkseinstellungen wieder herstellen . . . . .	151
11.6	Einschaltverhalten des PMX . . . . .	152
11.7	Betriebsverhalten des PMX . . . . .	153
11.8	Signallaufzeiten . . . . .	153
11.9	Feldbusintegration . . . . .	158
11.9.1	PROFINET® IO-Verbindung . . . . .	158
11.9.2	EtherCAT®-Verbindung . . . . .	159
11.9.3	Einstellen der Feldbus-Aktualisierungsrate . . . . .	160
11.9.4	EtherNet/IP™-Verbindung . . . . .	161
<b>12</b>	<b>Schneller Einstieg . . . . .</b>	<b>163</b>
12.1	Messsystem vorbereiten . . . . .	163
12.2	Typischer Bedienablauf (Messbeispiel) . . . . .	168
12.3	Einmess-Assistent . . . . .	173
12.4	Firmware aktualisieren (PMX-Webserver) . . . . .	174
<b>13</b>	<b>Interne Berechnungskanäle . . . . .</b>	<b>176</b>
13.1	Berechnungsrate . . . . .	176
13.2	Beschreibungen der Berechnungen . . . . .	177
13.2.1	Skalierung . . . . .	177
13.2.2	Zweipunktskalierung . . . . .	177
13.2.3	Kennlinientabelle (21 Stützpunkte) . . . . .	177
13.2.4	Polynom 4. Ordnung . . . . .	178
13.2.5	Tarieren . . . . .	179
13.2.6	6x6 Matrix . . . . .	180
13.2.7	DMS-Spannungsanalyse . . . . .	180
13.2.8	Auswertefunktionen . . . . .	182
13.2.9	Filter (IIR, Hochpass oder Tiefpass) . . . . .	182
13.2.10	Winkelsynchrones Filter (CASMA) . . . . .	184
13.2.11	Spitzenwerte (und Hüllkurve) . . . . .	186
13.2.12	Toleranzfenster . . . . .	188
13.2.13	Halten (analog getriggert) . . . . .	191
13.2.14	Halten (digital getriggert) . . . . .	192
13.2.15	Mittelwert (arithmetisch, RMS) . . . . .	193
13.2.16	Gleitender Mittelwert . . . . .	194

13.2.17	Trigger (Bereich) .....	195
13.2.18	Triggerfunktion (Impuls) .....	196
13.2.19	Kontrollwaage (Checkweigher) .....	198
13.2.20	Mathematische Funktionen .....	202
13.2.21	Addierer / Subtrahierer .....	202
13.2.22	Multiplizierer .....	202
13.2.23	Dividierer .....	203
13.2.24	Zähler .....	203
13.2.25	Integrierer .....	204
13.2.26	Differenzierer .....	205
13.2.27	Kartesische zu Polarkoordinaten .....	206
13.2.28	Polarkoordinaten zu Kartesischen Koordinaten .....	206
13.2.29	Modulo-Funktion .....	207
13.2.30	Konstantensignal .....	207
13.2.31	Technologiefunktionen .....	207
13.2.32	Zweipunktregler .....	207
13.2.33	PID-Regler .....	208
13.2.34	RTD Pt100 an PX455 .....	209
13.2.35	Signalgeneratoren (Rechteck, Dreieck, Sinus, ...) .....	210
13.2.36	Logik-Bausteine (UND, ODER ...) .....	211
13.2.37	Multiplexer 4:1 .....	211
13.2.38	Totzone .....	212
13.2.39	Flankendetektor .....	213
13.2.40	Pulsbreitenmessung .....	213
13.2.41	Timer .....	215
13.2.42	Verbindungskanal mit (optionaler) Verzögerung (CODESYS) .....	216
13.2.43	Verarbeitung digitaler Signale .....	217
13.3	Beispiele zu Berechnungen .....	218
13.3.1	Spitzenwerterzeugung .....	218
13.3.2	Berechnung des Kraftangriffpunktes .....	220
13.3.3	Mechanische Arbeit über Kraft-Weg-Integration .....	227
13.3.4	Prüfung der Kraft an bestimmten Punkten auf der Wegachse .....	235
13.3.5	Kraft-Weg-Messung mit relativem Nullpunkt .....	238
13.3.6	Prüfung der Kraft mit einem Toleranzband .....	243
13.3.7	Ereigniszähler .....	249
<b>14</b>	<b>Testsignale und Signalgeneratoren .....</b>	<b>253</b>
<b>15</b>	<b>Parametersätze (Rezepte) .....</b>	<b>255</b>
15.1	Einrichten von Parametersätzen .....	256
15.2	Ändern von Parametern in Parametersätzen .....	257

15.3	Messprogramme (Parametersätze) speichern und laden .....	259
15.4	Gerätespeicher (Gerät klonen) .....	261
<b>16</b>	<b>Kommunikation mit einem Steuerungssystem .....</b>	<b>263</b>
16.1	Gerätebeschreibungsdatei .....	263
16.2	Einstellen der Übertragungsgeschwindigkeit des Feldbusses .....	266
16.3	Datenübertragung über Feldbus .....	266
16.4	Eingangsdaten PMX -> Steuerung (SPS) .....	266
16.4.1	Gerätedaten (zyklisch) .....	266
16.4.2	Systemstatus .....	267
16.4.3	Messwerte (zyklisch) .....	268
16.4.4	Messwertstatus .....	269
16.5	Ausgangsdaten Steuerung (SPS) PMX .....	270
16.5.1	Gerätedaten (zyklisch) .....	270
16.5.2	Messwert-Steuerworte (zyklisch) .....	272
16.5.3	Messwert-Steuerworte .....	273
16.5.4	Feldbuskanäle (CPU-Kanäle) .....	273
16.6	PROFINET® IO .....	274
16.7	EtherCAT® .....	277
16.8	Benutzung des PMX CoE Object Dictionary .....	279
16.9	EtherNet/IP™ .....	282
16.9.1	Konfiguration .....	282
16.9.2	Kanaleinstellungen .....	283
16.9.3	Datenstruktur .....	284
<b>17</b>	<b>CAN-Schnittstelle (nur WGX001) .....</b>	<b>293</b>
17.1	Allgemein .....	293
17.2	CAN-Anschlussbelegung .....	293
17.3	CANopen Master/Slave-Betrieb .....	295
<b>18</b>	<b>CODESYS-V3-Soft-SPS (nur WGX001) .....</b>	<b>297</b>
18.1	Allgemein .....	297
18.2	CODESYS-Entwicklungsumgebung .....	297
18.3	Vorbereitung .....	299
18.4	Projekt anlegen .....	300
18.5	PMX-Bibliothek hinzufügen .....	301
18.6	PMX-Bibliothek .....	302
18.7	Taskkonfiguration .....	315
18.8	Zyklische Daten .....	315
18.9	Signallaufplan (I/O-Mapping) .....	316

18.10	Systemevents für PMX	318
18.10.1	All	318
18.10.2	com.hbm.fwconfig	318
18.10.3	com.hbm.parameter	319
18.10.4	com.hbm.fpgasrv	320
18.10.5	com.hbm.SysCfgMgr	321
18.10.6	com.hbm.storagemanager	326
18.10.7	com.hbm.sigproc	327
18.10.8	com.hbm.fieldbus	328
18.10.9	com.hbm.CatmanServer	328
18.10.10	com.hbm.meassrv	328
18.10.11	com.hbm.httpdata	328
18.10.12	GUI	329
18.10.13	com.hbm.DataLogger	329
18.11	WebVisualisierung	331
18.12	CAN-Schnittstelle	332
18.13	CAN-Master- und -Slave-Betrieb	332
18.14	PMX-Package	345
<b>19</b>	<b>Datenspeicherung</b>	<b>347</b>
<b>20</b>	<b>Messdatenerfassungssoftware catman</b>	<b>349</b>
<b>21</b>	<b>Befehlssatz des PMX</b>	<b>351</b>
21.1	Voraussetzungen und Schreibweisen	351
21.2	Befehlsliste	353
<b>22</b>	<b>Objektverzeichnis (OV)</b>	<b>415</b>
22.1	Zugängliche Datenobjekte	415
22.1.1	Messkanäle	416
22.1.2	Berechnete Kanäle	418
22.2	Nummerierungsplan	418
22.2.1	Allgemeine Objekte	419
22.2.2	Messkanäle	419
22.2.3	Berechnete Kanäle	420
22.2.4	Konstante Signale	420
22.2.5	Passwörter	420
22.3	Datentypen	421
22.4	Zugang über Ethernet-Befehlsschnittstelle	422
22.5	Zugang über Feldbus	423
22.5.1	Senden einer Anfrage	424
22.5.2	Bitbelegung	425

22.5.3	Die Antwort von PMX . . . . .	426
22.5.4	Antwort auf eine Leseanfrage . . . . .	427
22.5.5	Antwort auf eine Schreibanfrage . . . . .	427
22.5.6	Erneuter Versuch . . . . .	427
22.6	Anwenden des neuen Werts . . . . .	427
22.7	Generierte Header-Dateien . . . . .	428
22.7.1	Wertebereiche der Objekte . . . . .	429
22.8	Tipps zur Nutzung des Objektverzeichnisses . . . . .	430
<b>23</b>	<b>Qualitätsnachweise und Kalibrierscheine . . . . .</b>	<b>431</b>
<b>24</b>	<b>Firmware-Aktualisierung (Update) . . . . .</b>	<b>432</b>
24.1	Vorbereitung . . . . .	432
24.2	Firmware aufspielen . . . . .	433
<b>25</b>	<b>Diagnose und Wartung (Health-Monitoring) . . . . .</b>	<b>434</b>
25.1	Fehlermeldungen / Betriebszustand (LED-Anzeige) . . . . .	434
25.2	Fehlermeldungen des Gerätestatus . . . . .	440
25.2.1	Fehler in den Werkseinstellungen . . . . .	441
25.2.2	SYNC-Master . . . . .	441
25.2.3	SYNC-Fehler . . . . .	441
25.2.4	SYNC-Regler-Fehler . . . . .	441
25.2.5	Herzschlag . . . . .	441
25.2.6	Sensorspeisung überlastet . . . . .	441
25.2.7	Pufferüberlauf in Befehlsschnittstelle . . . . .	441
25.2.8	System nicht bereit . . . . .	441
25.2.9	CPU-Überlastung bei Berechnungen . . . . .	441
25.3	Zurücksetzen des PMX-Administrator-Passwortes . . . . .	442
25.4	Zurücksetzen des PMX auf Werkseinstellungen . . . . .	443
25.5	Wiederherstellen von verlorenen PMX-Netzwerkeinstellungen und Gerätenamen . . . . .	444
25.6	Speichern und Wiederherstellen von PMX-Geräteeinstellungen und CODESYS-Applikationen . . . . .	447
25.7	Austausch von Mess- und Kommunikationskarten . . . . .	448
25.8	Logdatei . . . . .	448
25.8.1	Systemlog-Einträge für Systemstatus . . . . .	449
25.8.2	Systemlog-Einträge für Kanalstatus/ Messwertstatus . . . . .	450

<b>26</b>	<b>Entsorgung und Umweltschutz</b> .....	<b>451</b>
<b>27</b>	<b>FAQs</b> .....	<b>452</b>
<b>28</b>	<b>Technische Unterstützung</b> .....	<b>455</b>
<b>29</b>	<b>Glossar</b> .....	<b>456</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>462</b>

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Messverstärkersystem PMX, im folgenden Gerät genannt, darf ausschließlich für Messaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungsaufgaben im Rahmen der durch die technischen Daten spezifizierten Einsatzgrenzen verwendet werden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme oder Betrieb des Gerätes beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf das Gerät nur von qualifiziertem Personal und nach den Angaben in der Bedienungsanleitung betrieben werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei der Verwendung von Zubehör.

### Hinweis

*Das Gerät darf nicht unmittelbar an ein Gleichspannungsversorgungsnetz angeschlossen werden. Die Versorgungsspannung darf 10 V ... 30 V (DC) betragen.*

---

Das Gerät darf nur mit einer Sicherheitskleinspannung (Sicherheitstrafo nach DIN VDE 0551 bzw. EN60742) versorgt werden. Einbaugeräte nur eingebaut im vorgesehenen Gehäuse betreiben. Die Geräteentwicklung orientiert sich an der DIN EN 61010-Teil1 (VDE 0411-Teil1).

Vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme, dass Sie eine passende Versorgungsspannung verwenden und dass der benutzte Stromkreis genügend abgesichert ist.

## Betriebsbedingungen

- Schützen Sie das Gerät vor direktem Kontakt mit Wasser.
- Schützen Sie das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung
- Schützen Sie das Gerät vor Feuchtigkeit und Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen oder Schnee. Die Schutzklasse des Gerätes ist IP20 (DIN EN 60529).
- Die zulässige relative Luftfeuchte bei 31 °C beträgt 95 % (nicht kondensierend); lineare Reduzierung bis 50 % bei 40 °C.
- Das PMX-System kann bis zu einer Höhe von 2000 m sicher betrieben werden.
- Das Gerät darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Insbesondere sind jegliche Reparaturen, Lötarbeiten an den Platinen (Austausch von Bauteilen) untersagt. Bei Austausch gesamter Baugruppen sind nur Originalteile von HBM zu verwenden.



- Das Gerät wird ab Werk mit fester Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen sind nur im Rahmen der in der zugehörigen Dokumentation aufgeführten Möglichkeiten zulässig.
- Das Gerät ist wartungsfrei.
- Beachten Sie bei der Reinigung des Gehäuses:
  - Trennen Sie das Gerät von allen Strom- bzw. Spannungsversorgungen.
  - Reinigen Sie das Gehäuse mit einem weichen und leicht angefeuchteten (nicht nassen!) Tuch. Verwenden Sie auf *keinen Fall* Lösungsmittel, da diese die Beschriftung oder das Gehäuse angreifen könnten.
  - Achten Sie beim Reinigen darauf, dass keine Flüssigkeit in das Gerät oder an die Anschlüsse gelangt.
- Nicht mehr gebrauchsfähige Geräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen, siehe auch *Abschnitt 26 auf Seite 451*.

### **Qualifiziertes Personal**

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen.

Dazu zählen Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Mess- und Automatisierungstechnik bekannt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Sie sind Bedienpersonal der Mess- oder Automatisierungsanlagen und sind im Umgang mit den Anlagen unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte und Technologien vertraut.
- Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, die sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Außerdem haben sie die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

### **Sicherheitsbewußtes Arbeiten**

- Fehlermeldungen dürfen nur quittiert werden, wenn die Ursache des Fehlers beseitigt ist und keine Gefahr mehr existiert.
- Wartungs- und Reparaturarbeiten am geöffneten Gerät unter Spannung dürfen nur von einer ausgebildeten Person durchgeführt werden, die sich der vorliegenden Gefahr bewusst ist.
- Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so verbaut werden, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt bzw. verriegelt sind (z. B. Zugangskontrolle, Passwortschutz o. Ä.).

- Bei Geräten, die in Netzwerken arbeiten, müssen hard- und softwareseitig Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, damit ein Leitungsbruch oder andere Unterbrechungen der Signalübertragung nicht zu undefinierten Zuständen oder Datenverlust in der Automatisierungseinrichtung führen.
- Stellen Sie nach Einstellungen und Tätigkeiten, die mit Passwörtern geschützt sind, sicher, dass evtl. angeschlossene Steuerungen in einem sicheren Zustand verbleiben, bis das Schaltverhalten des Gerätes geprüft ist.

### **Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen**

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion größere Schäden, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die den Anforderungen der entsprechenden nationalen und örtlichen Unfallverhütungsvorschriften genügen.

Der Leistungs- und Lieferumfang des Gerätes deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Vor der Inbetriebnahme des Gerätes in einer Anlage ist daher eine Projektierung und Risikoanalyse vorzunehmen, die alle Sicherheitsaspekte der Mess- und Automatisierungstechnik berücksichtigt, so dass Restgefahren minimiert werden. Insbesondere betrifft dies den Personen- und Anlagenschutz. Im Fehlerfall müssen entsprechende Vorkehrungen einen sicheren Betriebszustand herstellen.

### **Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise**

Das Gerät entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn es von unsachgemäß eingesetzt oder bedient wird.







#### **Wichtig**

*Die Sicherheitshinweise werden dem Gerät auch in gedruckter Form beigelegt („Dokumentation und Sicherheitshinweise PMX“, A03260).*

## 2 VERWENDETE KENNZEICHNUNGEN

### 2.1 In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen

Damit sie schnell und sicher mit Ihrem Produkt arbeiten können, enthält die Anleitung einheitliche Symbole und Markierungen die im folgenden erläutert werden.

Symbol	Bedeutung
 <b>Hinweis</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge <i>haben kann</i> .
 <b>Wichtig</b>	Diese Kennzeichnung weist auf <i>wichtige</i> Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
 <b>Tipp</b>	Diese Kennzeichnung weist auf Anwendungstipps oder andere für Sie nützliche Informationen hin.
 <b>Information</b>	Diese Kennzeichnung weist auf Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
•	Auflistung
▶	Sie werden zu einer Handlung aufgefordert (einzeln, unabhängiger Handlungsschritt)
1. 2. ...	Führen Sie diese Handlungsschritte in der beschriebenen Reihenfolge durch.
<i>Hervorhebung</i> <i>Siehe ...</i>	Kursive Schrift kennzeichnet Hervorhebungen im Text und kennzeichnet Verweise auf Kapitel, Bilder oder externe Dokumente und Dateien.
<b>Gerät -&gt; Neu</b>	Fette Schrift kennzeichnet Menüpunkte sowie Dialog- und Fenstertitel in Programmoberflächen. Pfeile zwischen Menüpunkten kennzeichnen die Reihenfolge, in der Menüs und Untermenüs aufgerufen werden
<b>Messrate</b>	Fett-kursive Schrift kennzeichnet Eingaben und Eingabefelder in Programmoberflächen.

## 2.2 Auf dem Gerät angebrachte Symbole

### Versorgungsspannung beachten



Das Symbol weist darauf hin, dass die Versorgungsspannung zwischen 10 und 30 V<sub>DC</sub> liegen muss und Sie die Angaben in dieser Bedienungsanleitung nachlesen und berücksichtigen sollen.

### CE-Kennzeichnung



Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie auf der Website von HBM ([www.hbm.com](http://www.hbm.com)) unter HBMdoc).

### Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung



Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen. Siehe auch *Abschnitt 26, Seite 451*.

### Kennzeichnung von Schadstoff-Grenzwerten (bei Lieferung nach China)



Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung für die Einhaltung von Schadstoff-Grenzwerten in elektronischen Geräten für die Lieferung nach China.

### Kennzeichnung, wenn die Software CODESYS vorhanden ist



CODESYS ist eine Software-Plattform für speicherprogrammierte Steuerungen. Bei den Grundgehäusen WG001 ist die Lizenz für CODESYS bereits implementiert.



### Wichtig

#### **Veraltete Dokumentation!**

Wenn Sie einen veralteten Stand der vorliegenden sowie der im folgenden genannten Dokumentationen verwenden, kann dies zu fehlerhafter Montage und Bedienung des Produktes führen.

▶ Stellen Sie sicher, dass Sie stets die aktuelle Version aller Dokumentationen besitzen und verwenden. Die aktuelle Version der Dokumentation finden Sie unter <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>.

### 3.1 Anwendung dieser Anleitung

- ▶ Lesen Sie die Bedienungsanleitung gründlich und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen.
- ▶ Diese Bedienungsanleitung ist Teil des Produktes. Bewahren Sie sie so auf, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.
- ▶ Falls Sie das Gerät an Dritte weitergeben, geben Sie es stets zusammen mit den erforderlichen Dokumentationen weiter.

Bei Verlust dieser Anleitung finden Sie die aktuelle Version auf unserer Website <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>.

Die Nichtbeachtung dieser Anleitung kann zu Personenschäden oder Schäden am Gerät führen.

Damit Sie die gewünschten Informationen schnell finden, enthält die Bedienungsanleitung ganz vorne ein Gesamtinhaltsverzeichnis.

Außerdem können Sie mit dem Index am Ende der Anleitung nach einzelnen Stichwörtern suchen.

## 3.2 Wissenswertes über die PMX-Dokumentation

Die Dokumentation des PMX-Messverstärkersystems besteht aus

- der vorliegenden Bedienungsanleitung im PDF-Format,
- einer gedruckten Kurzanleitung für die erste Inbetriebnahme,
- einer gedruckten Zusammenfassung der Sicherheitshinweise,
- den Technischen Daten (Datenblatt) im PDF-Format,
- einer Beschreibung der Funktionalitäten und der Bedienung in der Online-Hilfe des PMX-Webserver.



### Wichtig

*Sie finden diese Dokumente immer aktuell auf unseren Internetseiten.*

Unter <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/> finden Sie:

- Weitere Informationen wie z.B. die Gerätebeschreibungsdateien für die Echtzeit-Ethernetkarten (PROFINET® IO, EtherCAT®<sup>1)</sup> oder EtherNet/IP™<sup>2)</sup>),
- Konfigurationsbeispiele,
- ein Video-Tutorial zu PMX.

1) EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Germany

2) EtherNet/IP™ ist eine Marke der ODVA Inc. Weitere Informationen zu ODVA finden Sie unter <http://www.odva.org>.

## 4 PRODUKTBESCHREIBUNG PMX

---

Mit dem Kauf des PMX-Messverstärkersystems haben Sie sich für ein kompaktes, leistungsstarkes und variables Messsystem in hoher HBM-Qualität entschieden. Die Messrate beträgt für alle Mess- und Berechnungskanäle 19200 bzw. 38400 Messungen pro Sekunde. Damit erreicht das Gerät eine Gesamtverarbeitungsrate von ca. 400.000 Messwerten pro Sekunde.

Mit dem Messsystem lassen sich eine Vielzahl unterschiedlichster Mess-, Regelungs- und Automatisierungsaufgaben lösen.

### Anbindung an einen PC (HOST)

Das PMX-Messverstärkersystem wird über die Standard-Ethernet-Schnittstelle an einen PC angeschlossen und über den internen Webserver parametrierbar und bedient.

Die Anbindung an ein Automatisierungssystem können Sie über die digitalen und analogen Ein-/Ausgänge sowie über die Feldbusschnittstellen des PMX vornehmen. Das PMX kann daher leicht an eine Steuerung (SPS) oder ein übergeordnetes Automatisierungssystem angeschlossen werden.

### Interne Berechnungskanäle

Das PMX verfügt serienmäßig über 32 interne Berechnungskanäle, die für Bewertungen und mathematische Berechnungen der Messsignale frei zur Verfügung stehen. Damit können Sie von Spitzenwerten bis zu PID-Reglern Automatisierungsaufgaben einfach und elegant realisieren.

### Es stehen folgende Einschubkarten-Typen zur Verfügung:

#### PX401

- Die Messkarte PX401 bietet vier individuell konfigurierbare Strom- oder Spannungseingänge mit TEDS-Sensorerkennung.
- Eine hohe Genauigkeit ist garantiert, da alle Kanäle über einen eigenen AD-Wandler mit 24 Bit Auflösung verfügen. Außerdem können dadurch alle Kanäle absolut synchron erfasst werden.

#### PX455

- Für die Messung mit Dehnungsmessstreifen (DMS) steht die Messkarte PX455 mit ebenfalls vier Kanälen mit 24 Bit Auflösung und TEDS-Sensorerkennung zur Verfügung.
- Die Messkarte eignet sich für DMS sowohl in Halb- als auch in Vollbrückenschaltung sowie für induktive Aufnehmer in Halb- oder Vollbrückenschaltung, LVDT's, potenziometrische Sensoren und Pt100-Widerstandsthermometer.

## PX460

- Mit der *Frequenzmesskarte* PX460 können Sie Drehmomentmesswellen (Drehmoment, Drehzahl, Drehwinkel), Winkel-/Inkrementalencoder, SSI-, PWM-Sensoren betreiben oder eine Frequenzmessung bis 2 MHz vornehmen.

Kanal 1 und 3: Frequenzmessung (fest)

Kanal 2 und 4: Frequenz (digital/induktiv), Zähler, Encoder, SSI, PWM (einstellbar)

*Folgende Messmodi stehen zur Verfügung:*

- bis zu vier Drehmomentmesswellen (T10, T12, T40) zur Drehmoment- oder Drehzahlmessung (ohne Drehrichtungserkennung)
- oder zwei Messkanäle zur gleichzeitigen Messung von Drehzahl und Drehwinkel (mit Drehrichtungserkennung)
- oder ein Messkanal zur gleichzeitigen Messung von Drehzahl und Drehwinkel und Drehrichtung bzw. Referenzimpulserkennung
- oder jeweils zwei Winkel-/Inkrementalencoder, SSI-, PWM-Sensoren, magnetischen Aufnehmer oder Impulzzähler
- oder vier Messkanäle zur Frequenzmessung bis 2 MHz inklusive zweimal Shuntkalibrierung und zweimal 1-Wire-TEDS (Sensorerkennung)

## PX878

- Die *Ein-/Ausgabekarte* PX878 verfügt über insgesamt *acht digitale Eingänge, acht digitale Ausgänge und fünf analoge Spannungsausgänge*. Hierüber kann das PMX gesteuert oder auch mit einer nachgeschalteten Steuerung (SPS) betrieben werden. Alle realen oder berechneten Messsignale können frei den Ausgängen zugeordnet werden.

## PX01EC, PX01PN und PX01EP

- Diese Interfacekarten können optional bestückt werden und ermöglichen den Betrieb des PMX in einem Automatisierungssystem über die Schnittstellen PROFINET® IO, EtherCAT®<sup>1)</sup> oder EtherNet/IP™<sup>2)</sup>. Es ist jeweils nur eine Variante einsetzbar.

## Anschlusstechnik

Die Aufnehmer werden über Steckklemmen an die Messverstärker angeschlossen.

Es stehen standardmäßig Steckklemmen in Push-In-Technologie und optional in Schraubtechnik zur Verfügung. Beide Typen können bei Bedarf zum Schutz gegen Vertauschen mit den beigelegten Kodiersteckern kodiert werden.

1) EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Germany

2) EtherNet/IP™ ist eine Marke der ODVA Inc. Weitere Informationen zu ODVA finden Sie unter <http://www.odva.org>.



## **TEDS (Plug&Measure)**

Die PMX-Messverstärker unterstützen TEDS (Transducer Electronic Data Sheet, IEEE1451.4). Die Aufnehmer werden beim Anschließen *automatisch erkannt* und die Messkanaleinstellungen automatisch vorgenommen. Dadurch werden Einrichtungszeiten und Fehlbedienungen effizient minimiert.

## **PMX-Webserver**

Passend zu den Messkarten ist ein einfach zu bedienender, speziell auf PMX abgestimmter Webserver für Konfiguration, Datenaufnahme und Visualisierung im Gerät integriert. Damit gelangen Sie schnell zum Messergebnis und können die gemessenen Daten visualisieren und auch nachträglich anschauen.

## **PC-Software catman®Easy/AP**

Optional können Sie die HBM-Software catman® zur Erfassung, Aufbereitung und Analyse der PMX-Messdaten nutzen. Damit lassen sich schnell große Mengen von Messdaten anzeigen (Linienschreiberfunktion), auswerten und in gängige Formate exportieren.

## **Software-Treiber**

Zur Erstellung kundenspezifischer Applikationen steht Ihnen der PMX-Befehlssatz über eine .NET-API und den LabVIEW-Treiber zur Verfügung. Damit realisieren Sie eigene Bedienkonzepte und die Einbindung in vorhandene Softwarelösungen.

Mit dem HBM-LabVIEW-Treiber kann das PMX über Virtual Instruments (VI) in die Software von National Instruments eingebunden werden. Mit dem HBM-DIAdem-Treiber (ab Version 6) kann das PMX in die Messdatenerfassungssoftware DIAdem von National Instruments integriert werden. LabVIEW und DIAdem sind eingetragene Warenzeichen von National Instruments.

## **Geräteimplementierung**

Die Multi-Client-Fähigkeit des PMX ermöglicht, dass über alle Schnittstellen – inklusive Webserver, Feldbus und Analogausgänge – gleichzeitig und ohne Geschwindigkeitsverluste auf das Gerät zugegriffen werden kann.

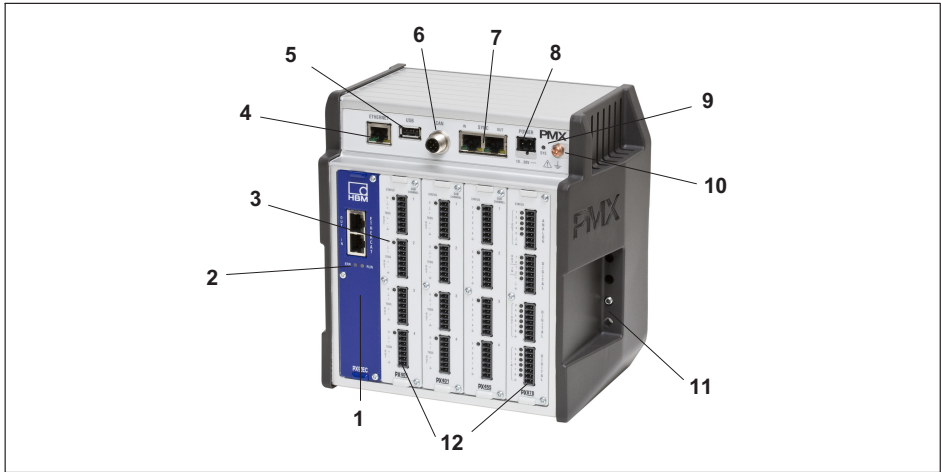
## **Kalibrierscheine**

Dokumentierte Qualität: im Gerätespeicher des PMX sind bereits bei Auslieferung die HBM-Kalibrierscheine nach ISO 10012 der bestückten Messkarten und eine Werksbescheinigung 2.1 nach DIN EN 10204 als PDF-Dokumente abgelegt. Verwenden Sie den PMX-Webserver, um sie vom Gerät herunterzuladen. Außerdem können Sie die Dokumente auch von der HBM-Webseite <https://www.hbm.com/de/6871/support-download-calibration-certificates/> herunterladen.

## 5 TYPENÜBERSICHT, LIEFERUMFANG UND ZUBEHÖR

### 5.1 Das PMX-System

Bei dem PMX handelt es sich um ein modulares und universell einsetzbares Messverstärkersystem.



Nr	Bezeichnung
1	Kommunikationskarte: EtherCAT®, PROFINET® IO oder EtherNet/IP™
2	LEDs Feldbusstatus
3	LED Messkartenstatus
4	RJ45-Ethernet-Buchse zum PC/Netzwerk
5	USB-Host
6	CAN-Bus (nur WGX001)
7	2x RJ45-Buchsen zur Synchronisation von bis zu 20 Modulen
8	Spannungsversorgung 10 ... 30 V
9	LED Systemstatus
10	Masse-Anschluss
11	Positionierung Tragschiene
12	max. 4 Messkarten bzw. Ein-Ausgabekarte, z.B.: PX455, PX460, PX878, PX401

Das PMX besteht aus

- Grundgerät,
- Messkarten,
- Ein-/Ausgabekarten und
- Kommunikationskarten.

Die Messkarten, Ein- / Ausgabekarten und Kommunikationskarten können entsprechend der Messaufgabe individuell kombiniert und konfiguriert werden.

### Grundgerät

Anschlüsse	Beschreibung
ETHERNET	Anschluss an Ethernet-Netzwerk oder PC, 100 MBit/s; Halb- und Vollduplex
USB	Gerätebackup, Datenspeicher und spezielle Gerätefunktionen
CAN	Lokale Verbindung zu CAN-Bus-Teilnehmer (nur bei WGX001)
SYNC	Synchronisation von bis zu 20 PMX-Geräten
POWER	Spannungsversorgung (10 ... 30 V <sub>DC</sub> )

## Messkarten

Messkarte	Beschreibung	Anschließbare Aufnehmer
PX401	Strom/Spannungsmessverstärker	4 Strom/Spannungsquellen, jeweils einzeln frei wählbar zwischen Strom- und Spannungseingang, TEDS (1-Wire)
PX455	DMS-Messverstärker	4 DMS Voll- oder Halbbrücken (TF). Die Brückenspeisespannung beträgt 2,5 V; Induktive Voll- oder Halbbrücken, LVDT, potenziometrische Sensoren, Piezoresistive Sensoren, Pt100-Widerstandsthermometer, TEDS (Zero-Wire)
PX460	Frequenz-/Zählermessverstärker	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bis zu vier Drehmomentmesswellen (T10, T12, T40) zur Drehmoment- oder Drehzahlmessung (ohne Drehrichtungserkennung)</li> <li>- oder zwei Messkanäle zur gleichzeitigen Messung von Drehzahl und Drehwinkel (mit Drehrichtungserkennung)</li> <li>- oder ein Messkanal zur gleichzeitigen Messung von Drehzahl und Drehwinkel und Drehrichtung bzw. Referenzimpulserkennung</li> <li>- oder jeweils zwei Winkel-/Inkrementalencoder, SSI-, PWM-Sensoren, magnetischen Aufnehmern oder Impulszählern</li> <li>- oder vier Messkanäle zur Frequenzmessung bis 2 MHz inklusive zweimal Shuntkalibrierung und zweimal 1-Wire-TEDS (Sensorerkennung)</li> </ul>

## Ein-Ausgabekarten (I/O)



























Grundgerät, Typ	Schnittstellen	Anschließbare Aufnehmer
PX878	I/O-Karte	8 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge, 5 analoge Spannungsausgänge, alle individuell konfigurierbar

## Kommunikationskarten

Modul	Schnittstelle	Beschreibung
PX01EC	EtherCAT <sup>®1)</sup> )-Modul	EtherCAT <sup>®</sup> -Slave
PX01PN	PROFINET <sup>®</sup> IO-Modul	PROFINET <sup>®</sup> RT/IRT-Device
PX01EP	EtherNet/IP <sup>™2)</sup> )-Modul	EtherNet/IP <sup>™</sup> -Kommunikationsadapter

- 1) EtherCAT<sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland
- 2) EtherNet/IP<sup>™</sup> ist eine Marke der ODVA Inc. Weitere Informationen zu ODVA finden Sie unter <http://www.odva.org>.

# Übersicht Messkarten, Ein-Ausgabekarte

		Gehäuse				Einschubkarte				
		WEX001	WEX002	PX401	PX455	PX460	PX878	PX01PH	PX01EC	PX01EP
Kanalzahl (gesamt)		-	-	4	4	4	8/5/8	-	-	-
Messrate (Samples/s)		-	-	19200	19200	38400	19200	-	-	-
Bandbreite (Hz)		-	-	3000	2000	6000	3000	-	-	-
	DMS-Vollbrücke				•					
	DMS-Halbbrücke				•					
	Induktive Vollbrücke				•					
	Induktive Halbbrücke				•					
	LVDT				•					
	Potenziometrischer Aufnehmer				•					
	Widerstandsthermometer Pt100				• <sup>2)</sup>					
	Stromgespeister piezoelektrischer Aufnehmer (IEPE)			• <sup>1)</sup>						
	Piezoresistive Vollbrücke				•					
	Analogeingang Spannung			•						
	Analogeingang Strom			•						
	5 analoge Ausgänge						•			
	8 digitale Eingänge						•			
	8 digitale Ausgänge						•			
	Frequenzmessung, Pulszählung					•				
	Drehmoment/Drehzahl					•				
	Inkrementalencoder					•				
	Drehwinkel mit Ref.-Impuls					•				
	SSI-Encoder					•				
	Induktive Drehgeber					•				
	PWM					•				
									•	
								•		
										•
		•								
		•								

1) Für den Anschluss von IEPE-Aufnehmern wird ein Smart-Modul (1-EICP-B-2) benötigt  
 2) In Verbindung mit 100 Ohm-Ergänzungswiderstand

## 5.2 Lieferumfang

Beschreibung	Bestell-Nr.
1 Grundgerät PMX, mit Set für Wandmontage (1 Wandhalter, 4 Schrauben, 4 Unterlegscheiben) und Set für Hutschienebefestigung sowie 2 Leisten für die Kabelbefestigung mit Schrauben und Unterlegscheiben. mit CAN-Anschluss und CODESYS-V3 Soft-SPS ohne CAN-Anschluss und ohne CODESYS	1-WGX001 1-WGX002
Für jede Messkarte: je ein Gegenstecker pro Kanal, alle Gegenstecker in Push-In-Technologie (Pro Messkarte liegen 4 Stecker inklusive Kodierstifte bei)	1-CON-S1008 1-CON-S1012 bei PX460
Hutschienebefestigung (2 Stück, verpackt in Membranpolsterverpackung mit Befestigungsmaterial im Etimexbeutel) (4 Passschrauben M5x10, 4 Federscheiben)	1-RAILCLIP
PMX-Bedienungsanleitung und Datenblatt, Sicherheitshinweisen und Kurzanleitung	
Bei WGX001: Lieferung mit CODESYS-CD (CODESYS-V3-Software, PMX-Package Kurzanleitung und Programmbeispiele)	
Gegenstecker M12x1 für CAN-Schnittstelle bei WGX001	1-CON-S1002
Gegenstecker für PMX-Spannungsversorgung (WGX001 / WGX002)	1-CON-S1010

## 5.3 Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.
Ethernet-Cross-Over-Kabel, zum direkten Betrieb von Geräten an einem PC oder Notebook, Länge 2 m, Typ Cat 5+	1-KAB239-2
AC/DC-Steckernetzteil; Eingang: 90 V ... 264 V <sub>AC</sub> , 1,5 m Kabel, Ausgang: 24 V <sub>DC</sub> , max. 1,25 A, 2 m Kabel mit ODU-Stecker	1-NTX001
Anschlusschelle ME-SAS MINI - 2200456 von PHOENIX zur Zugentlastung des Aufnehmerkabels	1-CON-A1023

Ersatzteile	Bestell-Nr.
PX01, PMX Blindplatte blau für Einschubkartenplatz Slot 0	1-PX01
PX02, PMX Blindplatte grau für Einschubkartenplatz Slot 1-4	1-PX02
RAILCLIP, PMX Hutschienenbefestigungssatz (2 Stück) inkl. Schrauben	1-RAILCLIP
Phoenix Steckklemmen	
Set Steckklemmen (Push-In) für PMX-Einsteckkarten (4 Stück 7-polig, inkl. Kodierstecker und Beschriftungsbögen)	1-CON-S1008
Set Schraubklemme für PMX-Spannungsversorgung (1 Stück 2-polig, inkl. Kodierstecker und Beschriftungsbögen)	1-CON-S1010
Set Steckklemmen (Push-In) für PMX-Einsteckkarten (je 2 Stück 13 und 2-polig, inkl. Kodierstecker und Beschriftungsbögen)	1-CON-S1012
Gegenstecker M12x1 für CAN-Schnittstelle bei WGX001	1-CON-S1002

Generell sind bei allen Einschubkarten (PX401, PX455, PX460, PX878) immer die Gegenstecker beigelegt.

Bei Bestellungen eines PMX-Grundgerätes sind Hutschienenbefestigung und Wandbefestigungselement immer im Lieferumfang enthalten.



### Wichtig

*Alle Mess-, Ein- und Ausgabekarten sowie Kommunikationskarten können optional nachgerüstet oder zurückgebaut werden.*



## 5.4 PMX-Webserver und Software

Ein PMX-Webserver inklusive Hilfe ist im Gerät integriert. Der Webserver verfügt auch über eine Funktion, mit der neue PMX-Firmware und Webserverversionen in das PMX übertragen werden können.



Der Webserver verfügt über eine integrierte Hilfe zur Bedienung und Handhabung des PMX (klicken Sie auf das Hilfesymbol rechts oben im Übersichtsmenü).

The screenshot displays the PMX webserver interface. At the top, it shows the device name 'GERÄTENAME: PMX (4.4)' and the parameter set 'PARAMETERSATZ: Default (000)'. The operator name 'OPERATOR' is also visible. The main menu includes 'ÜBERSICHT' (Overview) and a help icon.

The interface is divided into two main sections: 'INTERNE KANÄLE' (Internal Channels) and 'BERECHNUNGSKANÄLE' (Calculation Channels).

**INTERNE KANÄLE (Internal Channels):**

SLOT 1 PX878		SLOT 2 PX455		SLOT 3 PX401		SLOT 4 PX460	
1 Kraft	0,07 v	1 Kraft	0,153 N	1 Spannung	-0,00 v	1 ch4.1	0 Hz
2 Weg	0,01 v	2 Weg	0,01 mm	2 Strom	-0,00 A	2 Drehmoment	0,00 Nm
3 Drehmoment	-0,00 v	3 ch2.3	-0,00 mV	3 ch3.3	0,00 v	3 Drehzahl	0 1/min
4 DAC 1.4	-0,00 v	4 ch2.4	-0,00 mV	4 ch3.4	0,00 v	4 Drehwinkel	0,0°
5 DAC 1.5	-0,00 v						

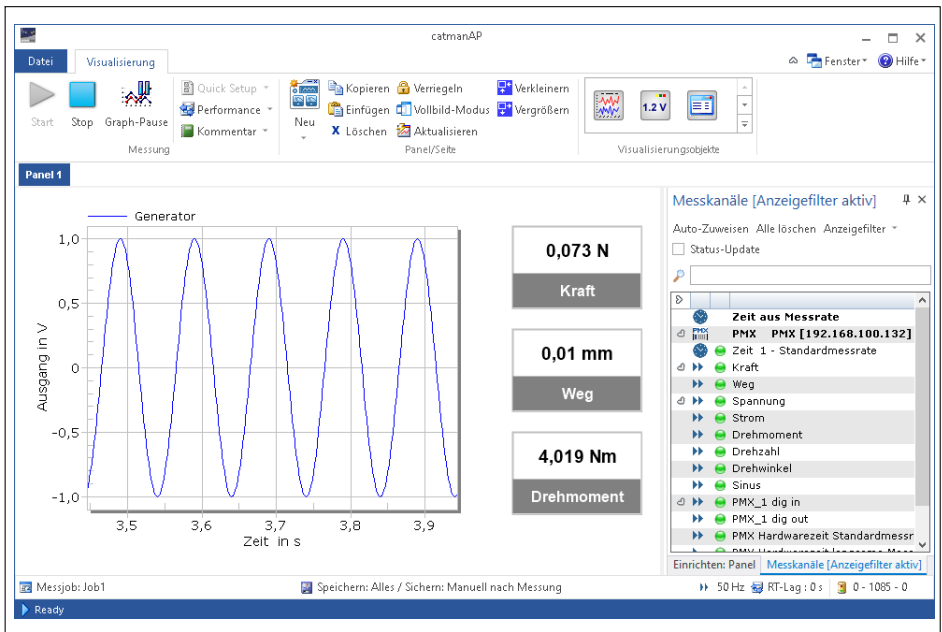
**BERECHNUNGSKANÄLE (Calculation Channels):**

1 <calc.1> ---	0,00	9 <calc.9> ---	0,00	17 <calc.17> ---	0,00	25 <calc.25> ---	0,00
2 <calc.2> ---	0,00	10 <calc.10> ---	0,00	18 <calc.18> ---	0,00	26 <calc.26> ---	0,00
3 <calc.3> ---	0,00	11 <calc.11> ---	0,00	19 <calc.19> ---	0,00	27 <calc.27> ---	0,00
4 <calc.4> ---	0,00	12 <calc.12> ---	0,00	20 <calc.20> ---	0,00	28 <calc.28> ---	0,00
5 <calc.5> ---	0,00	13 <calc.13> ---	0,00	21 <calc.21> ---	0,00	29 <calc.29> ---	0,00
6 <calc.6> ---	0,00	14 <calc.14> ---	0,00	22 <calc.22> ---	0,00	30 <calc.30> ---	0,00
7 <calc.7> ---	0,00	15 <calc.15> ---	0,00	23 <calc.23> ---	0,00	31 <calc.31> ---	0,00
8 <calc.8> ---	0,00	16 <calc.16> ---	0,00	24 <calc.24> ---	0,00	32 <calc.32> ---	0,00

At the bottom, there are sections for 'DIGITALAUSGÄNGE' (Digital Outputs), 'GRENZWERTE' (Limits), and 'FELDBUS' (Fieldbus). The Fieldbus section shows 'EtherCAT' and 'Initialisiere' (Initialize).

### PC-Software catman®Easy/AP

Optional können Sie die HBM-Software catman® zur Erfassung, Aufbereitung und Analyse der PMX-Messdaten nutzen. Damit lassen sich schnell große Mengen von Messdaten anzeigen (Linienschreiberfunktion), auswerten und in gängige Formate exportieren (siehe folgende Abbildung).



Alle realen und die berechneten Messkanäle sowie die Digitalein- und Digitalausgänge werden gemessen. Digitalein- und ausgänge werden als binär kodierter Wert dargestellt.

Das PMX unterstützt dabei bis zu drei Messraten, die unabhängig voneinander eingestellt werden können. Diese Messraten können dann einzelnen Messsignalen zugeordnet werden.

Zum Starten und Stoppen (Triggern) einer Messung können Sie Tageszeiten, Digitalein- oder Digitalausgänge des PMX oder das Auslösen über Grenzwerte in catman® nutzen.

Mit catman® lässt sich das PMX zumindest teilweise parametrieren. Dazu zählen:

- Sensortyp einstellen, über die Sensordatenbank oder mittels TEDS
- Beschreiben der TEDS-Sensoren mittels in catman® integriertem TEDS-EDITOR
- Nullstellen des Messsignals und Einstellen der Filterfrequenz für jeden einzelnen Kanal

Über die Programmiersprache catman®Script können Sie komplette Messabläufe bis hin zur automatisierten Messdatenspeicherung und Protokoll-Erstellung programmieren.

Weitere Informationen finden Sie in der Onlinehilfe von catman®Easy/AP.



## Wichtig

Die PMX-Geräteeinstellung werden nach Beenden von catman® dauerhaft im aktiven Parametersatz des PMX gespeichert. catman® verändert die Sensoreinstellungen (Sensortyp, Skalierung, Filter) selbsttätig im PMX.

Bevor Sie catman® starten, aktivieren Sie das Beibehalten der PMX-Filtereinstellung im Dialog **Neues Messprojekt vorbereiten: Bei einem neuen Messprojekt die eingestellten Messraten und Filter der Geräte nicht verändern.**

## Software-Treiber

Zur Erstellung kundenspezifischer Applikationen steht Ihnen der PMX-Befehlssatz über eine .NET-API und den LabVIEW-Treiber zur Verfügung. Damit realisieren Sie eigene Bedienkonzepte und die Einbindung in vorhandene Softwarelösungen.

Mit dem HBM-LabVIEW-Treiber kann das PMX über Virtual Instruments (VI) in die Software von National Instruments eingebunden werden. Mit dem HBM-DIAdem-Treiber (ab Version 6) kann das PMX in die Messdatenerfassungssoftware DIAdem von National Instruments integriert werden. LabVIEW und DIAdem sind eingetragene Warenzeichen von National Instruments

Folgende Funktionen im PMX werden von den Treibern unterstützt:

Funktion	Beschreibung
Geräte-Scan	Scannen des Ethernet-Netzwerks
Messkonfiguration	Setzen von Abtastrate, Filter, Nullpunkt
Sensorkonfiguration	Einstellen der Skalierung (2-Punkt) oder über TEDS
Analogeingang der Datenerfassung und berechnete Kanäle (Streaming)	Lesen aller Messwerte und Zeitstempel von Sensoren und Kanälen
Statusinformation (Diagnose)	Lesen jedes Kanal- und Gerätestatus
Spitzenwerte	Lesen oder Löschen von Spitzenwerten
Grenzwertschalter	Lesen oder Setzen von Grenzwertschaltern
Analogausgang (direkte Einstellung)	Lesen oder Setzen von Analogausgängen (10 V)
Analogausgang (Konfiguration)	Einstellen von Quelle, Skalierung
Digitaleingang der Datenerfassung	Lesen und Setzen von Digitaleingängen (High/Low)
Digitalausgang der Datenerfassung (direkte Einstellung)	Lesen und Setzen von Digitalausgängen (High/Low)

Funktion	Beschreibung
CAN-Datenerfassung (über CODE-SYS / berechnete Kanäle)	Lesen berechneter Kanäle mit CAN-Signalen
Parametersätze	Lesen und Auswählen von Parametersätzen



### Information

*Ab der Firmware-Version 2.00 werden jeweils die Treiberversionen 2.0 oder höher benötigt.*



### Tipp

*Alle Befehle des PMX-Befehlssatzes können als Low-level-Befehle benutzt werden (siehe Kapitel 21, „Befehlssatz des PMX“, Seite 351).*

*Ausführliche Unterstützung und Programmierbeispiele finden Sie in der Programmhilfe der einzelnen Treiber.*

*Alle Treiber und auch die catman®-Software können Sie als kostenlose 30-Tage-Version von der HBM Website herunterladen:*

<https://www.hbm.com/>

## 6 SCHUTZART / GEHÄUSE / SCHIRMUNGSKONZEPT

Die in den technischen Daten angegebene Schutzart gibt die Eignung des Gerätes für verschiedene Umgebungsbedingungen an und zusätzlich den Schutz von Menschen gegen potentielle Gefährdung bei deren Benutzung. Den in der Schutzartbezeichnung immer vorhandenen Buchstaben *IP* (International Protection) wird eine zweistellige Zahl angehängt. Diese zeigt an, welchen Schutzzumfang ein Gehäuse bezüglich Berührung bzw. Fremdkörper (erste Ziffer) und Feuchtigkeit (zweite Ziffer) bietet.

Alle PMX-Einschübe und das Grundgerät sind in Schutzart IP20 (nach EN 60529) ausgeführt.

IP

2

0

Kennzifferindex	Schutzumfang gegen Berührung und Fremdkörper	Kennzifferindex	Schutzumfang gegen Wasser
2	Schutz gegen Berührung mit den Fingern, Schutz gegen Fremdkörper mit $\varnothing > 12 \text{ mm}$	0	Kein Wasserschutz

### Schirmungskonzept Greenline

Für eine Verbesserung des Schutzes vor elektromagnetischen Störungen hat HBM das Schirmungskonzept *Greenline* entwickelt. Die komplette Messkette wird dabei durch die Führung des Kabelschirmes von einem Faradayschen Käfig vollständig umschlossen. Verbinden Sie bei doppelt geschirmten Sensorleitungen die Schirme indem Sie sie zusammen auflegen.

#### Hinweis

*Beachten Sie die maximalen Leitungslängen und je nach Verstärkertyp und Leitungslänge die eventuell anzubringenden Ergänzungswiderstände.*

*Siehe Abschnitt 8.4, Messkarten / Aufnehmeranschluss, Seite 63.*

### 6.1 Montage im Schaltschrank

Legen Sie die Kabelschirme direkt am Schaltschrankeingang auf eine Erdungsschiene auf und führen Sie die Sensorleitungen möglichst kurz zum PMX (Abb. 6.1). Legen Sie das PMX über die Erdungsklemme am PMX-Gehäuse ebenfalls auf die Erdungsschiene auf (Abb. 6.2) und erden Sie Schaltschrank und Erdungsschiene.

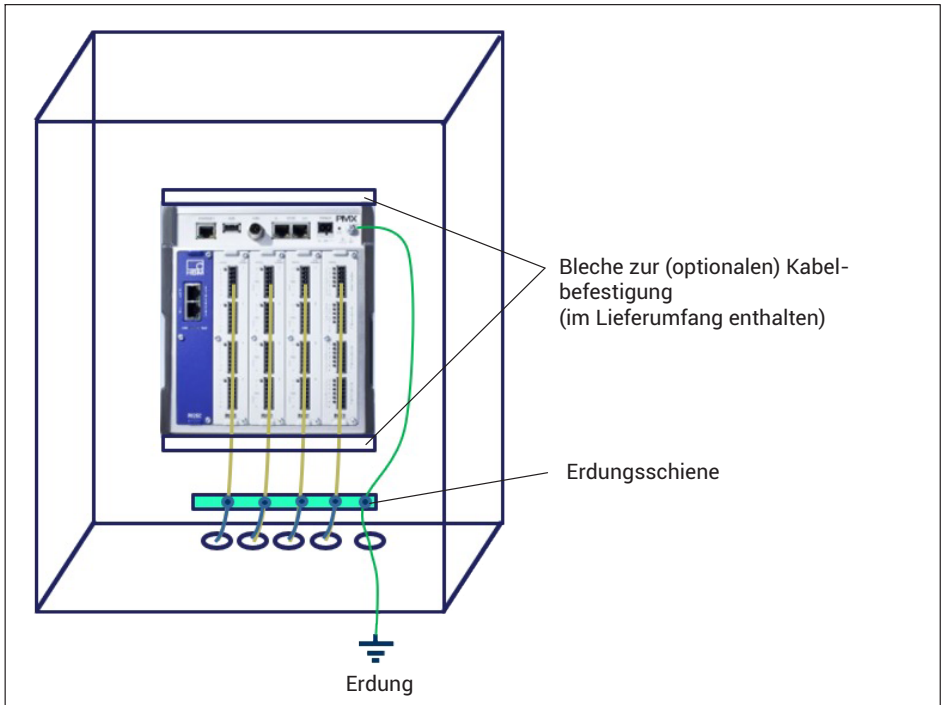


Abb. 6.1 Montage im Schaltschrank mit Erdungsschiene

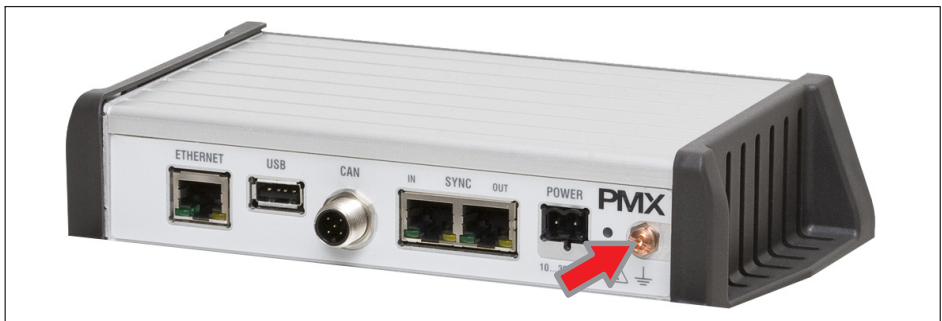


Abb. 6.2 Erdungsklemme am PMX-Gehäuse

## 6.2 Freie Montage

Legen Sie die Kabelschirme auf den Schirmanschluss der PMX-Anschlussklemmen . Verwenden Sie nach Möglichkeit Litze und isolieren Sie die Übergangsstelle von Schirm auf die Anschlusslitze, z. B. mit einem Schrumpfschlauch (Abb. 6.3). Achten Sie

darauf, dass die Sensorleitungen nach dem Schirm bis zum Stecker möglichst kurz bleiben.

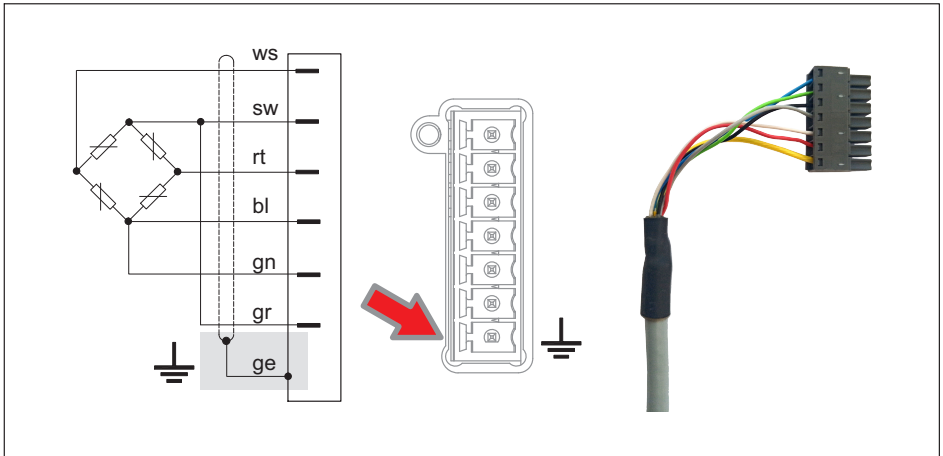


Abb. 6.3 Schirmanschluss; rechts: Schirm (gelbes Kabel) an unterer Klemme

Sie können z. B. auch die Anschlusschelle ME-SAS MINI - 2200456 von PHOENIX 1-CON-A1023 verwenden, die gleichzeitig eine Zugentlastung für das Sensorkabel bietet (Abb. 6.4). Montieren Sie die Anschlusschelle mit dem Metallbügel in den unteren Anschluss des Steckers.

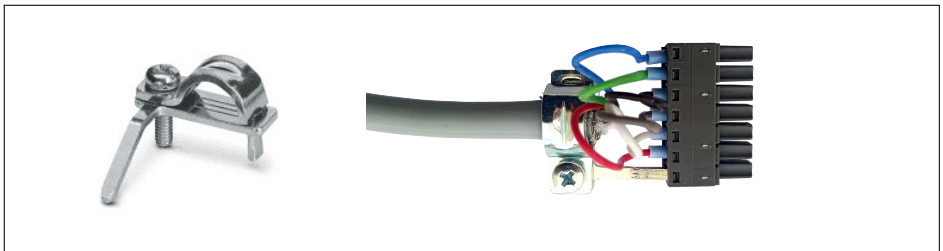


Abb. 6.4 Schirmanschlussschelle; rechts mit montiertem Kabel

Sie können eine Zugentlastung auch über die im Lieferumfang enthaltenen Bleche für die Kabelbefestigung oben oder unten an der PMX erreichen (Abb. 6.5).

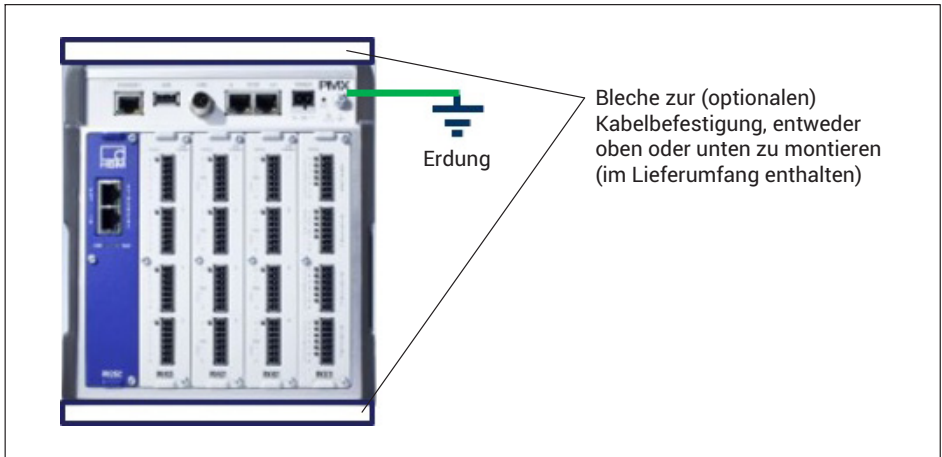


Abb. 6.5 Erdung und Zugentlastung für Kabel



## 7 MONTAGE/DEMONTAGE/AUSTAUSCH

### 7.1 Montagewerkzeuge und Anzugsmomente

Montage	Benötigtes Werkzeug	Anzugsmoment
Rail-Clip an der Hutschiene befestigen Inbusschraube M5	Inbusschlüssel SW 2,5	1,0 ... 1,2 Nm
Tragschienenbefestigung am Gehäuse befestigen Inbusschraube M5	Inbusschlüssel SW 3	3 Nm
Einschubkarte befestigen Torxschrauben M2,5	Torx-Schraubendreher TX8	0,5 ... 0,6 Nm
Wandhalter befestigen Inbusschraube M4	Inbusschlüssel SW 3	1,5 ... 2 Nm
Seitenteile befestigen Torxschrauben M3	Torx-Schraubendreher TX10	0,8 ... 1 Nm
Erdungsschraube am PMX Torxschrauben M4	Torx-Schraubendreher TX20	1,5 ... 2 Nm
Bleche für Kabelbefestigung Inbusschrauben M4	Inbusschlüssel SW 3	1,5 ... 2 Nm

## 7.2 Tragschiene montieren

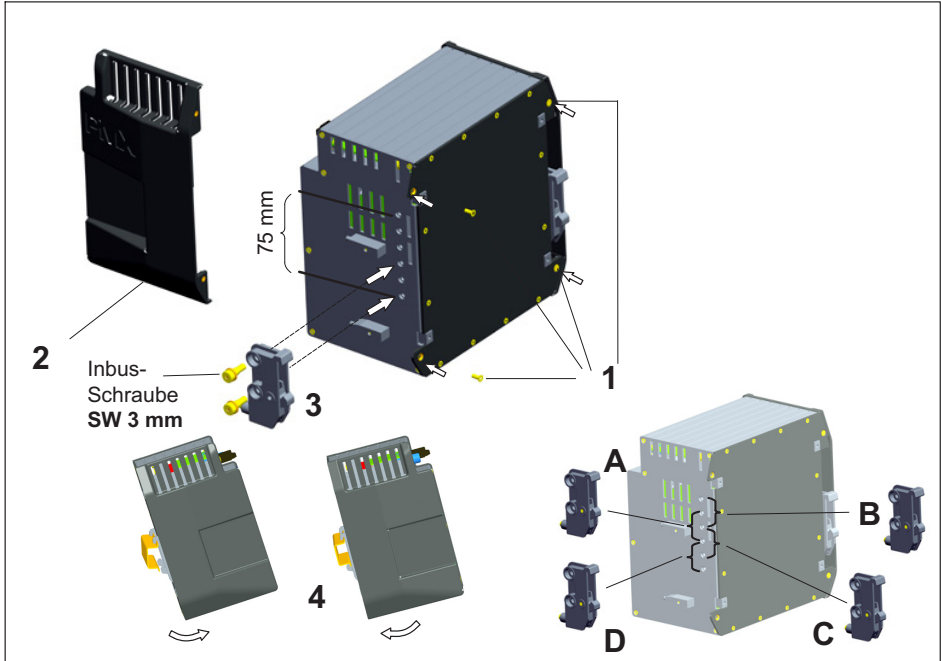


Abb. 7.1 Montieren auf eine Tragschiene

1. Lösen Sie die vier Rückwandschrauben (Torx Tx10) (1).
2. Schieben Sie die Seitenteile nach vorne (2).
3. Schrauben Sie die Tragschienenbefestigung (3) an (ca. 5 Nm), wahlweise sind vier Positionen (A bis D) möglich (zwei Positionen bei Tragschiene 7,5 mm).
4. Schrauben Sie die Seitenwände (2) wieder an.
5. Haken Sie das PMX in die Tragschiene (4) ein.

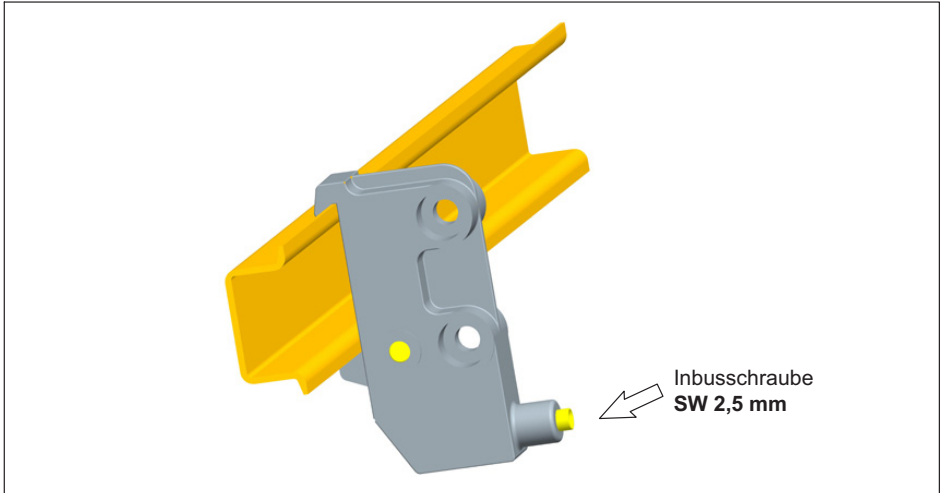
### Hinweis

Geräteschaden durch Sturz des PMX wegen schwergängigem Ein-/Aushaken des PMX.

HBM empfiehlt die Verwendung einer DIN-Tragschiene (DIN EN 60715) mit einer Höhe von 15 mm. Bei Verwendung einer kleineren Tragschiene (Höhe 7,5 mm) sollte diese unterfüttert werden, um ein leichtes Ein-/Aushaken des PMX zu ermöglichen.

Die Tragschiene 7,5 mm ist nur in den beiden oberen Positionen (A und B) verwendbar.

## Tragschienenbefestigung (Rail-Clip) an Hutschiene befestigen



Im Auslieferungszustand sind die selbstsichernden Inbusschrauben (SW 2,5 mm) bis zum Anschlag *herausgedreht*.

- ▶ Klemmen Sie die Tragschienenbefestigung (Rail-Clip) an.
- ▶ Ziehen Sie die selbstsichernde Inbusschraube handfest an.

### Hinweis

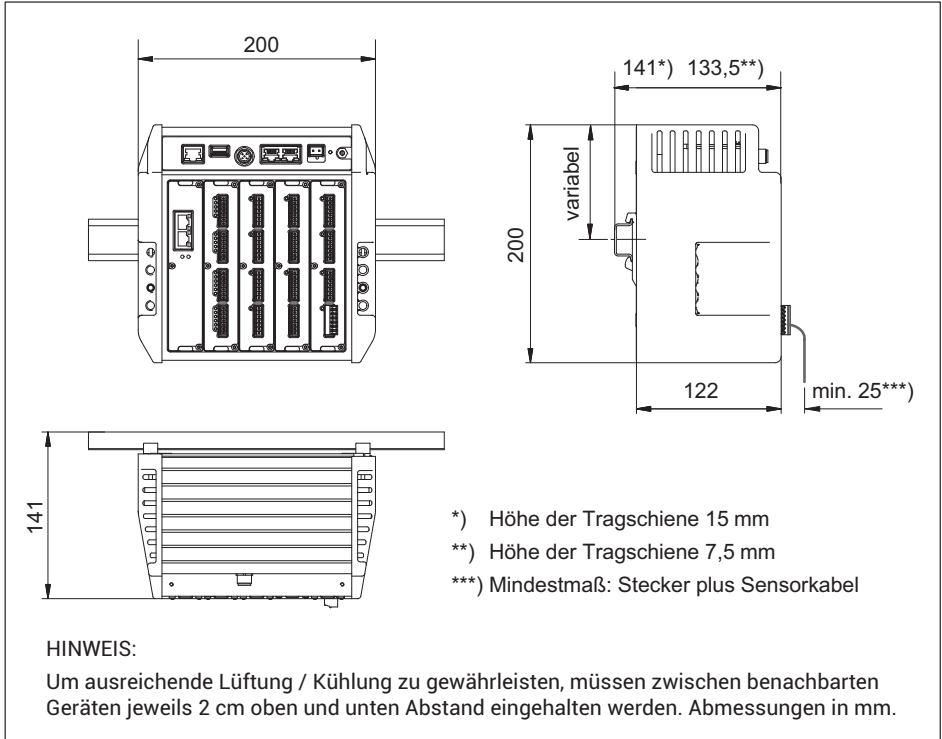
*Geräteschaden durch elektromagnetische Einstrahlung in Fremdgeräte, fehlerhafte Messungen durch elektromagnetische Einstrahlung anderer Geräte.*

*Um eine ausreichende Erdung des PMX sicherzustellen, muss die Tragschiene auf Funktionserde  $\perp$  liegen.*

*An der Montagestelle muss sowohl die Tragschiene als auch das PMX lack- und schmutzfrei sein.*

- ▶ *Schließen Sie über die Erdungsschraube das PMX-Gehäuse an Erde an.*

## Abmessungen und Einbauhinweise



### 7.3 Wandhalter montieren

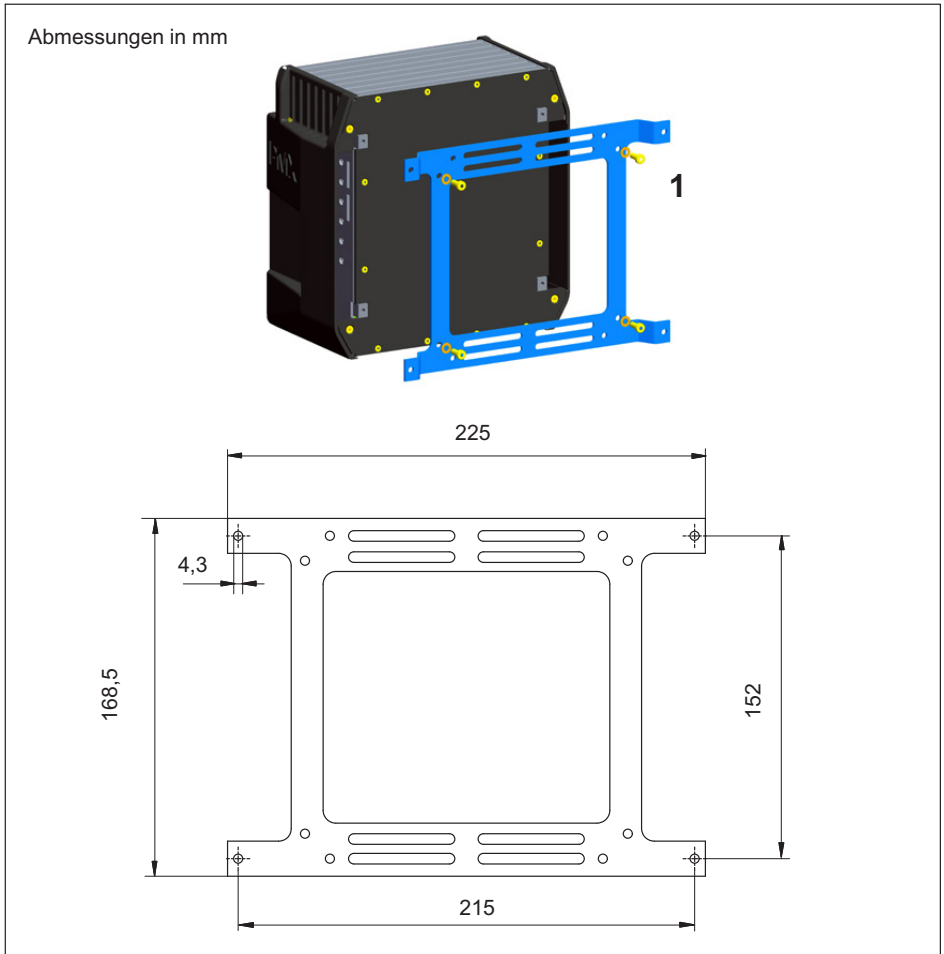
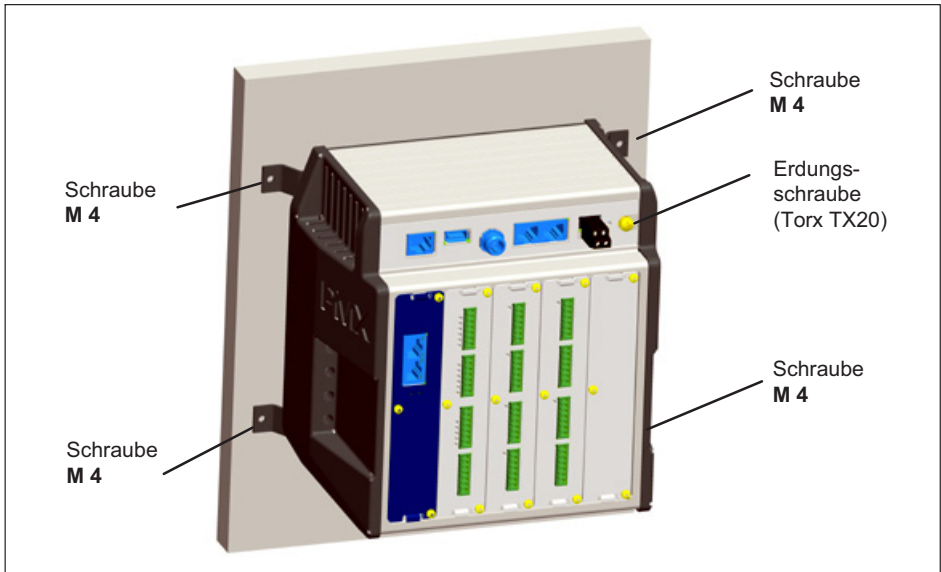


Abb. 7.2 Montage an einer Wand

1. Befestigen Sie den Wandhalter an der Rückseite des PMX mit beiliegenden Schrauben M4 (1).



2. Schrauben Sie die komplette Einheit an die Wand. Der Loch-Ø beträgt 4 mm.

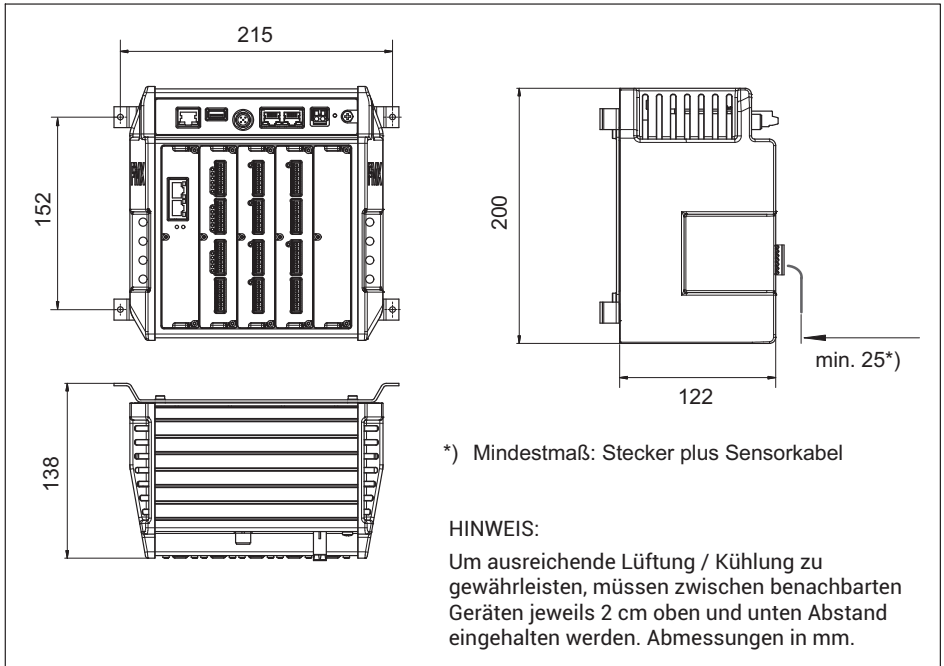
### Hinweis

*Geräteschaden durch elektromagnetische Einstrahlung in Fremdgeräte, fehlerhafte Messungen durch elektromagnetische Einstrahlung anderer Geräte.*

*Auch bei Wandmontage muss das Gehäuse auf Funktionserde  $\perp$  liegen.*

► *Schließen Sie über die Erdungsschraube das PMX-Gehäuse an Erde an.*

## Abmessungen und Einbauhinweise



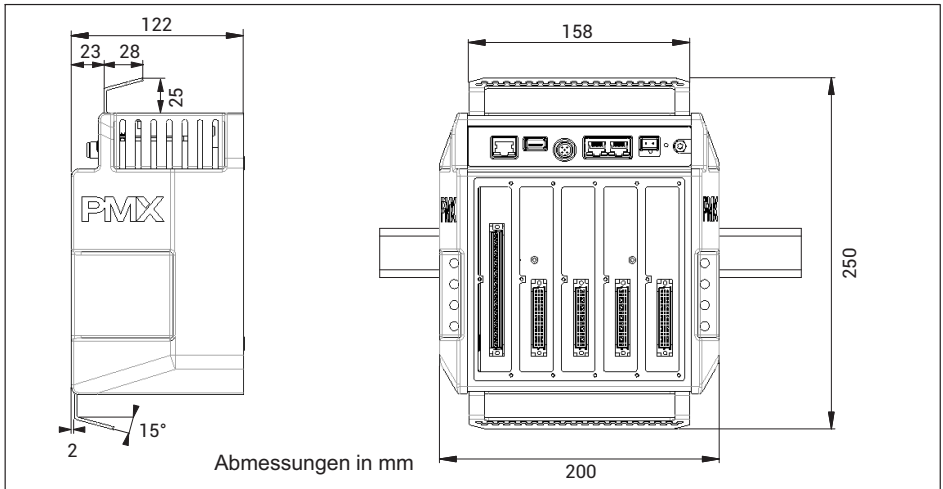
## 7.4 Montage der Bleche für Kabelbefestigung (optional)



Abb. 7.3 PMX mit Kabelhalterung

Damit Kabel vom und zum PMX hin sicher und stabil befestigt werden können, kann am PMX-Grundgerät optional oben und unten ein Blech zur Kabelbefestigung, mit jeweils 2 Inbusschrauben M4, montiert werden.

An den darin enthaltenen Löchern können über Kabelverbinder die Kabel befestigt werden.





## 7.5 Mess- und Kommunikationskarten austauschen

Mess- und Kommunikationskarten können nachgerüstet oder entnommen werden. Bitte beachten Sie die Kombinationsmöglichkeiten (siehe Seite 50).

Nach dem Umbau und Einschalten der Versorgungsspannung erkennt und initialisiert das PMX die Hardware-Konfiguration automatisch. Es werden die Werkseinstellungen geladen. Alle Parameter, auch für die vorhandenen Karten, müssen neu eingegeben werden.



### Tip

Erstellen Sie sicherheitshalber ein Backup der Parametersätze auf ihren PC. Nutzen Sie den kostenlosen Parameter-Set-Reader für PMX (von der PMX-Website heruntergeladen), um die Geräteeinstellung in eine lesbare TXT-Datei zu wandeln.

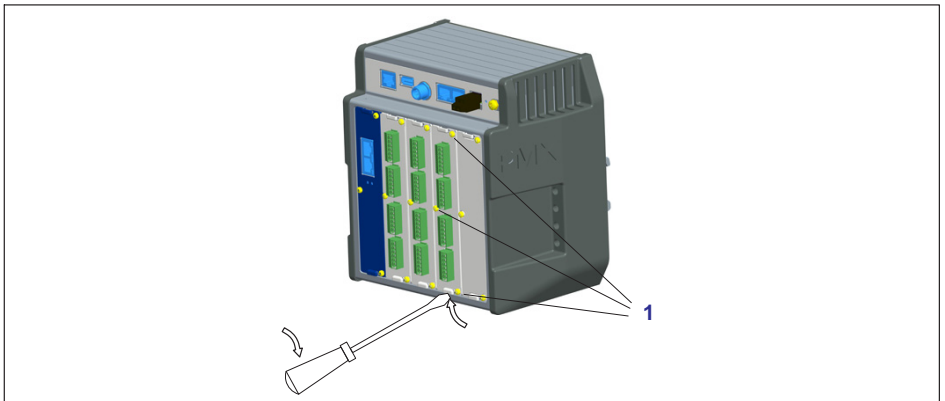
### Hinweis

**Bei unsachgemäßen Ausbau/Tausch von Mess- oder Kommunikationskarten können diese beschädigt / zerstört werden.**

Ein Ausbau/Tausch dieser Karten darf nur **spannungslos** erfolgen

- ▶ Trennen Sie vor dem Ausbau einer Karte das PMX immer von der Stromversorgung. Beachten Sie, dass Geräteeinstellungen bei neu hinzukommenden Karten neu parametrisiert werden müssen.

## Ausbau



1. Lösen Sie die drei Schrauben M2,5x8 Torx (Tx8) (1) der Karte/Blindplatte.
2. Hebeln Sie die Karte mit einem Schraubendreher an der vorgesehenen Nase leicht an.

3. Ziehen Sie die Platte vorsichtig heraus.

### **Einbau**

1. Führen Sie die Platte vorsichtig in den PMX-Slot ein (Stege verhindern ein Verkanten).
2. Die Platte zentriert sich in der rückseitigen VG-Leiste.
3. Ziehen Sie die drei M2,5-Schrauben wieder fest.

### **Hinweis**

*Geräteschaden durch elektromagnetische Einstrahlung in Fremdgeräte, fehlerhafte Messungen durch elektromagnetische Einstrahlung anderer Geräte.*

► *Verschließen Sie die offenen Einschubplätze mit Blindplatten (Zubehör).*

---

### 8.1 Steckertechnologie und Klemmbereiche

Alle PMX-Einschubkarten (PX401, PX455, PX460, PX878) werden serienmäßig mit montagefreundlichen Steckklemmen in Push-In Technologie ausgeliefert. Sie können jedoch die passende Ausführung mit Steckklemmen in Schraubtechnik bei Phoenix Contact erhalten ([www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com), BK = schwarze Ausführung), z. B.:

- MC 1,5/2-ST-3,5 BK für die Spannungsversorgung bei PX460,
- MC 1,5/7-ST-3,5 BK für den Anschluss von Sensoren an PX401 und PX455 sowie für die digitalen Ein- und Ausgänge bei PX878,
- MC 1,5/13-ST-3,5 BK für den Anschluss bei PX460.

Weitere Ausführungen, z. B. mit Verriegelungsbügel, sind ebenfalls bei Phoenix Contact erhältlich, z. B. MCVW 1,5/..., MCVR 1,5/..., FK-MCP 1,5/...

Push-In-Technologie



Der Klemmbereich beträgt  $0,2 \text{ mm}^2$  (AWG24) bis  $1,5 \text{ mm}^2$  (AWG16). Falls Sie mehrere Leiter auf eine Klemme legen müssen, passen Sie die Leitungsquerschnitte entsprechend an. Verwenden Sie zum Anschluss der Adern an die Klemmen nach Möglichkeit Aderendhülsen 10 mm (ohne Kunststoffkragen).

#### Hinweis

*Die Steckklemmen sind ab Werk nicht vertauschungssicher. Je nach Sensortyp kann ein Vertauschen der Stecker zur Beschädigung der Einschubkarte führen. Verwenden Sie die beiliegenden Kodierstifte, um ein Vertauschen zu verhindern.*

Die Steckklemmen können mit Kodierstiften gegen Vertauschen geschützt werden. Stecken Sie dazu einen Kodierstift in einen der Schlitze in den Gerätebuchsen vollständig ein und brechen Sie ihn von der Halterung ab, siehe *Abb. 8.1*. Verwenden Sie für jede Steckklemme bzw. jeden Aufnehmertyp einen anderen Schlitz. Sie können auch mehr als einen Kodierstift für eine Steckklemme verwenden

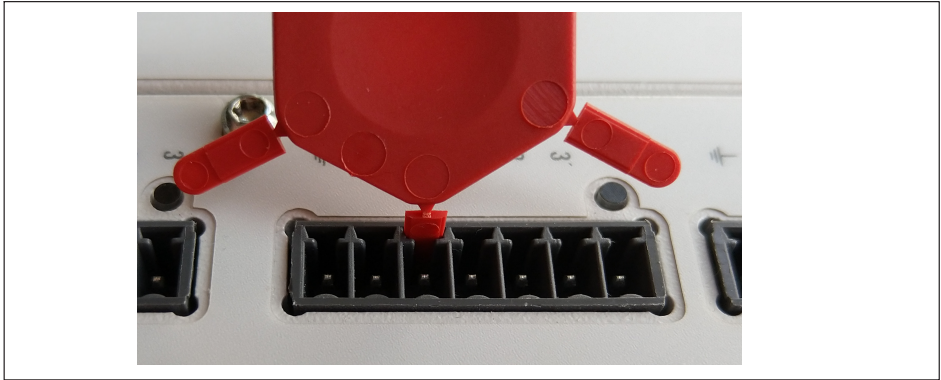


Abb. 8.1 Kodierstift zu 90% eingesteckt

Entfernen Sie die Nase des entsprechenden Anschlusses an der Steckklemme, z. B. mit einem Messer (Abb. 8.2).

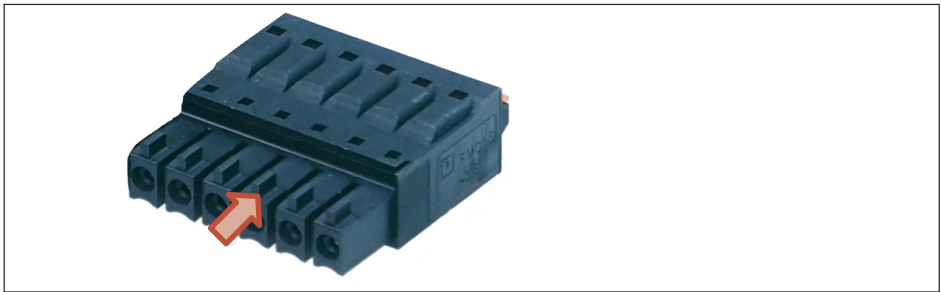


Abb. 8.2 Nase (Pfeil) an einer Steckklemme (Ausschnitt)

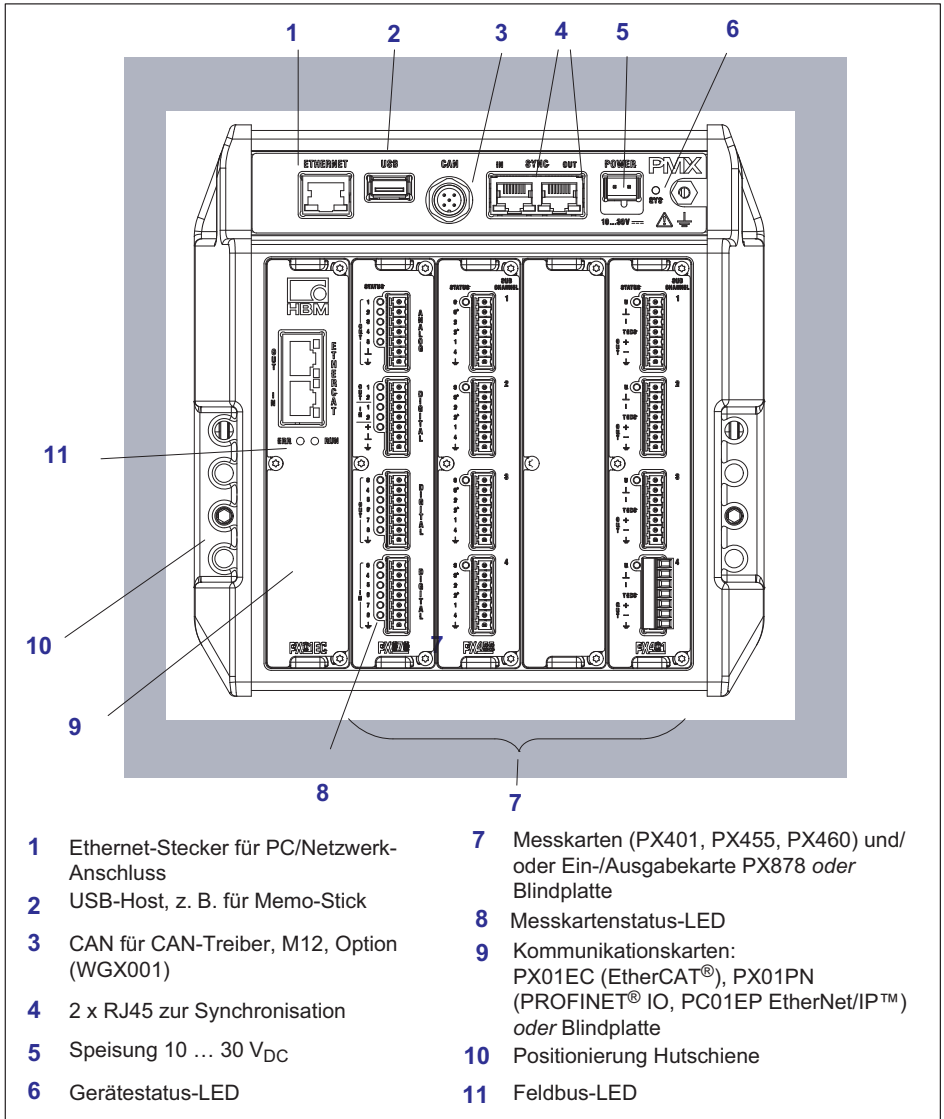
Legen Sie den Schirm des Aufnehmerkabels entsprechend den HBM-Greenline-Informationen <https://www.hbm.com/Greenline> auf den vorgesehenen Masseanschluss der PMX-Steckerleiste auf.



### Wichtig

⚠ Die Erdungsklemme am PMX ist keine Schutz Erde (Anschluss optional).  
Das Messsystem ist mit einer automatischen Strombegrenzung pro Gerätekarte und für das PMX-Grundgerät ausgerüstet.

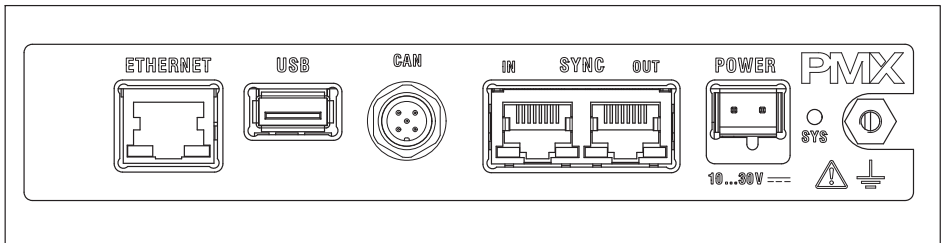
## 8.2 Funktionsübersicht PMX



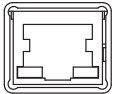
## 8.2.1 Kombinationsmöglichkeiten der Einschubkarten

	Steckplatz 0	Steckplatz 1	Steckplatz 2	Steckplatz 3	Steckplatz 4	Steckbare Anzahl
	X	-	-	-	-	0 - 1
	-	X	X	X	X	0 - 4
	-	X	X	X	X	0 - 4
	-	X	X	X	X	0 - 4
	-	X	X	-	-	0 - 2

## 8.2.2 Bedeutung der Anschlussbuchsen des Grundgerätes



ETHERNET



PC- oder Netzwerkanschluss.

Kabel: Ethernet-Kabel Cat 5, SFTP

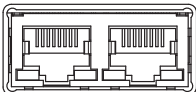
USB



USB-Anschluss Version 2.0 für z. B. Massenspeicher, Scanner, USB-Speicher

Kabel: handelsübliches USB-Kabel

IN SYNC OUT



Synchronisation mehrerer (maximal 20) PMX über zwei RJ45-Buchsen, siehe *Abschnitt 8.1*, „Steckertechnologie und Klemmbereiche“, Seite 47.

POWER

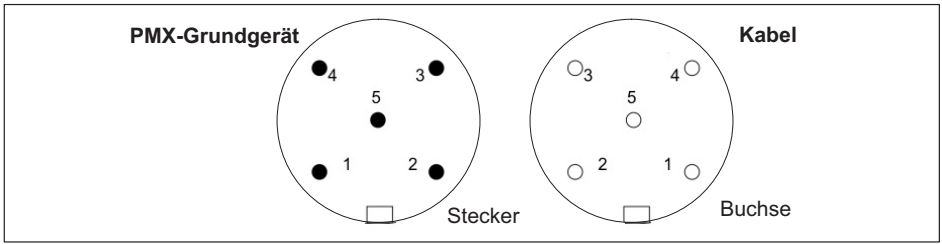


Spannungsversorgung des PMX durch Anschluss eines separaten Gleichspannungsnetzteils.

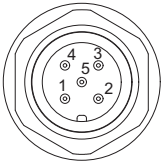
10...30V

+ -

(Sicht auf Gerätefront)



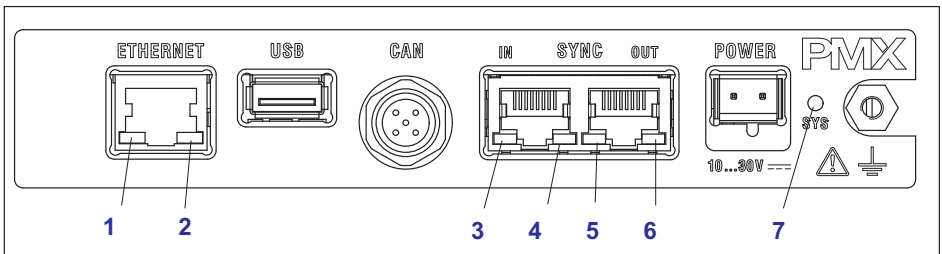
CAN-Anschluss (nur für Typ WGX001)



Pin	Signal	Beschreibung
1	SHLD	CAN-Schirmung
2		Nicht angeschlossen
3	GND	Masse
4	CAN_H	CAN_H Datenleitung (high)
5	CAN_L	CAN_L Datenleitung (low)

### 8.2.3 LEDs zur Systemkontrolle (Geräte-LED)

Grundgerät (WGX001/002)



### ETHERNET-LED (1, 2)

LED	LED	Zustand	Bedeutung
Ethernet Link (1)	 grün	Dauerhaft	Verbindung ist vorhanden
Ethernet RX / TX (2)	 gelb	Blinkend	Daten werden übertragen

### SYNC IN / OUT (3, 4 und 5, 6)

LED	LED	Zustand	Bedeutung
IN (3)	 grün	Ein	Slave
IN (4)	 gelb	Ein	Fehler
IN (3 + 4)		Aus	Master
OUT (5)	 grün	Ein	Immer an
OUT (6)	 gelb	Ein	Fehler (immer identisch mit rechter LED von Buchse IN)

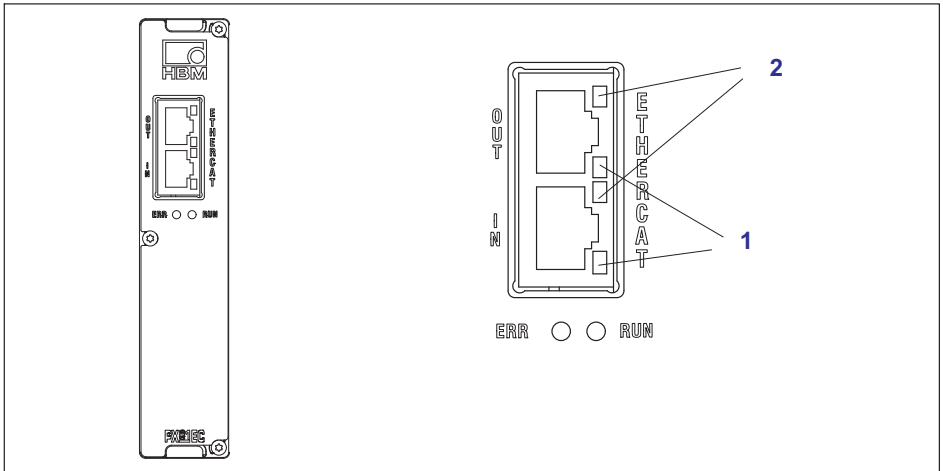
### SYS-LED (7)

LED	Zustand	Bedeutung
 grün	Ein Aus	Spannungsversorgung vorhanden Spannungsversorgung fehlt
 gelb	Ein Blinkend	Gerät bootet Werkseinstellungen nicht OK
 rot	Blinkend Ein	Interner schwerer Fehler Firmwareaktualisierung



## 8.2.4 Feldbus-LEDs

### PX01EC53



### EtherCAT®

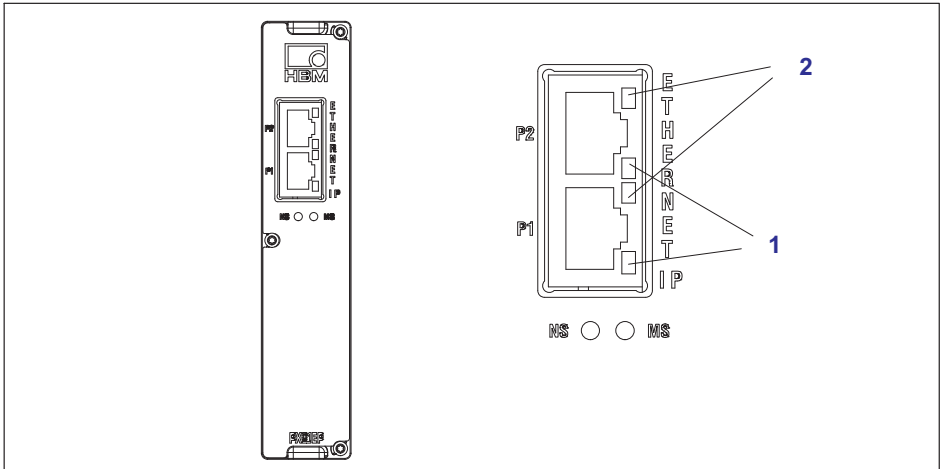
LED	LED	Zustand	Bedeutung
ERR	● rot	Aus	Kein Fehler
	● rot	Blinkend	Konfigurationsfehler
	● rot	Einfach-Blitz	Synchronisationsfehler
	● rot	Doppel-Blitz	Application-Timeout-Fehler
	● rot	Ein	PDI-Timeout-Fehler







LED	LED	Zustand	Bedeutung
RUN	● grün	Aus	Zustand INIT
	● grün	Blinkend	Zustand PRE-OPERATIONAL


LED	LED	Zustand	Bedeutung
	● grün	Einfach-Blitz	Zustand SAFE OPERATIONAL
	● grün	Ein	OPERATIONAL





LED	LED	Zustand	Bedeutung
1	■ grün	Dauerhaft ein Blinkend Aus	Verbindung aufgebaut Senden / Empfangen Keine Verbindung
2	-	-	Keine Funktion

### PX01EP



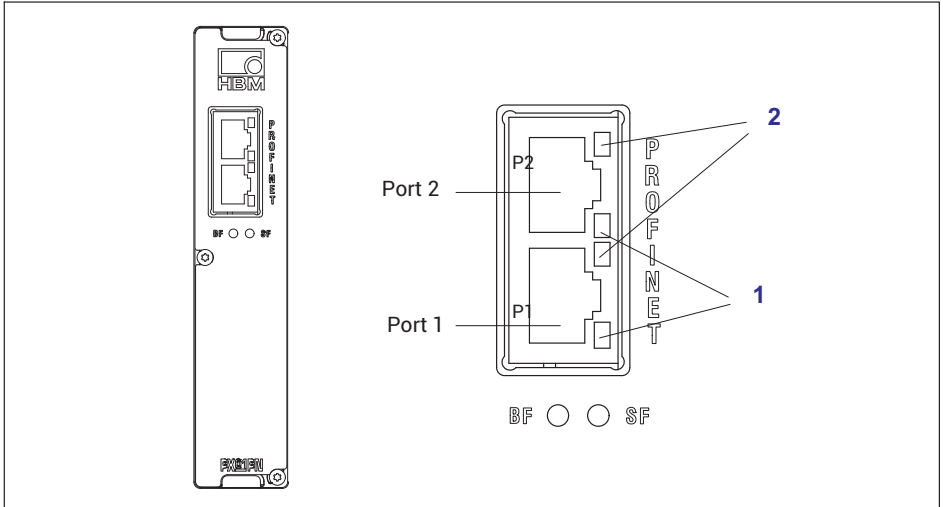
LED	LED	Zustand	Bedeutung
NS	 grün	Ein	<b>Verbunden:</b> Wenn das Gerät mindestens eine bestehende Verbindung hat (auch zum Nachrichten-Router), leuchtet die Netzwerkstatusanzeige kontinuierlich grün.
	 grün	Blinkend	<b>Keine Verbindungen:</b> Wenn das Gerät keine bestehenden Verbindungen hat, aber eine IP-Adresse erhalten hat, blinkt die Netzwerkstatusanzeige grün.
	 rot	Ein	<b>Doppelte IP*:</b> Wenn das Gerät festgestellt hat, dass seine IP-Adresse schon verwendet wird, leuchtet die Netzwerkstatusanzeige kontinuierlich rot.
	 rot	Blinkend	<b>Time-out der Verbindung:</b> Wenn sich eine oder mehrere der Verbindungen zu diesem Gerät im Time-out befinden, blinkt die Netzwerkstatusanzeige rot. Dieser Status wird erst beendet, wenn sich alle im Time-out befindenden Verbindungen wiederhergestellt wurden oder wenn das Gerät zurückgesetzt wurde.
	 rot  grün	Blinkend	<b>Selbsttest:</b> Während das Gerät seinen Selbsttest durchläuft, blinkt die Netzwerkstatusanzeige grün/rot.
	-	Aus	<b>Nicht eingeschaltet, keine IP-Adresse:</b> Wenn das Gerät keine IP-Adresse hat (oder ausgeschaltet ist), leuchtet die Netzwerkstatusanzeige nicht.

LED	LED	Zustand	Bedeutung
MS	 grün	Ein	<b>Gerät betriebsbereit:</b> Wenn das Gerät in Betrieb ist und korrekt läuft, leuchtet die Netzwerkstatusanzeige kontinuierlich grün.
	 grün	Blinkend	<b>Standby:</b> Wenn das Gerät nicht konfiguriert wurde, blinkt die Modulstatusanzeige grün.

LED	LED	Zustand	Bedeutung
	 rot	Blinkend	<b>Schwerer Fehler:</b> Wenn das Gerät einen nicht behebbaren schweren Fehler festgestellt hat, leuchtet die Modulstatusanzeige kontinuierlich rot.
	 rot	Blinkend	<b>Einfacher Fehler*:</b> Wenn das Gerät einen behebbaren einfachen Fehler festgestellt hat, blinkt die Modulstatusanzeige rot. HINWEIS: Eine fehlerhafte Konfiguration wird z. B. als einfacher Fehler eingestuft.
	  rot grün	Blinkend	<b>Selbsttest:</b> Während das Gerät seinen Selbsttest durchläuft, blinkt die Modulstatusanzeige grün/rot.
	-	Aus	<b>Nicht eingeschaltet:</b> Wenn das Gerät nicht eingeschaltet ist, leuchtet die Modulstatusanzeige nicht.

LED	LED	Zustand	Bedeutung
1	 grün	Ein	Verbindung zum Ethernet aufgebaut
	-	Aus	Das Gerät hat keine Verbindung zum Ethernet
2	 gelb	Blinkend	Das Gerät sendet/empfangt Ethernet-Frames

## PX01PN



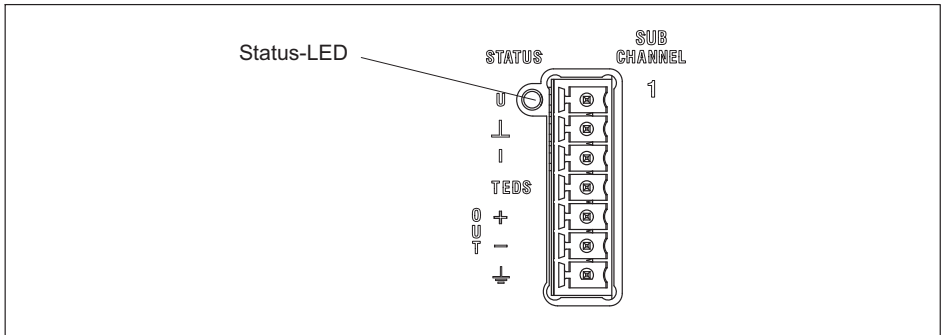
## PROFINET® IO

LED	LED	Zustand	Bedeutung
SF	● rot	Ein Blinkend	Systemfehler, fehlerhafte Konfiguration Blinken zur Geräteerkennung von IO-Controller gesteuert
BF	● rot	Ein Blinkend	Keine Verbindung oder keine Konfiguration Busfehler, fehlerhafte Konfiguration, nicht alle IO-Geräte sind angeschlossen

LED	LED	Zustand	Bedeutung
1	■ grün	Dauerhaft ein Blinkend Aus	Verbindung aufgebaut Senden / Empfangen Keine Verbindung
2	-	-	Keine Funktion

## 8.2.5 Messkarten-LEDs

### PX401, Kanalstatus



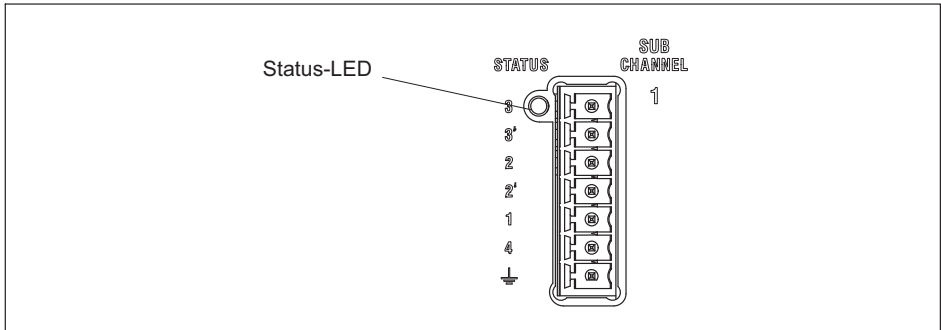
LED	Zustand	Bedeutung
● grün	Ein	Keine Fehler
● gelb	Blinkend	Firmwareaktualisierung
● rot	Ein	Parameter nicht OK, Übersteuert

### Messbereichsüberwachung

In der Voreinstellung werden alle Eingänge auf Bereichsüberschreitung geprüft (vor einem eventuell eingestellten Filter). Die zulässigen Messbereiche sind durch den angegebenen Sensortyp festgelegt. Bei einer Bereichsüberschreitung wird der Messwert ungültig.

Sensortyp	Zulässiger Messbereich
±10 V	±11,0 V
±20 mA	±21,0 mA
4 ... 20 mA	3,9 ... 21,0 mA

## PX455, Kanalstatus



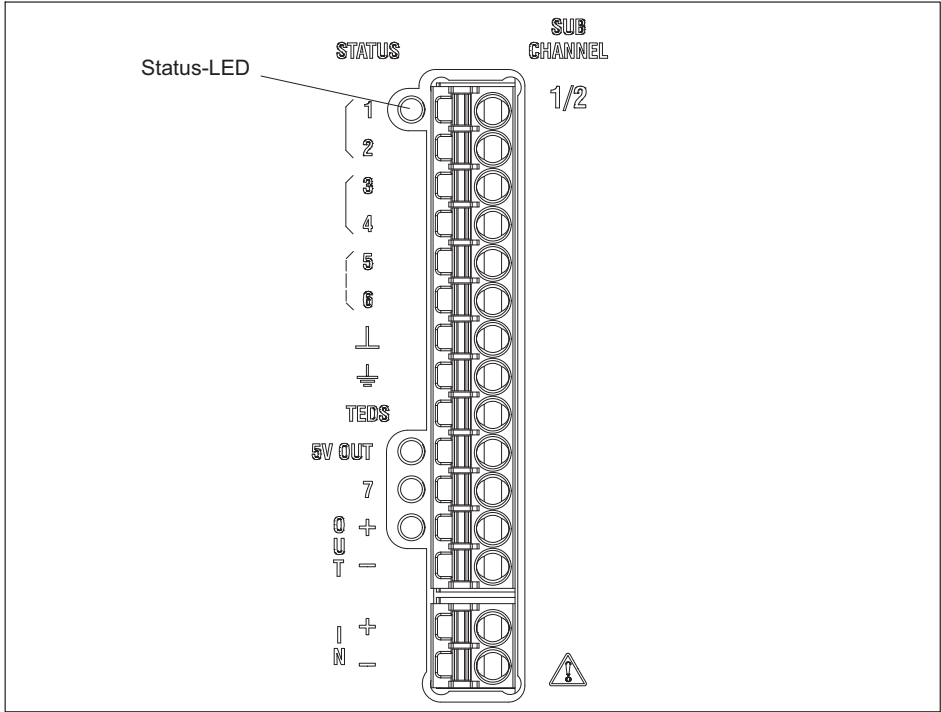
LED	Zustand	Bedeutung
● grün	Ein	Keine Fehler
● gelb	Ein Blinkend	Kein Aufnehmer angeschlossen oder Drahtbruch (Kalibrierung läuft) Firmwareaktualisierung
● rot	Ein	Parameter nicht OK, Aufnehmerfehler, Übersteuert




### Messbereichsüberwachung

In der Voreinstellung werden alle Eingänge auf Bereichsüberschreitung geprüft (vor einem eventuell eingestellten Filter). Die zulässigen Messbereiche sind durch den angegebenen Sensortyp festgelegt. Bei einer Bereichsüberschreitung wird der Messwert ungültig.

Sensortyp	Zulässiger Messbereich
Vollbrücke 1000 mV/V	$\pm 1100$ mV/V
Halbbrücke 1000 mV/V	$\pm 550$ mV/V
Voll- und Halbbrücke 100 mV/V	$\pm 110$ mV/V
Voll- und Halbbrücke 4 mV/V	$\pm 4,5$ mV/V
Potenzimeter	$\pm 550$ mV/V
LVDT	$\pm 550$ mV/V

## PX460, Kanalstatus



LED	Zustand	Bedeutung
 grün	Ein	Keine Fehler
 gelb	Ein Blinkend	Kein Aufnehmer angeschlossen oder Drahtbruch (Kalibrierung läuft) Firmwareaktualisierung
 rot	Ein	Parameter nicht OK, Aufnehmerfehler, Übersteuert

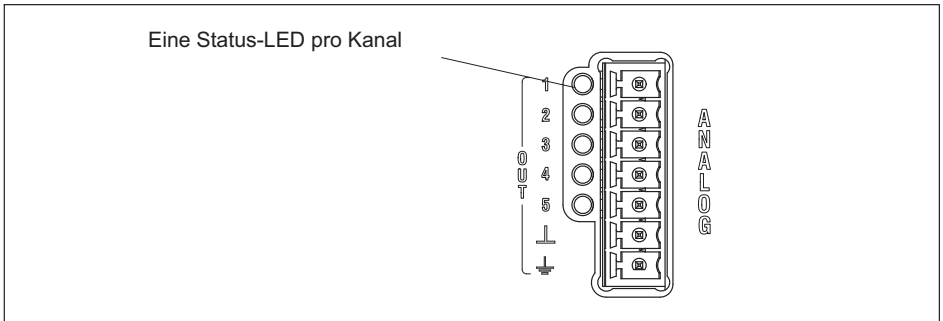
### Messbereichsüberwachung

In der Voreinstellung werden alle Eingänge auf Bereichsüberschreitung geprüft (vor einem eventuell eingestellten Filter). Die zulässigen Messbereiche sind durch den angegebenen Sensortyp festgelegt. Bei einer Bereichsüberschreitung wird der Messwert ungültig.



Sensortyp	Zulässiger Messbereich
Frequenz	±2,05 MHz
Zähler	±8388607
SSI	-1073741824 ... +1073741823
PWM	0 ... 100,0

## PX878



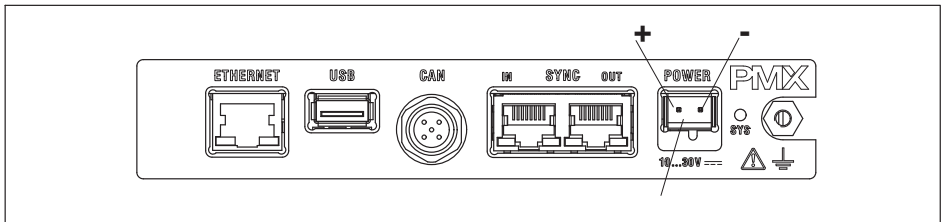
LED	Zustand	Bedeutung
● grün	Ein Aus	Digitaler Ausgang: High Digitaler Ausgang: Low
● grün	Ein Aus	Digitaler Eingang: High Digitaler Eingang: Low
● grün	Ein Aus	Analogausgang konfiguriert Analogausgang nicht konfiguriert
● rot	Ein	Analogausgang übersteuert, Signal ungültig

## 8.3 Versorgungsspannung

### Hinweis

Geräteschaden durch zu hohe Spannungen.  
Wenn Sie das im Zubehör aufgeführte Netzteil 1-NTX001 verwenden, beachten Sie dessen beiliegende Sicherheitshinweise.

Mit einem separaten Gleichspannungs-Netzteil (10 bis 30 V<sub>DC</sub>, nom. 24 V, Leistungsabgabe mind. 20 W) wird das PMX-Gerät über die POWER-Buchse (1) mit Spannung versorgt (siehe Kapitel 11, „Inbetriebnahme“, Seite 137).



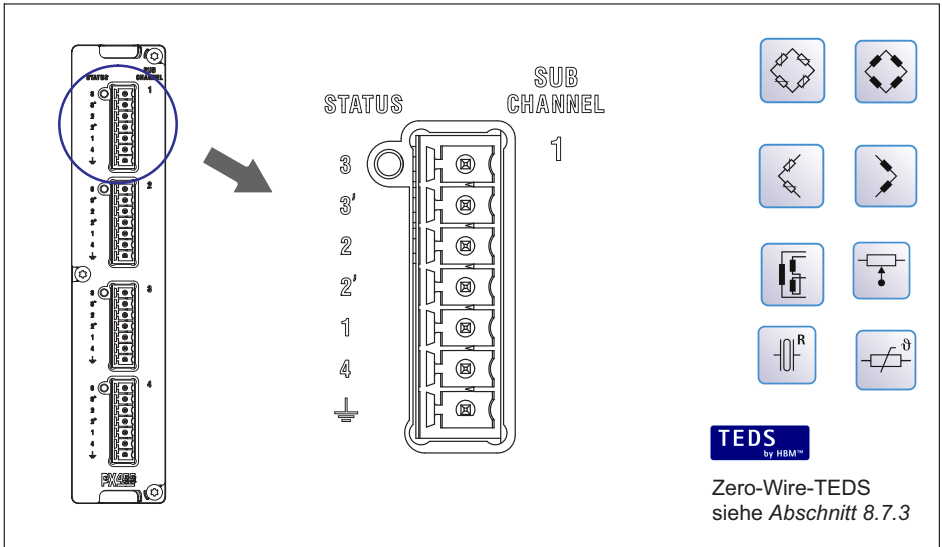
Messkarte	Leistungsaufnahme [W] bei 24 V Versorgungsspannung
Grundgerät	3
PX401	0,75
PX455	1,6
PX460	2
PX878	2
PX01EC (EtherCAT®)	2
PX01PN (PROFINET® IO)	2,4
PX01EP (EtherNet/IP™)	2,3

## 8.4 Messkarten / Aufnehmeranschluss

Siehe auch *Abschnitt 8.1, Seite 47*, mit Informationen zur (optionalen) Kodierung der Steckklemmen und *Kapitel 6, Seite 33*, zum Schirmungskonzept.

### 8.4.1 PX455

Vier individuell konfigurierbare DMS Voll- oder Halbbrücken (4,8 kHz TF). Induktive Voll- oder Halbbrücken, LVDT, potenziometrische Sensoren, Piezoresistive Sensoren, 4 TEDS (Zero-Wire) Sensoreerkennung



Die Brückenspeisespannung beträgt 2,5 V. In der Voreinstellung werden alle Eingänge auf Bereichsüberschreitung geprüft (vor einem eventuell eingestellten Filter). Die zulässigen Messbereiche sind durch den angegebenen Sensortyp festgelegt. Bei einer Bereichsüberschreitung wird der Messwert ungültig. Schalten Sie die Bereichsüberwachung durch Anklicken des Symbols aus oder wieder ein. Bei ausgeschalteter Überwachung wird der Messwert angezeigt und bleibt gültig, ist aber durch die maximal mögliche Aussteuerung begrenzt.

Sensortyp	Zulässiger Messbereich
Vollbrücke 1000 mV/V	$\pm 1100$ mV/V
Halbbrücke 1000 mV/V	$\pm 550$ mV/V
Voll- und Halbbrücke 100 mV/V	$\pm 110$ mV/V
Voll- und Halbbrücke 4 mV/V	$\pm 4,5$ mV/V

Sensortyp	Zulässiger Messbereich
Potenziometer	$\pm 550 \text{ mV/V}$
LVDT	$\pm 550 \text{ mV/V}$

### 8.4.2 DMS- und induktive Vollbrücken (6-Leiter-Schaltung)

#### ! Wichtig

Bei Anschlusskabel­längen  $> 50 \text{ m}$  müssen Sie den Anschluss der Füh­ler­lei­ter­un­gen an das PMX über je einen Widerstand vor­neh­men. Dieser muss den halben Wert des Brücken­wider­stan­des haben ( $R_B/2$ ) und beim Sensor montiert werden (z. B. am Ende eines fest mit dem Sensor verbundenen Kabels im Stecker).

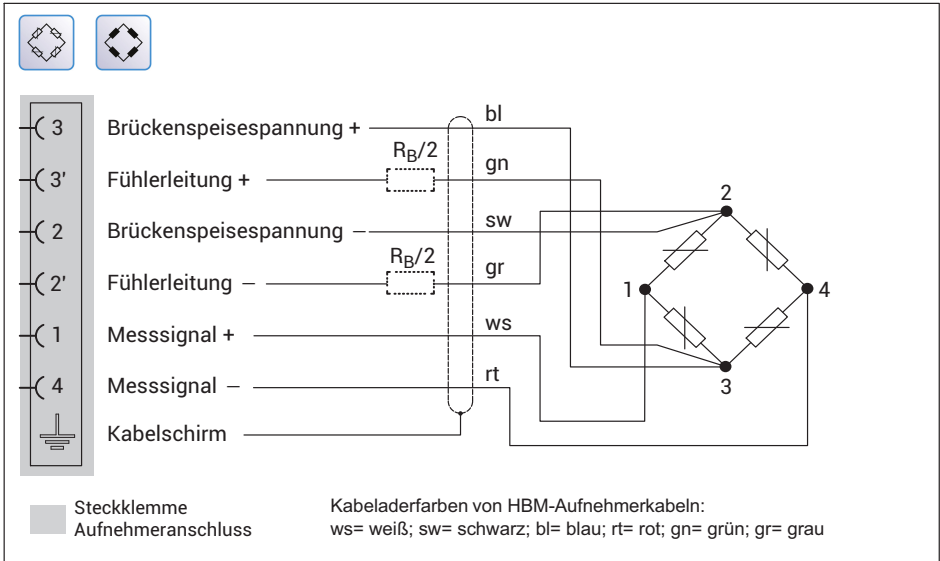


Abb. 8.3 Anschlussbelegung PX455 in 6-Leiter-Schaltung

### 8.4.3 DMS- und induktive Halbbrücken (6-Leiter-Schaltung)



#### Wichtig

Bei Anschlusskabel­längen >50 m müssen Sie den Anschluss der Füh­ler­lei­tun­gen an das PMX über je einen Widerstand vornehmen. Dieser muss den halben Wert des Brückenwiderstandes haben ( $R_B/2$ ) und beim Sensor montiert werden (z. B. am Ende eines fest mit dem Sensor verbundenen Kabels im Stecker).

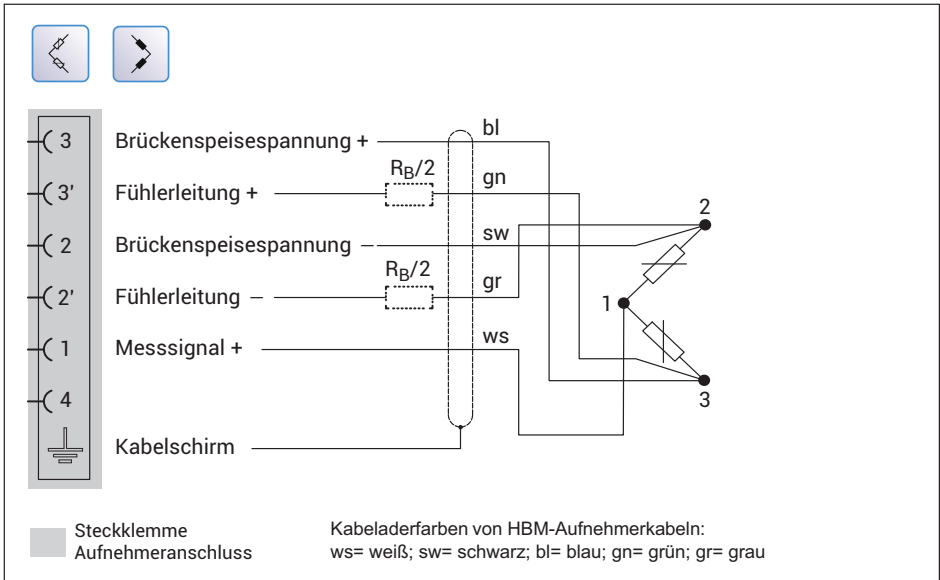


Abb. 8.4 Anschlussbelegung PX455 in 6-Leiter-Schaltung

### 8.4.4 DMS- und induktive Vollbrücken in 6-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS



#### Wichtig

Bei Anschlusskabel­längen >50 m müssen Sie den Anschluss der Füh­ler­lei­tun­gen an das PMX über je einen Widerstand vornehmen. Dieser muss den halben Wert des Brückenwiderstandes minus  $100 \Omega$  haben ( $R_B/2 - 100$ ). Bei Widerständen größer als  $300 \Omega$  in einer Fühlerleitung ist das TEDS-Modul nicht mehr lesbar. Der Widerstand muss in den Anschlussstecker der Verlängerung nahe dem Sensor montiert werden, nicht zwischen Sensor und TEDS und nicht an der PX455.

Siehe auch Abschnitt 8.7.2 „Inbetriebnahme des TEDS-Moduls“, Seite 127.

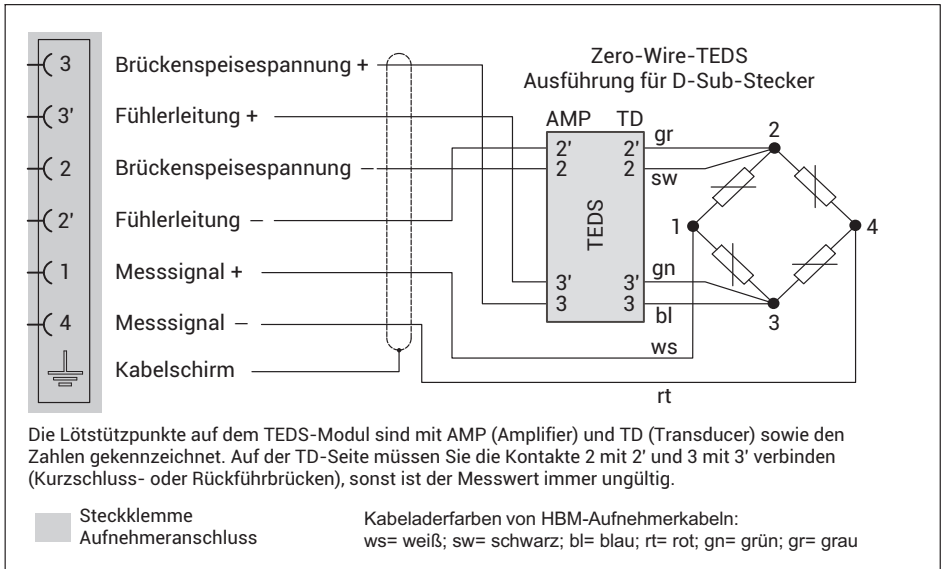


Abb. 8.5 Anschlussbelegung PX455 in 6-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-Stecker)

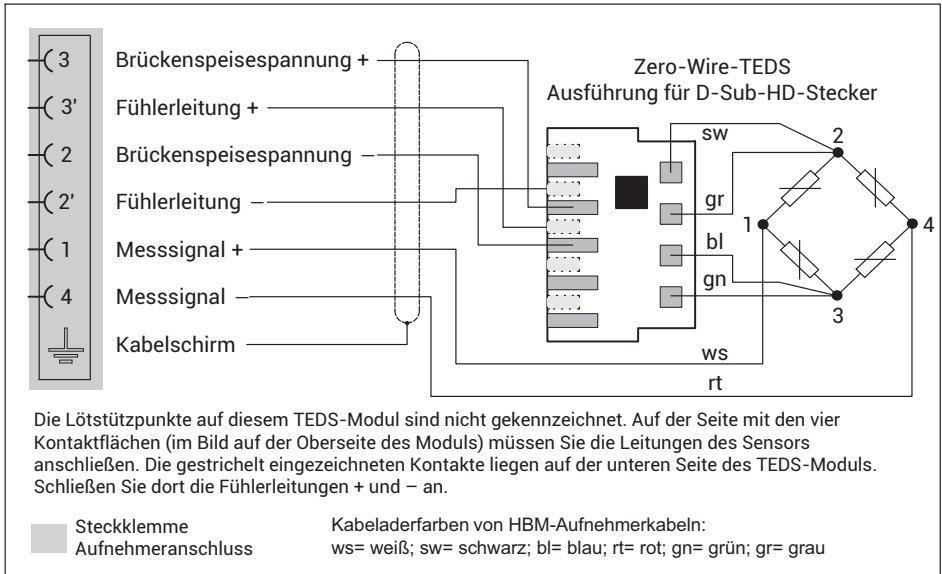


Abb. 8.6 Anschlussbelegung PX455 in 6-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-HD-Stecker)

### 8.4.5 DMS- und induktive Halbbrücken in 6-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS



#### Wichtig

Bei Anschlusskabel­längen >50 m müssen Sie den Anschluss der Füh­ler­lei­tun­gen an das PMX über je einen Widerstand vornehmen. Dieser muss den halben Wert des Brückenwiderstandes minus 100 Ω haben ( $R_B/2 - 100$ ). Bei Widerständen größer als 300 Ω in einer Füh­ler­lei­tung ist das TEDS-Modul nicht mehr lesbar. Der Widerstand muss in den Anschlussstecker der Ver­län­ge­rung nahe dem Sensor montiert werden, nicht zwischen Sensor und TEDS und nicht an der PX455.

Siehe auch Abschnitt 8.7.2 „Inbetriebnahme des TEDS-Moduls“, Seite 127.

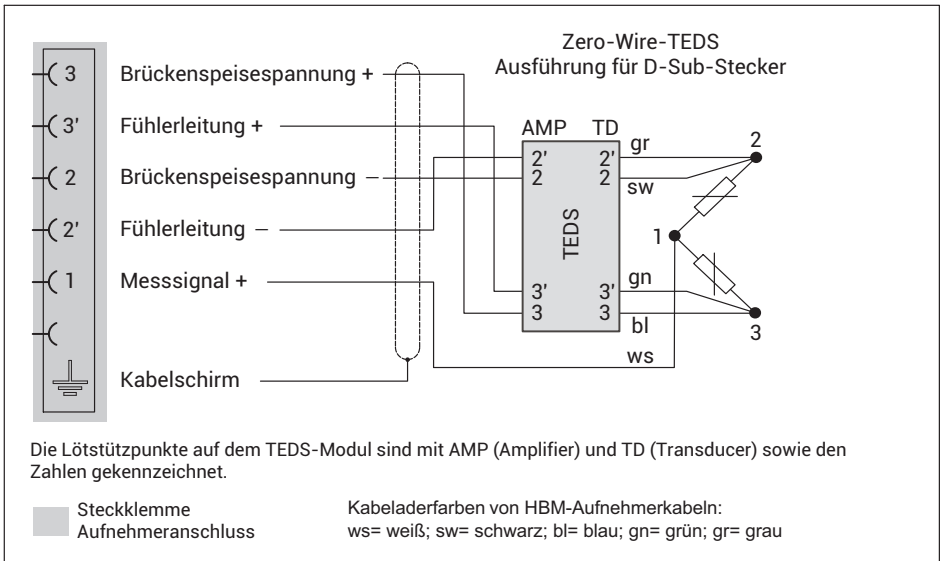
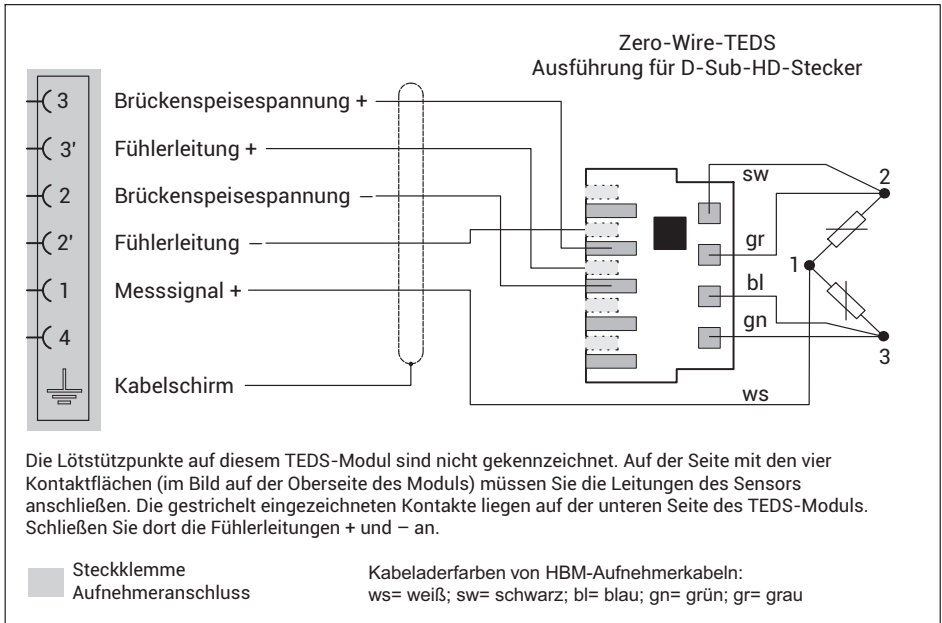


Abb. 8.7 Anschlussbelegung PX455 in 6-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-Stecker)



**Abb. 8.8** Anschlussbelegung PX455 in 6-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-HD-Stecker)



### 8.4.6 DMS- und induktive Vollbrücken (4-Leiter-Schaltung)



#### Wichtig

Bei Anschlusskabel­längen >15 m müssen Sie anstelle der Rückführbrücken je einen Widerstand einlöten. Dieser muss den halben Wert des Brückenwiderstandes haben ( $R_B/2$ ) und beim Übergang von 4-Leiter- auf 6-Leiter-Schaltung montiert werden (z. B. im Anschlussstecker des 6-Leiter-Kabels). Die Verlängerung müssen Sie in 6-Leiter-Schaltung ausführen, eine Verlängerung in 4-Leiter-Schaltung ist nicht zulässig.

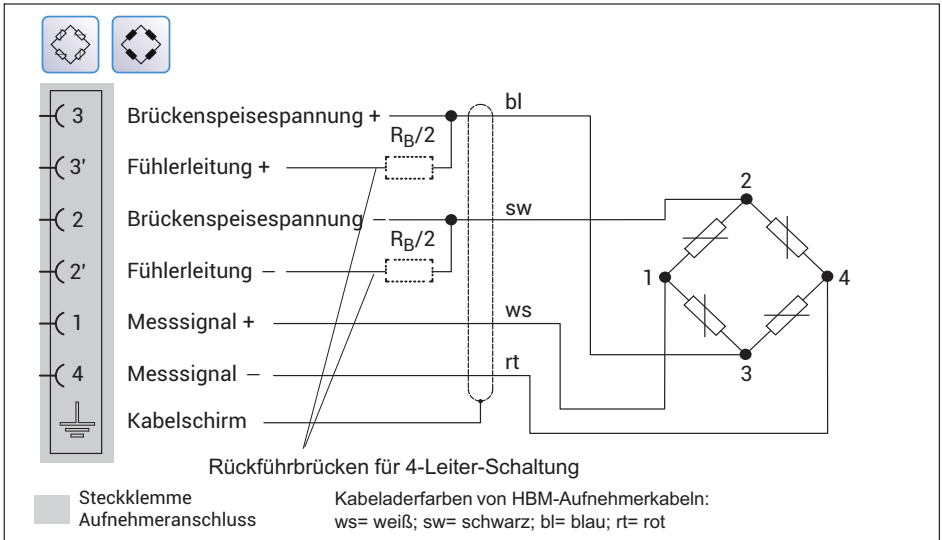


Abb. 8.9 Anschlussbelegung PX455 in 4-Leiter-Schaltung

### 8.4.7 DMS- und induktive Halbbrücken (4-Leiter-Schaltung)



#### Wichtig

Bei Anschlusskabel­längen >15 m müssen Sie in die Rückführbrücken je einen Widerstand einlöten. Dieser muss den halben Wert des Brückenwiderstandes haben ( $R_B/2$ ) und beim Übergang von 4-Leiter- auf 6-Leiter-Schaltung montiert werden (z. B. im Anschlussstecker des 6-Leiter-Kabels). Die Verlängerung müssen Sie in 6-Leiter-Schaltung ausführen, eine Verlängerung in 4-Leiter-Schaltung ist nicht zulässig.

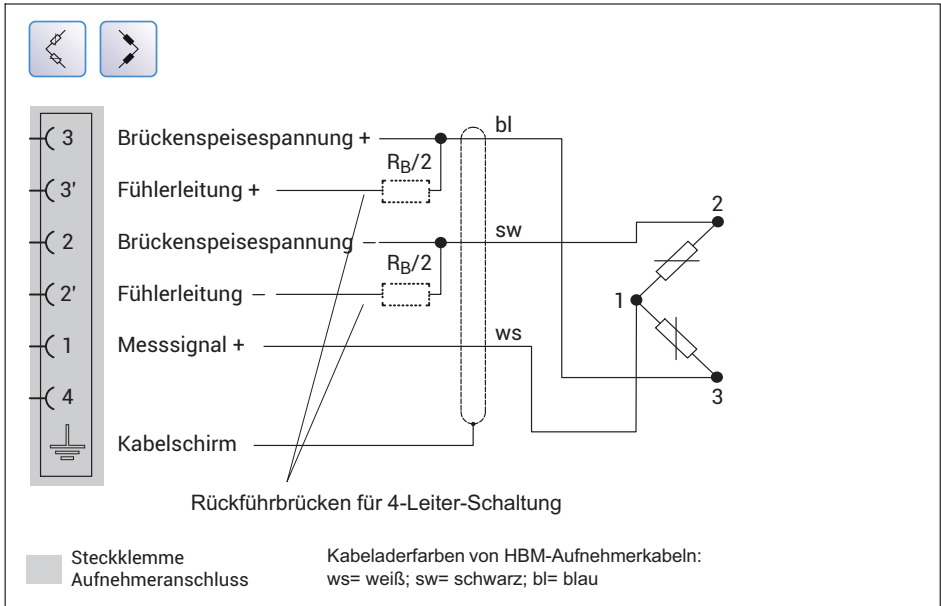


Abb. 8.10 Anschlussbelegung PX455 in 4-Leiter-Schaltung

### 8.4.8 DMS- und induktive Vollbrücken (4-Leiter-Schaltung) mit Zero-Wire-TEDS



#### Wichtig

Bei Anschlusskabel­längen >15 m müssen Sie in die Füh­ler­lei­tun­gen am PMX je einen Widerstand einlöten. Dieser muss den halben Wert des Brückenwiderstandes minus 100 Ω haben ( $R_B/2 - 100$ ). Bei Widerständen größer als 300 Ω in einer Füh­ler­lei­tung ist das TEDS-Modul nicht mehr lesbar. Der Widerstand muss in den Anschlussstecker der Ver­län­ge­rung nahe dem Sensor montiert werden, nicht zwischen Sensor und TEDS und nicht an der PX455.

Siehe auch Abschnitt 8.7.2 „Inbetriebnahme des TEDS-Moduls“, Seite 127.

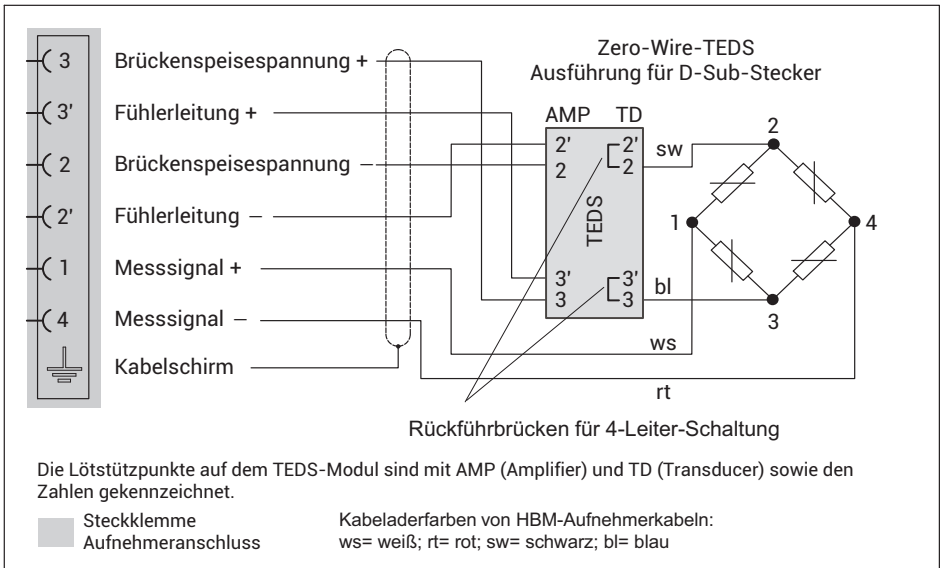


Abb. 8.11 Anschlussbelegung PX455 in 4-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-Stecker)

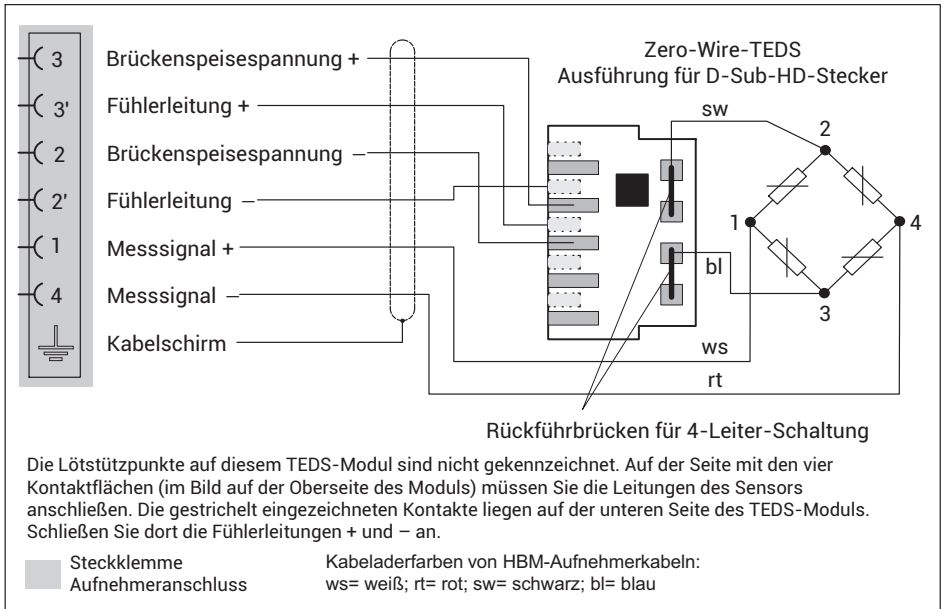


Abb. 8.12 Anschlussbelegung PX455 in 4-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-HD-Stecker)

### 8.4.9 DMS- und induktive Halbbrücken (4-Leiter-Schaltung) mit Zero-Wire-TEDS



#### Wichtig

Bei Anschlusskabel­längen >15 m müssen Sie in die Füh­ler­lei­tun­gen am PMX je einen Widerstand einlöten. Dieser muss den halben Wert des Brückenwiderstandes minus 100 Ω haben ( $R_B/2 - 100$ ). Bei Widerständen größer als 300 Ω in einer Füh­ler­lei­tung ist das TEDS-Modul nicht mehr lesbar. Der Widerstand muss in den Anschlussstecker der Ver­län­ge­rung nahe dem Sensor montiert werden, nicht zwischen Sensor und TEDS und nicht an der PX455.

Siehe auch Abschnitt 8.7.2 „Inbetriebnahme des TEDS-Moduls“, Seite 127.

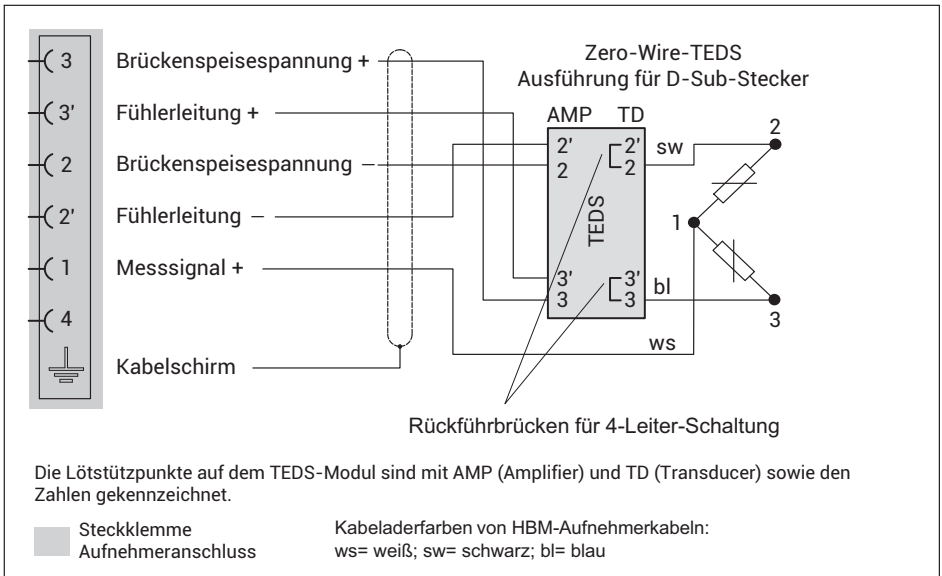


Abb. 8.13 Anschlussbelegung PX455 in 4-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-Stecker)

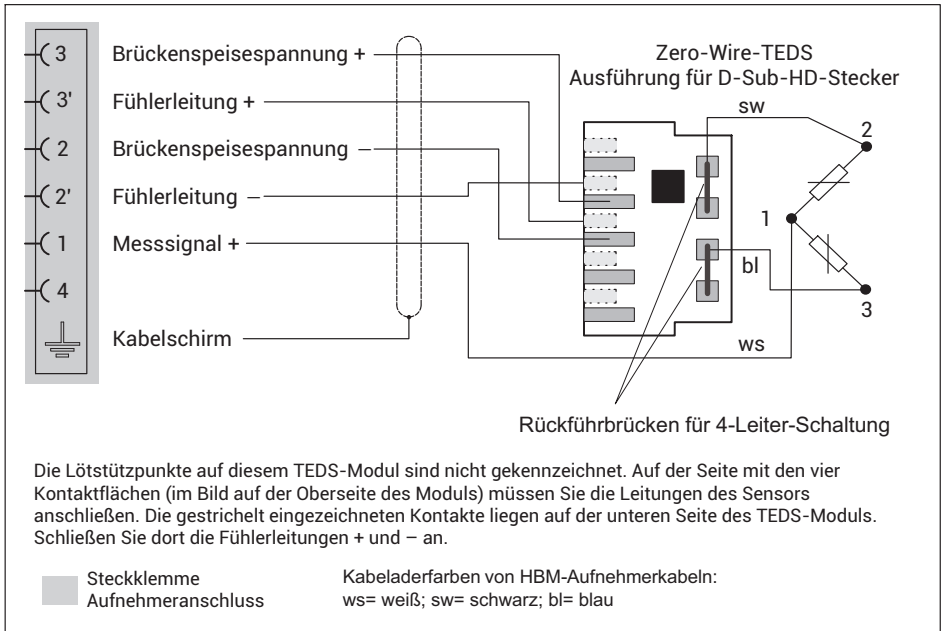


Abb. 8.14 Anschlussbelegung PX455 in 4-Leiter-Schaltung mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-HD-Stecker)

#### 8.4.10 Eigensichere Messkreise – Betrieb mit Zenerbarrieren

Zum Betrieb von Aufnehmern (Wägezellen, Kraftaufnehmer etc) in explosionsgefährdeten Bereichen müssen eigensichere Messkreise (Ex II (1) GD, [Ex ia] IIC) durch Anschluss von Sicherheitsbarrieren (Zenerbarrieren) Typ SD01A an der PX455 aufgebaut werden. Die Sicherheitsbarrieren werden wie das PMX ebenfalls auf der Hutschiene montiert. Für die verwendeten Aufnehmer muss eine ATEX-Prüfbescheinigung vorliegen. Sie können Aufnehmer mit einem Brückenwiderstand von 350 Ohm verwenden. Dabei darf nur ein Aufnehmer pro Messkanal des PX455 betrieben werden, eine Parallelschaltung ist nicht möglich. Ein TEDS-Modul kann ebenfalls nicht verwendet werden.

Verwenden Sie das Kabel KAB7.5/00-2/2/2 von HBM, LF-ZYAECVY 3x2x0,14 mm<sup>2</sup>, Bestell-Nr. 1-CABE2/20 oder 1-CABE2/100, oder Kabel der Lappgroup (<http://www.lappgroup.com>): Li2YCYPMF 3x2x0,5 mm<sup>2</sup>.

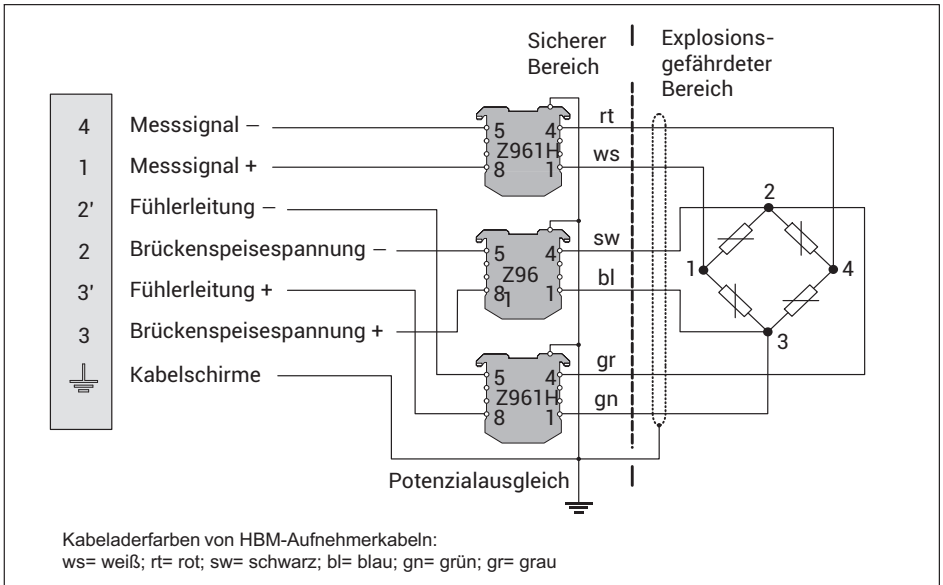


Abb. 8.15 Anschlussbelegung PMX455 mit Sicherheitsbarrieren SD01A

Der PX455 bietet 4 Messkanäle mit 4,8 kHz Trägerfrequenz. Verwenden Sie die internen Berechnungskanäle des PMX, um z. B. Messsignale zu addieren, zu subtrahieren oder den Mittelwert zu bilden.



### Wichtig

Neben der SD01A ist auch die negative Betriebsspannung des PMX zu erden! Es sind max. Kabellängen bis 100 Meter zulässig. Ein TEDS-Modul kann nicht verwendet werden.

Die Genauigkeitsklasse der PX455 bei Betrieb mit SD01A liegt bei 0,5 %.

### 8.4.11 LVDT-Aufnehmer

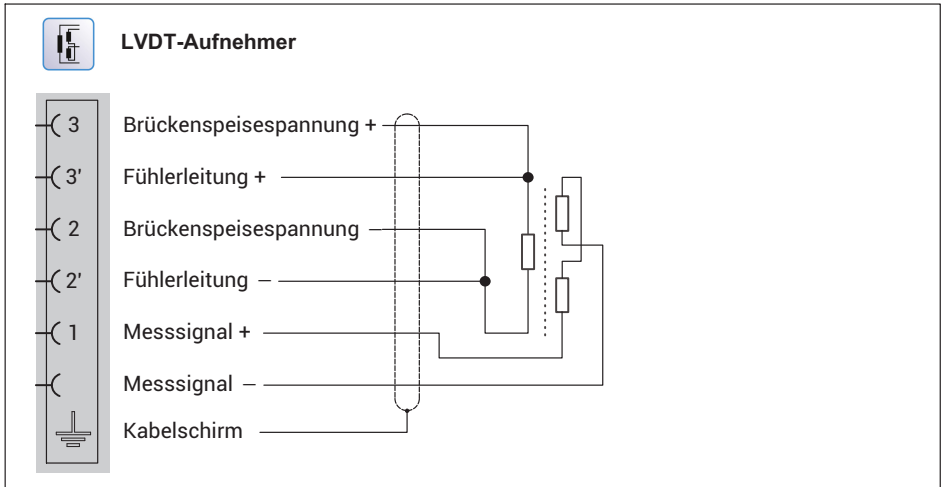


Abb. 8.16 Anschlussbelegung PX455 LVDT-Aufnehmer

### 8.4.12 LVDT-Aufnehmer mit Zero-Wire-TEDS

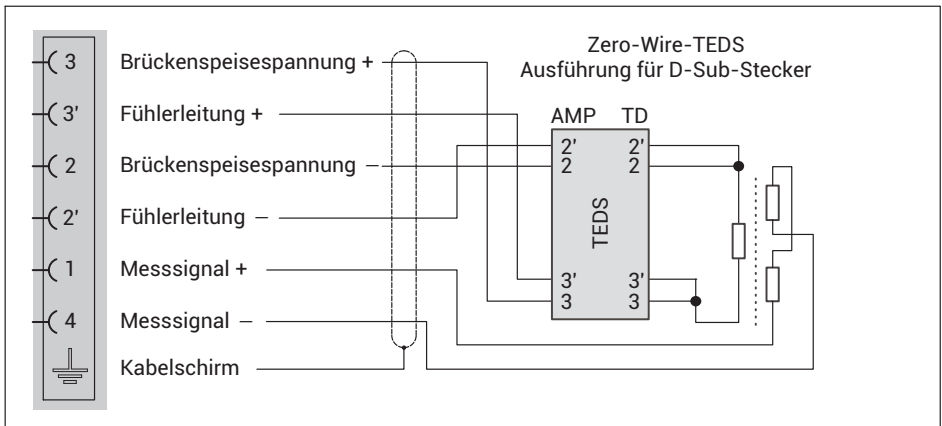


Abb. 8.17 Anschlussbelegung PX455 LVDT-Aufnehmer mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-Stecker)



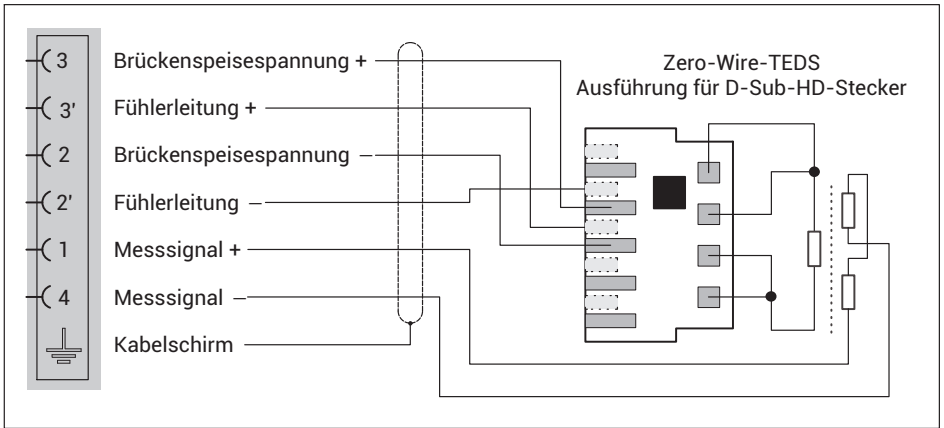


Abb. 8.18 Anschlussbelegung PX455 LVDT-Aufnehmer mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-HD-Stecker)

### 8.4.13 Potenziometrische Aufnehmer

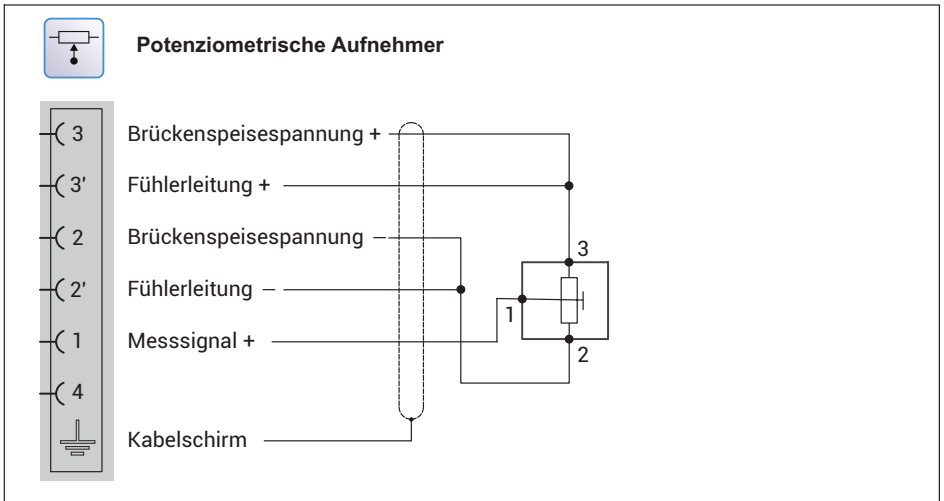


Abb. 8.19 Anschlussbelegung PX455 für potenziometrische Aufnehmer



## Wichtig

### **Aufnehmeranschluss in 4/3-Leiter-Schaltung:**

Bei Anschluss eines Aufnehmers in 4/3-Leiter-Schaltung müssen Sie die Fühlerleitungen mit den entsprechenden Brückenspeiseleitungen (PIN 2' mit Pin 2 sowie Pin 3' mit Pin 3) durch Drahtbrücken verbinden, da sonst ein Sensorfehler gemeldet wird. Bei Anschluss in 4-Leiter-Schaltung steht die TEDS-Funktionalität nicht zur Verfügung.

### 8.4.14 Potenziometrische Aufnehmer mit Zero-Wire-TEDS

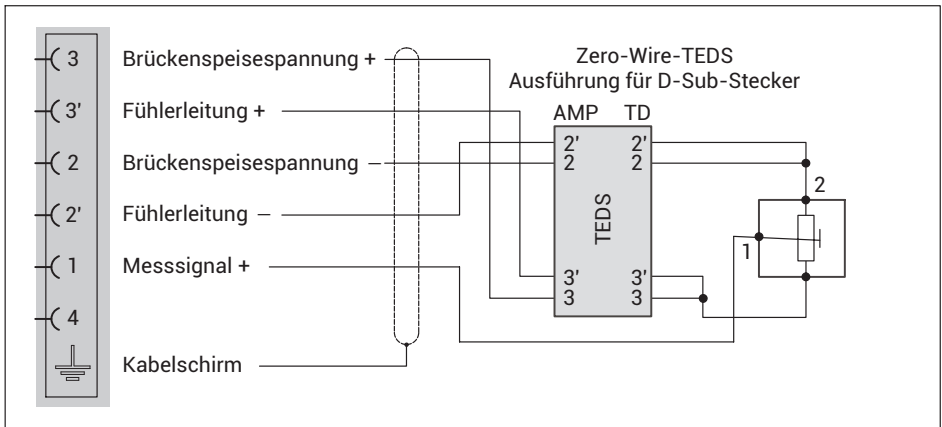


Abb. 8.20 Anschlussbelegung PX455 für potenziometrische Aufnehmer mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-Stecker)

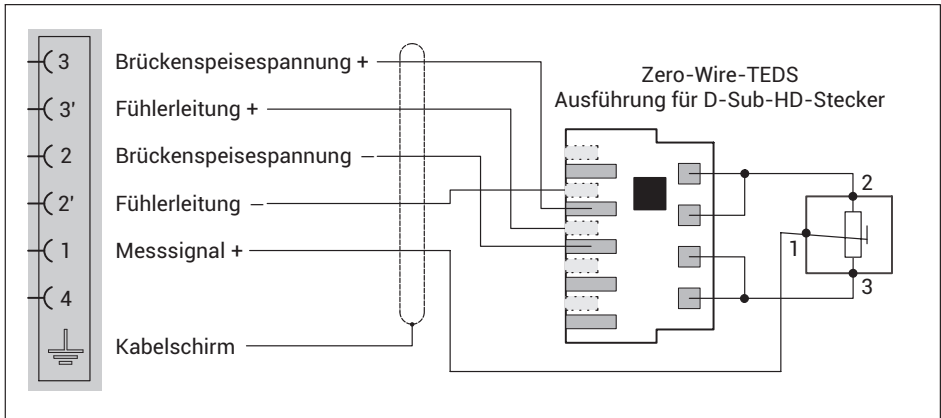


Abb. 8.21 Anschlussbelegung PX455 für potenziometrische Aufnehmer mit Zero-Wire-TEDS (D-Sub-HD-Stecker)

#### 8.4.15 PX455 mit Pt100-Temperaturmessung

Mit der Messkarte PX455 lassen sich Temperaturen ohne externen Vorverstärker mit einer Messunsicherheit von  $\pm 1^\circ\text{C}$  messen. Dazu müssen Sie den Pt100-Widerstand mit einem Präzisions-Widerstand ( $R_{\text{compl}}$ ) von 100 Ohm mit höchstens 0,1% Toleranz zu einer Halbbrücke ergänzen und direkt an den Klemmen des PX455 anschließen. Der PMX-Berechnungskanal „Pt100 an PX455“ wandelt die gemessene Brückenverstimmung dann in Grad Celsius um und führt eine Korrekturrechnung gemäß dem verwendeten Sensorkabel ( $R_{\text{wire}}$ ) durch.



#### Wichtig

Damit der Messfehler durch Eigenerwärmung des Pt100 möglichst klein bleibt, achten Sie unbedingt auf eine gute Wärmeableitung! Das kann z. B. durch eine Montage auf einen metallischen Körper erfolgen.

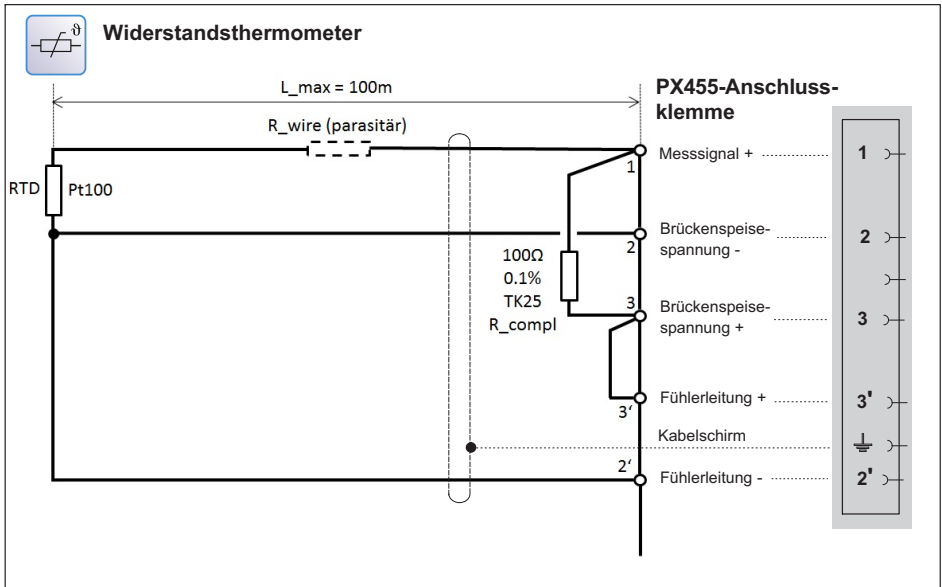
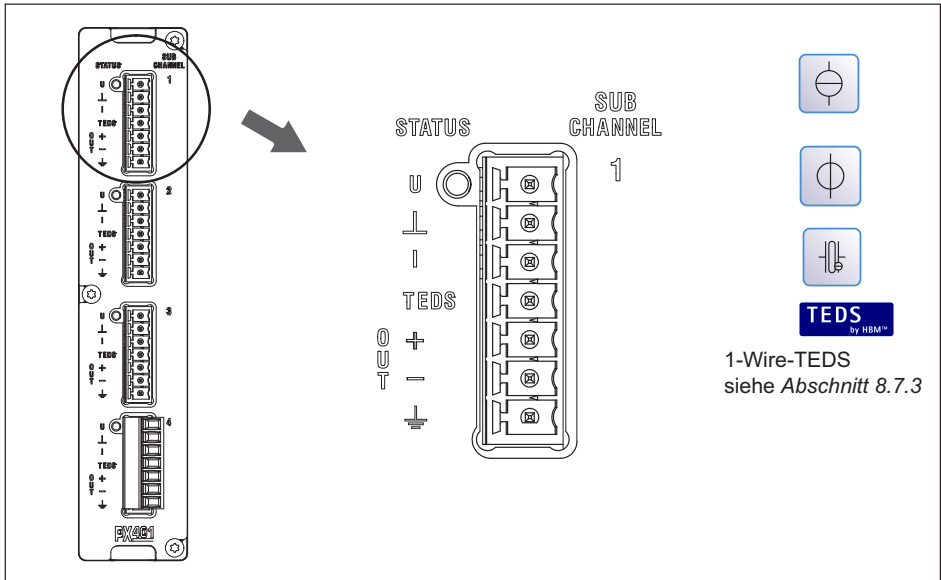


Abb. 8.22 PX455 mit Pt100-Element zur Temperaturmessung

## 8.4.16 PX401

Vier individuell konfigurierbare Strom- oder Spannungseingänge mit 4 TEDS (1-Wire) Sensorerkennung.



In Verbindung mit dem Smart-Modul 1-EICP-B-2 können Sie auch IEPE-Sensoren verwenden.

In der Voreinstellung werden alle Eingänge auf Bereichsüberschreitung geprüft (vor einem eventuell eingestellten Filter). Die zulässigen Messbereiche sind durch den angegebenen Sensortyp festgelegt. Bei einer Bereichsüberschreitung wird der Messwert ungültig. Schalten Sie die Bereichsüberwachung durch Anklicken des Symbols aus oder wieder ein. Bei ausgeschalteter Überwachung wird der Messwert angezeigt und bleibt gültig, ist aber durch die maximal mögliche Aussteuerung begrenzt.

Sensortyp	Zulässiger Messbereich
$\pm 10 \text{ V}$	$\pm 11,0 \text{ V}$
$\pm 20 \text{ mA}$	$\pm 21,0 \text{ mA}$
4 ... 20 mA	3,9 ... 21,0 mA

### 8.4.17 Spannungsquelle $\pm 10\text{ V}$

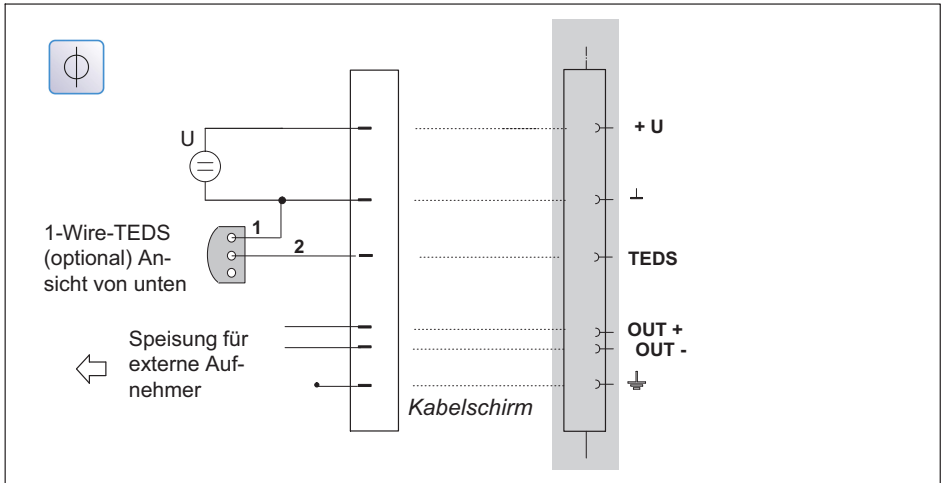


Abb. 8.23 Anschlussbelegung PX401: Spannungsquelle  $\pm 10\text{ V}$

### 8.4.18 Stromquelle $\pm 20\text{ mA}$

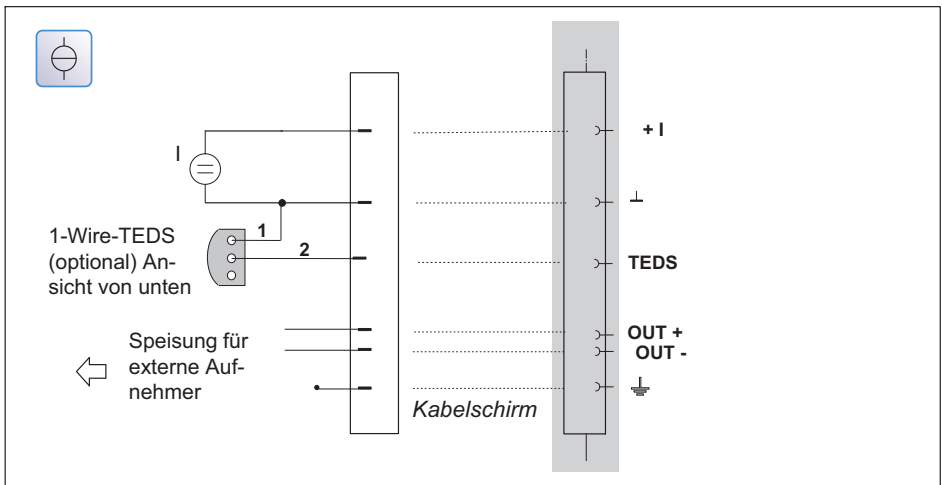


Abb. 8.24 Anschlussbelegung PX401: Stromquelle  $\pm 20\text{ mA}$  (4-Leiter-Schaltung)

### 8.4.19 Stromsenke $\pm 20$ mA

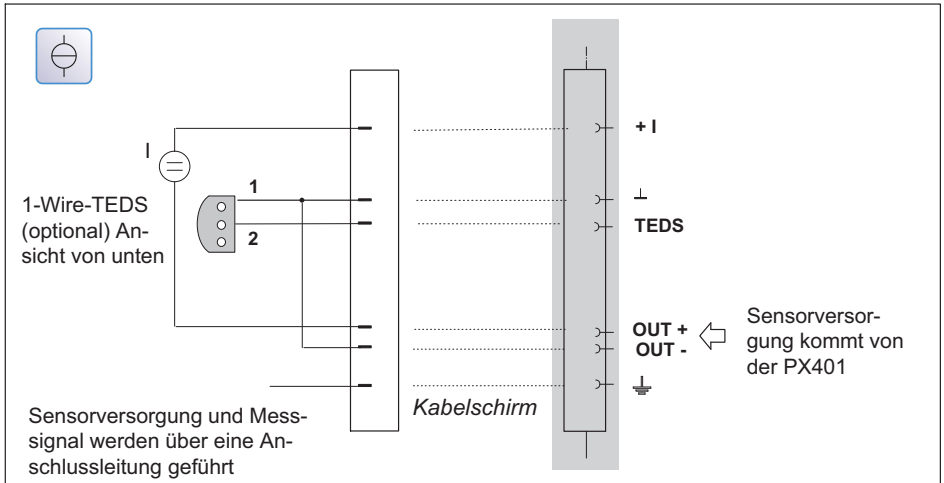


Abb. 8.25 Anschlussbelegung PX401: Stromsenke  $\pm 20$  mA (2-Leiter-Schaltung)

Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer IEPE- oder IPC-Aufnehmer werden mit Konstantstrom gespeist, z. B. 4 mA, und liefern ein Spannungssignal, das Sie über ein externes Modul mit der PX401 betreiben können.

### 8.4.20 IEPE-Aufnehmer mit externem Verstärker

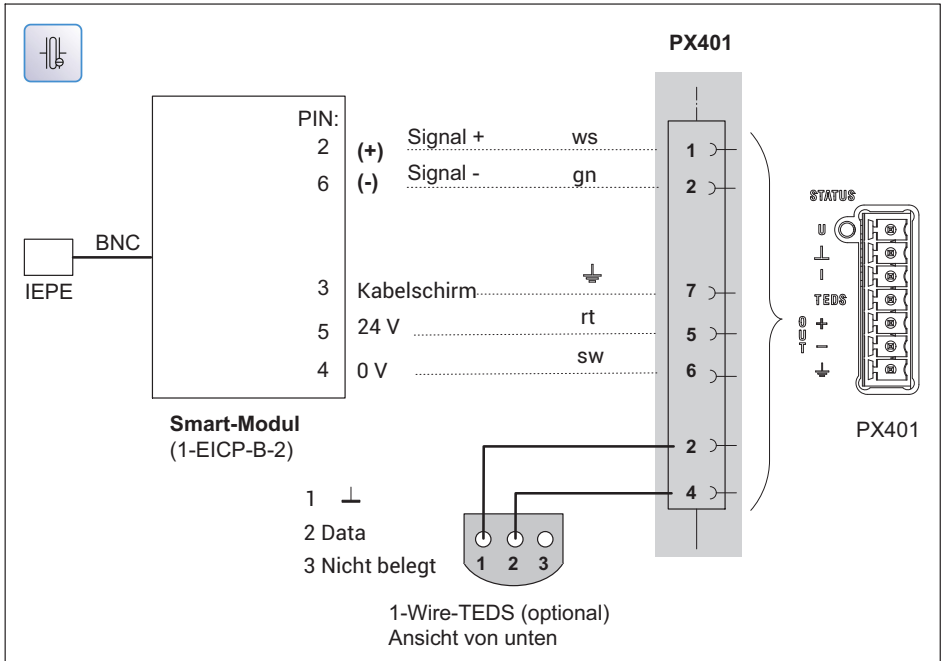


Abb. 8.26 Anschlussbelegung PX401 IEPE-Aufnehmer

### 8.4.21 PX401 mit Ladungsverstärker

Piezoelektrische Sensoren können über die externen Ladungsverstärker CMA oder CMD mit der PX401 betrieben werden. Die Ladungsverstärker wandeln dabei das Sensorsignal in ein  $\pm 10$  V-Spannungssignal um. Das Reset/Operate-Signal des Ladungsverstärkers kann von einer externen Steuerung oder über einen Digitalausgang einer PX878 im PMX erfolgen.



#### Wichtig

Bedingt durch den Einschaltstrom des **CMD**-Ladungsverstärkers muss die Speisung des CMD separat und nicht über die Messkarte PX401 erfolgen.



## Piezosensor mit externem Ladungsverstärker

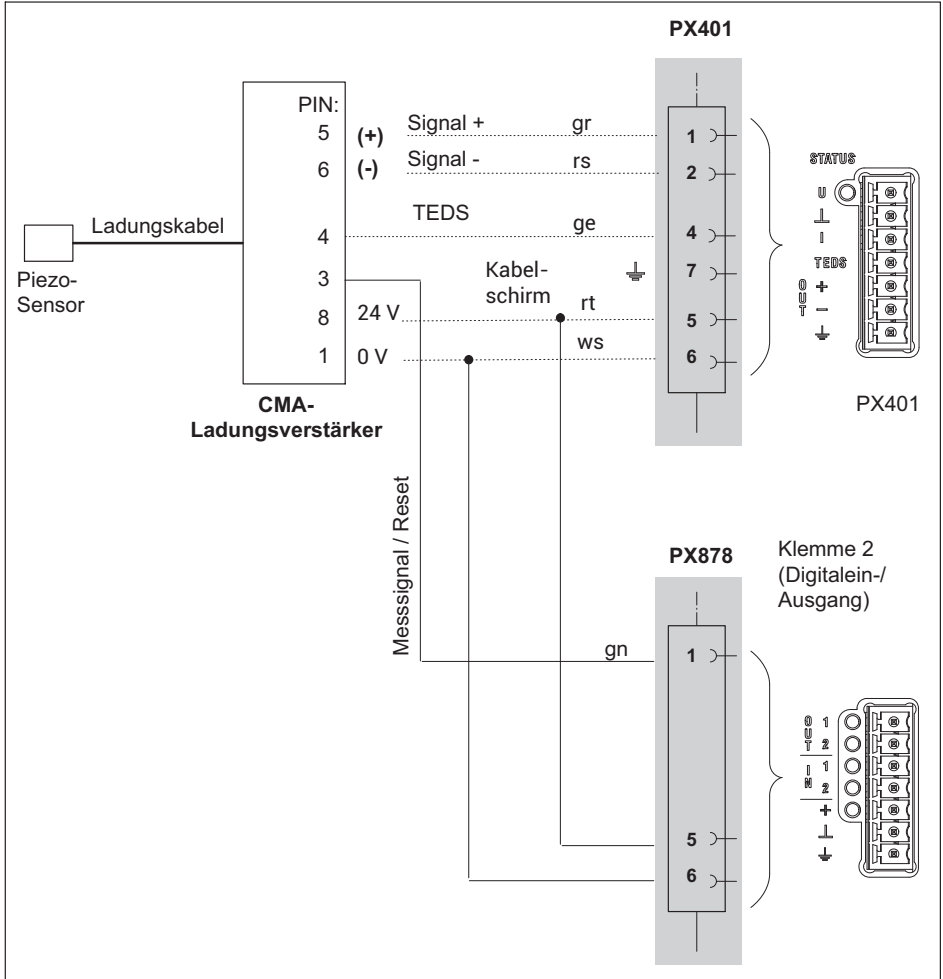


Abb. 8.27 Anschlussbelegung PX401 mit externem Ladungsverstärker

Externe Aufnehmer werden über die Messkarte PX401 (OUT + und OUT -) versorgt. Die Versorgungsspannung entspricht der Geräteversorgungsspannung.

Der maximale Strom beträgt 400 mA pro Messkarte und wird auf die benutzten Aufnehmer aufgeteilt.

## 8.4.22 Potenzialtrennung bei PX401



### Wichtig

Die einzelnen Messkanäle auf der Messkarte PX401 sind nicht untereinander galvanisch getrennt. Die Messkarte PX401 verfügt über eine gemeinsame Potenzialtrennung zum Grundgerät.

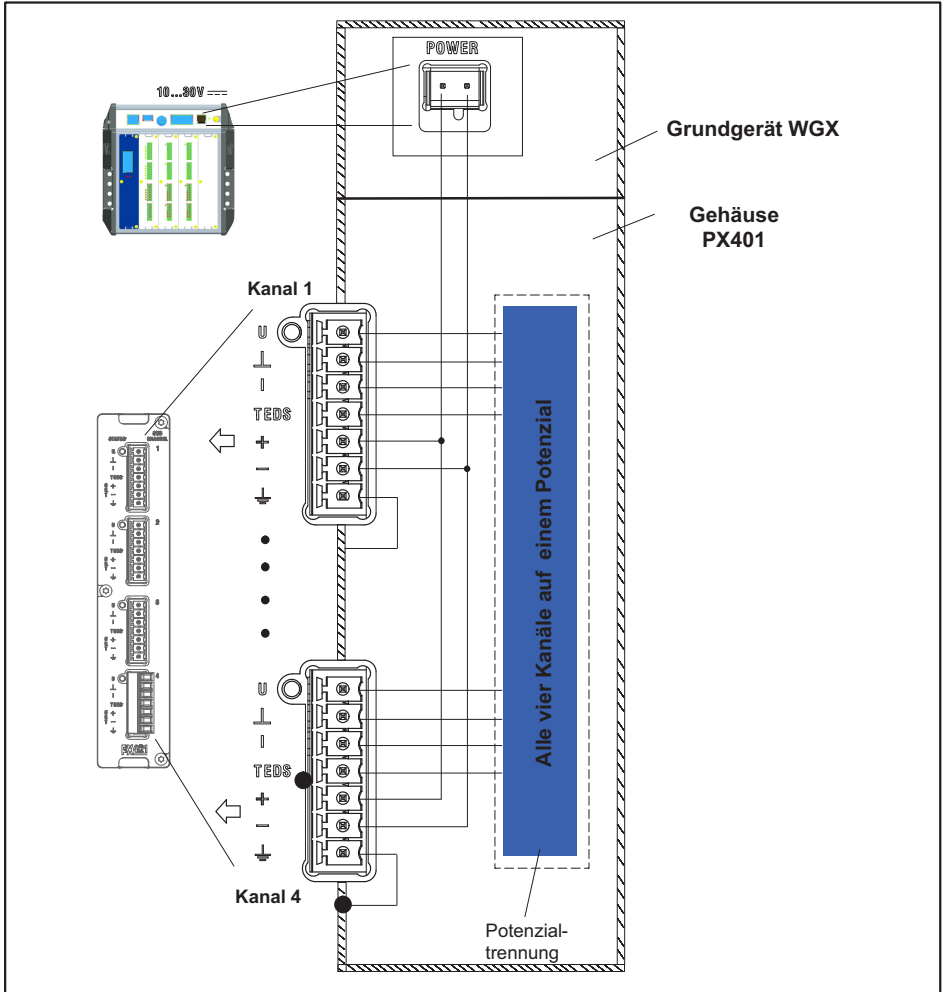


Abb. 8.28 Potenzialtrennung PX401

### 8.4.23 PX460

#### Drehmomentmesswellen (Drehmoment, Drehzahl, Drehwinkel), Winkel-/Inkrementalencoder, SSI-, PWM-Sensoren, Frequenzmessung bis 2 MHz

Kanal 1 und 3: Frequenzmessung (fest)

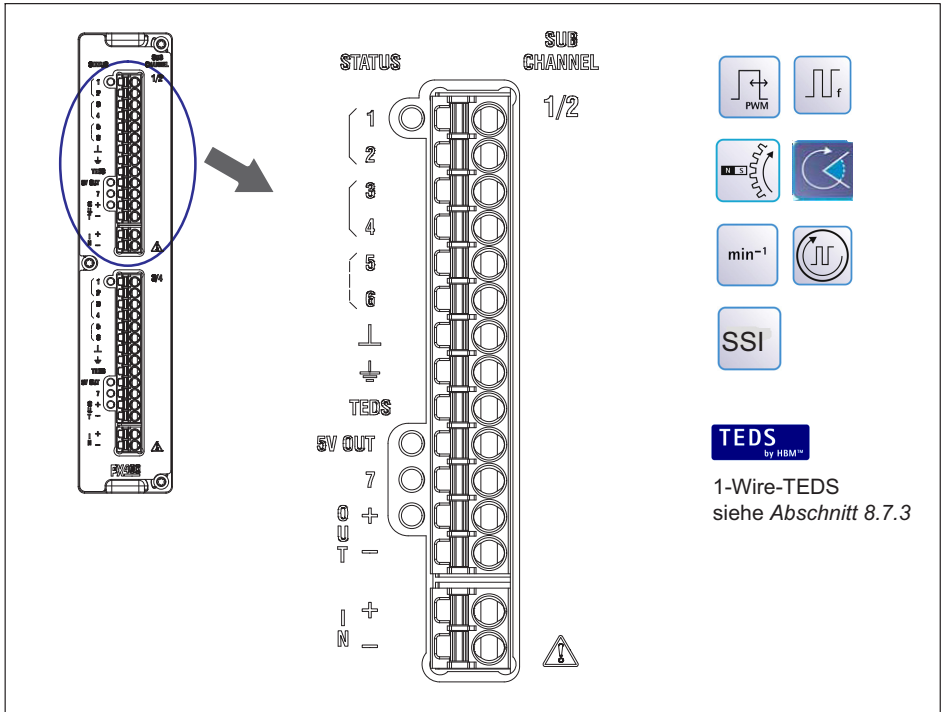
Kanal 2 und 4: Frequenz (digital/induktiv), Zähler, Encoder, SSI, PWM (einstellbar)

#### **Folgende Messmodi stehen zur Verfügung:**

- Bis zu vier Drehmomentmesswellen (T10, T12, T40) zur Drehmoment- oder Drehzahlmessung (ohne Drehrichtungserkennung)
- oder zwei Drehmomentmesswellen zur gleichzeitigen Messung von Drehmoment und Drehzahl (ohne Drehwinkel / Drehrichtungserkennung)
- oder eine Drehmomentmesswelle zur gleichzeitigen Messung von Drehmoment, Drehzahl und Drehwinkel und Drehrichtung bzw. Referenzimpulserkennung
- oder jeweils zwei Winkel-/Inkrementalencoder, SSI-, PWM-Sensoren, magnetischen Aufnehmer oder Impulszähler
- oder vier Drehmomentmesswellen zur Frequenzmessung bis 2 MHz inklusive zweimal Shuntkalibrierung und zweimal 1-Wire-TEDS (Sensorerkennung).

In der Voreinstellung werden alle Eingänge auf Bereichsüberschreitung geprüft (vor einem eventuell eingestellten Filter). Die zulässigen Messbereiche sind durch den angegebenen Sensortyp festgelegt. Bei einer Bereichsüberschreitung wird der Messwert ungültig. Schalten Sie die Bereichsüberwachung durch Anklicken des Symbols aus oder wieder ein. Bei ausgeschalteter Überwachung wird der Messwert angezeigt und bleibt gültig, ist aber durch die maximal mögliche Aussteuerung begrenzt. Ausnahme: bei einem Zahlenüberlauf (Zähler, SSI) wird NaN (not a number) angezeigt und  $\pm 3.4 \cdot 10^{38}$  (ungültig) ausgegeben.

Sensortyp	Zulässiger Messbereich
Frequenz	$\pm 2,05$ MHz
Zähler	$\pm 8,388607$
SSI	-1.073.741.824 ... +1.073.741.823
PWM	0 ... 100,0



### Hinweis

Die Sensoren für den PX460 werden extern über die Kontakte (IN + -) mit Spannung versorgt. Die PX460-Karte stellt dann die Versorgung für 24 V (OUT + -) und 5 V (5 V OUT) zur Verfügung.

Die vom Sensor in den PX460 eingespeisten Eingangssignale dürfen **max. ±15 V** betragen, sonst können die Messeingänge des PX460 zerstört werden.

Ein Shunt lässt sich über Pin7 anschließen. Er kann über den PMX-Webbrowser, einen PMX-Befehl, das .NET-API oder catman® aktiviert werden.

### 8.4.24 Spannungsversorgung für Signalgeber und Aufnehmer bis 24 V<sub>DC</sub> Nennspannung

#### Hinweis

Die vom Sensor in den PX460 eingespeisten Eingangssignale dürfen **max. ±15 V** betragen, sonst können die Messeingänge des PX460 zerstört werden.

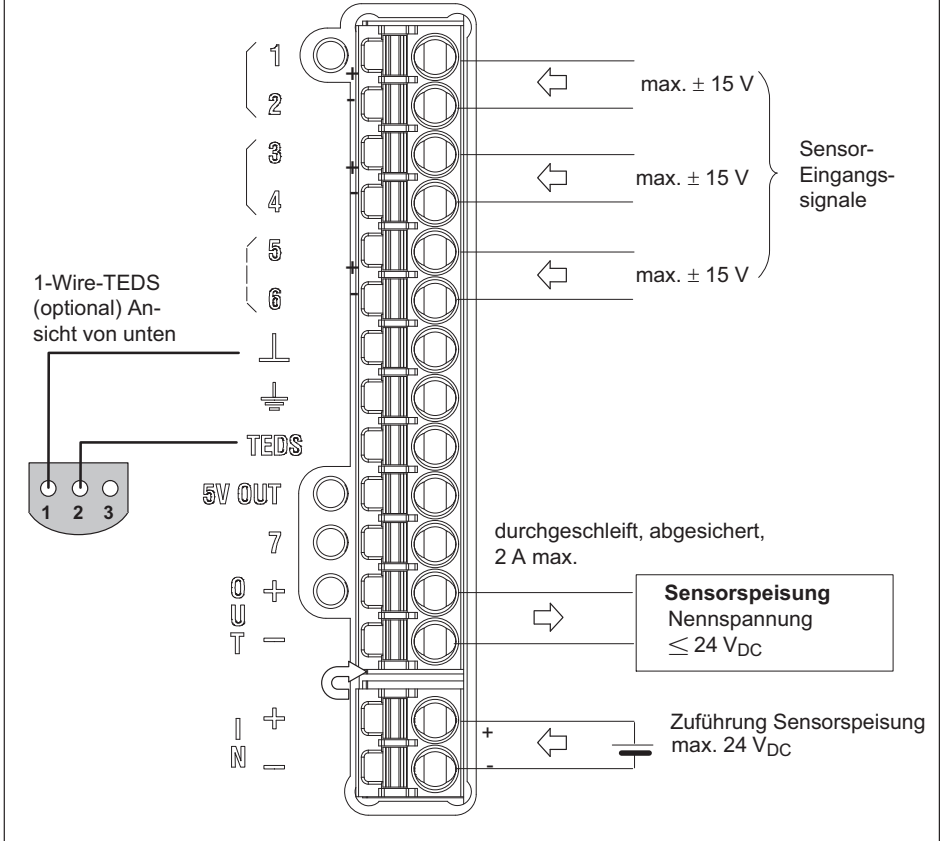


Abb. 8.29 Spannungsversorgung, PX460-Optionen bis 24 V<sub>DC</sub> Nennspannung

### 8.4.25 Spannungsversorgung für Signalgeber und Aufnehmer bis 5 V<sub>DC</sub> Nennspannung

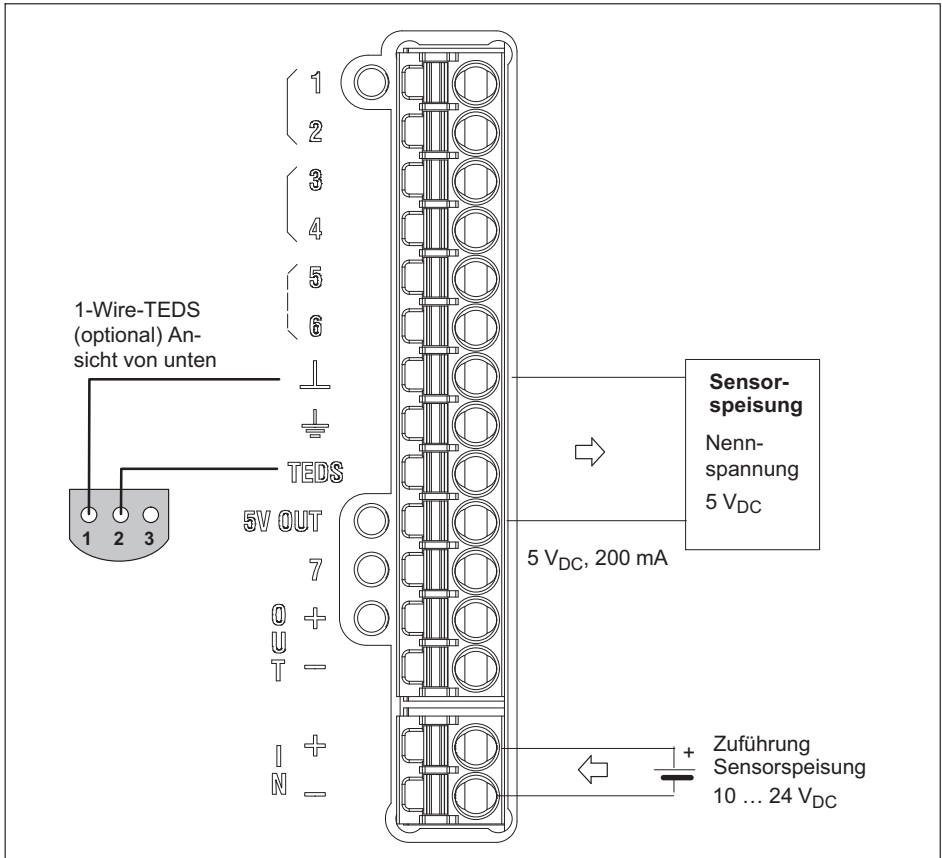


Abb. 8.30 Spannungsversorgung, PX460-Optionen bis 5 V<sub>DC</sub> Nennspannung

### 8.4.26 Frequenzmessung symmetrisch (differenziell)

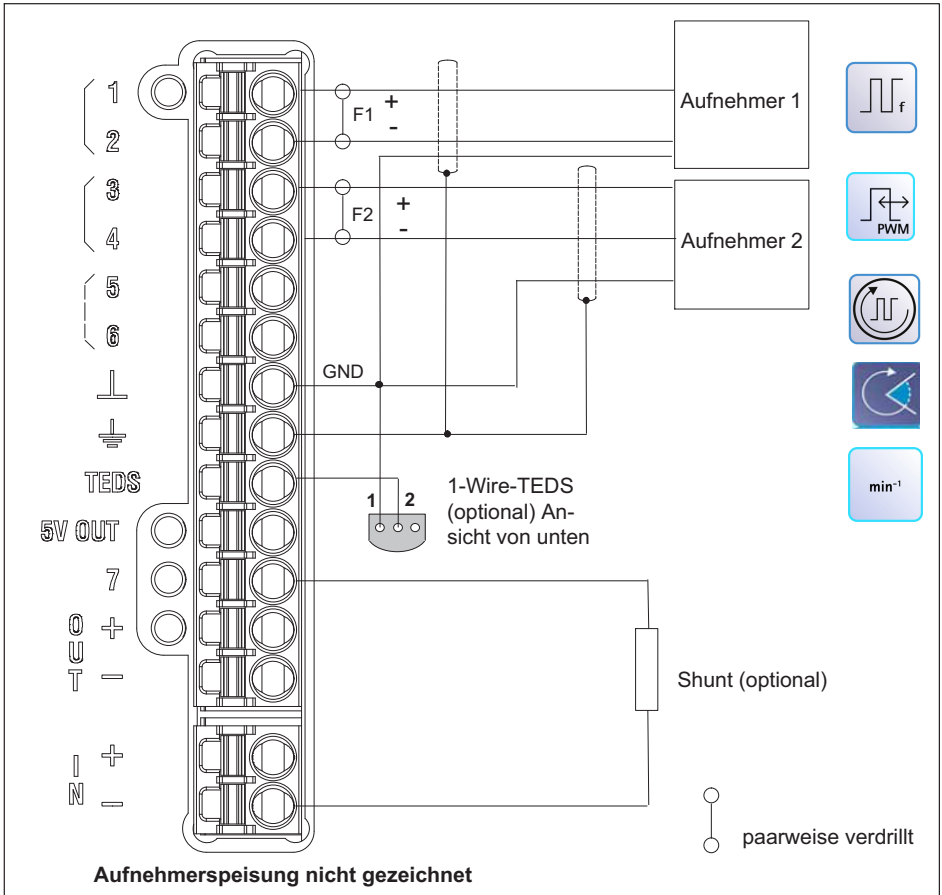


Abb. 8.31 Anschlussbelegung PX460 für zwei Frequenzen, differenziell

Mögliche Kanaleinstellung über Webserver:

- Aufnehmer 1: Frequenz (digital), fest
- Aufnehmer 2: Frequenz (digital), Zähler, PWM

### 8.4.27 Frequenzmessung asymmetrisch (einpölig)

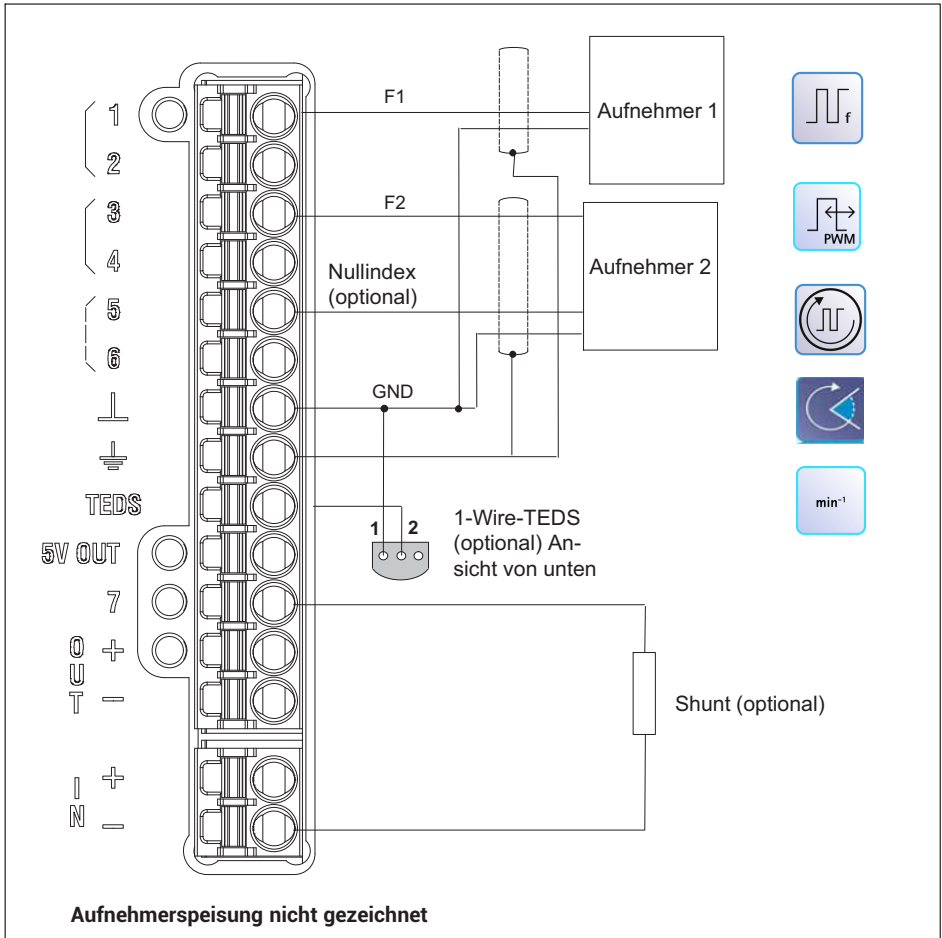


Abb. 8.32 Anschlussbelegung PX460 für zwei Frequenzen asymmetrisch

Mögliche Kanaleinstellung über Webserver:

- Aufnehmer 1: Frequenz (digital), fest
- Aufnehmer 2: Frequenz (digital), fest, Zähler, PWM



### 8.4.28 Drehgeber und Inkrementalencoder, symmetrisch (differentiell)

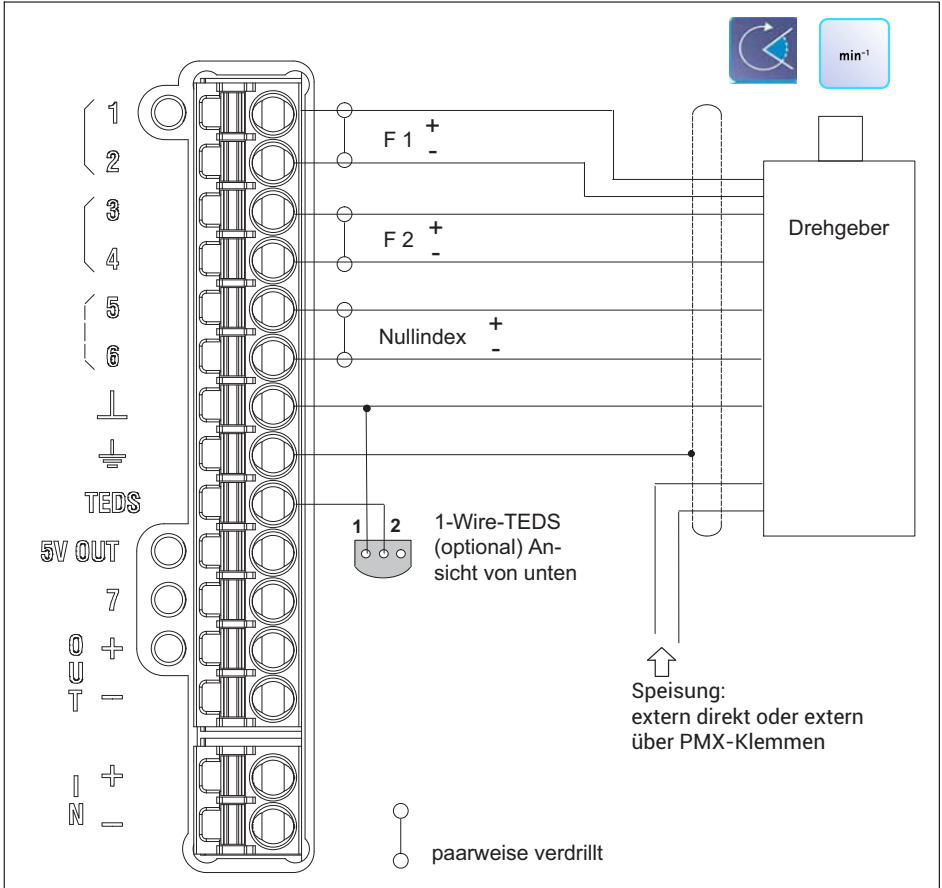


Abb. 8.33 Anschlussbelegung PX460 für Drehgeber symmetrisch

Mögliche Kanaleinstellung über Webserver:

- Aufnehmer 1: Frequenz (digital), fest
- Aufnehmer 2: Frequenz (digital), Zähler, PWM

### 8.4.29 Drehgeber und Inkrementalencoder mit Richtungssignal, symmetrisch (differenziell)

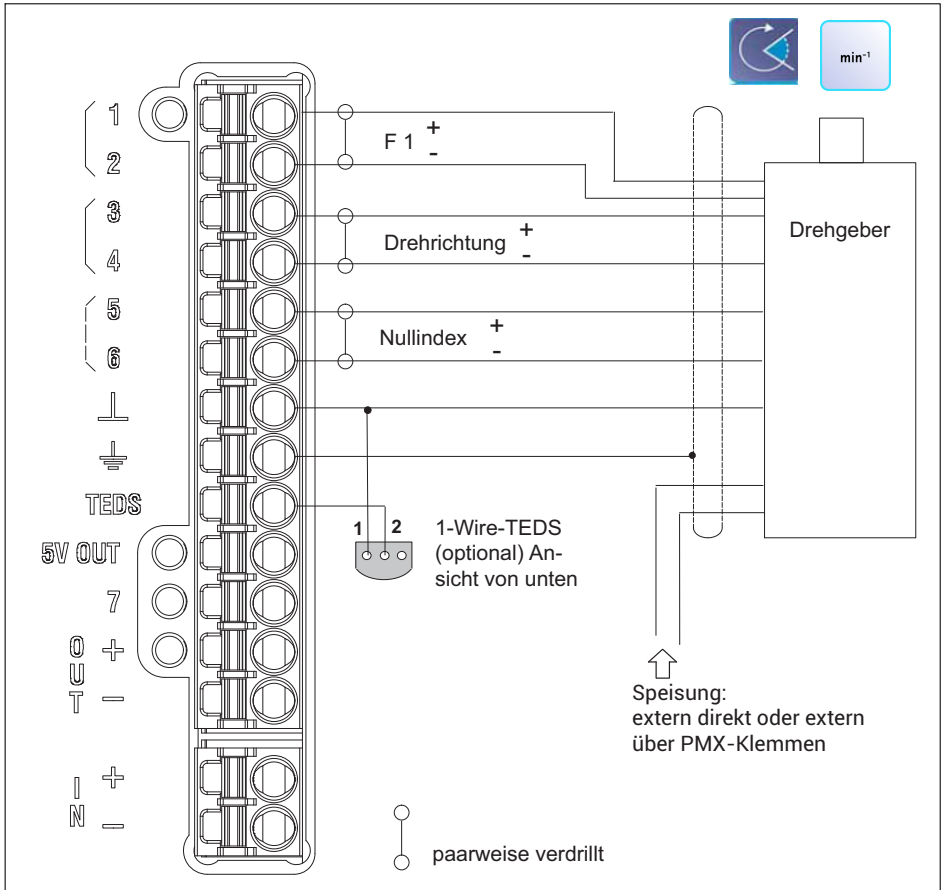


Abb. 8.34 Anschlussbelegung PX460 für Drehgeber symmetrisch

Mögliche Kanaleinstellung über Webserver:

- Aufnehmer 1: Frequenz (digital), fest
- Aufnehmer 2: Typ: „Richtungs-Bit“, Zähler

### 8.4.30 Drehgeber und Inkrementalencoder, asymmetrisch (einpölig)

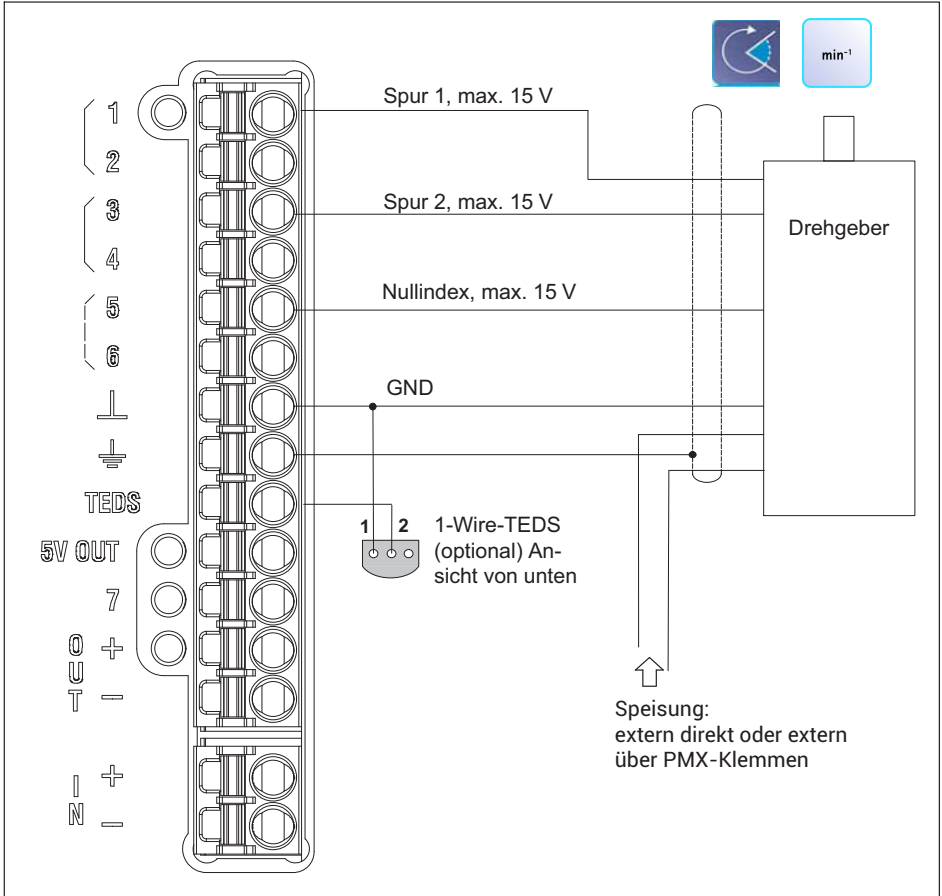


Abb. 8.35 Anschlussbelegung PX460 für Drehgeber asymmetrisch

Mögliche Kanaleinstellung über Webserver:

- Aufnehmer 1: Frequenz (digital), fest
- Aufnehmer 2: Frequenz (digital), Zähler, PWM

### 8.4.31 Drehgeber und Inkrementalencoder mit Richtungssignal, asymmetrisch (einpolig)

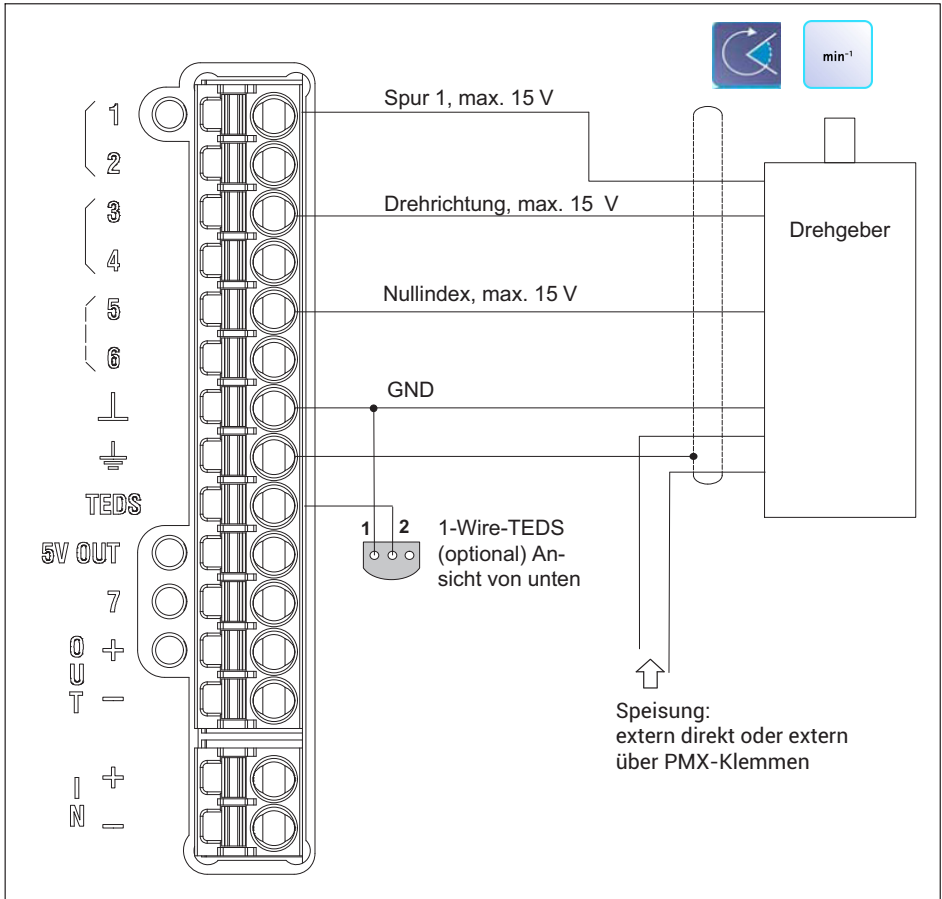


Abb. 8.36 Anschlussbelegung PX460 für Drehgeber asymmetrisch

Mögliche Kanaleinstellung über Webserver:

- Aufnehmer 1: Frequenz (digital), fest
- Aufnehmer 2: Typ: „Richtungs-Bit“, Zähler

### 8.4.32 SSI-Encoder (nur aktiv)

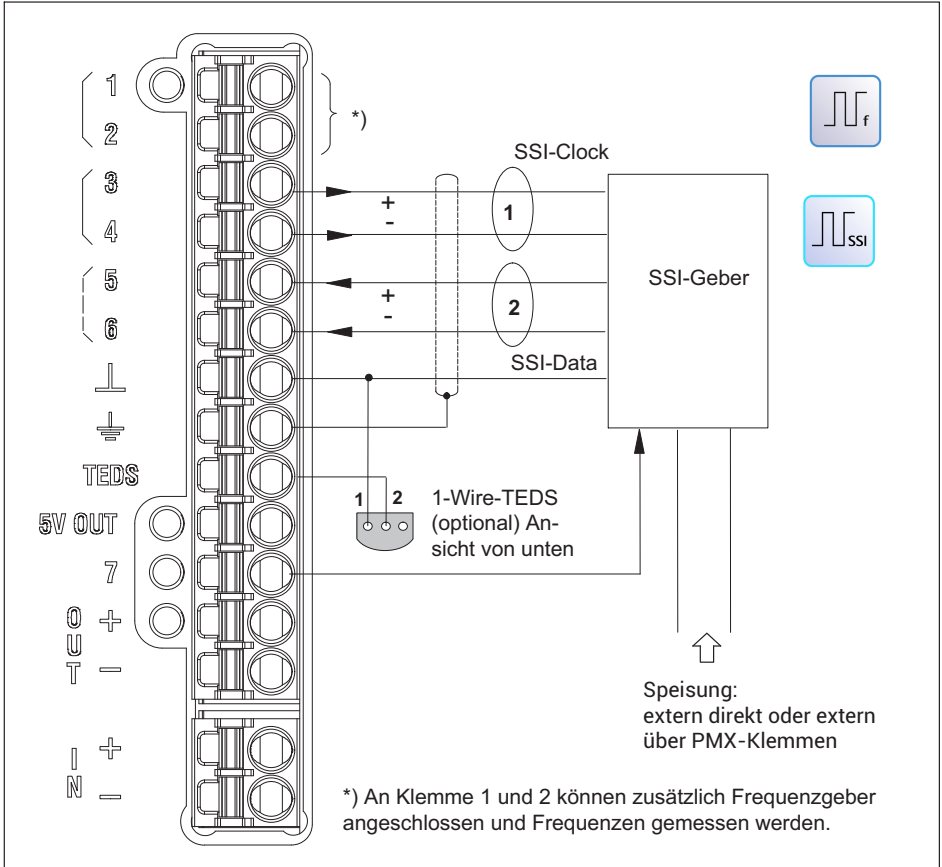


Abb. 8.37 Anschlussbelegung PX460 für SSI-Encoder

Mögliche Kanaleinstellung über Webserver:

Aufnehmer: SSI

### 8.4.33 Induktive Dreh- oder Impulsgeber (nur passiv)

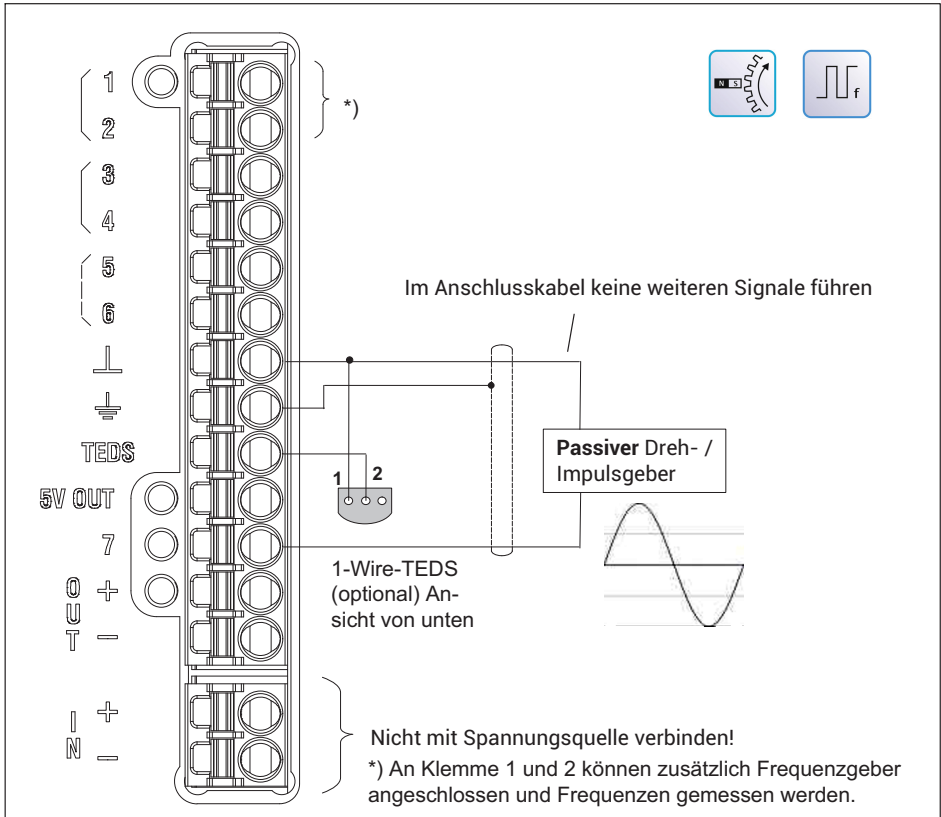


Abb. 8.38 Anschlussbelegung PX460 für Dreh- und Impulsgeber

Mögliche Kanaleinstellung über Webserver:

Aufnehmer: Frequenz (induktiv)



**Wichtig**

Dieser Signaleingang ist nur für passive Impulsgeber ausgelegt.

**Pin 7 nicht verbunden oder als Ausgang beschaltet:**

Wenn Pin 7 als Eingang beschaltet ist, sind die beiden Potenzialbereiche verbunden (siehe Abschnitt 8.4.33)

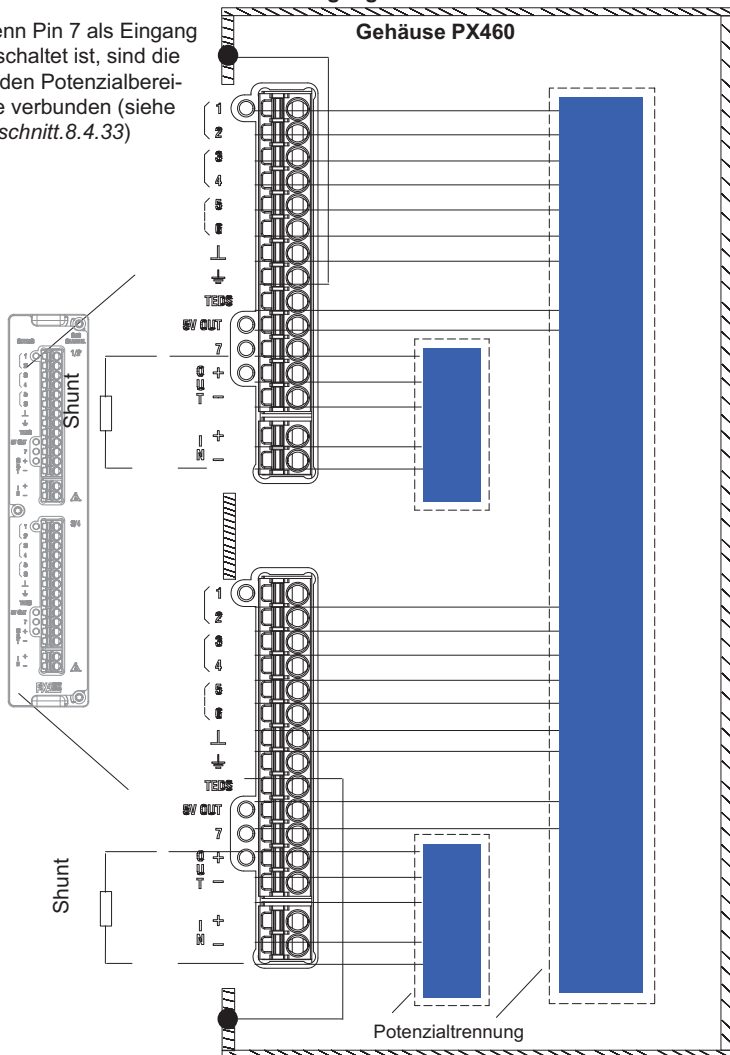


Abb. 8.39 Potenzialtrennung PX460

### 8.4.34 Anschluss und Konfiguration der HBM-Drehmomentmesswellen (T10, T12, T40)

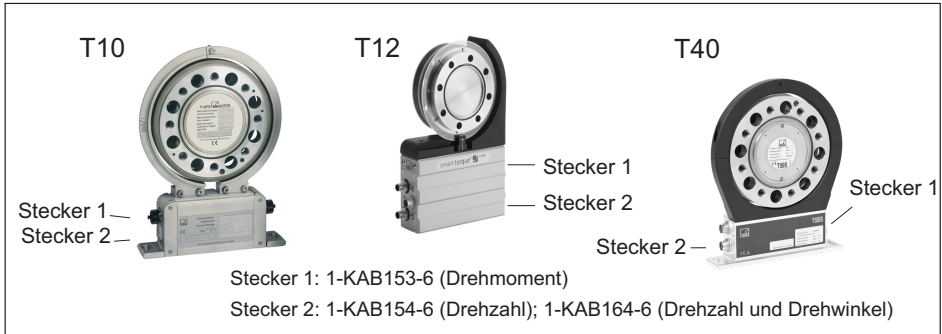
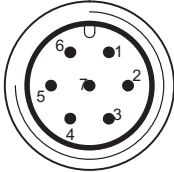





Abb. 8.40 Steckerpositionen T10, T12, T40

#### Belegung Stecker 1: T10, T12, T40

Versorgungsspannung und Frequenz-Ausgangssignal

Gerätestecker	Stecker Pin	Belegung	Aderfarbe
 <p>Draufsicht</p>	1	Messsignal Drehmoment (Frequenzausgang; 5 V <sup>1),2)</sup>	ws
	2	Versorgungsspannung 0 V; 	sw
	3	Versorgungsspannung 18 V ... 30 V	bl
	4	Messsignal Drehmoment (Frequenzausgang; 5 V <sup>1),2)</sup>	rt
	5	Messsignal 0V, symmetrisch 	gr
	6	Shuntsignal-Auslösung 5 V ... 30 V	gn
	7	Shuntsignal 0 V 	gr
			Schirm an Gehäusemasse

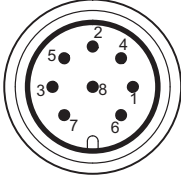
<sup>1)</sup> Komplementäre Signale RS-422; ab 10 m Kabellänge empfehlen wir einen Abschlusswiderstand mit  $R = 120 \text{ Ohm}$  zwischen den Adern (ws) und (rt).

<sup>2)</sup> RS-422: Pin 1 entspricht A, Pin 4 entspricht B.



## Belegung Stecker 2: T10, T12, T40

Drehzahl-Ausgangssignal, Referenzimpuls (optional)

Gerätestecker	Stecker Pin	Belegung	Aderfarbe
 <p>Draufsicht</p>	1	Messsignal Drehzahl <sup>1)</sup> (Impulsfolge, 5 V; 0°)	rt
	2	Referenzsignal (1 Impuls/Umdrehung, 5 V <sup>1)</sup> )	bl
	3	Messsignal Drehzahl (Impulsfolge, 5 V; um 90° phasenverschoben)	gr
	4	Referenzsignal (1 Impuls/Umdrehung, 5 V <sup>1)</sup> )	sw
	5	Nicht belegt	vi
	6	Messsignal Drehzahl <sup>1)</sup> (Impulsfolge, 5 V; 0°)	ws
	7	Messsignal Drehzahl (Impulsfolge, 5 V; um 90° phasenverschoben)	gn
	8	Betriebsspannungsnull	bn
		Schirm an Gehäusemasse	

<sup>1)</sup> Komplementäre Signale RS-422; ab 10 m Kabellänge empfehlen wir einen Abschlusswiderstand mit  $R = 120 \text{ Ohm}$ .

Anschlussbeispiele (Drehmomentmesswellen):

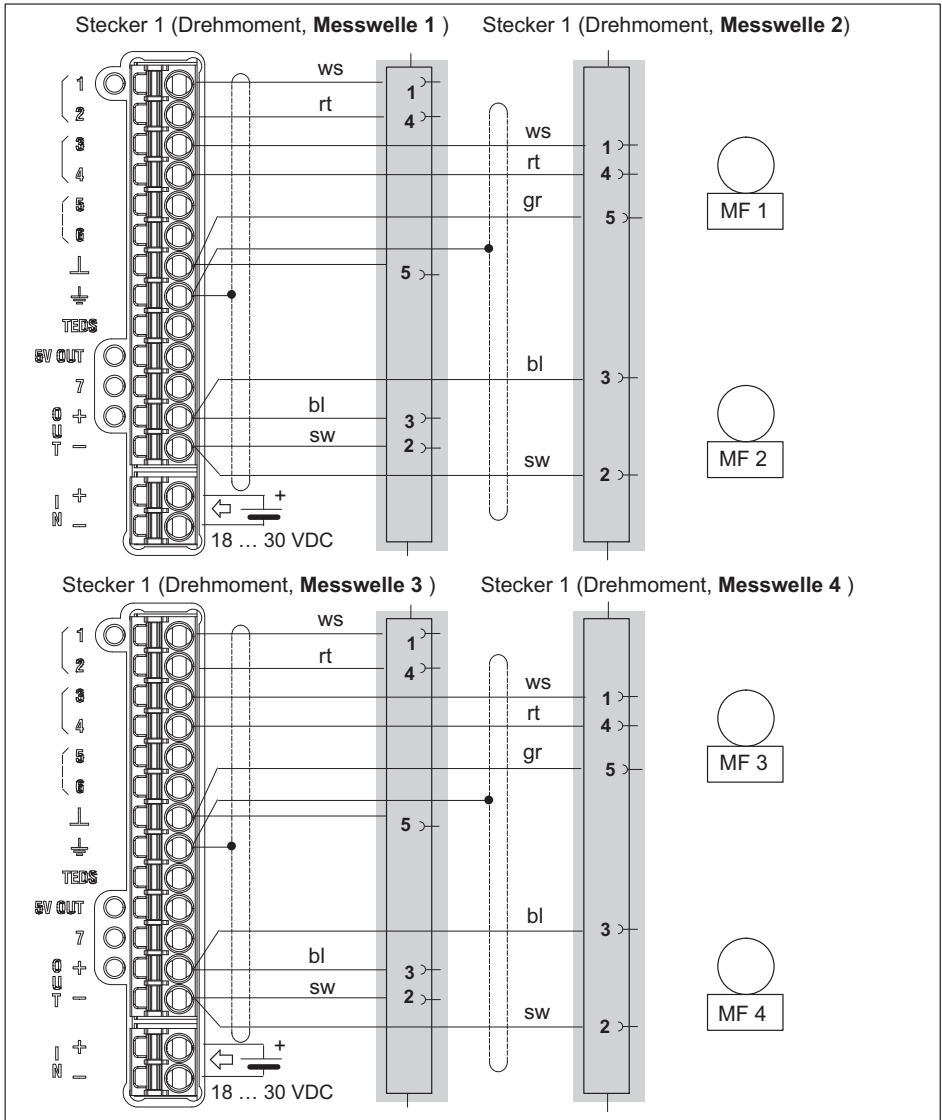


Abb. 8.41 PX460: Vier Drehmomentmesswellen, nur Drehmoment

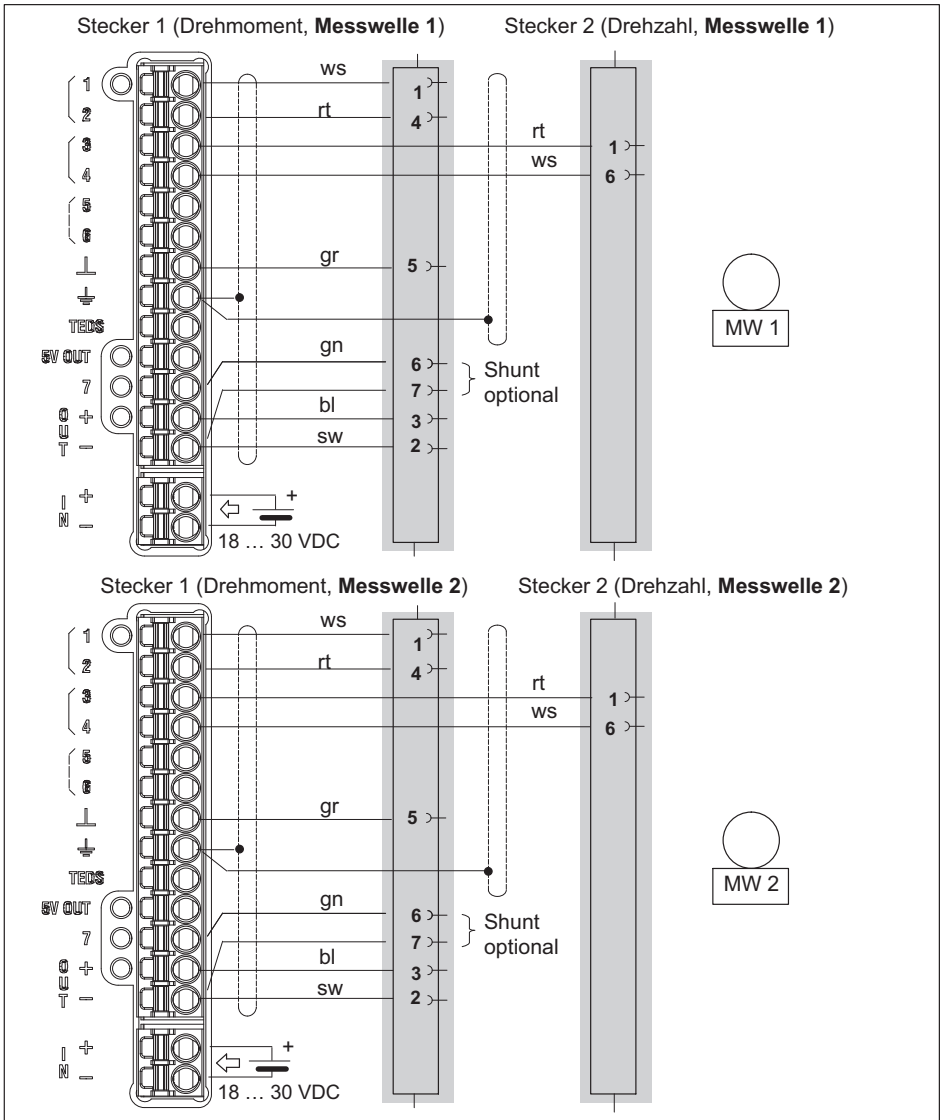


Abb. 8.42 PX460: Zwei Drehmomentmesswellen, Drehmoment und Drehzahl ohne Drehwinkel/Drehrichtung

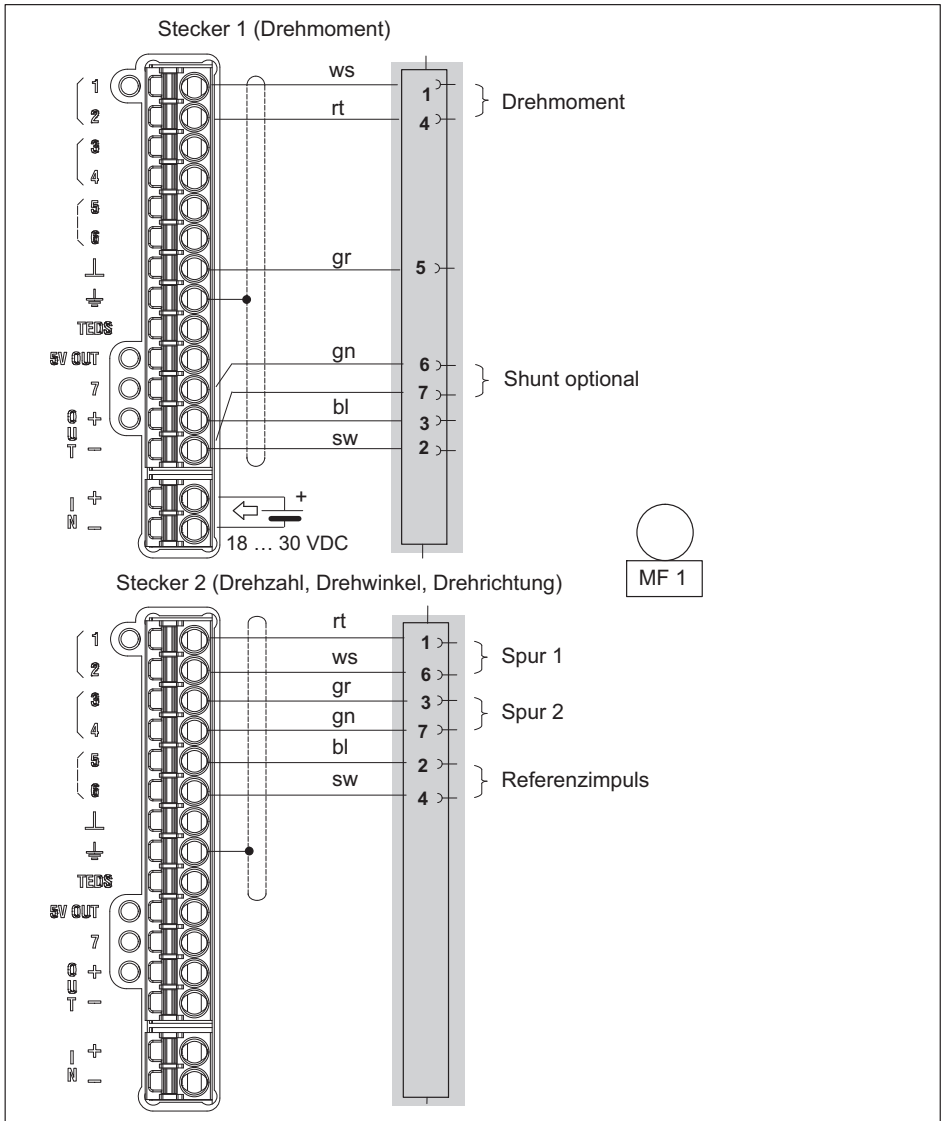


Abb. 8.43 PX460: Eine Drehmomentmesswelle, Drehmoment, Drehzahl und Drehwinkel/Drehrichtung

## Einstellbeispiel (Webbrowser): T40B an PMX

Kanal 1 (PX460 oberer Stecker):  
Drehmoment, Mittenfrequenz 10 kHz,  
Nennmoment 1 kNm

Kanal 2 (PX460 oberer Stecker):  
nicht benutzt

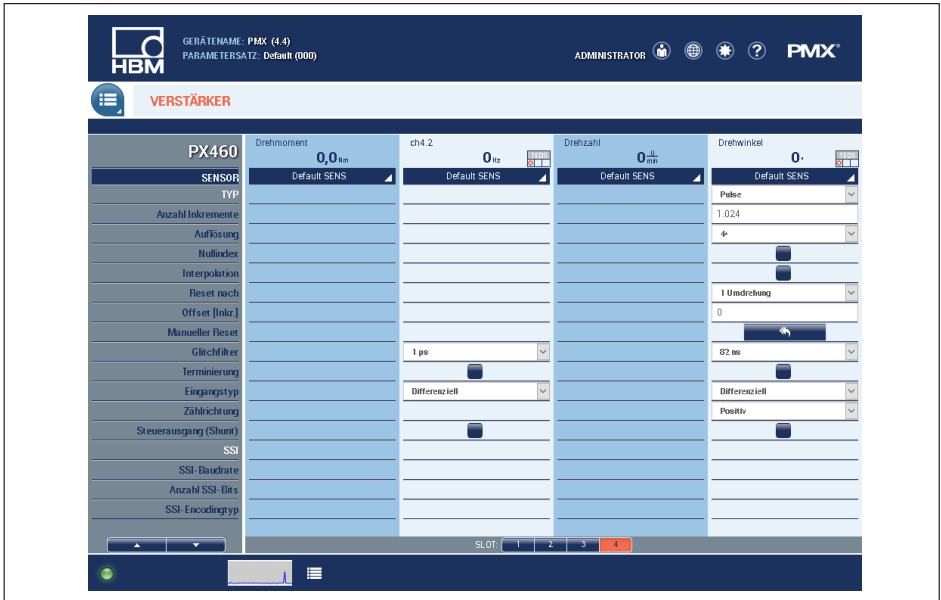
Kanal 3 (PX460 unterer Stecker):  
Drehzahl in 1/min, 1024 Impulse

Kanal 4 (PX460 unterer Stecker):  
Drehwinkel in Grad; 4-fache Auflösung,  
deshalb 4096 Pulse = 360°

Bedingt durch das Messprinzip (Pulszählung) schwanken die Messwerte um den wahren Wert. Testen Sie deshalb, ob Sie ein Filter benötigen, z. B. mit 500 Hz. Die Einstellungen im Webbrowser zeigen die folgenden Bilder.

The screenshot shows the PMX web browser interface for configuring a PX460 sensor. The top bar displays the HBM logo, device name 'GERÄTENAME: PMX (4.4)', parameter set 'PARAMETERSATZ: Default (000)', and the user role 'ADMINISTRATOR'. The main section is titled 'VERSTÄRKER' and contains a table of sensor settings for four channels (ch1.1 to ch4.2). The table is organized into several sections: 'SENSÖR', 'CHARAKTERISTIK', 'SIGNALAUFBEREITUNG', 'STEUERUNGSFUNKTIONEN', and 'MESSWERTERFASSUNG'. A large arrow points to the 'Messen' button at the bottom left of the table.

Channel	Parameter	Value	Unit
ch1.1	Drehmoment	0,0	Nm
	1. Punkt elektrisch	10000,00	Hz
	1. Punkt physikalisch	0,000000	Nm
	2. Punkt elektrisch	15000,00	Hz
ch2.2	Drehmoment	0	Nm
	1. Punkt elektrisch	0,000000	Hz
	1. Punkt physikalisch	0,000000	Nm
	2. Punkt elektrisch	1,000000	Hz
ch3.2	Drehzahl	0	1/min
	1. Punkt elektrisch	0,000000	Hz
	1. Punkt physikalisch	0,000000	U/min
	2. Punkt elektrisch	1024,000	Hz
ch4.2	Drehwinkel	0	Grad
	1. Punkt elektrisch	0,000000	imp
	1. Punkt physikalisch	0,000000	°
	2. Punkt elektrisch	4096,000	imp



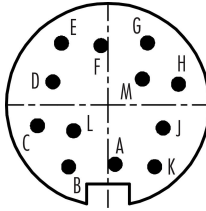
### 8.4.35 Anschluss und Konfiguration der HBM-Drehmomentmesswelle T210



Abb. 8.44 T210

#### Belegung Stecker T210

Verschaltung der Versorgungsspannung und der Ausgangssignale am Stecker siehe die folgende Tabelle. Die Aderfarben entsprechen dem Aufnehmer-Anschlusskabel, z. B. in der Version 5 m lang, Bestell-Nr. 3-3301.0158.

	Pin	Belegung	Aderfarbe	Kontrollsignal auslösen (ohne VK20A)
	A	Messsignal Drehmoment (Frequenzausgang; 5 V) <sup>1) 2)</sup>	sw	Schalter (NO)
	B	Messsignal Drehzahl/Drehwinkel A; 5 V	rt	
	C	Messsignal Drehmoment ±10 V	br	
	D	Messsignal Drehmoment 0 V	ws	
	E	Masse (Versorgung + Drehzahl/Drehwinkel)	ge	
	F	Versorgungsspannung 10 V ... 30 V	vi	
	G	Messsignal Drehzahl/Drehwinkel B; 5 V; um 90° nacheilend	gn	
	H	Referenzsignal Drehzahl Z; 5 V	rs	
	J	Messsignal - Messbereit	gr	
	K	Kontrollsignalauslösung (Shunt), 50%-Signal	gr/rs	
	L	Messsignal Drehmoment (Frequenzausgang; 5V) <sup>1), 2)</sup>	bl/rt	
	M	Nicht belegt	bl	

1) Komplementäre Signale RS-422. Bei Problemen mit der Signalqualität kann ein Abschlusswiderstand  $R=120\ \Omega$  zwischen den Adern (sw) und (bl/rt) eine Verbesserung erzielen.

2) RS-422: Pin A entspricht A, Pin L entspricht B

Sie können mit einer Messkarte PX460 das Drehmoment und sowohl Drehzahl als auch Drehwinkel messen. Damit werden 3 der 4 Eingänge belegt. Den Anschluss an einen PX460 zeigt *Abb. 8.45*.

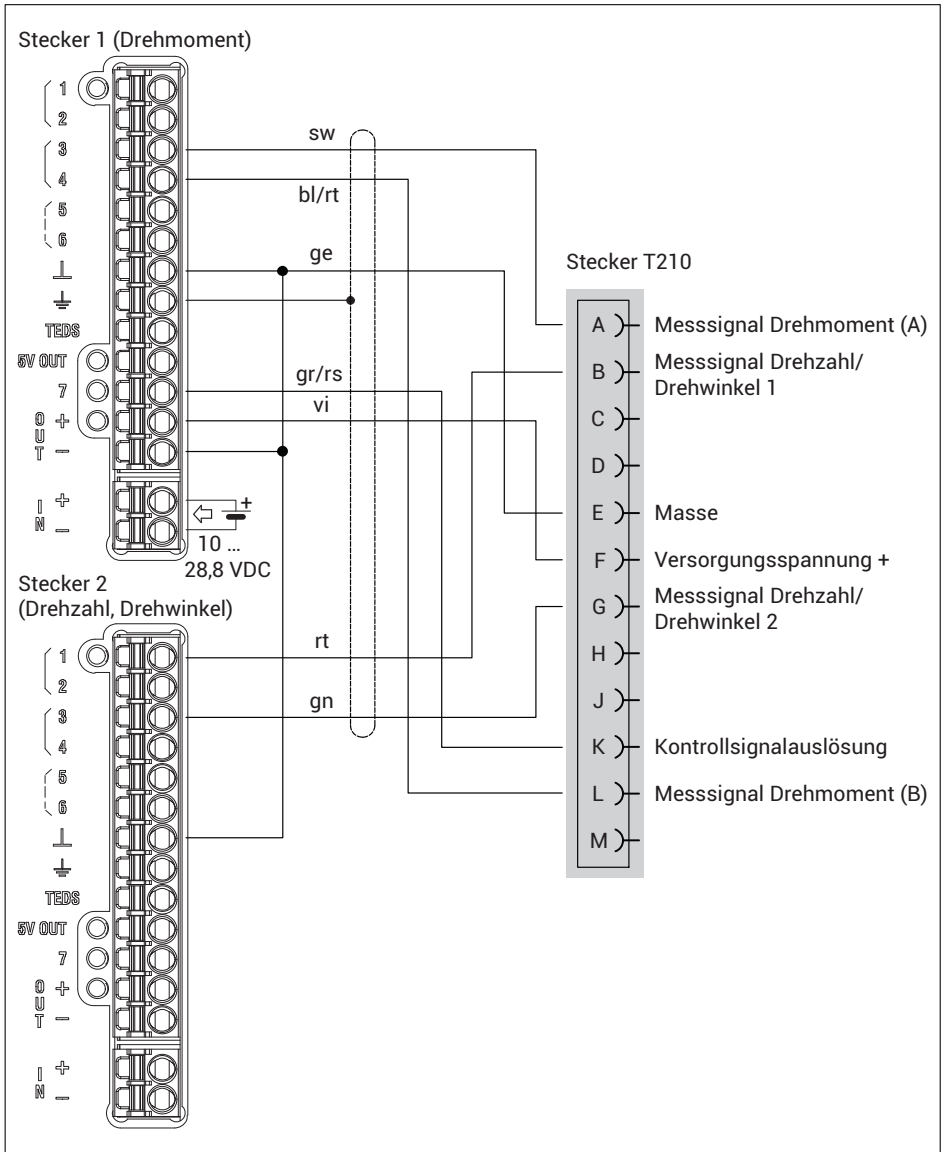


Abb. 8.45 PX460: T210 mit Drehmoment, Drehzahl und Drehwinkelmessung



## Einstellbeispiel (Webbrowser): T210 mit 20 Nm an PMX

Kanal 1:

nicht benutzt

Kanal 2 (PX460 oberer Stecker), Drehmoment:

Sensortyp: Frequenz (digital)

Einheit: Nm

1. Punkt elektrisch: 10 kHz

1. Punkt physikalisch: 0 Nm

2. Punkt elektrisch: 15 kHz

2. Punkt physikalisch: 20 Nm

Eingangstyp: Differenziell

Kanal 3 (PX460 unterer Stecker), Drehzahl:

Sensortyp: Frequenz (digital)

Einheit: U/min

1. Punkt elektrisch: 0 Hz

1. Punkt physikalisch: 0 U/min

2. Punkt elektrisch: 170,6667 kHz

2. Punkt physikalisch: 20000 U/min

Kanal 4 (PX460 unterer Stecker), Drehwinkel:

Sensortyp: Zähler

Einheit: °

1. Punkt elektrisch: 0 Imp

1. Punkt physikalisch: 0 °

2. Punkt elektrisch: 2048 Imp

2. Punkt physikalisch: 360 °

Typ: Pulse

Anzahl Inkremente: 512

Auflösung: 4\*

Reset nach: 1 Umdrehung

Eingangstyp: Asymmetrisch

Zählrichtung: Positiv

Bedingt durch das Messprinzip (Pulszählung) schwanken die Messwerte um den wahren Wert. Testen Sie deshalb, ob Sie ein Filter benötigen, z. B. mit 1000 Hz. Die Einstellungen im Webbrowser zeigen die folgenden Bilder.

GERÄTENAME: PMX  
PARAMETERSATZ: Default (000)

ADMINISTRATOR

**VERSTÄRKER**

**PX460** ch4.1 0% Drehmoment 0,00 Nm Drehzahl 0 U/min Drehwinkel 0°

SENSOR	Default SENS	Default SENS	Default SENS	Default SENS
SENSOR TYP	Frequenz (digital)	Frequenz (digital)	Frequenz (digital)	Zähler
PHYSIKALISCHE EINHEIT	Hz	Nm	U/min	*
CHARAKTERISTIK				
1. Punkt elektrisch	0,000000 Hz	1,000000 Nm	0,000000 Hz	0,000000 imp
1. Punkt physikalisch	0,000000 Hz	0,000000 Nm	0,000000 U/min	0,000000 *
2. Punkt elektrisch	1,000000 Hz	15000,00 Nm	170,6567 Hz	2048,000 imp
2. Punkt physikalisch	1,000000 Hz	20,00000 Nm	20000,00 U/min	360,00000 *
SIGNALAUFBEREITUNG				
Nullwert	0,000000 Hz	0,000000 Nm	0,000000 U/min	0,000000 *
Zielwert für Null	0,000000 Hz	0,000000 Nm	0,000000 U/min	0,000000 *
STEUERUNGSFUNKTIONEN				
Null mit	Aus	Aus	Aus	Aus
Nullwert löschen mit	Aus	Aus	Aus	Aus
Testsignal	0,00 Hz	0,00 Nm	0,00 U/min	0,00 *
MESSWERERFASSUNG				
Kanalname	ch4.1	Drehmoment	Drehzahl	Drehwinkel
Typ	Bessel	Bessel	Bessel	Bessel
Grenzfrequenz (-3dB)	5 Hz	1000 Hz	Aus	1000 Hz

SLof: 1 2 3 4

GERÄTENAME: PMX  
PARAMETERSATZ: Default (000)

ADMINISTRATOR

**VERSTÄRKER**

**PX460** ch4.1 0% Drehmoment 0,00 Nm Drehzahl 0 U/min Drehwinkel 0°

SENSOR	Default SENS	Default SENS	Default SENS	Default SENS
TYP				Pulse
Anzahl Inkremente				512
Auflösung				+
Nullindex				
Interpolation				
Reset nach				1 Umdrehung
Offset [Ink.]				0
Manueller Reset				
Gilchfilter		1 ps		1 ps
Terminierung				
Eingangstyp		Differenzial		
Zählrichtung				Asymmetrisch
Steuerausgang (Shunt)				Positiv
SSI				
SSI-Baudrate				
Anzahl SSI-Bits				
SSI-Encodingtyp				

SLof: 1 2 3 4

### 8.4.36 Anschluss und Konfiguration der HBM-Drehmomentmesswelle T21WN



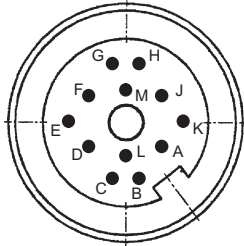
Abb. 8.46 T21WN

#### Belegung Stecker T21WN

Verschaltung der Versorgungsspannung und der Ausgangssignale am Stecker siehe die folgende Tabelle. Die Aderfarben entsprechen dem Aufnehmer-Anschlusskabel, z. B. in der Version 5 m lang, Bestell-Nr. 3-3301.0158.

Sie können mit einer Messkarte PX460 das Drehmoment und sowohl Drehzahl als auch Drehwinkel messen. Damit werden 3 der 4 Eingänge belegt. Den Anschluss an einen PX460 zeigt Abb. 8.47.

Pin	Belegung	Aderfarbe	
A	Messsignal Drehmoment (Frequenzausgang; 5 V <sup>1))2))</sup>	sw	
B	Messsignal Drehzahl/Drehwinkel 5 V	rt	
C	Messsignal Drehmoment ± 10 V	br	
D	Messsignal Drehmoment 0 V	ws	
E	Masse (Versorgung+Drehzahl/Drehwinkel)	ge	
F	Versorgungsspannung +10 V ... 28,8 V	vi	Kontrollsignal auslösen
G	Messsignal Drehzahl/Drehwinkel 5 V, um 90° nacheilend	gn	
H	Nicht belegt	rs	Schalter (NO)
J	Messsignal - Messbereit	gr	
K	Kontrollsignalauslösung	gr/rs	
L	Messsignal Drehmoment (Frequenzausgang; 5V <sup>1))2))</sup>	bl/rt	
M	Spannungsreferenz Drehzahl/Winkel <sup>3))</sup>	bl	



- 1) Komplementäre Signale RS-422, ab 10 m Kabellänge empfehlen wir einen Abschlusswiderstand mit  $R = 120 \text{ Ohm}$  zwischen den Adern (sw) und (bl/rt) bzw. Pin A und L.
- 2) RS-422: Pin A entspricht A, Pin L entspricht B.
- 3) Ohne externe Spannungsreferenz liefert der Drehzahl-, Winkel- und Messbereit-Ausgang einen TTL Pegel. Falls Sie höhere Pegel benötigen (z. B. für SPS-Eingänge) geben Sie über Pin M eine Spannungsreferenz  $5 \text{ V} < U < 24 \text{ V}$  vor.

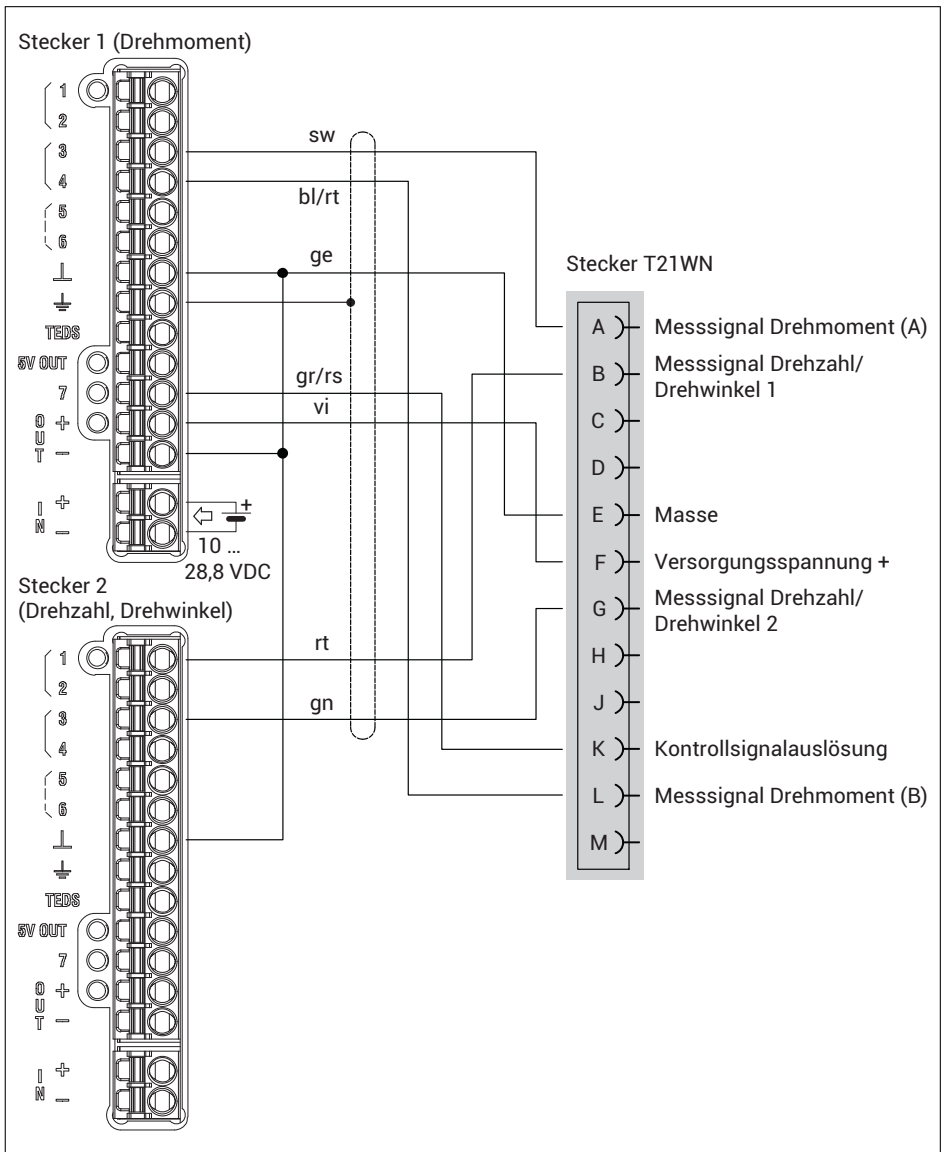


Abb. 8.47 PX460: T21WN mit Drehmoment, Drehzahl und Drehwinkelmessung

## Einstellbeispiel (Webbrowser): T21WN mit 20 Nm an PMX

Kanal 1:

nicht benutzt

Kanal 2 (PX460 oberer Stecker), Drehmoment:

Sensortyp: Frequenz (digital)

Einheit: Nm

1. Punkt elektrisch: 10 kHz

1. Punkt physikalisch: 0 Nm

2. Punkt elektrisch: 15 kHz

2. Punkt physikalisch: 20 Nm

Eingangstyp: Differenziell

Kanal 3 (PX460 unterer Stecker), Drehzahl:

Sensortyp: Frequenz (digital)

Einheit: U/min

1. Punkt elektrisch: 0 Hz

1. Punkt physikalisch: 0 U/min

2. Punkt elektrisch: 360 Hz

2. Punkt physikalisch: 60 U/min

Kanal 4 (PX460 unterer Stecker), Drehwinkel:

Sensortyp: Zähler

Einheit: °

1. Punkt elektrisch: 0 Imp

1. Punkt physikalisch: 0 °

2. Punkt elektrisch: 1440 Imp

2. Punkt physikalisch: 360 °

Typ: Pulse

Anzahl Inkremente: 360

Auflösung: 4\*

Reset nach: 1 Umdrehung

Eingangstyp: Asymmetrisch

Zählrichtung: Positiv

Bedingt durch das Messprinzip (Pulszählung) schwanken die Messwerte um den wahren Wert. Testen Sie deshalb, ob Sie ein Filter benötigen, z. B. mit 1000 Hz. Die Einstellungen im Webbrowser zeigen die folgenden Bilder.

GERÄTENAMER: PMX  
PARAMETERSATZ: Default (000)

ADMINISTRATOR

PMX

VERSTÄRKER

PX460

SENSOR	ch4.1	Drehmoment	Drehzahl	Drehwinkel
Default SENS	0%	0,00 km	0 $\frac{1}{min}$	0
SENSOR TYP	Frequenz (digital)	Frequenz (digital)	Frequenz (digital)	Zähler
PHYSIKALISCHE EINHEIT	%	Nm	U/min	°
CHARAKTERISTIK				
1. Punkt elektrisch	0,000000 Hz	10000,00 Hz	0,000000 Hz	0,000000 imp
1. Punkt physikalisch	0,000000 %	0,000000 Nm	0,000000 $\frac{U}{min}$	0,000000 °
2. Punkt elektrisch	1,000000 Hz	15000,00 Hz	360,0000 Hz	1440,0000 imp
2. Punkt physikalisch	1,000000 %	20,000000 Nm	60,000000 $\frac{U}{min}$	360,000000 °
SIGNALAUFBEREITUNG				
Nullwert	0,000000 %	0,000000 Nm	0,000000 $\frac{U}{min}$	0,000000 °
Zielwert für Null	0,000000 %	0,000000 Nm	0,000000 $\frac{U}{min}$	0,000000 °
STEUERUNGSFUNKTIONEN				
Null mit	Aus	Aus	Aus	Aus
Nullwert löschen mit	Aus	Aus	Aus	Aus
Testsignal	0,00 %	0,00 Nm	0,00 $\frac{U}{min}$	0,00 °
MESSWEITERFASSUNG	Default DAO	Default DAO	Default DAO	Default DAO
Kanalname	ch4.1	Drehmoment	Drehzahl	Drehwinkel
Typ	Bessel	Bessel	Bessel	Bessel
Grenzfrequenz (-3dB)	Aus	1000 Hz	Aus	1000 Hz

SLOT: 1 2 3 4

GERÄTENAMER: PMX  
PARAMETERSATZ: Default (000)

ADMINISTRATOR

PMX

VERSTÄRKER

PX460

SENSOR	ch4.1	Drehmoment	Drehzahl	Drehwinkel
Default SENS	0%	0,00 km	0 $\frac{1}{min}$	0
TYP				Pulse
Anzahl Inkremente				360
Auflösung				4°
Nullindex				
Interpolation				
Reset nach				1 Umdrehung
Offset [Ink]				0
Manueller Reset				
Gleichfilter	1 ps			1 ps
Terminierung				
Eingangstyp	Differenziell			Asymmetrisch
Zählrichtung				Positiv
Steuerausgang (Shunt)				
SSI				
SSI-Baudrate				
Anzahl SSI-Bits				
SSI-Encodingtyp				

SLOT: 1 2 3 4

### 8.4.37 Anschluss und Konfiguration der HBM-Drehmomentmesswelle T20WN (ohne VK20A)

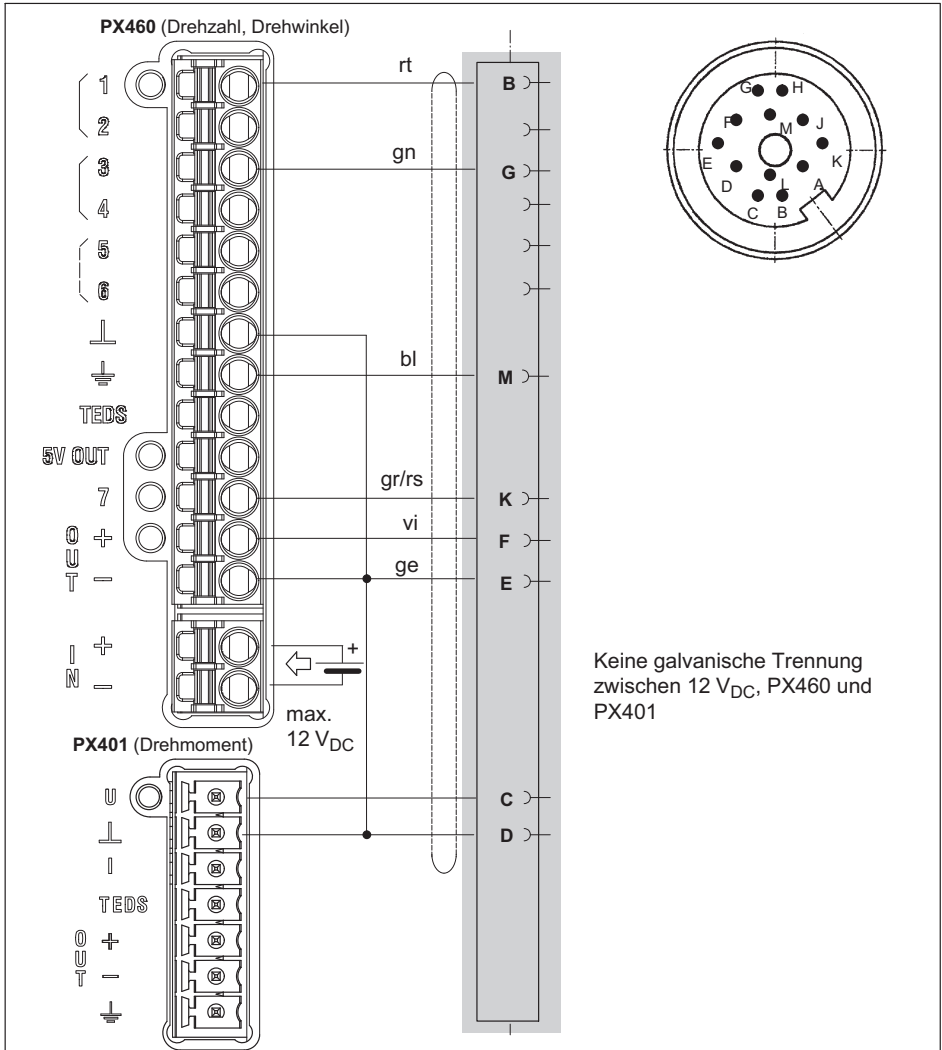


Abb. 8.48 Anschlussbelegung T20WN ohne VK20A



## Hinweis

Die Spannungsversorgung der Drehmomentmesswelle T20WN darf 12 V nicht überschreiten. Die Versorgung kann über ein externes Netzteil (max. 12 V) oder über das PMX-Gerät erfolgen (bei max. 12 V PMX-Geräteversorgung).

Alternativ können Sie die Messwelle auch über den Klemmenkasten VK20A an das PMX-Gerät anschließen. Dieser kann (auch über das PMX) mit max. 30 V versorgt werden.

## Belegung Stecker T20WN

	Pin	Belegung	Aderfarbe	
	A	Nicht belegt	sw	Brücke
	B	Messsignal Drehzahl/Drehwinkel 5 V	rt	
	C	Messsignal Drehmoment $\pm 10$ V	br	
	D	Messsignal Drehmoment 0 V	ws	
	E	Masse (Versorgung+Drehzahl/Drehwinkel)	ge	Schalter (NO)
	F	Versorgungsspannung +12 V	vi	
	G	Messsignal Drehzahl/Drehwinkel 5 V, um 90° nacheilend	gn	
	H	Nicht belegt	rs	
	J	Nicht belegt	gr	
	K	Kontrollsignalauslösung	gr/rs	
	L	Nicht belegt	bl/rt	
	M	Kabelschirm	bl	

Aufnehmer-Anschlusskabel:

3-3301.0158, 5 m

3-3301.0159, 10 m

### 8.4.38 Anschluss und Konfiguration der HBM-Drehmomentmesswelle T20WN (mit VK20A)

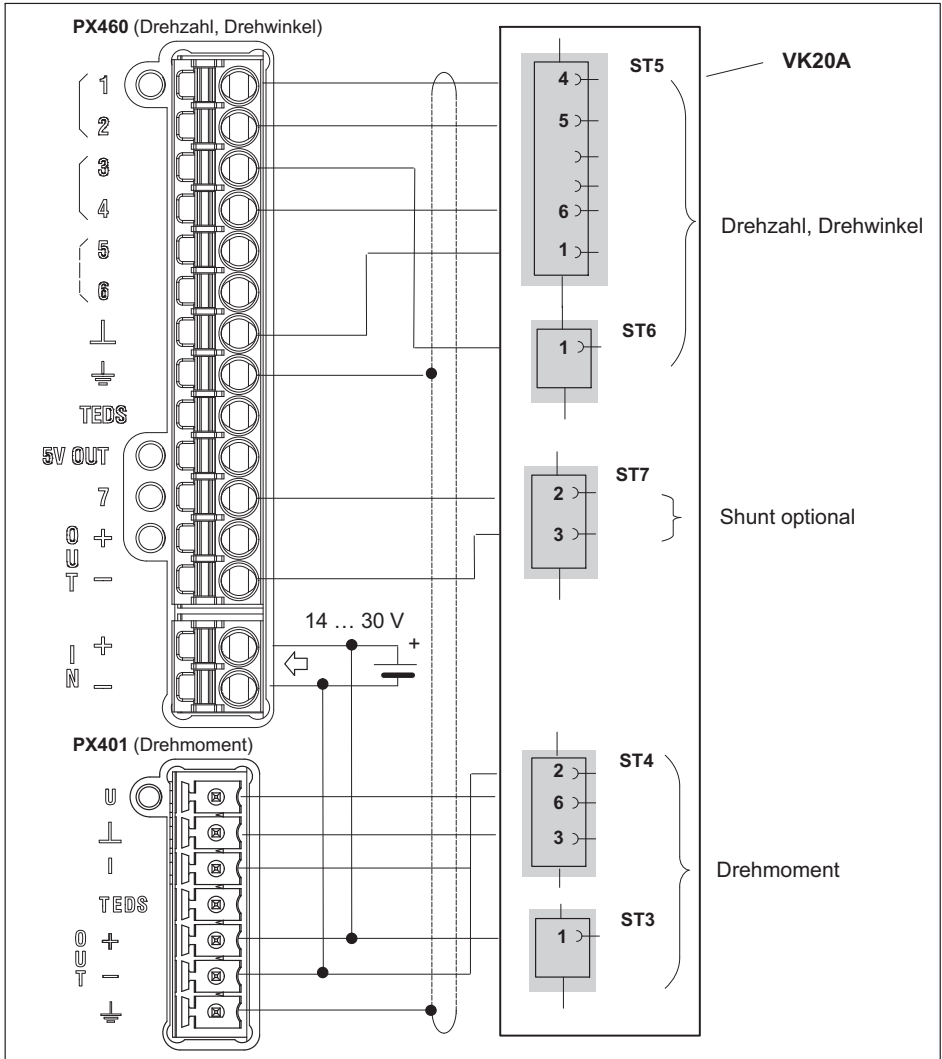
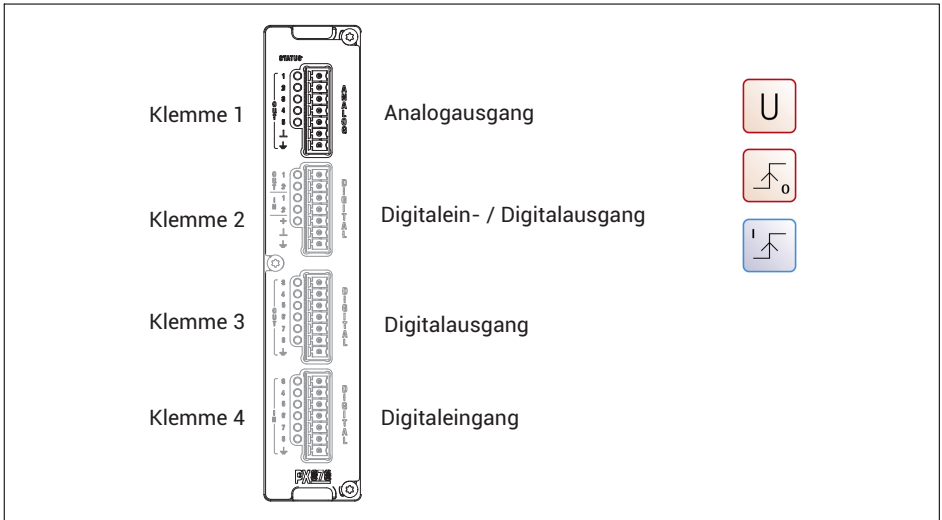


Abb. 8.49 Anschlussbelegung T20WN mit VK20A

## 8.5 Ein-/Ausgabekarten

### 8.5.1 PX878

Acht digitale Eingänge, acht digitale Ausgänge und fünf analoge Spannungsausgänge



### 8.5.2 Analogausgang ± 10 V

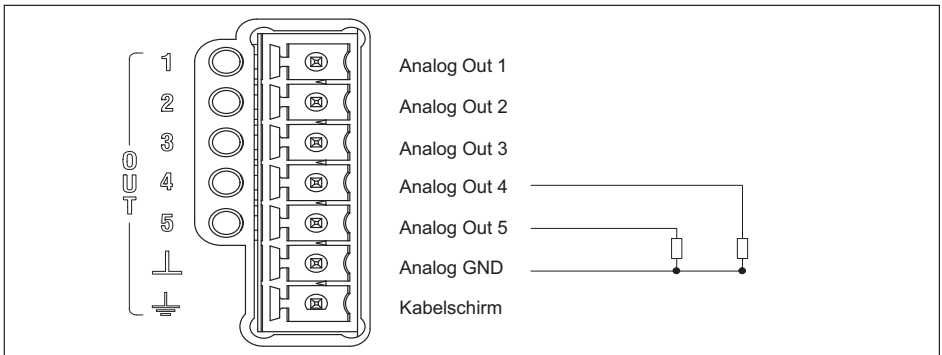


Abb. 8.50 Anschlussbelegung Analogausgang (Klemme 1)

### 8.5.3 Digitalein- und Digitalausgänge

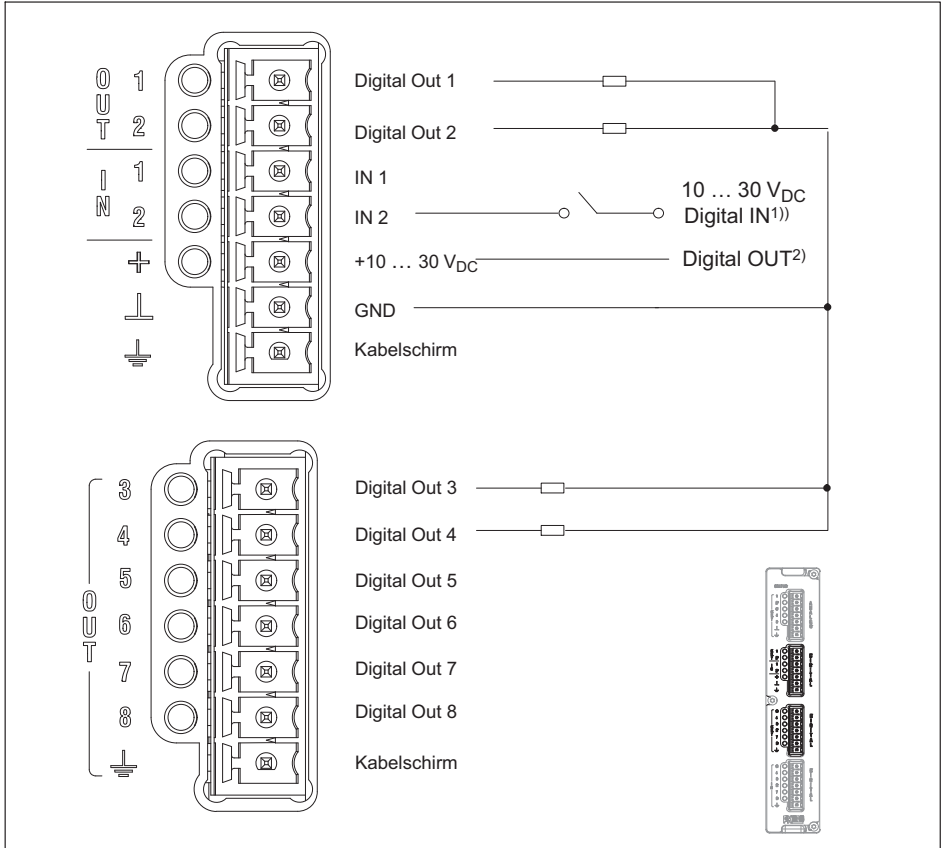


Abb. 8.51 PX878: Anschlussbelegung Digitalein-/Digitalausgang (Klemmen 2 und 3)

- 1) Externe Spannung oder Signal von externer Quelle.
- 2) Externe Spannungsversorgung für Digital OUT, z. B. für die Spannungsversorgung des PMX (POWER).

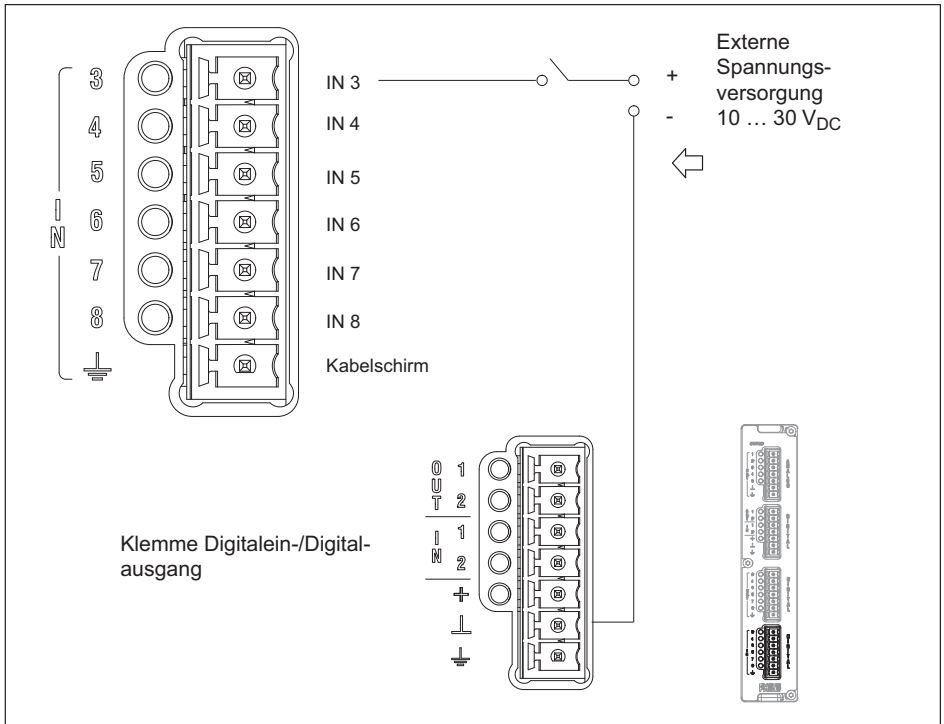


Abb. 8.52 PX878: Anschlussbelegung Digitaleingang (Klemme 4)



### Wichtig

Definieren Sie die Funktionen der Steuerein- und Ausgänge sowie der Analogausgänge über den PMX-Webserver. Der Digitaleingang muss gegen Plus schalten. Ein offener Eingang wird als „low“ erkannt.

### 8.5.4 Externe Versorgungsspannung für die digitalen Ein- und Ausgänge (PX878)

Beispiel: SPS-Anschluss (p-schaltend)

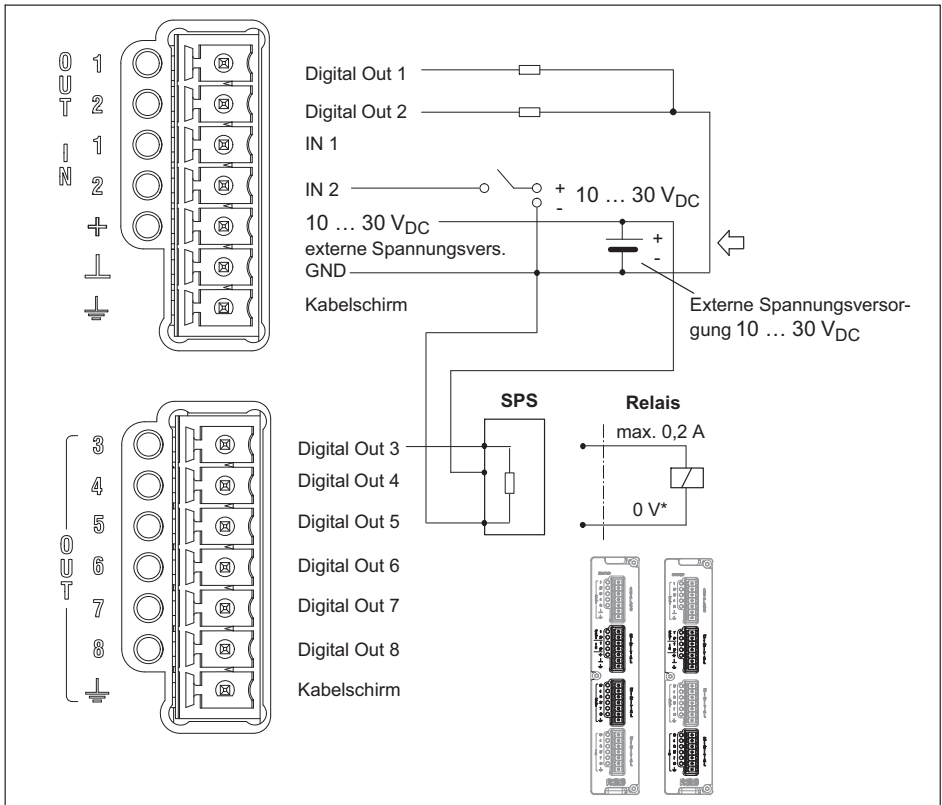


Abb. 8.53 PX878: Anschlussbelegung Digitalein- und Digitalausgang

Die **Steuerausgänge** stehen auf den Klemmen Digital OUT 1 und OUT 2 sowie auf OUT 3 bis OUT 8 zur Verfügung. Sie sind als High-Side-Schalter ausgeführt und gegen das PMX-Gehäuse galvanisch getrennt, nicht aber untereinander (siehe Abb. 8.54).

Die **Steuereingänge** stehen auf den Klemmen Digital IN 1 und IN 2 sowie auf IN 3 bis IN 8 zur Verfügung. Sie sind gegen das PMX-Gehäuse galvanisch getrennt, nicht aber untereinander (siehe Abb. 8.54).



## Wichtig

### *Ausgangsverhalten nach dem Einschalten*

- Die digitalen Ausgänge sind nach dem Einschalten hochohmig und bleiben so lange in diesem Zustand, bis in den aktiven Zustand gewechselt wird. Der Wechsel in den aktiven Zustand ist von der Firmware und den eingestellten Aktionen abhängig.
- Im aktiven Zustand wird die extern angeschlossene Spannungsquelle (siehe Klemmen + und  $\perp$ ) intern mit Hilfe eines elektronischen Schalters (High-Side-Switch) niederohmig durchgeschaltet.  
**Anmerkung:** Der elektronische Schalter schaltet den + Pol der Spannungsquelle.
- Im aktiven Zustand ist der elektronische Schalter hochohmig. Wird für diesen Fall eine definierter Zustand erwartet (z. B. elektronischer Eingang einer Steuerung), so müssen Sie mit einem Abschlusswiderstand (Pull-Down) den hochohmige Zustand terminieren.
- Für die Steuereingänge müssen Sie ein externes Bezugspotenzial ( $\perp$  IN) anschließen, auf das sich die Steuereingangssignale beziehen.



## Wichtig

*Die I/O-Karte PX878 verfügt über eine galvanische Trennung zwischen Analog- und Digitalteil und dem Grundgerät.*

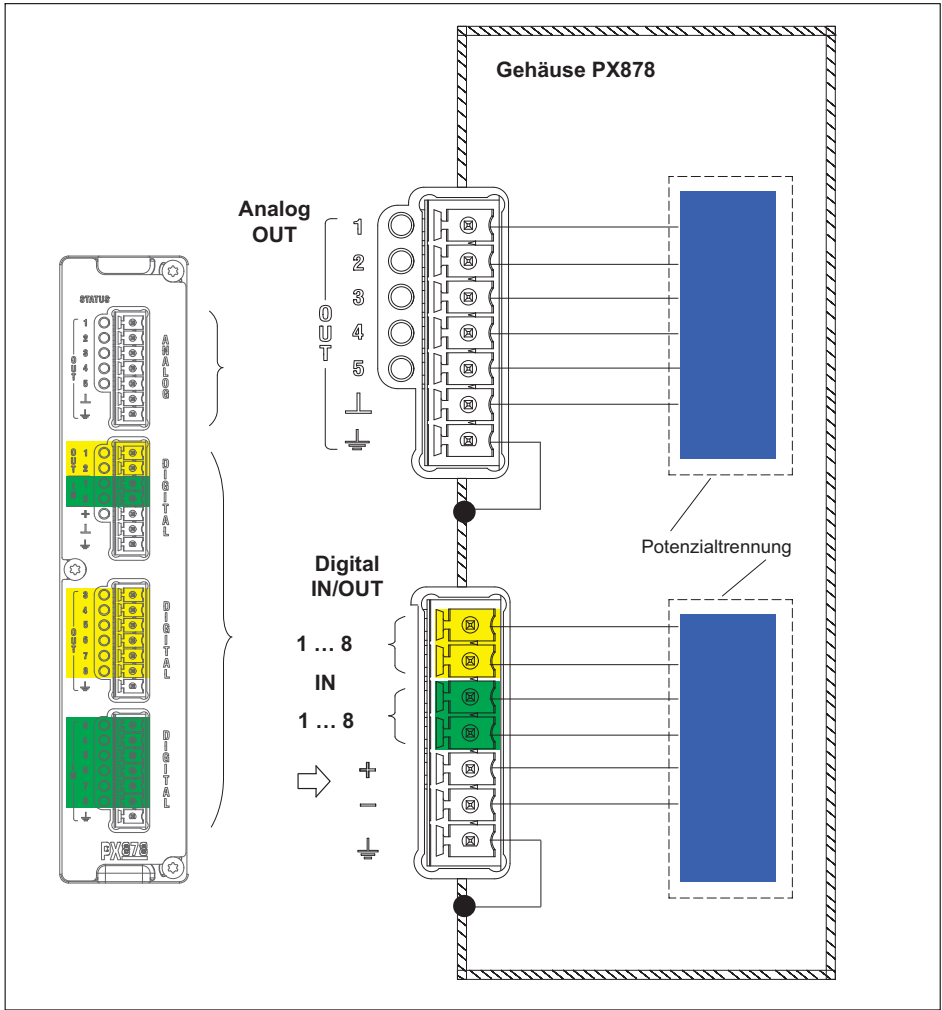


Abb. 8.54 Potenzialtrennung PX878



## 8.6 Kommunikationskarten

### 8.6.1 Anschlussbelegung PX01EC EtherCAT®-Feldbusmodul

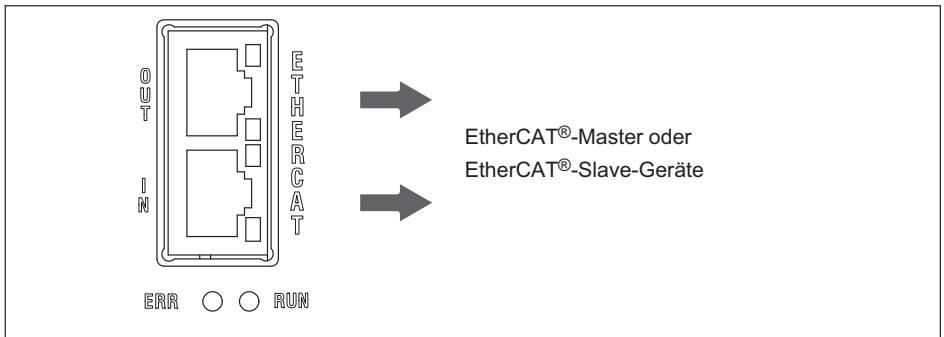


Abb. 8.55 EtherCAT®-Anschluss nach Norm<sup>1)</sup>

### 8.6.2 Anschlussbelegung PX01EP EtherNet/IP™-Feldbusmodul

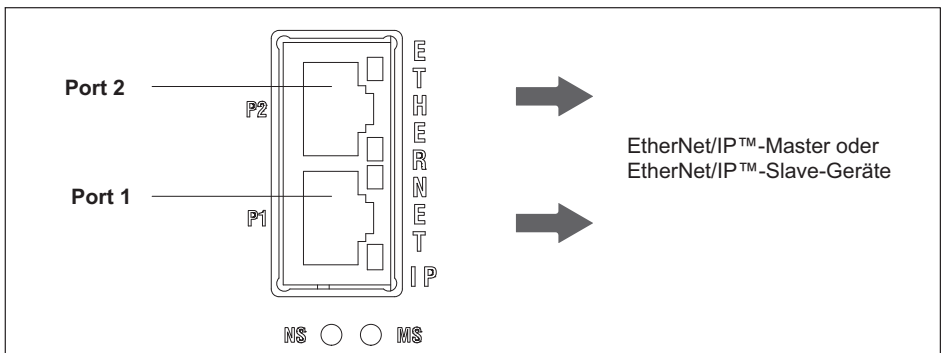


Abb. 8.56 EtherNet/IP™-Anschluss nach Norm<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Siehe Normenwerk der Nutzerorganisation

### 8.6.3 Anschlussbelegung PX01PN PROFINET® IO-Feldbusmodul

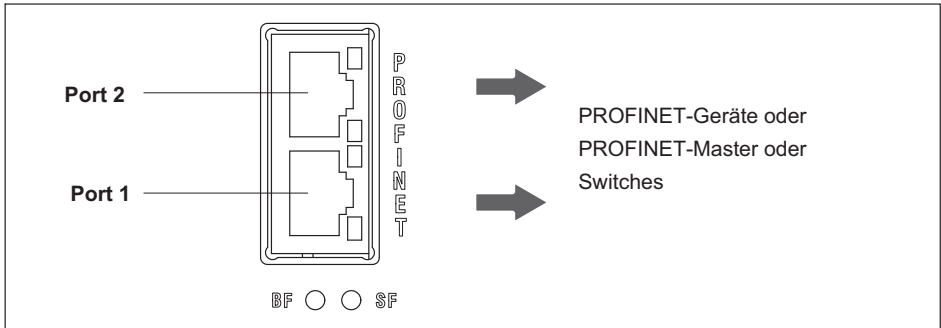


Abb. 8.57 PROFINET® IO-Anschluss nach Norm<sup>1)</sup>

## 8.7 TEDS-Aufnehmer

### 8.7.1 TEDS anschließen

TEDS steht für „Transducer Electronic Data Sheet“. An das PMX-System können Aufnehmer mit elektronischem Datenblatt nach der Norm IEEE 1451.4 angeschlossen werden, welches das automatische Einstellen des Messverstärkers ermöglicht. Ein entsprechend ausgestatteter Messverstärker liest die Kenndaten des Aufnehmers (elektronisches Datenblatt) aus, übersetzt diese in eigene Einstellungen und Sie können die Messung starten.<sup>1)</sup>

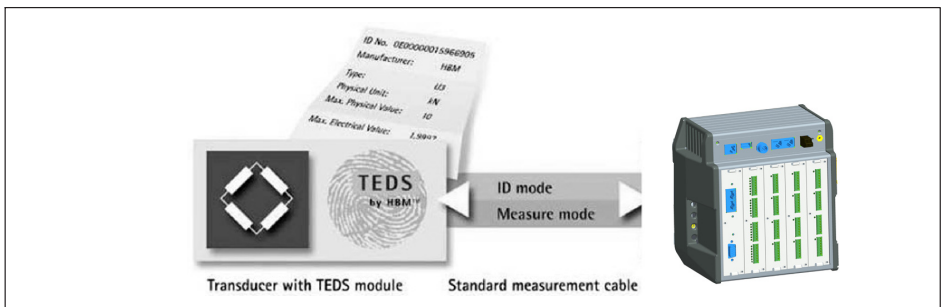


Abb. 8.58 PMX mit TEDS-Technologie

Der IEEE-Standard 1451.4 definiert ein allgemein anerkanntes Verfahren, mit dessen Hilfe Sensoren identifiziert werden können. Identifiziert wird der Sensor über das jeweilige Datenblatt, welches in elektronischer Form im Sensor, im Kabel oder im Stecker

<sup>1)</sup> Siehe Normenwerk der Nutzerorganisation

auf einem TEDS-Modul abgelegt wird. Der Verstärker kommuniziert mit diesem TEDS-Modul, liest das Datenblatt aus und stellt den Messverstärker entsprechend ein.

Im PMX werden zwei Anschlussarten von TEDS-Chips verwendet:

- *Zero-Wire-TEDS*: PX455

Hier wird das TEDS-Modul in die Sensorleitungen des Aufnehmers geschaltet. Damit sind keine weiteren Leitungen nötig, die Messung wird zum Einlesen der TEDS-Informationen in das PMX kurzzeitig unterbrochen.

- *1-Wire-TEDS*: PX401, PX460

Hier wird das TEDS-Modul mit 2 zusätzlichen Leitungen an den PMX-Messkanal angeschlossen (siehe Seite 82).

### 8.7.2 Inbetriebnahme des TEDS-Moduls

Sensoren können werksseitig mit TEDS ausgerüstet und beschrieben geliefert werden.

Mit einem TEDS-Editor können die bereits im Sensor oder Stecker montierten TEDS-Module auch nachträglich konfiguriert und parametrierbar werden.

### 8.7.3 Parametrieren des PMX mit TEDS

Ist ein Aufnehmer mit TEDS angeschlossen, der Parametrierdaten für einen Sensor enthält, kann dieser zur automatischen Parametrierung des PMX verwendet werden.

Die Messkarte PX455 verfügt über Zero-Wire-TEDS. Hierbei werden die Fühlerleitungen des Sensorkabels genutzt, um das TEDS-Modul auszulesen oder zu beschreiben.



#### **Wichtig**

*PMX arbeitet nur mit der 2-Punkt-Skalierung des TEDS. Skalierungen, die als Tabelle oder Polynom hinterlegt sind, können nicht eingelesen werden. Sie können für solche Linearisierungen aber einen internen Berechnungskanal des PMX verwenden (siehe Kapitel 13, „Interne Berechnungskanäle“, Seite 176).*

Bei den Messkarten PX401 und PX460 wird das TEDS-Modul separat über eine zusätzliche Leitung angesprochen (1-Wire-TEDS).

Im PMX kann kanalweise eingestellt werden, wie das PMX nach dem Einschalten oder Anstecken von TEDS-Sensoren reagieren soll:

- Vorhandenen TEDS ignorieren,
- TEDS nur einlesen und Messkanal damit konfigurieren, wenn ein TEDS-Sensor vorhanden ist,
- TEDS immer einlesen und Messkanal damit konfigurieren, ansonsten Fehler melden.

Mit dem Einschalten des PMX wird automatisch detektiert, ob ein Sensor mit TEDS angeschlossen ist. Die Daten werden ausgelesen und der Verstärkerkanal damit

parametriert. Wenn Sie einen Sensor mit TEDS im eingeschalteten Zustand austauschen, wird das neue TEDS-Modul ebenfalls selbstständig erkannt, Sie müssen es aber manuell aktivieren.



### **Wichtig**

*Der PMX-Webserver verfügt über keinen TEDS-Editor mit Lese- und Editierfunktion. Die catman®Easy/AP Software beinhaltet einen vollständigen TEDS-Editor. Damit können TEDS-Informationen von TEDS-Sensoren, die am PMX angeschlossen sind, gelesen und beschrieben werden.*

## 9 SYNCHRONISIERUNG UND ZEITERFASSUNG

---

Sollen Messsignale für die Verarbeitung und Analyse untereinander in zeitlichen Bezug gesetzt werden z. B. für Messdaten-Erfassungsaufgaben (DAQ), müssen diese synchron aufgenommen werden. Alle PMX-Module können daher untereinander synchronisiert werden. Dadurch wird ein zeitgleiches Messen auf allen Kanälen sichergestellt. Intern wird dazu in jedem PMX ein Zähler benutzt.

Verwendetes Zählerformat: 48 Bit integer

Zählerfrequenz: 153,6 kHz

- Bei einer Abtastrate von 19,2 kHz (Werkseinstellung) erhöht sich der Zähler von Messwert zu Messwert damit um 8.
- Bei einer Abtastrate von 38,4 kHz erhöht sich der Zähler von Messwert zu Messwert um 4.

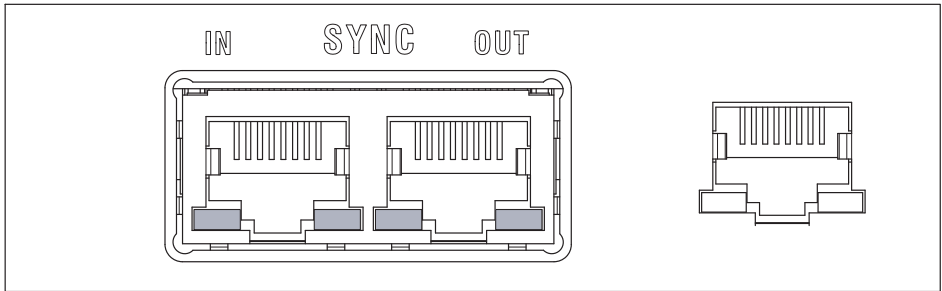
Diese Zähler werden zusammen mit jedem Messwerte übertragen. Die absolute Zeit der Messung muss von einer anderen Quelle kommen. Dies kann die interne Zeit des PMX oder einer externen Uhr sein. Das jeweilige Messdatenerfassungssystem setzt dann die Messwerte mit Zähler und dem Zeitstempel synchron zusammen.

Um einen exakten zeitlichen Bezug herzustellen zu können, sollten Sie die Kanäle mit den gleichen Filtereinstellungen parametrieren. Es wird keine automatische Laufzeitkorrektur für unterschiedliche Filter durchgeführt. Die Laufzeiten der Filter sind im Datenblatt angegeben.

### 9.1 Synchronisation über PMX-interne Synchronisierung

Alle Module werden automatisch synchronisiert, wenn sie über ein Ethernet-Patchkabel miteinander in Reihe verbunden sind. Dies ist die empfohlene Methode. Es werden damit die Zähler und die Trägerfrequenzen aller Messkarten vom Typ PX455 synchronisiert. Mit dieser Methode können aber lediglich PMX-Module miteinander synchronisiert werden.

Der Status der Synchronisierung sehen Sie an den LEDs der Sync-Buchsen. Die Zuordnung Sync-Master/Slave erfolgt automatisch, d. h. ein PMX-Gerät wird automatisch als Zeit-Master gewählt.



**LEDs Buchse IN:**

IN		Bedeutung
grün	Aus	Slave
Aus	Aus	Master
grün	gelb	Fehler

**LEDs Buchse OUT:**

OUT		Bedeutung
grün	Aus	Spannungsversorgung vorhanden
grün	gelb	Fehler (immer gleich mit rechter LED von Buchse IN)

Sie können maximal 20 PMX-Geräte miteinander synchronisieren. Das erste PMX-Gerät wird automatisch zum Master. Die maximale Leitungslänge zwischen benachbarten Geräten beträgt 30 m. Empfohlenes Kabel: Standard Ethernet Cat-5-SFTP.

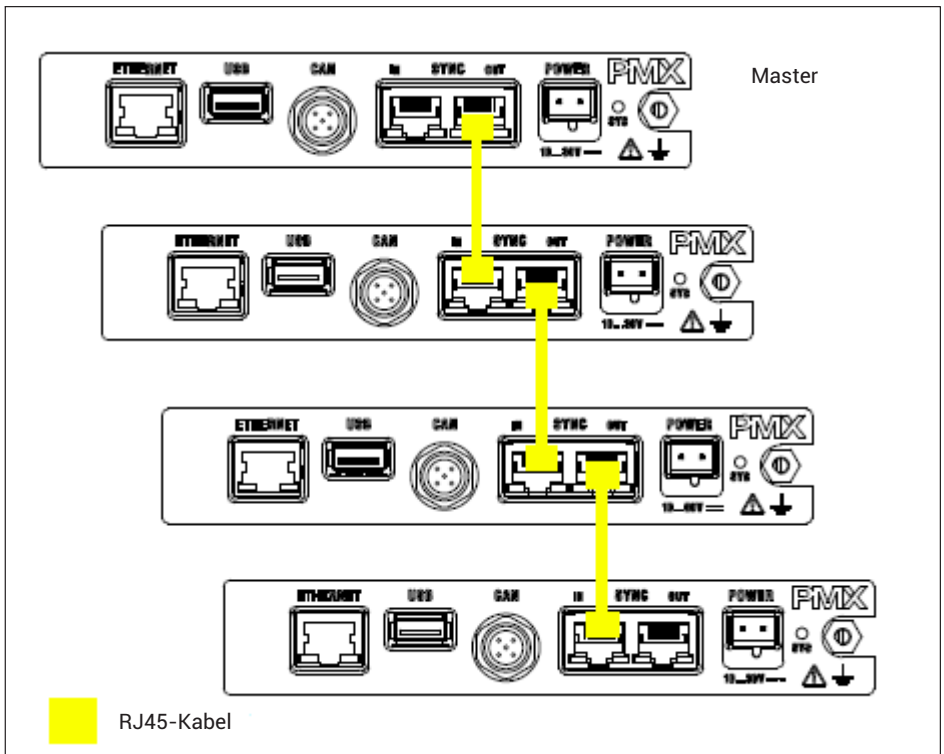


Abb. 9.1 Verbindung mehrerer PMX-Module

## ! Wichtig

Der SYNC-Anschluss dient nicht zur Spannungsversorgung der Geräte. Die SYNC-Buchsen sind kein Ethernet. Nicht mit Ethernet verbinden und nicht zu einem Ring verschalten. Bei einem Stromausfall wird der Zeitstempel nicht gepuffert, sondern beginnt nach Neustart wieder bei Null.

## 9.2 Externe synchrone Messwernerfassung über einen NTP-Server im Netzwerk

Sollen Messungen mit verschiedenen Messsystemen synchron ausgeführt werden, ist eine synchrone Erfassung mithilfe eines externen Masters nötig.

Jedes PMX-Gerät verfügt über eine NTP-Uhrzeit, die von einem externen NTP-Server gestellt werden kann. Die NTP-Zeit wird über die Ethernet-Verbindung (TCP/IP) an alle Geräte verteilt.

Die PMX-Geräte senden dann die Messwerte mit Zählersignal und NTP-Zeit. Die Messdatenerfassungssysteme können daher mit diesen Informationen die Messwerte aller Geräte synchron erfassen.

Mit NTP können Sie beim Betrieb von PMX mit anderen Geräten Genauigkeiten von 1 ms und besser erreichen. Dies hängt aber von der Auslastung des verwendeten Netzwerkes und der Qualität des NTP-Master ab. In der HBM-Software catman® ist eine NTP-Software enthalten.

**Verwendetes Zeitformat**

Basis 1.1.1990  
 Zeitstempel: 64 bit  
 32 bit Sekunden  
 32 bit Sekundenbruchteile,  
 Auflösung (1/232)

Weitere Informationen zu NTP finden Sie auf <http://www.ntp.org>.

**9.3 Messwerterfassung über Feldbus: EtherCAT®, PROFINET® IO, EtherNet/IP™**

Die Messwerte können nicht über die Feldbusse synchronisiert und nicht zeitgestempelt werden, da die PX01EC EtherCAT®-Feldbuskarte die Erweiterung „Distributed Clocks“ von EtherCAT® nicht unterstützt. Genauso verhält es sich bei den Feldbuskarten PROFINET® IO und EtherNet/IP™. Damit kann die Zeit von einem Feldbus-Master nicht an das PMX, das als Feldbus-Slave arbeitet, verteilt werden.

Die Messwerte und Daten, z. B. Spitzenwerte oder Statusinformationen werden in einem solchen Master-Slave-System aber deterministisch übertragen. Ebenso werden die Zähler der Messwerte übertragen, so dass der System-Master darüber die Messdaten synchron verarbeiten kann.

**9.4 Vergleich der Synchronisationsmechanismen**

PMX-Merkmal	PMX-eigene Synchronisation	Ethernet (NTP)
Synchronisation mit anderen Geräten	Nur PMX	PMX, QuantumX, MGCplus, Interogatoren, andere
Zeiterfassung der Messwerte	Interner PMX-Zähler (48bit-Wert) plus PMX-Zeit	NTP-Zeitsignal von externem NTP-Server
Synchronisationsgenauigkeit	<1 µs	100 µs bis ca. 10 ms
Anzahl der synchronisierbaren Module	20	unbegrenzt



PMX-Merkmal	PMX-eigene Synchronisation	Ethernet (NTP)
Maximale Entfernung der Module zueinander	30 m	100 m (Ethernet), 10 km bei speziellen WLAN-Bridges
Synchronisationseinschwingzeit	sofort	ca. 20 min. bei Erststart, ca. 2 min. bei Neustart
Synchronisationsmaster	Automatisch, Master ist das erste PMX	Empfohlen: separater NTP-Server/Master

### 10.1 Netzwerkzugriff und Fernwartung

Der Webserver im PMX verwendet das Hypertext Transfer Protocol (http) zur Übertragung von Daten über ein Rechnernetz und lädt damit seine Benutzeroberfläche (Hypertext-Dokumente) in einen Webbrowser. Eine verschlüsselte Übertragung mittels https (HyperText Transfer Protocol Secure) ist nicht möglich.

Um einen Zugriff über eines der Netzwerke zu ermöglichen, müssen verschiedene Protokolle (Ports) in der Firewall des PCs oder Servers freigeschaltet werden, um die aufgeführten Softwarekomponenten nutzen zu können.

- **Weboberfläche (PMX-Webserver)**

Port-Typ	Nummer	Erläuterung
TCP	80, 55000	Parametrieren und Messen
UDP	31416, 31417	IPv4-Multicast für den HBM-Gerätescan
UDP	1900, 5353	Nur für Namensauflösung über Zeroconf (ähnlich Bonjour)
UDP TCP	1900 8200	Nur für Namensauflösung über UPnP
UDP	137	Nur für Namensauflösung über NetBIOS
UDP	123	NTP-Zeitsynchronisation
UDP	514	System-Log-Meldungen (Protokoll)

- **catman / .NET-API / LabVIEW-Treiber / DIAdem-Treiber**

Port-Typ	Nummer	Erläuterung
TCP	80, 55000	Parametrieren und Messen
UDP	31416, 31417	IPv4-Multicast für den HBM-Gerätescan

## Hinweis

Ab Firmware 3.0 sind nur noch zwei gleichzeitige Ethernetverbindungen auf dem Port 55000 zulässig.

Wenn Sie eine dritte Verbindung öffnen, wird eine der beiden anderen beendet. Dafür wird intern der Zeitpunkt der letzten Aktivität der bestehenden Verbindungen erfasst und die ältere beendet.

- **CODESYS (nur bei WGX001)**

Port-Typ	Nummer	Erläuterung
TCP	1217	Gateway
UDP	1217	
TCP	11740 ... 11743	Kommunikation
UDP	1740 ... 1743	Broadcasts
TCP	8080	WebVisu

## 10.2 Datensicherheit

Um das Risiko von Datensicherheitsverletzungen zu minimieren, empfehlen wir die folgenden organisatorischen und technischen Maßnahmen für das System, auf dem Ihre Applikationen laufen:


- Vermeiden Sie, PMX und Steuerungsnetzwerke offenen Netzwerken wie dem Internet auszusetzen. Verwenden Sie zusätzliche Sicherungsmaßnahmen, z. B. ein VPN für Remote-Zugriffe, und installieren Sie Firewall-Mechanismen. Insbesondere die Parametrier-Ports der Steuerung dürfen unter keinen Umständen ungeschützt aus dem Internet zugreifbar sein, siehe *Abschnitt 10.1 auf Seite 134*.
- Beschränken Sie den Zugriff auf autorisierte Personen. Ändern Sie eventuell vorhandene Standard-Passwörter und Zugriffsrechte bei der ersten Inbetriebnahme. Vorgehensweise zum Ändern der PMX Passwörter und der Benutzerrechte finden Sie im PMX-Webserver bei **Passwort ändern** und **Benutzerrechte verwalten**, siehe auch *Abschnitt 10.3., „Benutzerrechteverwaltung und Passwörter“, Seite 135*.

## 10.3 Benutzerrechteverwaltung und Passwörter

### 10.3.1 Benutzerrechteverwaltung

Das PMX verfügt über eine 3-stufige Benutzerrechteverwaltung: OPERATOR, WARTUNG und ADMINISTRATOR. Einstellungen des PMX lassen sich nur dann anzeigen oder ändern, wenn Sie in der Benutzerebene WARTUNG oder ADMINISTRATOR sind. In der Benutzerebene OPERATOR sind nur die ÜBERSICHT, einige EINSTELLUNGEN zu SYSTEM und das MONITORING (der LINIENSCHREIBER) zugänglich.





Schalten Sie die Benutzerebene über  um. Die Benutzerebene wird auf OPERATOR zurückgesetzt, falls 10 Minuten lang keine Eingabe erfolgt. Die in der Benutzerebene WARTUNG zugänglichen Einstellungen lassen sich über **Benutzerrecht verwalten** konfigurieren, wenn Sie sich in der Administrator-Ebene befinden.

### 10.3.2 Passwörter

In der Voreinstellung ist kein Passwort gesetzt und Sie können direkt auf eine andere Benutzerebene umschalten. Sie können jedoch für die Benutzerebenen WARTUNG und ADMINISTRATOR je ein Passwort setzen und damit den Zugriff auf die Einstellmenüs einschränken. In der Benutzerebene OPERATOR sind nur die ÜBERSICHT, einige EINSTELLUNGEN zu SYSTEM und das MONITORING (der LINIENSCHREIBER) zugänglich. In der Benutzerebene ADMINISTRATOR sind alle Einstellmenüs zugänglich.

Wählen Sie durch Anklicken aus, ob Sie das Passwort für WARTUNG oder für ADMINISTRATOR setzen möchten. Sie müssen das Passwort aus Sicherheitsgründen zwei Mal eingeben, bevor Sie den Dialog mit OK verlassen können und das Passwort aktiviert wird. Die Länge des Passwortes ist auf 10 Zeichen beschränkt. Es sind alle Zeichen

erlaubt. Klicken oder Tippen auf  schaltet die Anzeige der eingegebenen Zeichen ein,  schaltet sie wieder aus.

#### Hinweis

*Bewahren Sie das Administratorpasswort gut auf. Falls Sie das Passwort vergessen, müssen Sie sich an den technischen Support von HBM wenden, siehe auch Abschnitt 25.3, „Zurücksetzen des PMX-Administrator-Passwortes“, Seite 442.*

---

### 10.3.3 Benutzerebene durch Steuerung vorgeben

Ab der Firmware 3.02 können Sie bei einer Verbindung über Feldbus- oder Ethernet-Schnittstelle mit einem Befehl direkt die Benutzerebenen WARTUNG oder ADMINISTRATOR aktivieren, ohne ein Passwort einzugeben. Sie müssen dabei eine Zeit angeben, für die diese Deaktivierung gilt, maximal sind 24 Stunden möglich. Sie können die gewählte Benutzerebene auch vorzeitig deaktivieren oder den Zeitraum verlängern.

Die aktive Benutzerebene ist ab dem Umschalten und für den angegebenen Zeitraum auch im Browser verfügbar und wird entsprechend angezeigt. Nach einem PMX-Neustart (Power-down) müssen Sie erneut entriegeln.

## 11 INBETRIEBNAHME

---

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des PMX, wie Sie es konfigurieren und wie Sie die Benutzeroberfläche bedienen.

### 11.1 Hardware einrichten

#### 11.1.1 Spannungsversorgung / Aufnehmer

- ▶ Schließen Sie das Stromversorgungskabel und die Aufnehmer an das Modul an wie in Kapitel 8 „Elektrische Anschlüsse PMX“, Seite 47 beschrieben.
- ▶ Schließen Sie optional das Bussystem an (EtherCAT® oder PROFINET® IO oder EtherNet/IP™).
- ▶ Schalten Sie die Stromversorgung ein.

#### 11.1.2 Ethernet-Verbindung

Damit das PMX über den integrierten Webserver bedient und parametrierbar werden kann, müssen Sie es mit einem Gerät verbinden, das über einen Webbrowser verfügt, z. B. einem PC.

Bei einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung verwenden Sie entweder ein Ethernet-Cross-Kabel oder stellen Sie sicher, dass die Ethernet-Schnittstelle ihres PCs über eine Auto-crossing-Funktion verfügt. Dies ist bei aktuellen Geräten der Fall.

Verwenden Sie ausschließlich Kabel der Kategorie 5 (Cat 5) oder höher. Damit lassen sich Leitungslängen von bis zu 100 m erzielen. Sie können auch eine drahtlose Verbindung (WLAN) verwenden.



#### Wichtig

Stellen Sie sicher, dass der HTTP Port 80 in der Firewall geöffnet ist.

### 11.2 Integrierter PMX-Webserver

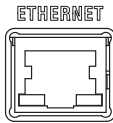
#### Systemvoraussetzungen

Für den Betrieb von PMX-Geräten in der aktuellen Version benötigen Sie ein Endgerät (z. B. PC oder Tablett mit Maus) mit einem aktuellen Webbrowser (Internet-Explorer Version > 9.0, Firefox oder Chrome) und einer Bildschirmauflösung von mindestens 1024 x 768.

Auf dem PC muss mindestens Windows XP installiert sein.

### 11.3 PMX mit einem PC (HOST) oder über ein Netzwerk verbinden

- ▶ Schließen Sie das PMX über die Buchse ETHERNET an einen PC/Laptop oder an ein Netzwerk an:



#### Werkseinstellung

- Das PMX bezieht beim Hochfahren des Rechners die IP-Adresse über
  - DHCP (automatische Adressvergabe gemäß RFC2131 und RFC2132) oder
  - den Auto-IP-Bereich APIPA (RFC5735), d. h. im Bereich 169.254.xxx.xxx
- Der Gerätenamen des PMX ist „pmx“ (änderbar).

#### Möglichkeiten der Adressvergabe

- Über eine bereits eingestellte IP-Adresse (nicht ab Werk).
- Falls keine feste IP-Adresse vergeben wurde, wartet das PMX auf eine Adresse vom DHCP-Server. Wenn kein DHCP-Server antwortet, wird im Auto-IP-Bereich RFC5735 eine IP-Adresse automatisch gewählt.
- Wenn das PMX auf DHCP gestellt ist (Werkseinstellung), muss auch der PC DHCP verwenden.

#### Welche Möglichkeiten gibt es, um das PMX im Netzwerk zu finden?

Option	Technologie	Betriebssystem
A	UPnP	ab Windows 7
B	NetBIOS	ab Windows XP
C	Zeroconf (ähnlich Bonjour-Dienst)	Apple; Linux; Windows, wenn „Bonjour Druckdienste“ installiert ist.
D	Broadcast-Ping	Die Adresse hängt von den Netzwerkeinstellungen ab. Für eine Subnetzmaske von z. B. 255.255.0.0 und eine Netzwerkadresse von 192.168.169.123 ergibt sich 192.168.255.255 als Broadcast-Adresse. Die Methode funktioniert allerdings nicht mit allen Windows-Konfigurationen.



## Tipp

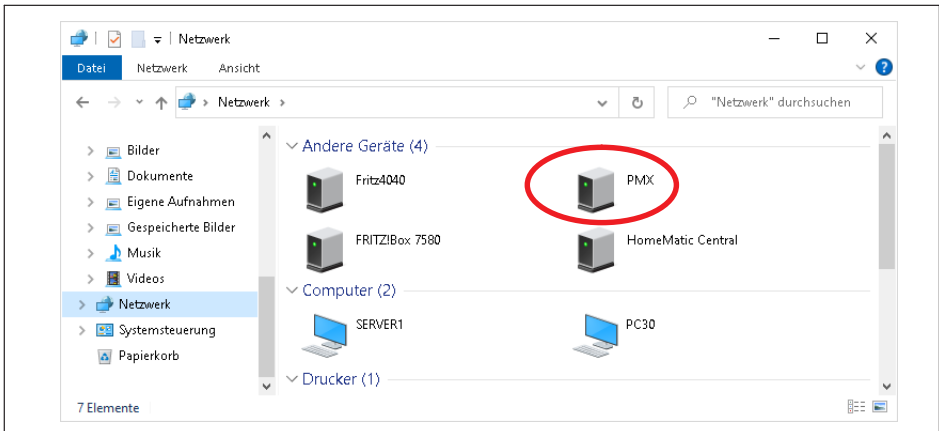
Falls keine Netzwerkverbindung zustande kommt: Netzwerkkabel neu stecken! Warten Sie danach mindestens eine Minute, da die Vergabe von Adressen über APIPA länger dauern kann.

### Option A:

#### Verbindung über UPnP (Universal Plug & Play) ab Windows 7

Diese Verbindung ist abhängig von den Netzwerk-Einstellungen und auch ohne DHCP und im Auto-IP-Bereich<sup>1)</sup> möglich. Sie ist nicht verfügbar bei PMX-PC-Verbindung (ohne Netzwerk) und in öffentlichen Netzwerken.

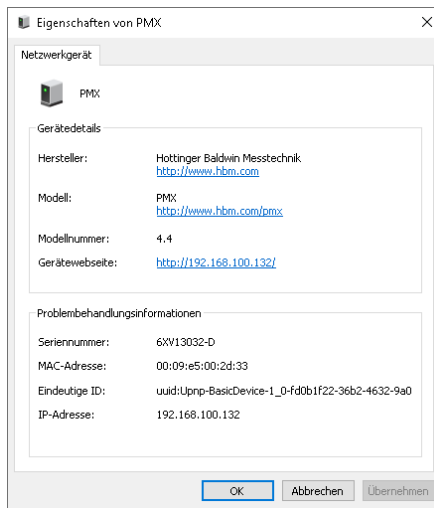
- ▶ Öffnen Sie die Netzwerkkumgebung des PCs.
  - Unter **Andere Geräte** finden Sie ein oder mehrere PMX.
- ▶ Doppelklicken Sie auf **pmx**.



## Tipp

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf PMX, dann finden Sie unter **Eigenschaften** Details wie Gerätewebsite, Seriennummer des PMX, IP-Adresse etc.

<sup>1)</sup> Unter Windows 7 muss **Medienstreaming** eingeschaltet sein (**Systemsteuerung > Netzwerk und Internet > Netzwerk und Freigabecenter > MEDIENSTREAMING**).



Falls mehrere PMX im Netz vorhanden sind, erscheint noch folgender Dialog:



- ▶ Gewünschtes PMX anhaken.
- ▶ Auf **Verbinden** klicken.



Sie gelangen zur Übersicht:

GERÄTENAME: PMX (4.4)  
PARAMETERSATZ: Default (000)

OPERATOR

**ÜBERSICHT**

**INTERNE KANÄLE**

SLOT 1	PX878	SLOT 2	PX455	SLOT 3	PX401	SLOT 4	PX460		
1	Kraft	0,07 v	1	Kraft	0,153 N	1	ch4.1	0 Hz	
2	Weg	0,01 v	2	Weg	0,01 mm	2	Drehmoment	0,00 Nm	
3	Drehmoment	-0,00 v	3	ch2.3	-0,00 $\frac{mV}{V}$	3	ch3.3	0,00 v	
4	DAC 1.4	-0,00 v	4	ch2.4	-0,00 $\frac{mV}{V}$	4	ch3.4	0,00 v	
5	DAC 1.5	-0,00 v					3	Drehzahl	0 $\frac{1}{min}$
							4	Drehwinkel	0,0
<b>DIGITALEINGÄNGE</b>									
01 02 03 04 05 06 07 08									

**BERECHNUNGSKANÄLE**

1	<calc.1> ---	0,00	9	<calc.9> ---	0,00	17	<calc.17> ---	0,00	25	<calc.25> ---	0,00
2	<calc.2> ---	0,00	10	<calc.10> ---	0,00	18	<calc.18> ---	0,00	26	<calc.26> ---	0,00
3	<calc.3> ---	0,00	11	<calc.11> ---	0,00	19	<calc.19> ---	0,00	27	<calc.27> ---	0,00
4	<calc.4> ---	0,00	12	<calc.12> ---	0,00	20	<calc.20> ---	0,00	28	<calc.28> ---	0,00
5	<calc.5> ---	0,00	13	<calc.13> ---	0,00	21	<calc.21> ---	0,00	29	<calc.29> ---	0,00
6	<calc.6> ---	0,00	14	<calc.14> ---	0,00	22	<calc.22> ---	0,00	30	<calc.30> ---	0,00
7	<calc.7> ---	0,00	15	<calc.15> ---	0,00	23	<calc.23> ---	0,00	31	<calc.31> ---	0,00
8	<calc.8> ---	0,00	16	<calc.16> ---	0,00	24	<calc.24> ---	0,00	32	<calc.32> ---	0,00

**DIGITALAUSGÄNGE**

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16

**GRENZWERTE**

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

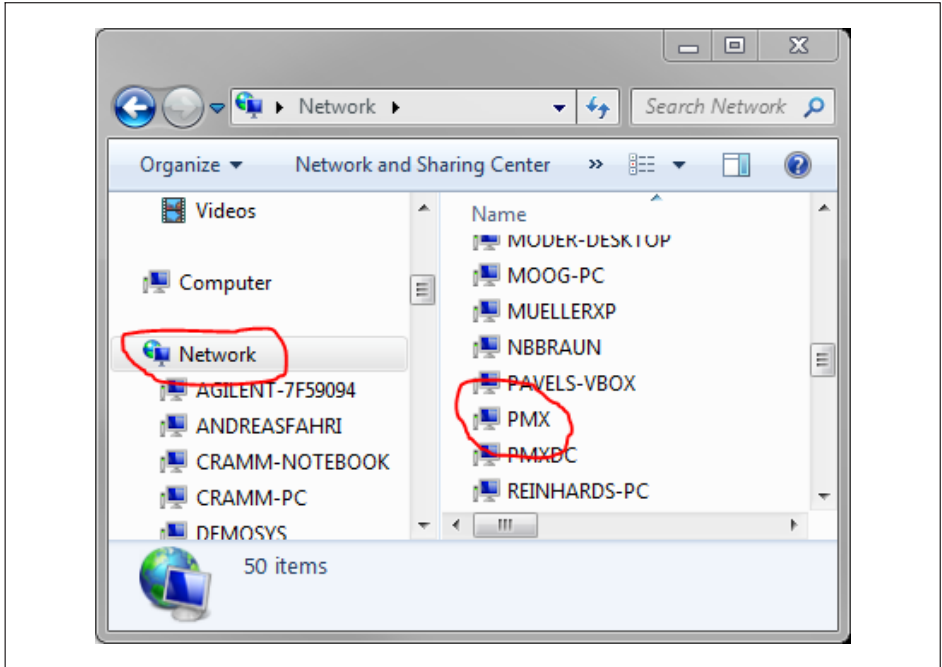
**FELDBUS** EtherCAT Initialisiere

Damit können Sie die aktuellen Messwerte sehen und – bei entsprechender Benutzerebene – das PMX einstellen.

## Option B:

### Verbindung über NetBIOS (-Namen) unter Windows

- ▶ Öffnen Sie die Netzwerkkumgebung des PCs.
  - In der Netzwerkkumgebung erscheint **PMX**.



- ▶ Öffnen Sie Ihren Webbrowser.
- ▶ Geben Sie **pmx/** in der Adresszeile ein.

Namensvergabe bei mehreren PMX-Geräten im Netzwerk:

- Erstes Gerät: PMX
- Zweites Gerät: PMX-2
- Drittes Gerät: PMX-3 etc.

Damit können Sie die aktuellen Messwerte sehen und – bei entsprechender Benutzerebene – das PMX einstellen.



## Wichtig

Falls kein DHCP-Server gefunden wird und keine feste (statische) IP-Adresse im Gerät gesetzt ist, verwendet PMX automatisch eine IP-Adresse gemäß RFC5735 (APIPA, 169.254.xxx.xxx).

Falls eine statische IP-Adresse eingestellt wurde, stehen 2 IP-Adressen zur Verfügung: die eingestellte statische Adresse und eine IO-Adresse aus dem automatischen IP-Bereich.

## Option C:

### Verbindung über Zeroconf/Bonjour

- ▶ Laden Sie die Software „Bonjour Druckdienste“ von Apple herunter und installieren Sie sie:

[http://support.apple.com/kb/DL999?viewlocale=de\\_DE&locale=de\\_DE](http://support.apple.com/kb/DL999?viewlocale=de_DE&locale=de_DE)

Falls bereits Apple-Software installiert wurde, befindet sich *Bonjour* meistens schon auf dem PC.

- ▶ Geben Sie in der Adresszeile Ihres Webbrowsers **pmx.local** ein.

Dann können Sie die aktuellen Messwerte sehen und – bei entsprechender Benutzerebene – das PMX einstellen.



## Wichtig

Den Gerätenamen („pmx“ ab Werk) sowie die Netzwerkeinstellungen (DHCP, IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway) können Sie dauerhaft ändern (Menüpunkt **Netzwerkeinstellungen**).

### 11.3.1 Netzwerkeinstellungen über USB-Speicher setzen

Wenn Sie das PMX nicht im Netzwerk finden, können Sie die Netzwerkeinstellungen auch mit einem USB-Speicherstick einrichten.

- ▶ Erstellen Sie auf einem USB-Speicherstick im Stammverzeichnis (Hauptverzeichnis) eine Textdatei mit dem Namen „pmx.conf“.
- ▶ Geben Sie einen Text ähnlich dem in den folgenden Beispielen ein. Ändern Sie dabei Gerätenamen und Netzwerkeinstellungen.

Beispiel 1:

Diese Datei pmx.conf setzt den Gerätenamen auf „pmx\_neuer\_name“, und schaltet das PMX in den DHCP-Modus

```
<pmx type="set">
  <hostname>pmx_neuer_name</hostname>
  <network>
    <dhcp>true</dhcp>
  </network>
</pmx>
```

Beispiel 2:

Diese Datei pmx.conf setzt den Gerätenamen auf „pmx“ und legt eine feste IP-Adresse fest:

```
<pmx type="set">
  <hostname>pmx</hostname>
  <network>
    <ipaddress>192.168.1.2</ipaddress>
    <broadcast>192.168.255.255</broadcast>
    <netmask>255.255.0.0</netmask>
    <gateway>192.168.169.254</gateway>
    <dhcp>>false</dhcp>
  </network>
</pmx>
```

4. Stecken Sie diesen Stick an die USB-Buchse des PMX an, während das PMX normal in Betrieb ist.

Die Einstellungen werden sofort geändert, sind aber nicht sofort in anderen Netzwerkgeräten sichtbar. Wir empfehlen, das PMX durch Unterbrechen der Stromversorgung neu zu starten. Das PMX ist dann unter den neuen Einstellungen im Netz zu finden.



### Wichtig

*Dieser USB-Stick stellt jedes PMX sofort nach dem Einstecken um! Die Datei sollte deshalb gelöscht, umbenannt oder in ein Unterverzeichnis verschoben werden.*

### 11.3.2 Netzwerkeinstellungen über den Webbrowser ändern

The screenshot shows the PMX web interface. At the top, it displays 'GERÄTENAME: PMX (1-0)' and 'PARAMETERSATZ: Default (000)'. The user is logged in as 'ADMINISTRATOR'. The main menu on the left has three sections: 'ÜBERSICHT', 'EINSTELLUNGEN', and 'MONITORING'. The 'EINSTELLUNGEN' section is active, showing a grid of settings options:

SYSTEM	GERÄT	PARAMETERSATZ
VERSTÄRKER	GERÄTE SUCHEN	GERÄTENAME
BERECHNETE KANÄLE	PROTOKOLL AN7	SYSTEMZEIT
FELDBUS		NETZWERK
DIGITALAUSGÄNGE		FIRMWARE AKTUALISIEREN
GRENZWERTSCHALTER		PASSWORT ÄNDERN
ASSISTENTEN		SYSTEM-OPTIONEN
		GERÄTESPEICHER
		BENUTZERRECHTE VERWALTEN
		GERÄT NEU STARTEN
		OBJEKTVERZEICHNIS

The screenshot shows the 'NETZWERKEINSTELLUNGEN' dialog box. It contains the following fields and options:

- Hostname:** PMX
- MAC-Adresse:** 00.09.E5.00.2D.33
- IP-Adresse:** 192.168.100.132
- Subnetzmaske:** 255.255.255.0
- Gateway:** 192.168.100.40
- DNS:** 192.168.100.2

At the bottom, there are two buttons: 'OK' and 'Abbrechen'. The 'IP-Adresse' field is highlighted in red, and the 'DHCP' button is highlighted in dark blue.



## 11.4 Anzeige- und Bedienmöglichkeiten





### Wichtig

Die detaillierte Beschreibung der PMX-Bedienung finden Sie in der Onlinehilfe zum PMX. Laden Sie die aktuelle Firmware von der HBM-Webseite für PMX herunter: <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>.


Die Übersicht zeigt die im PMX vorhandenen Einschübe (Verstärker) mit den aktuellen Messwerten, den Zustand der digitalen Ein- und Ausgänge und Bussysteme (soweit vorhanden) und der berechneten Kanäle.

▶  Tippen oder klicken Sie auf eines dieser Symbole oder auf eine der Stellen, an denen der Cursor zum Handsymbol  wird, um in den Dialog zum Ändern der Einstellung zu gelangen.

▶  Über das Menüsymbol rufen Sie das Einstellmenü auf, von dem aus Sie alle Dialoge über die tabellarische Menüstruktur erreichen. Bei allen Menüpunkten, die in der rechten unteren Ecke ein Dreieck  eingeblendet haben, sind weitere Untermenüs vorhanden. Sobald Sie einen Menüpunkt gewählt haben, wird neben dem Symbol für das Einstellmenü der Menüpfad angezeigt.



### Wichtig

Falls Sie eine Einstellung ändern, wird mit dem Diskettensymbol  rechts unten angezeigt, dass die Einstellung zunächst nur im RAM gespeichert ist. Tippen oder klicken Sie auf dieses Symbol, um die Einstellung netzausfallsicher im Flash-EEPROM zu speichern.

## Verwendete Symbole und Anzeigen



Das Symbol ruft die Benutzerverwaltung auf.



Das Symbol ruft die Sprachauswahl auf und Sie können in eine der angezeigten Sprachen umschalten.



Das Symbol ruft die Favoritenliste auf. Sie können jede Ansicht zur Favoritenliste hinzufügen.



Das Symbol ruft die Hilfe auf.

Die LED links unten in der Statuszeile zeigt den Status des PMX:



Die grüne LED signalisiert, dass alles in Ordnung ist.



Die gelbe LED signalisiert, dass ein Fehler in einem oder mehreren Kanälen vorliegt, die PMX arbeitet jedoch weiter.



Die rote LED signalisiert, dass ein kritischer Fehler vorliegt. Es können keine Messwerte mehr erfasst oder verarbeitet werden. Möglicherweise kann auch die Netzwerkverbindung zum PMX verloren gegangen sein. In diesem Falle kann das PMX weiter messen.



Die kleine Grafik in der Statusleiste unten (A, siehe Abb. 11.1) zeigt die Auslastung des PMX (0 ... 100%). Sie können damit abschätzen, ob bei der gewählten Messrate

- die festgelegten Berechnungen erfolgen können,
- die Anzahl der Berechnungen reduziert werden muss,
- eine der Messraten herabgesetzt werden muss,
- eine CODESYS-Applikation die Kapazität der CPU überlastet.



Abb. 11.1 Übersichtsseite des PMX-Webrowsers mit der Geräte- und Signaldarstellung des verbundenen PMX.

## Messwertdarstellung

Die Darstellung der Messwerte und der Daten aus den Berechnungskanälen des PMX können Sie für jeden Messkanal individuell anpassen. Dies betrifft die Anzahl der Nachkommastellen und die Schrittweite der Ziffernanzeige. Damit stellen Sie die Anzeige auf die Anforderungen der Anwendung ein.

**Messwertanzeige:** Klick auf die gewünschte Messwertanzeige in den Verstärkereinstellungen.

**Berechnungskanäle:** Auswahl im Drop-Down-Menü **Nachkommastellen**.

Diese Einstellungen wirken sich nur auf die Anzeige im PMX-Webserver aus und betreffen nicht die Werte im PMX oder die Schnittstellenausgabe.

Beispiel: Einstellung mit 2 Nachkommastellen und einer Schrittweite von 2 Digits, d. h. 0,02, 0,04, 0,06, 0,08 ...





## 11.5 Menüstruktur PMX-Webserver

### 11.5.1 Überblick über alle Geräteeinstellungen



Jeder Menüpunkt verfügt über eine Online-Hilfe die Sie durch einen Klick auf dieses Symbol aufrufen.



Ein Klick auf dieses Symbol öffnet die Menüseite. Über **EINSTELLUNGEN** parametrieren Sie das PMX. Wählen Sie den gewünschten Menüpunkt durch Anklicken.

The screenshot shows the PMX webserver interface. At the top, there is a header with the HBM logo, device name 'GERÄTENAME: PMX (1.4)', parameter set 'PARAMETERSATZ: Default (000)', and user role 'ADMINISTRATOR'. A question mark icon and a menu icon are also present in the header. The main content area is divided into three sections: 'ÜBERSICHT', 'EINSTELLUNGEN', and 'MONITORING'. The 'EINSTELLUNGEN' section is currently selected and highlighted in blue. Below it is a table with columns for 'SYSTEM', 'GERÄT', and 'PARAMETERSATZ'. The table contains various settings and actions, such as 'VERSTÄRKER', 'GERÄTE SUCHE', 'GERÄTENAME', 'BERECHNETE KANÄLE', 'PROTOKOLL ANZEIGEN', 'SYSTEMZEIT', 'FELDBUS', 'NETZWERK', 'DIGITALAUSGÄNGE', 'FIRMWARE AKTUALISIEREN', 'GRENZWERTSCHALTER', 'PASSWORT ÄNDERN', 'ASSISTENTEN', 'SYSTEM-OPTIONEN', 'GERÄTESPEICHER', 'GERÄTESPEICHER ANZEIGEN', 'BENUTZERRECHTE VERWALTEN', 'SICHERUNG ZUM PC', 'GERÄT NEU STARTEN', 'WIEDERHERSTELLEN VOM PC', 'OBJEKTVERZEICHNIS', 'WERKSEINSTELLUNGEN WIEDERHERSTELLEN', and 'ZERTIFIKAT HOCHLADEN'. A small graph and a menu icon are visible at the bottom of the interface.

	SYSTEM	GERÄT	PARAMETERSATZ	
ÜBERSICHT	VERSTÄRKER	GERÄTE SUCHE	GERÄTENAME	
	BERECHNETE KANÄLE	PROTOKOLL ANZEIGEN	SYSTEMZEIT	
	FELDBUS		NETZWERK	
EINSTELLUNGEN	DIGITALAUSGÄNGE		FIRMWARE AKTUALISIEREN	
	GRENZWERTSCHALTER		PASSWORT ÄNDERN	
	ASSISTENTEN		SYSTEM-OPTIONEN	
MONITORING			GERÄTESPEICHER	GERÄTESPEICHER ANZEIGEN
			BENUTZERRECHTE VERWALTEN	SICHERUNG ZUM PC
			GERÄT NEU STARTEN	WIEDERHERSTELLEN VOM PC
			OBJEKTVERZEICHNIS	WERKSEINSTELLUNGEN WIEDERHERSTELLEN
				ZERTIFIKAT HOCHLADEN

### 11.5.2 Werkseinstellungen wieder herstellen

Durch das Laden der Werkseinstellung werden folgende Einstellungen gelöscht:

- alle Kanal- und Verstärkereinstellungen (Messkanäle und berechnete Kanäle, z. B. Min/Max-Werte),
- alle Geräteeinstellungen (z. B. Parametersätze).

Nicht gelöscht werden:

- die Netzwerkeinstellungen,
- die Passwörter für die unterschiedlichen Benutzerebenen (OPERATOR, WARTUNG, ADMINISTRATOR),
- CODESYS-Applikationen und CODESYS-Web-Visualisierungen (bei Aktualisierungen, die auf einer Firmware 1.46 oder höher aufgespielt werden).

## 11.6 Einschaltverhalten des PMX



### Wichtig

*Das Initialisieren des PMX dauert einige Sekunden. In dieser Zeit findet ein Selbsttest aller Module statt. Dieser Zustand wird durch ein Blinken aller LEDs signalisiert. Nach durchgeführtem Selbsttest lesen Sie den Zustand jeder Komponente an der entsprechenden Status-LED ab, siehe Abschnitte 8.2.3 bis 8.2.5 (ab Seite 51).*

- Beim Einschalten des PMX werden die digitalen und analogen Ausgänge auf 0 V gesetzt.
- Beim Hochfahren des Systems bleiben die analogen Ausgänge auf 0 V gesetzt.
- Nach dem Hochfahren werden konfigurierte und gültige Ausgänge auf den festgelegten Wert zwischen -10 und + 10 V gesetzt.
- Ungültige (nicht konfigurierte) Ausgänge gehen auf 0 V (Safe Value). Wird ein Ausgang während des Betriebes ungültig, wird er ebenfalls auf 0 V gesetzt.
- Sie können für den Save Value auch einen anderen Wert festlegen, die Werkseinstellung ist 0 V.

## 11.7 Betriebsverhalten des PMX

Das PMX ist gemäß seinen Einsatzbestimmungen für messtechnische Aufgaben mit integrierten Kontroll- und Regelungsaufgaben geeignet. Jedoch darf es nicht in Bereichen eingesetzt werden, in denen Fehlverhalten zu Personen- oder Sachschäden führen können.

Um die Betriebssicherheit der Anlagen zu erhöhen, in denen PMX eingesetzt wird, wurden einige Maßnahmen im PMX implementiert.

### Einrichtbetrieb

Hier kann für jedes Messsignal ein Vorgabewert (Testsignal) simuliert werden, ohne dass ein tatsächlicher Messwert aus der Anlage vorliegen muss. Damit testen Sie nachgelagerte Funktionen und Komponenten. Dies funktioniert auch bei den Analogausgängen ( $\pm 10\text{ V}$ ).

### Laufender Betrieb / Messbetrieb

- Digitalausgänge: hier können Sie detailliert den Geräte- oder Messwertstatus über Hardwareausgänge, Feldbus oder Ethernet (PC) signalisieren.
- Grenzwerte: Normalerweise wird bei der Auswertung der Status des Messwertes berücksichtigt, d. h., bei ungültigem Messwert erfolgt kein Schaltvorgang. Sie können dies über die Option **Ignoriere Messstatus** unterbinden, d. h., auch bei fehlerhaftem (ungültigem) Messwert werden dann die Grenzwertbedingungen ausgewertet.

Ein Messwert ist ungültig und wird entsprechend gekennzeichnet, wenn

- eine Überschreitung des Eingangsbereichs des Messverstärkers vorliegt,
- eine Kalibrierung läuft,
- die Werkskalibrierung fehlerhaft ist,
- in der Einstellung **TEDS verwenden, falls vorhanden** die im TEDS hinterlegte Einstellung nicht realisierbar ist (z. B. falscher Aufnehmertyp, Messbereich nicht vorhanden, ungültiger Filterwert etc.),
- der TEDS-Inhalt nicht korrekt ausgelesen werden kann oder kein TEDS vorhanden ist, obwohl **TEDS erforderlich** eingestellt ist.

### Digitaleingänge

Diese müssen Sie gegen +Ub verschalten (SPS-Logik). Ein offener Eingang wird durch den internen Pull-Down-Widerstand als Low erkannt.

## 11.8 Signallaufzeiten

Typische Signallaufzeiten der einzelnen PMX-Hardware- und Softwarekomponenten:

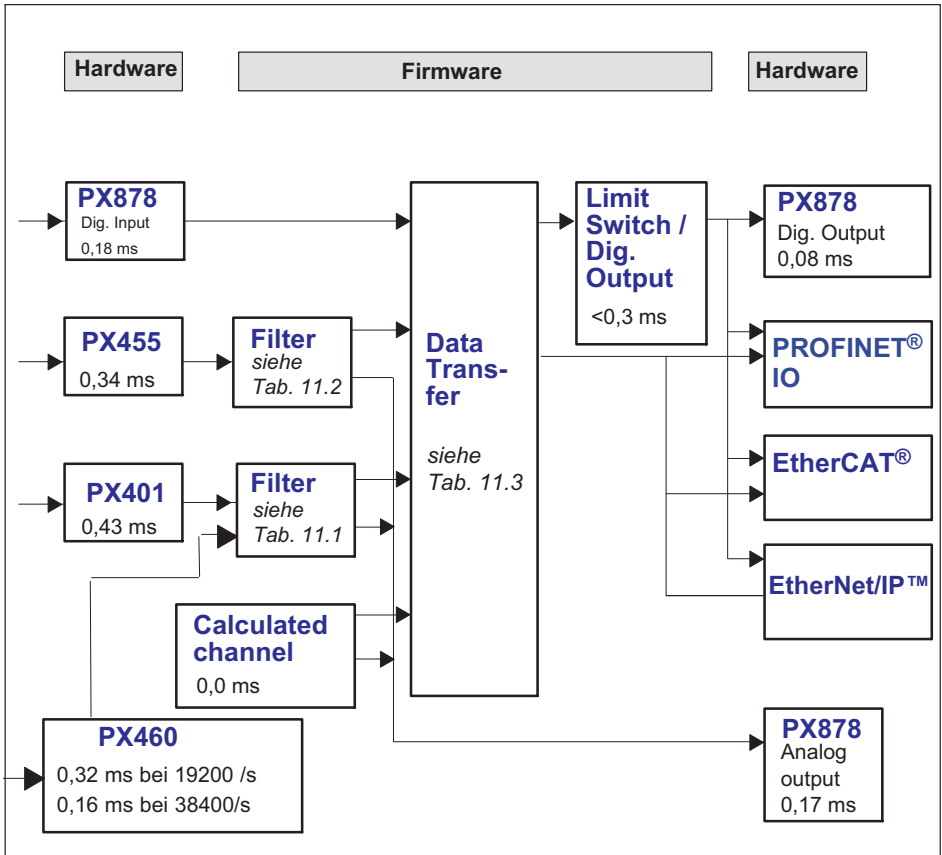


Abb. 11.2 Signallaufzeiten

## Filter-Gruppenlaufzeit

Grenzfrequenz $f_c$ (in Hz, -3dB)	Laufzeit (in ms)	
	Bessel	Butterworth
6000 <sup>1))</sup>	0.07	0.94
5000 <sup>1))</sup>	0.08	0.12
3000	0.10	0.14
2000	0.20	0.28
1000	0.42	0.61
500	0.86	1.23
200	2.00	3.10
100	4.15	6.17
50	8.45	12.5
20	21.4	30.7
10	39	47
5	74	91
2	174	216
1	340	430
0.5	680	840
0.2	1680	2090
0.1	3360	4200

<sup>1))</sup> Grenzfrequenz 5000/6000 Hz nur bei PX460

Tab. 11.1 Laufzeiten für **PX401** und **PX460**

Grenzfrequenz $f_c$ (in Hz, -3dB)	Laufzeit (in ms)	
	Bessel	Butterworth
2000	0.16	0.23
1000	0.42	0.60
500	0.85	1.24
200	2.00	3.10
100	4.15	6.17
50	8.45	12.5
20	21.4	30.7
10	39	47
5	74	91
2	174	216
1	340	430
0.5	680	840
0.2	1680	2090
0.1	3360	4200

Tab. 11.2 Laufzeiten für PX455

Data Transfer Rate (in Hz)	Laufzeit in ms		
	Minimum	Typical	Maximum
1200	0.1	0.52	0.93
2400 (Werkseinstellung)	0.1	0.31	0.52
4800	0.1	0.21	0.31
9600	0.1	0.16	0.21

Tab. 11.3 Daten-Laufzeiten

### Beispiel

Signallaufzeit eines Sensorsignals über ein Bessel-Filter zum Analogausgang:

Signalpfad PX455  $\rightarrow$  2 kHz Bessel  $\rightarrow$  PX878  
 $(0,34^*) + 0,16$  (Tab. 11.3)  $+ 0,17^*)$  ms = 0,67 ms

<sup>\*)</sup> Siehe Schaubild auf Seite 154

### Feldbus

Verzögerung, bis das Signal im zyklischen Datenrahmen erscheint:



Protokoll	Data Copy Rate (in Hz)	Laufzeit in ms	
		Typisch	Maximal
PROFINET® IO	1200 (Standard und Max.)	$1,8 + \text{frame\_cycle} / 2$	$2,4 + \text{frame\_cycle}$
EtherCAT®	2400 (Standard) 4800 9600 (Maximal) <sup>1)</sup>	$1,0 + \text{frame\_cycle} / 2$	$1,5 + \text{frame\_cycle}$
EtherNet/IP™	1200 (Standard und Max.)	$1,8 + \text{frame\_cycle} / 2$	$2,4 + \text{frame\_cycle}$

<sup>1)</sup> Die EtherCAT®-Datenkopiertrate hat nur geringe Auswirkungen auf die Signallaufzeit. Zwischen Kopierraten von 2,4 und 9,6 kHz macht der Vorteil theoretisch 0,16 ms aus, was deutlich kleiner ist als die statistische Streubreite.

Tab. 11.4 Feldbus-Laufzeiten

„Data Copy Rate“ ist die Zeit, mit der Daten in das Feldbusmodul in Steckplatz 0 kopiert werden. frame\_cycle ist die Rate des zyklischen Datenrahmens, die im Buskonfigurations-Tool eingestellt wurde.

### Beispiel

Signallaufzeit eines Sensorsignals über den EtherCAT®-Feldbus:

Signalpfad: PX455 -> 2 kHz Bessel-> Data transfer @2,4 kHz -> EtherCAT @2,4 kHz PX01EC

$(0,34^*) + 0,16$  (Tabelle 1.2) +  $0,31 + 1,2$ ) ms = 2,0 ms (mittlere Signallaufzeit von Eingangsklemme bis EtherCAT®-Feldbus)

\*) Siehe Schaubild auf Seite 154

## 11.9 Feldbusintegration



### Wichtig

Achten Sie darauf die richtige Gerätebeschreibungsdatei zu verwenden (siehe auch Abschnitt 16.1, „Gerätebeschreibungsdatei“, Seite 263).

### 11.9.1 PROFINET® IO-Verbindung

- ▶ Verbinden Sie über Ethernet-Kabel (Cat 5) PMX-Geräte(e) und PROFINET®-Master (beachten Sie die Topologie).
- ▶ Beachten Sie bei Verwendung des PROFINET®-IRT-Protokolls die Reihenfolgen der PMX-RJ45-Buchsen: Port 1 (unten), Port 2 (oben).
- ▶ Schalten Sie bei PROFINET®-IRT in der SPS-Konfigurationssoftware das IRT-Protokoll ein und geben Sie die Kabellängen und die Ports der Verdrahtung an (siehe auch Abschnitt 8.2.4, „Feldbus-LEDs“, Seite 53).

### Hinweis

Der Bus braucht keine Abschlusswiderstände, da es sich um aktive Teilnehmer handelt.

---

Verwenden Sie zur Konfiguration des PMX im Master die Gerätebeschreibungsdatei (GSDML). Sie befindet sich auf der HBM-Website für PMX und Sie können Sie im PMX selbst erzeugen und von dort herunterladen.

### Vorgehensweise

- ▶ Ändern Sie die Benutzerebene auf ADMINISTRATOR.
- ▶ Gehen Sie zu **EINSTELLUNGEN -> FELDBUS**.
- ▶ Geben Sie bei **No. Transm. Calc. Channels** an, wie viele Kanäle übertragen werden sollen.
- ▶ Klicken Sie auf **Create GSDML File**.

Die Datei wird im Verzeichnis „PROFINET“ gespeichert.

Auf das Verzeichnis können Sie auch mit einem beliebigen Browser zugreifen. Geben Sie als Adresse **<http://<PMX-Name>/public/PROFINET/>** ein, um das Verzeichnis „PROFINET“ zu öffnen. Für <PMX-Name> müssen Sie den Netzwerknamen oder die IP-Adresse des PMX angeben.

Die Konfiguration des PROFINET®-Systems erfolgt über das Engineering-Tool des Lieferanten Ihres PROFINET®-Masters.

## Beispiel mit SIEMENS SPS unter STEP7 mit dem SIMATIC-Manager oder TiA-Portal

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	E-Adresse	A-Adresse	Diagnoseadresse	Kommentar
0	PMX	WS12001 / WS12002			2000*	
1	PS 307				2042*	
2	CPU 315-2 PN/DP				2044*	
X1	MPU DP				2048*	
X2	778b				2050*	
X2.P1.R	Port 1					
X2.P2.R	Port 2					
3						
0.2	Systemdaten		296	300	296...303	
0.3	Temp		298	298	344	
0.4	Digitale Eingänge		296	307	345	
1	PMX				3030*	
2	PMX455				302*	
2.1	Messkanal		302	307	346	
2.2	Messkanal		300	372	347	
2.3	Messkanal		374	379	349	
2.4	Messkanal		320	326	349	
3	PMX401				326*	
3.1	Messkanal		326	337	350	
3.2	Messkanal		322	327	351	
3.3	Messkanal		328	342	352	
3.4	Messkanal		344	349	353	
4	PMX460				350*	
4.1	Messkanal		260	266	354	
4.2	Messkanal		266	267	355	
4.3	Messkanal		262	267	356	
4.4	Messkanal		268	272	357	
5						
6						
7						
8						
9						

### 11.9.2 EtherCAT®-Verbindung

- ▶ Verbinden Sie über Ethernet-Kabel (Cat 5) PMX-Geräte(e) und EtherCAT®-Master. Beachten Sie die Topologie: IN (unten) / OUT (oben) der RJ45-Buchsen auf der PX01EC.

#### Hinweis

Der Bus braucht keine Abschlusswiderstände, da es sich um aktive Teilnehmer handelt.

Verwenden Sie zur Konfiguration des PMX im Master die Gerätebeschreibungsdatei (ESI). Sie befindet sich auf der HBM-Website für PMX und Sie können Sie im PMX selbst erzeugen und von dort herunterladen.

#### Vorgehensweise

- ▶ Ändern Sie die Benutzerebene auf ADMINISTRATOR.
- ▶ Gehen Sie zu **EINSTELLUNGEN -> FELDBUS**.

- ▶ Geben Sie bei **No. Transm. Calc. Channels** an, wie viele Kanäle übertragen werden sollen.
- ▶ Klicken Sie auf **Create ESI File** (EtherCAT®).

Die Datei wird im Verzeichnis „EtherCAT“ gespeichert.

Auf das Verzeichnis können Sie auch mit einem beliebigen Browser zugreifen. Geben Sie als Adresse **http://<PMX-Name>/public/EtherCAT/** ein, um das Verzeichnis „Ether-CAT“ zu öffnen. Für <PMX-Name> müssen Sie den Netzwerknamen oder die IP-Adresse des PMX angeben.

Die Konfiguration des EtherCAT®-Systems erfolgt über das Engineering-Tool des Lieferanten Ihres EtherCAT®-Masters.

### Beispiel mit Beckhoff-SPS mit dem TwinCAT-System-Manager

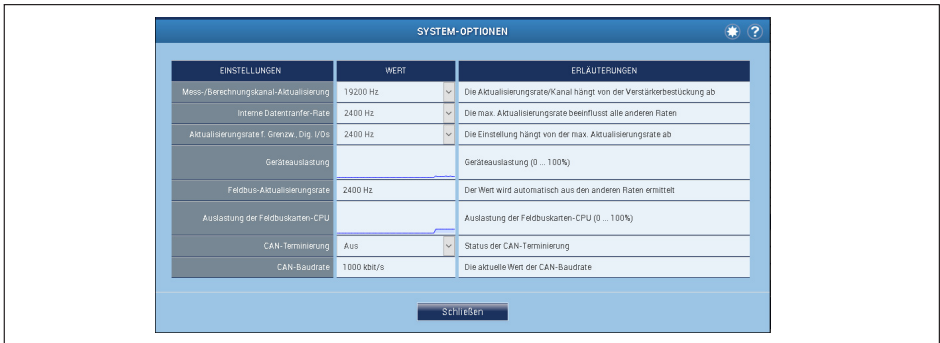
The screenshot shows the TwinCAT System Manager interface. On the left is a tree view of the configuration, including SYSTEM, SPS, E/A, and various devices and channels. On the right is a table with the following columns: Name, Online, Typ, Größe, > Adre..., Ein/A..., User ID, and Verknüpft mi.

Name	Online	Typ	Größe	> Adre...	Ein/A...	User ID	Verknüpft mi
force	0.000000 (0.000000...	REAL	4.0	85.0	Einga...	0	
force (status)	0x00 (0)	USINT	1.0	89.0	Einga...	0	
force (ctrl ack)	0x00 (0)	USINT	1.0	90.0	Einga...	0	
ch2.2	0.000000 (0.000000...	REAL	4.0	91.0	Einga...	0	
ch2.2 (status)	0x00 (0)	USINT	1.0	95.0	Einga...	0	
ch2.2 (ctrl ack)	0x00 (0)	USINT	1.0	96.0	Einga...	0	
ch2.3	0.000000 (0.000000...	REAL	4.0	97.0	Einga...	0	
ch2.3 (status)	0x00 (0)	USINT	1.0	101.0	Einga...	0	
ch2.3 (ctrl ack)	0x00 (0)	USINT	1.0	102.0	Einga...	0	
ch2.4	0.000000 (0.000000...	REAL	4.0	103.0	Einga...	0	
ch2.4 (status)	0x00 (0)	USINT	1.0	107.0	Einga...	0	
ch2.4 (ctrl ack)	0x00 (0)	USINT	1.0	108.0	Einga...	0	

### 11.9.3 Einstellen der Feldbus-Aktualisierungsrate

- ▶ Ändern Sie die Benutzerebene auf ADMINISTRATOR.
- ▶ Gehen Sie zu **EINSTELLUNGEN -> SYSTEM -> GERÄT -> SYSTEM-OPTIONEN**.
- ▶ Wählen Sie die **Interne Datentransferrate** aus. Die Feldbus-Aktualisierungsrate folgt diesem Wert bis zum feldbuspezifischen Maximum.

Die Änderung ist sofort wirksam. Klicken Sie zum dauerhaften Speichern auf das Diskettensymbol unten rechts.



### 11.9.4 EtherNet/IP™-Verbindung

- ▶ Verbinden Sie über Ethernet-Kabel (Cat 5) PMX-Geräte(e) und Ihren EtherNet/IP™-Scanner.

Beide Ports P1 und P2 haben dieselben IP- und MAC-Adressen.

#### Hinweis

*Der Bus braucht keine Abschlusswiderstände, da es sich um aktive Teilnehmer handelt.*

Verwenden Sie zur Konfiguration des PMX im Scanner die Gerätebeschreibungdatei (EDS). Sie befindet sich auf der HBM-Website für PMX und Sie können Sie im PMX selbst erzeugen und von dort herunterladen.

#### Vorgehensweise

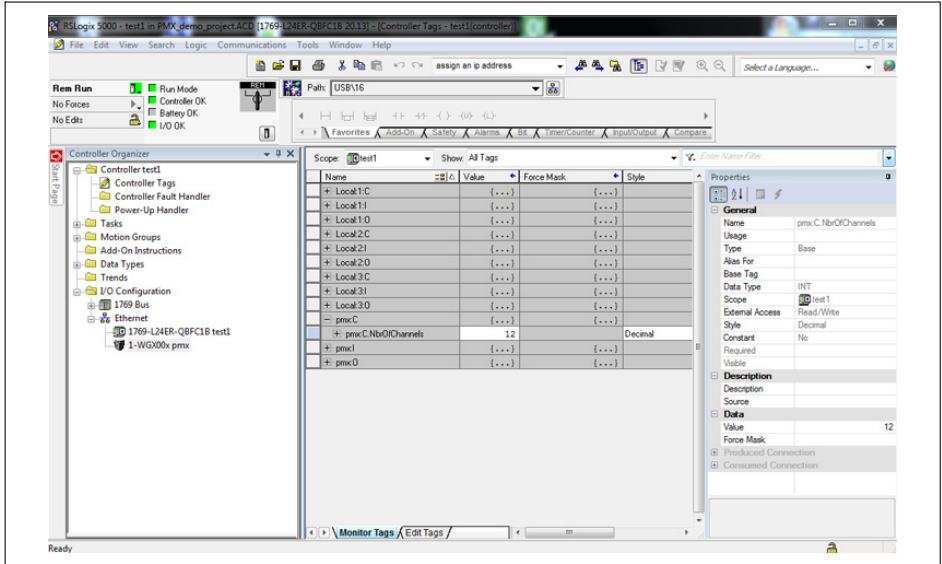
- ▶ Ändern Sie die Benutzerebene auf ADMINISTRATOR.
- ▶ Gehen Sie zu **EINSTELLUNGEN** -> **FELDBUS**.
- ▶ Geben Sie bei **No. Transm. Calc. Channels** an, wie viele Kanäle übertragen werden sollen.
- ▶ Klicken Sie auf **Create EDS File**.

Die Datei wird im Verzeichnis „EtherNet\_IP“ gespeichert.

Auf das Verzeichnis können Sie auch mit einem beliebigen Browser zugreifen. Geben Sie als Adresse **http://<PMX-Name>/public/EtherNet\_IP/** ein, um das Verzeichnis „EtherNet\_IP“ zu öffnen. Für <PMX-Name> müssen Sie den Netzwerknamen oder die IP-Adresse des PMX angeben.

Die Konfiguration des **EtherNet/IP™** Systems erfolgt über das Engineering-Tool des Lieferanten Ihres EtherNet/IP™-Scanners.

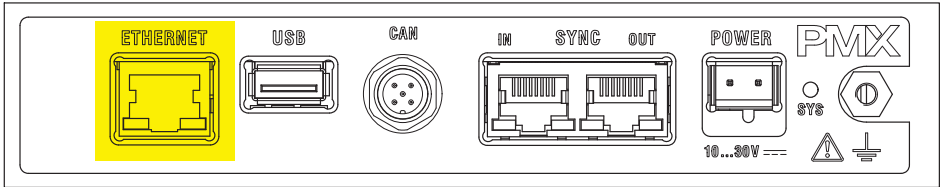
# Beispiel mit Allan-Bradley SPS-ControlLogix und LogixStudio



## 12 SCHNELLER EINSTIEG

### 12.1 Messsystem vorbereiten

1. Verbinden Sie das PMX über die Ethernet-Buchse mit Ihrem PC, siehe *Abschnitt 11.3, Seite 138*.



Kabel: Standard Ethernetkabel (Cat 5)

2. Schließen Sie Ihre Aufnehmer an die Messkarten an (Steckklemmen) siehe *Abschnitte 8.4 bis 8.7 (ab Seite 63)*.

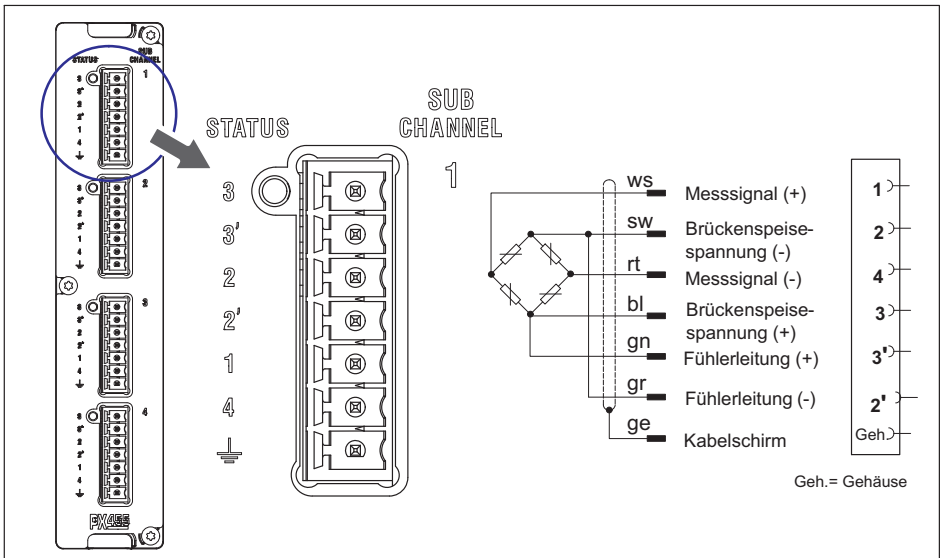


Abb. 12.1 Beispiel: Kraftaufnehmer / Wägezelle am PX455

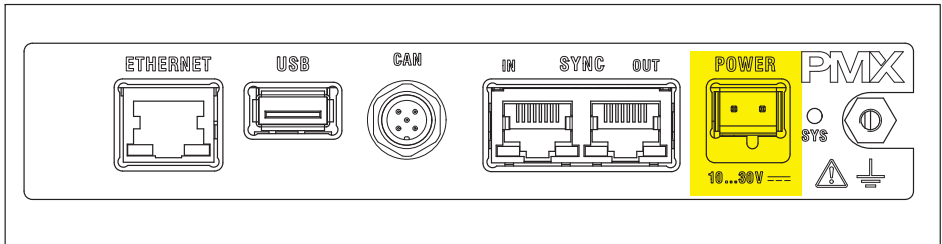
#### Hinweis

Die Aufnehmer sind auch anschließbar, wenn Sie bereits die Spannungsversorgung angeschlossen haben.

3. Schließen Sie die Spannungsversorgung an (10 ... 30 V<sub>DC</sub>), siehe *Abschnitt 8.3*, „Versorgungsspannung“, Seite 62.

Die Leistung der Versorgung muss mindestens 15 W betragen.

Das PMX bootet und zeigt danach seinen Systemzustand (siehe *Abschnitt 8.2.3*). Die System-LED muss grün leuchten. Dieser Vorgang dauert einige Sekunden.



Das PMX ist werksseitig auf DHCP (automatische Adressvergabe) eingestellt. Stellen Sie Ihren PC ebenfalls auf DHCP. Damit erfolgt das Einstellen der IP-Adressen automatisch. Dieser Vorgang dauert mehrere zehn Sekunden.

Rufen Sie den PMX-Webserver durch Eingabe von **PMX/** in der Adresszeile Ihres Browsers auf.

Der Webserver im PMX meldet sich mit dem Startbildschirm (Übersicht).



GERÄTENAME: PMX (4-4)  
PARAMETERSATZ: Default (000)

OPERATOR **PMX**

**ÜBERSICHT**

INTERNE KANÄLE

SLOT 1	PK878	SLOT 2	PK465	SLOT 3	PK401	SLOT 4	PK460
1	Kraft 0,07 v	1	Kraft 0,153 v	1	Spannung -0,00 v	1	ch4.1 0 Hz
2	Weg 0,01 v	2	Weg 0,01 mm	2	Strom -0,00 v	2	Drehmoment 0,00 Nm
3	Drehmoment -0,00 v	3	ch2.3 -0,00 Hz	3	ch3.3 0,00 v	3	Drehzahl 0 1/min
4	DAC 1.4 -0,00 v	4	ch2.4 -0,00 Hz	4	ch3.4 0,00 v	4	Drehwinkel 0,0°
	DAC 1.5 -0,00 v						
DIGITALEINGÄNGE							
<span style="border: 1px solid white; padding: 2px;">01</span> <span style="border: 1px solid white; padding: 2px;">02</span> <span style="border: 1px solid white; padding: 2px;">03</span> <span style="border: 1px solid white; padding: 2px;">04</span> <span style="border: 1px solid white; padding: 2px;">05</span> <span style="border: 1px solid white; padding: 2px;">06</span> <span style="border: 1px solid white; padding: 2px;">07</span> <span style="border: 1px solid white; padding: 2px;">08</span>							

BERECHNUNGSKANÄLE

1 <calc.1> ---	0,00	9 <calc.9> ---	0,00	17 <calc.17> ---	0,00	25 <calc.25> ---	0,00
2 <calc.2> ---	0,00	10 <calc.10> ---	0,00	18 <calc.18> ---	0,00	26 <calc.26> ---	0,00
3 <calc.3> ---	0,00	11 <calc.11> ---	0,00	19 <calc.19> ---	0,00	27 <calc.27> ---	0,00
4 <calc.4> ---	0,00	12 <calc.12> ---	0,00	20 <calc.20> ---	0,00	28 <calc.28> ---	0,00
5 <calc.5> ---	0,00	13 <calc.13> ---	0,00	21 <calc.21> ---	0,00	29 <calc.29> ---	0,00
6 <calc.6> ---	0,00	14 <calc.14> ---	0,00	22 <calc.22> ---	0,00	30 <calc.30> ---	0,00
7 <calc.7> ---	0,00	15 <calc.15> ---	0,00	23 <calc.23> ---	0,00	31 <calc.31> ---	0,00
8 <calc.8> ---	0,00	16 <calc.16> ---	0,00	24 <calc.24> ---	0,00	32 <calc.32> ---	0,00

DIGITALAUSGÄNGE

GRENZWERTE

FELDBUS

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

EtherCAT Initialisiere

Das PMX-System ist nun messbereit und Sie können Live-Messwerte sehen.

- ▶ Klicken Sie auf das Weltkugel-Symbol , um in eine andere Sprache des PMX-Webservers zu wechseln.

Falls mehrere PMX-Geräte im Netz vorhanden sind, erscheint diese Auswahlbox vor der Übersicht:



- ▶ Setzen Sie bei dem gewünschten PMX den Haken.
- ▶ Bestätigen Sie mit **Verbinden**.

Über die Blinken-Funktion kann das Gerät durch Blinken aller Geräte-LEDs identifiziert werden.

#### 4. Konfigurieren des PMX mit dem Webbrowser

- ▶ Klicken Sie auf das Benutzersymbol und wechseln Sie in den Service- oder Administratorlevel. Je nach Berechtigung können Sie folgende Einstellungen vornehmen
  - Sensoren zuweisen
  - Einheiten zuweisen
  - Filter einstellen
  - Maximal- und Minimalwerte überwachen
  - Grenzwerte überwachen
  - Virtuelle (berechnete) Kanäle einrichten
  - Digitale und analoge Ein- und Ausgänge konfigurieren
  - Parametersätze erstellen und verwalten

## Hinweis



Durch einen Klick auf das Diskettensymbol werden geänderte Einstellungen netzausfallsicher im Gerät gespeichert.

The screenshot shows the PMX web interface with a safety confirmation dialog. The dialog asks: "Wollen sie die Änderungen speichern?" (Do you want to save the changes?). Below the question are two buttons: "Ja" (Yes) and "Nein" (No). The background shows the "ÜBERSICHT" (Overview) page with various data tables.

INTERNE KANÄLE			
SLOT 1	PX678	SLOT 2	PX455
1 Kraft	0,07 v	1 Kraft	0,153 v
2 Weg	0,01 v	2 Weg	0,01 mm
3 Drehmoment	-0,00 v	3 ch2.3	-0,00 mm
4 DAC 1.4	-0,00 v	4 ch2.4	-0,00 mm
5 DAC 1.5	-0,00 v		

BERECHNUNGSKANÄLE			
1 <calc: 1> ---	0,00	9 <calc: 9> ---	0,00
2 <calc: 2> ---	0,00	10 <calc: 10> ---	0,00
3 <calc: 3> ---	0,00	11 <calc: 11> ---	0,00
4 <calc: 4> ---	0,00	12 <calc: 12> ---	0,00
5 <calc: 5> ---	0,00	13 <calc: 13> ---	0,00
6 <calc: 6> ---	0,00	14 <calc: 14> ---	0,00
7 <calc: 7> ---	0,00	15 <calc: 15> ---	0,00
8 <calc: 8> ---	0,00	16 <calc: 16> ---	0,00

Buttons: **OPERATOR**, **PMX®**



Weitere Hilfe erhalten Sie durch einen Klick auf das Hilfe-Symbol .



Es öffnet sich die Webserver-Hilfe mit den für die angezeigte Seite relevanten Informationen.



## 12.2 Typischer Bedienablauf (Messbeispiel)

Die Konfiguration des PMX-Messverstärkers und seiner Messkanäle erfolgt am einfachsten über den PMX-Webbrowser. Die Sensoren, Ethernetkabel und Spannungsversorgung müssen korrekt angeschlossen sein (siehe *Abschnitte 8.3 und 8.4 ab Seite 62* sowie *Abschnitt 11.3, Seite 138*).

In der Übersicht wird das PMX mit allen Messkarten und Signalen sowie allen Geräteinformationen dargestellt.

The screenshot shows the PMX web browser interface. At the top, it displays the HBM logo and device information: GERÄTENAME: PMX (4.4) and PARAMETERSETZ: Default (000). There are icons for administrator access, a globe, a gear, and a question mark, along with the PMX logo. Below this is a navigation menu with a hamburger icon and the title 'ÜBERSICHT'. The main content area is divided into several sections:

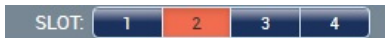
- INTERNE KANÄLE**: This section is divided into four columns representing different slots (SLOT 1, 2, 3, 4). Each slot contains a list of channels with their names, values, and units. For example, Slot 1 shows 'Kraft' at 0,07 v, 'Weg' at 0,01 v, 'Drehmoment' at -0,00 v, and 'DAC 1.4' at -0,00 v. Slot 2 shows 'Kraft' at 0,153 v, 'Weg' at 0,01 mm, and two channels labeled 'UNGÜLTIG'. Slot 3 shows 'Spannung' at -0,00 v, 'Strom' at -0,00 v, 'ch3.3' at 0,00 v, and 'ch3.4' at 0,00 v. Slot 4 shows 'ch4.1' at 0 Hz, 'Drehmoment' at 0,00 km, 'Drehzahl' at 0 U/min, and 'Drehwinkel' at 0,0.
- BERECHNUNGSKANÄLE**: A grid of 32 calculation channels, each with a label like '<calc.1>' and a value of 0,00.
- DIGITALAUSGÄNGE**: A row of 8 digital output channels, each with a label like '01' and a value of 0,00.
- GRENZWERTE**: A row of 32 limit channels, each with a label like '01' and a value of 0,00.
- FELDBUS**: A section labeled 'EtherCAT' with an 'Initialisiere' button.

➤  Wechseln Sie in die Benutzerebene **ADMINISTRATOR** (eventuell Passwort-geschützt), dann über das Menüsymbol in **Einstellungen -> Verstärker**. 

Alternativ können Sie auch durch Anklicken des gewünschten Kanals oder der gewünschten Funktion (z. B. einem Grenzwert) direkt in das passende Einstellmenü wechseln. Voraussetzung ist immer die Berechtigung in der jeweiligen Benutzerebene.

Nehmen Sie hier für jeden Einschub (Slot) und jeden Kanal die passenden Sensor- und Signaleinstellungen vor.

Eine andere Messkarte wählen Sie durch Anklicken der Slotnummer:



orange = ausgewählte Messkarte, blau = vorhandene Messkarten im PMX, grau = leerer Einschubplatz (Slot).

### Beispiel: Konfigurieren mit Kraftaufnehmer

Im oberen Beispiel ist Einschub 2 mit einer PX455 bestückt und am 1. Kanal ein Kraftaufnehmer S2M 1000N (DMS Vollbrücke) angeschlossen.

- Der PMX-Verstärkerkanal wird auf den Sensortyp **Vollbrücke** mit dem Messbereich **4 mV/V** eingestellt.
- Die Skalierung (**Charakteristik**) wird auf **1000 N** bei einer Sensor-Empfindlichkeit von **2,010270 mV/V** eingestellt. Falls der Sensor über TEDS verfügt, wird der Kanal in der Voreinstellung automatisch parametrieren. Andernfalls aktivieren Sie die TEDS-Einstellungen auf der 2. Seite der jeweiligen Verstärkereinstellungen.



- Als Filtertyp wird hier **Bessel** mit einer Grenzfrequenz von **5 Hz** eingestellt.
- Die Daten sind nun im PMX geändert und werden durch das Diskettensymbol in der Statusleiste angezeigt.
- Zur netzausfallsicheren Speicherung der Einstellung im PMX klicken Sie dieses Symbol an und bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage.

### Beispiel: Konfigurieren des PMX mit Dehnungsaufnehmer

Im Beispiel ist Einschub 2 mit einer PX455 bestückt und am 2. Kanal ein Dehnungsaufnehmer SLB700A angeschlossen.

- Der PMX-Verstärkerkanal wird auf den Sensortyp **Vollbrücke** mit dem Messbereich **4 mV/V** eingestellt.
- Die Skalierung (**Charakteristik**) wird auf **500  $\mu\text{m}/\text{m}$**  bei einer Sensor-Empfindlichkeit von **1,5 mV/V** eingestellt.
- Als Filtertyp wird hier **Bessel** mit einer Grenzfrequenz von **5 Hz** eingestellt.
- Die Daten sind nun im PMX geändert und werden durch das Diskettensymbol in der Statusleiste angezeigt.
- Zur netzausfallsicheren Speicherung der Einstellung im PMX klicken Sie dieses Symbol an und bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage.

GERÄTENAME: PMX (4.4)  
PARAMETERSATZ: Default (000)

ADMINISTRATOR

PMX®

VERSTÄRKER

Parameter	Kraft	Dehnung	ch2.3	ch2.4
Value	-0,03	0,00	-0,00	-0,00
Default SENS	Default SENS	Default SENS	Default SENS	Default SENS
Sensortyp	Vollbrücke 4mV/V	Vollbrücke 4mV/V	Vollbrücke 4mV/V	Vollbrücke 4mV/V
Physikalische Einheit	N	µm/m	mV/V	mV/V
Charakteristik	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1. Punkt elektrisch	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1. Punkt physikalisch	2,010270	1,500000	1,000000	1,000000
2. Punkt elektrisch	1000,000	500,0000	1,000000	1,000000
2. Punkt physikalisch	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Nullwert	6,087468	30,61642	0,000000	0,000000
Zielwert für Null	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Steuerungsfunktionen	Aus	Aus	Aus	Aus
Nullwert löschen mit	Aus	Aus	Aus	Aus
Testsignal	0,00	0,00	0,00	0,00
Messwertfassung	Default DAO	Default DAO	Default DAO	Default DAO
Kanalname	Kraft	Dehnung	ch2.3	ch2.4
Typ	Bessel	Bessel	Bessel	Bessel
Grenzfrequenz (-3dB)	5 Hz	5 Hz	2000 Hz	2000 Hz

### Beispiel: Konfigurieren des PMX mit Wegaufnehmer

Im Beispiel ist Einschub 2 mit einer PX455 bestückt und am 3. Kanal ein Wegaufnehmer WI 10mm angeschlossen.

- Der PMX-Verstärkerkanal wird auf den Sensortyp **Induktive Halbbrücke** mit dem Messbereich **100 mV/V** eingestellt.
- Die Skalierung (**Charakteristik**) wird auf **10 mm** bei einer Sensor-Empfindlichkeit von **80 mV/V** eingestellt.
- Als Filtertyp wird hier **Bessel** mit einer Grenzfrequenz von **20 Hz** eingestellt.
- Die Daten sind nun im PMX geändert und werden durch das Diskettensymbol in der Statusleiste angezeigt.
- Zur netzausfallsicheren Speicherung der Einstellung im PMX klicken Sie dieses Symbol an und bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage.



VERSTÄRKER

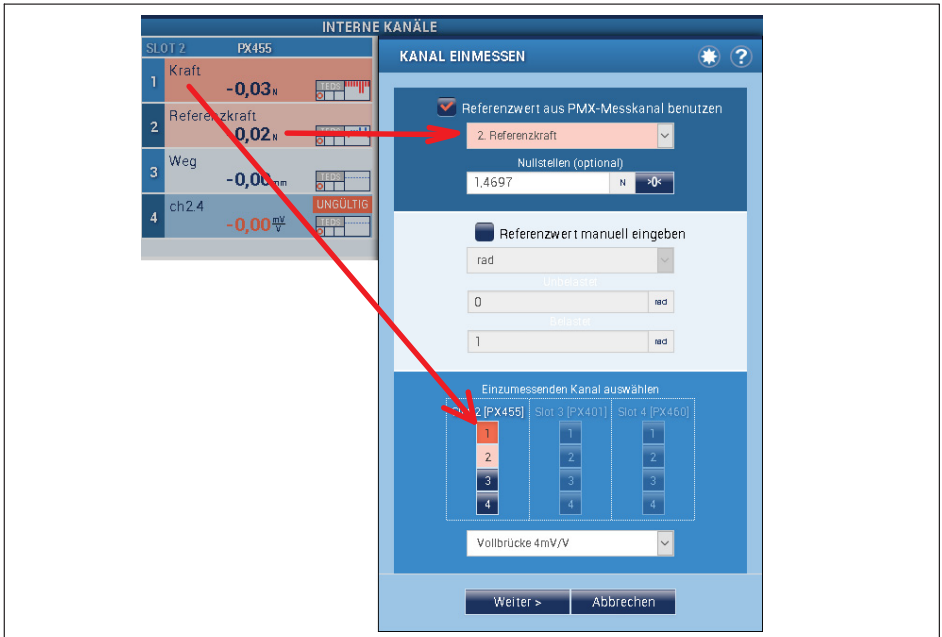
	Kraft	Dehnung	Weg	ch2.4
<b>PX455</b> #817666611	-0,03 <sup>N</sup>	0,00 <sup>µm</sup>	0,03 <sup>mm</sup>	-0,00 <sup>mV</sup> <b>UNGÜLTIG</b>
<b>SENSOR</b>	Default SENS	Default SENS	Default SENS	Default SENS
<b>SENSORTYP</b>	Vollbrücke 4mV/V	Vollbrücke 4mV/V	Induktive Halbbrücke 100mV	Vollbrücke 4mV/V
<b>PHYSIKALISCHE EINHEIT</b>	N	µm/m	mm	mV/V
<b>CHARAKTERISTIK</b>				
1. Punkt elektrisch	0,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	0,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	0,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	0,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
1. Punkt physikalisch	0,000000 N	0,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	0,000000 mm	0,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
2. Punkt elektrisch	2,010270 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	1,500000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	80,00000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	1,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
2. Punkt physikalisch	1000,000 N	500,0000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	10,00000 mm	1,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<b>SIGNALAUFBEREITUNG</b>				
Nullwert	6,087458 N <input type="text"/>	30,61642 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	0,000000 mm <input type="text"/>	0,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Zielwert für Null	0,000000 N	0,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	0,000000 mm	0,000000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<b>STEUERUNGSFUNKTIONEN</b>				
Null mit	Aus <input type="checkbox"/>	Aus <input type="checkbox"/>	Aus <input type="checkbox"/>	Aus <input type="checkbox"/>
Nullwert Fischen mit	Aus <input type="checkbox"/>	Aus <input type="checkbox"/>	Aus <input type="checkbox"/>	Aus <input type="checkbox"/>
Testsignal	0,00 N <input type="checkbox"/>	0,00 <input type="checkbox"/>	0,00 mm <input type="checkbox"/>	0,00 <input type="checkbox"/>
<b>MESSWERTEBEREICHUNG</b>	Default DAO	Default DAO	Default DAO	Default DAO
Kanalname	Kraft	Dehnung	Weg	ch2.4
Typ	Bessel	Bessel	Bessel	Bessel
Grenzfrequenz (-3dB)	5 Hz	5 Hz	20 Hz	2000 Hz



## 12.3 Einmess-Assistent

Zum einfachen Einmessen von nicht-kalibrierten Sensoren steht ab der Firmware-Version 2.04 ein Einmess-Assistent zur Verfügung. Dieser unterstützt Sie über eine einfache, menügeführte Bedienung beim Einmessen von bis zu 4 Sensoren. Dies ist hilfreich, wenn z. B. diese erst vor Ort in einer Maschine eingebaut werden und im Kraftneben-schluss betrieben werden. Als Referenzsensor können Sie einen Messkanal im PMX oder eine externe Referenz-Messkette nutzen.

### 1. Auswahl Einmesskanal und Referenzkanal



### 2. Einmessen der Messkette im entlasteten und belasteten Zustand

KANAL EINMESSEN
⚙️ ?

Schritt 1: Sensor entlasten

Einmessen

Slot	Kanal	Mittelwert	Standardabweichung
2	1	0,012 $\frac{mV}{V}$	0,000 $\frac{mV}{V}$

Schritt 2: Sensor belasten

Einmessen

Slot	Kanal	Mittelwert	Standardabweichung
2	1	- $\frac{mV}{V}$	- $\frac{mV}{V}$

Nachkommastellen  ▼

Um noch mehr Werte zu berücksichtigen,  
können Sie das Einmessen wiederholen

Anwenden
Abbrechen



### Tipp

Zur Verbesserung der Genauigkeit sollten Sie den Einmessvorgang mehrfach wiederholen.

- Nach den Einmessvorgängen werden die Kanal-Einstellungen durch Klicken auf **Anwenden** übernommen. Anklicken von **Abbrechen** stellt den Ausgangszustand wieder her.

## 12.4 Firmware aktualisieren (PMX-Webserver)

Für den Betrieb von PMX-Geräten in der aktuellen Version benötigen Sie ein Endgerät (z. B. PC oder Tablet mit Maus) mit einem aktuellen Webbrowser (Internet-Explorer Version > 9.0, Firefox oder Chrome) und einer Bildschirmauflösung von mindestens 1024 x 768.

Auf dem PC muss mindestens Windows XP installiert sein.

Eine neue Version des Webserver ist Bestandteil der PMX-Firmware und wird zusammen mit ihr bei einer Firmware-Aktualisierung installiert (siehe *Kapitel 24, „Firmware-Aktualisierung (Update)“, Seite 432*).

Die Firmware-Aktualisierung führen Sie im PMX-Webbrowser mit dem Menü **Einstellungen -> System -> Gerät -> Firmware aktualisieren** durch.

Weitere Unterstützung finden Sie in der Online-Hilfe des Webbrowsers.



## **Tip**

Die aktuelle Firmware können Sie unter folgendem Link herunterladen:

[https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-  
iot/](https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/)

## 13 INTERNE BERECHNUNGSKANÄLE

Im PMX stehen insgesamt 32 interne Berechnungskanäle zur freien Verwendung zur Verfügung. Die über 30 zur Verfügung stehenden Berechnungen, die im DSP (Digitaler Signal-Prozessor) des PMX erfolgen, können Sie beliebig auf diese Kanäle verteilen und auch Berechnungen mehrfach sowie in weiteren Berechnungen nutzen. Berechnungskanäle werden mit der gleichen Geschwindigkeit berechnet wie die Messkanäle und können wie diese über Analogausgänge, Feldbus oder Ethernet (PC-Software/API) weiter verarbeitet werden.

Berechnungen werden zunächst nur intern durchgeführt. Verwenden Sie z. B. die Einschubkarte PX878, um das Ergebnis an externe Geräte als Analog- oder Digitalsignal auszugeben. Berechnungen können in anderen Berechnungen verwendet werden, wenn sie in der Liste oberhalb der Berechnung angeordnet sind, in der sie verwendet werden sollen. Einige der für Berechnungen hilfreichen Konstanten, z. B. ungültig, 0 (konstant 0), oder  $\pi$  (pi), stehen immer zur Verfügung. Legen Sie weitere Konstanten selbst an.



### Wichtig

Achten Sie darauf, dass die CPU-Last, hervorgerufen durch die Berechnungskanäle, unter 100% liegt, da sonst einzelne Werte verloren gehen. Reduzieren Sie dazu ggf. die Ausgaberate der Berechnungskanäle.

Die CPU-Last der Berechnungskanäle wird in der Statuszeile des PMX-Web-Browsers und im Menü **Einstellungen** -> **System** -> **Gerät** -> **System-Optionen** angezeigt. Zusätzlich steht die Information im Systemstatus des PMX zur Verfügung und Sie können sie über Feldbus, Ethernet und Digitalausgang ausgeben.



Beim Verwenden des Objektverzeichnisses verändert sich durch Hinzufügen, Ändern oder Löschen von Berechnungskanälen die Objektliste dynamisch. Erstellen Sie dann die Header-Files neu und passen Sie die Programmierung über Feldbus- oder PC-Steuerung an.

### 13.1 Berechnungsrate

Für alle Bausteine gilt, wenn nicht anders angegeben:

Berechnungsrate	gleich der Aktualisierungsrate (Voreinstellung 19200/s)
Wertebereich der Fließkommawerte	Einfache Fließkomma-Auflösung nach IEEE 754 Bereich ca. $\pm 3,4 \cdot 10^{38}$



## Wichtig

Falls eines der Quellsignale ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Ist das Ergebnis außerhalb des Ausgabebereichs, wird NaN (not a number) angezeigt und  $\pm 3.4 \cdot 10^{38}$  (ungültig) ausgegeben. Dies wird sowohl im PMX-Browser als auch im Messwertstatus angezeigt.

## 13.2 Beschreibungen der Berechnungen

### 13.2.1 Skalierung

#### 13.2.2 Zweipunktskalierung

Funktion	Lineare Skalierung eines Signals Ausgang = $m \cdot \text{In} + b$ mit $m = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$ und $b = y_2 - m \cdot x_2$
Quelle	Eingang
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Zwei Stützpunkte ( $x_1 \mid y_1$ ) und ( $x_2 \mid y_2$ ) mit $x$ = Eingangswerte und $y$ = Ausgangswerte
Voreinstellung	$x_1 = y_1 = 0$ ; $x_2 = y_2 = 1$ (entspricht $m = 1$ und $b = 0$ )
Ausnahmebehandlung	Bei Bereichsüberschreitung, z. B. bei $x_1 = x_2$ , wird NaN ausgegeben.

#### 13.2.3 Kennlinientabelle (21 Stützpunkte)

Funktion	Nichtlineare Kennlinie linearisieren
Quelle	Eingang
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Anzahl benutzter Stützpunkte (2 ... 21), ( $x_0 \mid y_0$ ) ... ( $x_{20} \mid y_{20}$ )
Voreinstellung	Anzahl Punkte: 2 $x_0 \mid y_0$ : -1000   -1000 $x_1 \mid y_1$ : 1000   1000
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig.

Unterhalb des ersten x-Wertes wird der erste y-Wert ausgegeben, oberhalb des letzten x-Wertes der letzte y-Wert. Sie können auch Sprünge eingeben, d. h. für zwei gleiche x-Werte zwei verschiedene y-Werte. Unterhalb dieses x-Wertes wird dann der erste y-Wert, oberhalb der zweite y-Wert ausgegeben.

Die Funktion ist z. B. geeignet für die Begrenzung von Werten oder eine Betragsbildung.

### 13.2.4 Polynom 4. Ordnung

Das Eingangssignal wird über das angegebene Polynom umgerechnet. Sie können bis zu fünf Koeffizienten angeben. Um unterschiedliche Polynome für positive und negative Eingangswerte zu verwenden, geben Sie 2 bei **Anzahl der Koeffizientensätze** ein. Falls Sie zwei Koeffizientensätze verwenden, wird für negative Eingangswerte der Koeffizientensatz mit den b-Koeffizienten verwendet.

Funktion	Polynom 4. Ordnung Ergebniskanal = $a_0 + a_1*x + a_2*x^2 + a_3*x^3 + a_4*x^4$ (wenn $x \geq 0$ oder nur 1 Koeffizientensatz) Ergebniskanal = $b_0 + b_1*x + b_2*x^2 + b_3*x^3 + b_4*x^4$ (wenn $x < 0$ )
Quelle	Eingang
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Anzahl der Koeffizientensätze Set A: $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4$ Set B: $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4$ (nur bei 2 Koeffizientensätzen)
Voreinstellung	Eingang: 0 Anzahl der Koeffizientensätze: 1 $a_0 \dots a_4, b_0 \dots b_4: 0$
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Falls das Ausgangssignal außerhalb des Darstellungsbereiches liegt ( $\pm 3.4 \cdot 10^{38}$ ), wird NaN ausgegeben und das Signal wird ungültig.

### 13.2.5 Tarieren

Funktion	Schnelles Nullsetzen oder Tarieren, gesteuert über digitalen Eingang.
Quellen	Eingang Tarier-Zielwert: Wert, der nach dem Nullstellen/Tarieren am Ausgang ausgegeben werden soll. Tarieren mit (pegelgesteuert): bei High-Pegel wird der Ausgang auf den Tarier-Zielwert gesetzt. Rücksetzen (pegelgesteuert): bei High-Pegel wird das Nullstellen/Tarieren rückgängig gemacht. Reset übersteuert Tarieren-Trigger.
Ausgang	Eingang - Tarawert + Tarier-Zielwert
Parameter	–
Voreinstellung	Eingang: 0 Tarier-Zielwert: 0 Tarieren mit: keine Rücksetzen: keine
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Bei ungültigem Quellsignal wird keine Tarierung durchgeführt. Der Tarier-Zielwert wird nicht auf Gültigkeit geprüft (er ist i.d.Regel eine Konstante).

Das schnelle Tarieren ist eine Alternative zum Nullstellen im Menü **Verstärker**:

	Nullstellen (Menü)	Tarieren (Berechnung)
Verfügbarkeit	Immer verfügbar in Verstärker-Einstellungen	Nur als berechneter Kanal
Offset (Differenz Eingang – Ausgang)	Bekannt und vom Benutzer wählbar	Unbekannt, nicht wählbar
Wirkung	Wirkt direkt am Sensor auf Original-Messsignal	Original-Messsignal wird nicht beeinflusst
Ausführungszeit	Feldbus ca. 30 ms <sup>1)</sup> digitaler Eingang ca. 12 ms <sup>1)</sup>	ca. 0,2 ms <sup>1)</sup> bei 19200/s Aktualisierungsrate

<sup>1)</sup> Richtwerte bei Voreinstellungen

### 13.2.6 6x6 Matrix

Funktion	$out1 = a11 \cdot in1 + a12 \cdot in2 + a13 \cdot in3 + a14 \cdot in4 + a15 \cdot in5 + a16 \cdot in6$ $out2 = a21 \cdot in1 + a22 \cdot in2 + a23 \cdot in3 + a24 \cdot in4 + a25 \cdot in5 + a26 \cdot in6$ $out3 = a31 \cdot in1 + a32 \cdot in2 + a33 \cdot in3 + a34 \cdot in4 + a35 \cdot in5 + a36 \cdot in6$ $out4 = a41 \cdot in1 + a42 \cdot in2 + a43 \cdot in3 + a44 \cdot in4 + a45 \cdot in5 + a46 \cdot in6$ $out5 = a51 \cdot in1 + a52 \cdot in2 + a53 \cdot in3 + a54 \cdot in4 + a55 \cdot in5 + a56 \cdot in6$ $out6 = a61 \cdot in1 + a62 \cdot in2 + a63 \cdot in3 + a64 \cdot in4 + a65 \cdot in5 + a66 \cdot in6$
Quellen	6 Eingänge
Ausgänge	6 Ausgänge
Parameter	$a11, a12, a13, a14, a15, a16$ $a21, a22, a23, a24, a25, a26$ $a31, a32, a33, a34, a35, a36$ $a41, a42, a43, a44, a45, a46$ $a51, a52, a53, a54, a55, a56$ $a61, a62, a63, a64, a65, a66$
Voreinstellung	Koeffizienten als Matrix: $\begin{matrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$
Ausnahmebehandlung	Falls eines der Quellsignale ungültig ist, werden auch alle Ausgangssignale ungültig.

Sie können die Berechnung z. B. dafür verwenden, das Übersprechen eines Mehrkomponenten-Kraftaufnehmers im Ausgangssignal zu kompensieren. Geben Sie in die Tabelle des Dialogs nur die Koeffizienten ( $a_{xx}$ ) ein. Verwenden Sie 0 für unbenutzte Koeffizienten. Falls Sie z. B. Eingang6 nicht benötigen, setzen Sie alle  $a_x$  ( $a16$  bis  $a66$ ) auf 0.

### 13.2.7 DMS-Spannungsanalyse

Die Funktion berechnet aus den Messwerten der Messgitter einer  $0^\circ/45^\circ/90^\circ$ -Rosette oder einer  $0^\circ/60^\circ/120^\circ$ -Rosette die Hauptnormalspannung 1 ( $\sigma_1$ ), die Hauptnormalspannung 2 ( $\sigma_2$ ), den Winkel ( $\varphi$ ), die Vergleichsspannung nach von Mises ( $\sigma_V$ ) und die Schubspannung ( $\tau_{max}$ ), die unter  $45^\circ$  zur Richtung der Hauptnormalspannung 1 liegt.



## Kompensation der Temperatureffekte

Sie haben drei Möglichkeiten, die Temperatureffekte Ihres Werkstoffs zu kompensieren:

1. Sie verwenden eine zweite (passive) Rosette, die mit der aktiven Rosette als Halbbrücke verschaltet ist und nur die Temperaturdehnung des Werkstoffs erfasst.
2. Sie verwenden ein einzelnes Messgitter (Temperaturkompensations-DMS), das in einem weiteren Kanal gemessen wird.
3. Sie messen die Temperatur an der Messstelle der Rosette mit einem Temperatursensor und berechnen mit den auf der DMS-Packung angegebenen Koeffizienten für den Temperaturgang die scheinbare Dehnung.

Erzeugen Sie dazu eine Polynomberechnung mit den auf der Packung angegebenen Polynomkoeffizienten und dem Temperaturwert als Eingangssignal, siehe auch *Abschnitt 13.2.4, Polynom 4. Ordnung, Seite 178*. Verwenden Sie dann diesen Kanal als Eingangssignal für die Scheindehnung.

Geben Sie **konstant 0** für den **Temperaturkompensations-DMS** oder die **Scheindehnung** ein, falls Sie die jeweilige Methode nicht verwenden.

Funktion	<p>Spannungsanalyse im zweiachsigen Spannungszustand mit Dehnungsmessstreifen-Rosette mit drei Messgittern (0° / 45° / 90° oder 0° / 60° / 120°).</p> <p>Nullstellen Die Kanäle mit den Messgittern a, b und c müssen nicht auf Null gesetzt werden. Der Funktionsblock stellt einen Nullstell-Eingang bereit, der alle Ausgänge löscht. Das Ergebnis des Nullstellens wird zusammen mit den anderen Einstellungen gespeichert und nach einem Neustart des Geräts wiederhergestellt.</p>
Quellen	<p>Messgitter a (0°, Winkelreferenz) in <math>\mu\text{m}/\text{m}</math>          Messgitter b (45° / 60°) in <math>\mu\text{m}/\text{m}</math>          Messgitter c (90° / 120°) in <math>\mu\text{m}/\text{m}</math>          Temperaturkompensations-DMS in <math>\mu\text{m}/\text{m}</math>          Scheindehnung (aus dem Polynomkanal) in <math>\mu\text{m}/\text{m}</math>          Reset durch (pegelgesteuert): setzt alle Ausgänge außer dem Winkel <math>\varphi</math> auf Null.</p>
Ausgänge	<p><math>\sigma</math> 1: Hauptnormalspannung 1 (Einheit wie Einheit des E-Moduls)  <math>\sigma</math> 2: Hauptnormalspannung 2 (Einheit wie Einheit des E-Moduls)  <math>\varphi</math>: Winkel von <math>\sigma</math> 1 basierend auf der Achse des Messgitters a in Grad; Bereich 0 ... 180°  <math>\tau</math> max: Maximale Scherspannung (Einheit wie Einheit des E-Moduls)  <math>\sigma</math> V: von-Mises-Spannung (Einheit wie Einheit des E-Moduls)</p>

Parameter	DMS-Typ: 0/45/90° oder 0/60/120° E-Modul (Elastizitätsmodul), die Einheit (z. B. N/mm <sup>2</sup> ) bestimmt die Einheit der Ausgangssignale Querzahl (Poissonzahl)
Voreinstellung	Messgitter a, b, c und Temperaturkompensations-DMS: 0 DMS-Typ: 0/45/90° E-Modul: 200000 Querzahl: 0,3
Ausnahmebehandlung	Falls eines der Quellsignale ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig.



### Information

Die Messgitter der Rosette müssen als Halbbrücken angeschlossen werden, ein Anschluss als Viertelbrücke ist bei PMX nicht möglich. Falls Sie daher die aktive Rosette nicht mit einer zweiten Rosette zur Temperaturkompensation zu einer Halbbrücke verschalten können, müssen Sie die DMS-Messgitter der Rosette mit temperaturstabilen Festwiderständen (TK0) zu Halbbrücken ergänzen.

## 13.2.8 Auswertefunktionen

### 13.2.9 Filter (IIR, Hochpass oder Tiefpass)

Funktion	Filtert ein Signal
Quelle	Eingang
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Typ: Tiefpass oder Hochpass Charakteristik: Bessel oder Butterworth Grenzfrequenz (-3 dB)
Voreinstellung	Typ: Tiefpass Charakteristik: Bessel Grenzfrequenz: aus (Filter aus)
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Falls das Ausgangssignal außerhalb des Darstellungsbereiches liegt ( $\pm 3.4 \cdot 10^{38}$ ), wird NaN ausgegeben.

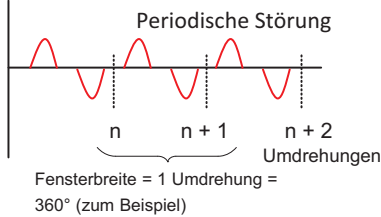
## Filterfrequenz und Laufzeit (delay) der Tiefpassfilter

fc in Hz	Bessel Laufzeit in ms	Butterworth Laufzeit in ms
off	0	0
3000	0.13	0.19
2000	0.21	0.30
1000	0.43	0.61
500	0.86	1.23
200	2.00	3.10
100	4.15	6.17
50	8.45	12.5
20	21.4	30.7
10	39	47
5	74	91
2	174	216
1	340	430
0.5	680	840
0.2	1680	2090
0.1	3360	4200

Die Laufzeit der Hochpassfilter ist 0 ms.

Filter mit Bessel-Charakteristik (Voreinstellung) verursachen keine Signalverzerrung, haben aber einen relativ flachen Frequenzgang. Filter mit Butterworth-Charakteristik sind steiler, verursachen aber ein Überschwingen (ca. 10%), das besonders bei schnellen Signaländerungen auffällt. Filter mit Bessel-Charakteristik eignen sich bevorzugt für pulsformige Signale, Filter mit Butterworth-Charakteristik für Signale, bei denen die Bandbreite eingeschränkt werden soll.

### 13.2.10 Winkelsynchrones Filter (CASMA)

<p>Funktion</p>	<p>Die Berechnung unterdrückt periodische Störungen, die bei der Messung von drehenden Teilen auftreten können. Das Filter arbeitet synchron zum Drehwinkel, nicht zeitbezogen oder mit einer festen Grenzfrequenz. Dadurch hängt die Qualität der Störunterdrückung nicht von der Drehzahl ab (CASMA = Crank Angle Synchronous Moving Average). Die Berechnung ermittelt nach dem als Auflösung eingestellten Winkel einen neuen (gleitenden) Mittelwert über die in der Fensterbreite erfasste Anzahl von Werten. Sobald die Drehbewegung aufhört, werden auch keine neuen Werte berechnet. Um die Berechnung durchführen zu können, benötigen Sie neben dem zu filternden Signal, z. B. einem Drehmoment, noch das Signal eines Drehwinkelsensors.</p> 
<p>Quellen</p>	<p>Filtereingang Winkel (0° ... 360°)</p>
<p>Ausgang</p>	<p>Gleitender Mittelwert des Filtereingangs</p>
<p>Parameter</p>	<p>Fensterbreite: 30° ... 720° Minimale Drehzahl in 1/min Auflösung: 1° ... 8° Das Verhältnis Fensterbreite/Auflösung darf nicht größer als 180 sein.</p>
<p>Voreinstellung</p>	<p>Fensterbreite: 180° Minimale Drehzahl: 0 Auflösung: 1°</p>
<p>Ausnahmebehandlung</p>	<p>—</p>

Die Auflösung legt fest, wie häufig (alle wie viel Grad) ein neuer Mittelwert berechnet wird. Beachten Sie, dass die maximal zulässige Drehzahl von diesem Wert abhängt, da die Berechnungsgeschwindigkeit durch die Gesamtaktualisierungsrate (siehe Menü **System-Optionen**) festgelegt ist. Als theoretischer Wert ergibt sich:

Maximale Drehzahl = Auflösung \* Gesamtaktualisierungsrate / 6 (siehe auch die folgende Tabelle).

Sie sollten jedoch in der Praxis Werte verwenden, die nur 10 bis 20% dieser theoretisch maximal möglichen Drehzahl betragen.

Auflösung	Theoretische max. Drehzahl bei 19200 Hz Gesamtaktualisierungsrate	Theoretische max. Drehzahl bei 38400 Hz Gesamtaktualisierungsrate
1°	3200 U/min	6400 U/min
2°	6400 U/min	12800 U/min
4°	12800 U/min	25600 U/min
6°	19200 U/min	38400 U/min
8°	25600 U/min	51200 U/min

Die folgenden Vielfachen der Drehzahl werden abhängig von der Fensterbreite unterdrückt:

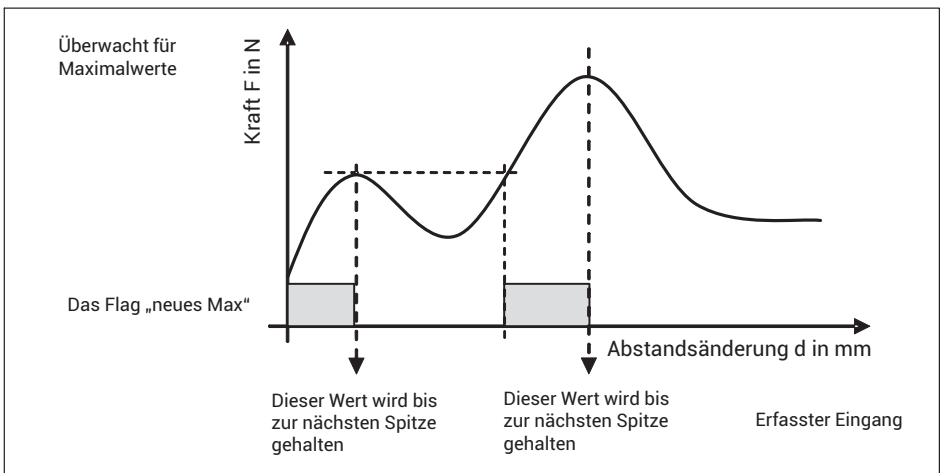
Fensterbreite	Vielfache
90°	4, 8, 12, ...
120°	3, 6, 9, ...
180°	2, 4, 6, ...
360°	1, 2, 3, ...
720°	0,5, 1,0, 1,5, ...

### 13.2.11 Spitzenwerte (und Hüllkurve)

<p>Funktion</p>	<p>Die Berechnung ermittelt Minimum, Maximum oder den Spitze-zu-Spitze-Wert eines Signals. Zusätzlich können Sie den Wert eines anderen Kanals (Eingang 2) bei Erreichen eines Extremwertes ermitteln lassen. Falls Sie eine Entladungsrate angeben, erhalten Sie eine Hüllkurvenfunktion. Der Maximal- oder der Spitze-Spitze-Wert nimmt mit der Entladerate ab, der Minimalwert nimmt mit der Entladerate zu.</p> <p>Zusätzlich wird ein neuer Spitzenwert durch ein Flag signalisiert. Das Flag ist nur in dem Zyklus auf High, in dem ein Spitzenwert erkannt wurde. Wenn das Eingangssignal ansteigt, ist das Flag dauernd auf High.</p> <p>Reset durch (virtuellen) digitalen Eingang, Flag (pegelgesteuert) oder Feldbus (ereignisgesteuert)</p> <p>Halten über digitalen Eingang (pegelgesteuert)</p> <p>Dieser Funktionsblock liefert nach seiner Erstellung oder nach dem Umschalten des Parametersatzes möglicherweise falsche Werte. Setzen Sie in diesen Fällen den Extremwert zunächst zurück.</p> <p>Kleine Entladeraten können zu Problemen aufgrund der verwendeten numerischen Genauigkeit führen. Bitte vergleichen Sie die Entladerate mit den erwarteten Spitzenwerten.</p> <p>Entladungsrate 1 % ... 5 % des Spitzenwertes: Prüfen, ob der Wert erwartungsgemäß abnimmt.</p> <p>Entladungsrate &lt; 1 % des Spitzenwertes: Der Wert nimmt möglicherweise nicht erwartungsgemäß ab.</p>
<p>Quellen</p>	<p>Eingang 1 Eingang 2 Halten mit Reset durch</p>
<p>Ausgänge</p>	<p>Extremwert Eingang 1 Eingang 2 bei Extremwert 1 Neuer Extremwert (Flag)</p>
<p>Parameter</p>	<p>Funktion: Maximum, Minimum, Spitze-Spitze Invertiere Haltekanal Entladungsrate (1/Sekunde)</p>

Voreinstellung	Eingänge 1, 2: 0 Halten mit: keine Reset durch: keine Funktion: Maximum Invertiere Haltekanal: nein Entladungsrate: 0
Ausnahmebehandlung	Falls eines der Quellsignale ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig.

**Beispiel: Erfassen der Abstandsänderung, wenn  $F = F_{\max}$**



### 13.2.12 Toleranzfenster

Funktion	<p>Das Toleranzfenster vereint mehrere Funktionen: Minimum-, Maximum-, Spitze-Spitze- und Mittelwert-Erfassung sowie Überwachung von Pegelunter- und Pegelüberschreitung über einen wählbaren Zeitraum. Zusätzlich können Sie den Wert eines anderen Kanals bei Erreichen eines Extremwertes ermitteln lassen. Der Vorgang wird von flankensensitiven Digitalsignalen gestartet und gestoppt.</p> <p>Ein zweites Eingangssignal wird erfasst, wenn eine neue Spitze (Min. oder Max.) erkannt wurde.</p> <p>Nach dem Start werden zunächst alle Werte und die Flags zurückgesetzt. Dann wird das Signal von Eingang 1 auf Minimum und Maximum geprüft und der Spitze-Spitze-Wert sowie der Mittelwert berechnet. Der Mittelwert wird dabei über maximal 100000 Zyklen (Werte) berechnet (ca. 5,2 s bei 19,2 kHz Aktualisierungsrate). Die Zeitdauer zwischen jeweils einem Start und dem folgenden Stopp wird als Dauer 1 in Millisekunden gemessen.</p> <p>Zusätzlich wird das Signal 1 auf Über- bzw. Unterschreiten der Schwellwerte überwacht. Falls die jeweilige Schwelle über- bzw. unterschritten wird, wird das angegebene Flag gesetzt.</p> <p>Falls Sie bei Eingang 2 einen Kanal angeben, wird dessen Wert bei Auftreten eines Minimums bzw. Maximums des bei Eingang 1 angegebenen Kanals bis zum nächsten Auftreten festgehalten (Eingang 2 bei Min. 1 bzw. Eingang 2 bei Max. 1).</p>
Quellen	<p>Eingang 1 Eingang 2</p> <p>Start: Startet die Messung Stopp: Beendet die Messung</p> <p>Obere Schwelle: Nachdem x diesen Wert überschritten hat, wird der Ausgang "Limit Hi" bis zum nächsten Start aktiv.</p> <p>Untere Schwelle: Nachdem x diesen Wert unterschritten hat, wird der Ausgang "Limit Lo" bis zum nächsten Start aktiv.</p>



Ausgänge	<p>Max Eingang 1 (seit Start)  Min Eingang 2 (seit Start)  Bei Max erfasster Wert des zweiten Eingangssignals  Bei Min erfasster Wert des zweiten Eingangssignals  Spitze-Spitze 1 (Eingang 1 seit Start)  Mittelwert (Eingang 1 seit Start)  Dauer 1: die Zeit in ms seit Start. Nach dem Prozess die Zeit von Start bis Stopp.  Flag Limit Hi zeigt die Überschreitung von "Obere Schwelle" an  Flag Limit Lo zeigt die Überschreitung von "Untere Schwelle" an</p>
Parameter	<p>Start: bei steigender/fallender Flanke  Stopp: bei steigender/fallender Flanke</p>
Voreinstellung	<p>Eingang 1, 2: 0  Eingang 2  Start, Stopp: keine  Stopp: beendet die Messung  Obere Schwelle, untere Schwelle: 0  Start, Stopp: bei steigender Flanke</p>
Ausnahmebehandlung	<p>Falls das Signal an Eingang 1 ungültig ist, werden der Spitzenwert- und der Mittelwert-Ausgang nicht aktualisiert und ungültig, bis die Stopp-Bedingung erfüllt ist. Beim nächsten Startsignal werden die Werte wieder gültig. Der Zeitausgang (<b>Dauer</b>) wird durch ein ungültiges Eingangssignal nicht beeinträchtigt.  Das Signal an Eingang 2 wird nicht auf Gültigkeit geprüft.  Überschreitet die Zeit 100000 Aktualisierungen, wird der Mittelwert nicht mehr aktualisiert und ungültig.</p>

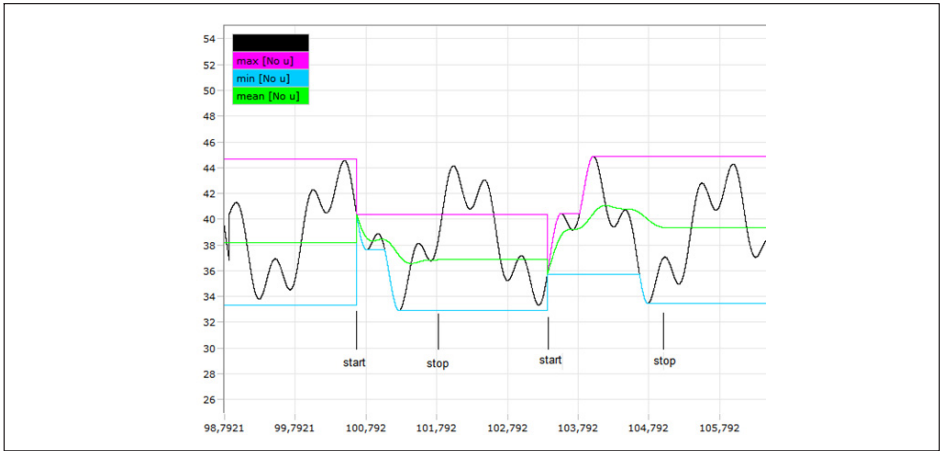


Abb. 13.1 Beispiel für Max., Min. und Mittelwert. Beim Start zurücksetzen, von Stopp bis Start halten.

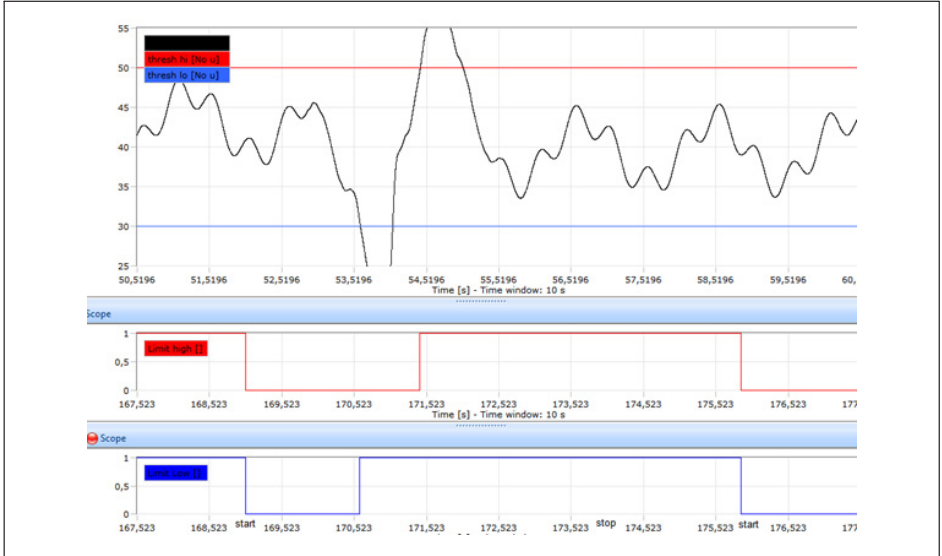


Abb. 13.2 Beispiel für Schwellenwerte und die Grenzwert-Flags. Beim Startereignis zurücksetzen.

### 13.2.13 Halten (analog getriggert)

Funktion	<p>Hält den aktuellen Wert des Eingangssignals fest (Momentanwert). Die Steuerung erfolgt über den Pegel eines analogen Signals bzw. einer Berechnung.</p> <p>Haltebedingung: Wenn sich der Eingang innerhalb oder außerhalb des Intervalls obere/untere Grenze befindet.</p> <p>Wenn die Haltebedingung erfüllt ist, wird der Eingang auf den Ausgang ausgegeben. Wenn die Haltebedingung nicht erfüllt ist, wird der Ausgang auf dem letzten gehaltenen Wert gehalten und ggf als ungültig gekennzeichnet.</p> <p>Das Halten des Momentanwertes kann um bis zu 60000 ms verzögert erfolgen.</p> <p>Über <b>Ungültig außerhalb: Ja</b> (auf 2 klicken) können Sie zusätzlich den Ausgang auf ungültig setzen, solange noch kein Momentanwert erfasst wurde.</p>
Quellen	<p>Eingang</p> <p>Steuerungseingang</p> <p>Startwert durch: digitaler Eingang, setzt den Ausgang auf den Startwert</p>
Ausgang	Gehaltener Wert
Parameter	<p>Obere Grenze (des Haltebereichs)</p> <p>Untere Grenze (des Haltebereichs)</p> <p>Außerhalb halten: ja/nein</p> <p>Nur bei Eintritt (ins Intervall halten): ja/nein</p> <p>Startwert: wird ausgegeben bei positiver Flanke an Eingang <b>Startwert durch</b>.</p> <p>Ungültig außerhalb: ja/nein</p> <p>Verzögerung: 0 ... 60000 ms</p>

Voreinstellung	<p>Obere Grenze, untere Grenze: 0</p> <p>Außerhalb halten: nein</p> <p>Nur bei Eintritt: nein</p> <p>Startwert: 0</p> <p>Ungültig außerhalb: nein</p> <p>Verzögerung: 0</p>
Ausnahmebehandlung	<p>Falls das Quellsignal ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Die Kennzeichnung erfolgt allerdings erst beim Eintreten des angegebenen Halteereignisses. Falls der Steuerungseingang ungültig ist, wird kein Momentanwert erfasst, der Ausgang bleibt auf dem letzten Wert.</p>

### 13.2.14 Halten (digital getriggert)

Funktion	<p>Hält den aktuellen Wert des Eingangssignals fest (Momentanwert). Die Steuerung erfolgt über die Signalfanke eines digitalen Eingangs (flankengesteuert).</p>
Quellen	<p>Eingang</p> <p>Halten mit (flankengesteuert)</p> <p>Reset durch (nur wirksam, wenn kein Retrigger verwendet wird)</p>
Ausgang	<p>Gehaltener Wert</p>
Parameter	<p>Eingang</p> <p>Halten mit</p> <p>Reset durch</p> <p>Invertiere Haltekanal</p> <p>Retriggerfähig: nachtriggerbar, d. h., der Ausgang wird mit jeder Flanke des Eingangs <b>Halten mit</b> aktualisiert</p> <p>Verzögerung: 0 ... 60000 ms (= 1 min); Auflösung 0,1 ms</p> <p>Der Wert wird erst gehalten, wenn der Eingang <b>Halten mit</b> für diese Zeit ununterbrochen aktiv war.</p>
Voreinstellung	<p>Invertiere Haltekanal: nein</p> <p>Retriggerfähig: ja</p> <p>Verzögerung: 0 ms</p>
Ausnahmebehandlung	<p>Falls das Quellsignal ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig.</p> <p>Die Haltefunktion wird trotzdem durchgeführt und ausgegeben.</p>

### 13.2.15 Mittelwert (arithmetisch, RMS)

<p>Funktion</p>	<p>Die Berechnung ermittelt den arithmetischen oder quadratischen (RMS) Mittelwert eines Signals. Sie haben drei Möglichkeiten festzulegen, über welche Dauer die Berechnung erfolgen soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Über eine bestimmte Anzahl von Werten.</li> <li>- Wenn ein bestimmter Wert im Kanal <b>Trigger</b> über- oder unterschritten wird. Sie können festlegen, dass die Über- bzw. Unterschreitung mehrfach stattfinden muss (<b>Anzahl Trigger</b>).</li> <li>- Wenn in einem Kanal eine steigende oder fallende Flanke auftritt. Sie können festlegen, dass die Flanken mehrfach auftreten müssen.</li> </ul> <p>Je nachdem, welche Methode Sie verwenden möchten, müssen Sie unterschiedliche Quellen angeben.</p> <p>Beachten Sie, dass nach der Initialisierung des Gerätes oder einem Neustart der Berechnung der Ausgang erst nach dem zweiten Trigger bzw. Messwert einen sinnvollen Wert enthält.</p> <p>Es können maximal 100000 Werte verrechnet werden.</p>
<p>Quellen</p>	<p>Eingang</p> <p>Trigger (analoger Kanal): Eingang, der mit dem Schwellen-Eingang verglichen wird. Nur bei den Trigger-Ereignissen <b>Schwellwert</b> relevant.</p> <p>Trigger (digitaler Kanal): Eingang für den Start der Berechnung. Nut bei den Trigger-Ereignissen <b>Flanken</b> relevant.</p> <p>Schwelle: Nur bei den Trigger-Ereignissen <b>Schwellwert</b> relevant.</p>
<p>Ausgänge</p>	<p>Mittelwert: entweder der arithmetische oder der quadratische Mittelwert.</p> <p>Anzahl: Anzahl der Messwerte, über die gemittelt wurde.</p>
<p>Parameter</p>	<p>Trigger: Anzahl Messwerte, über/unter Schwellwert, steigende/fallende Flanke</p> <p>Anzahl Messwerte: Anzahl von Messwerten, über die gemittelt wird. Nur bei Trigger-Ereignis <b>Anzahl Messwerte</b> relevant.</p> <p>Anzahl Trigger: Der Mittelwert wird nach dieser Anzahl an Trigger-Ereignissen berechnet und aktualisiert. Nur bei den Trigger-Ereignissen <b>Schwellwert</b> und <b>Flanke</b> relevant.</p> <p>Mittelwert: arithmetisch oder quadratisch (RMS)</p>

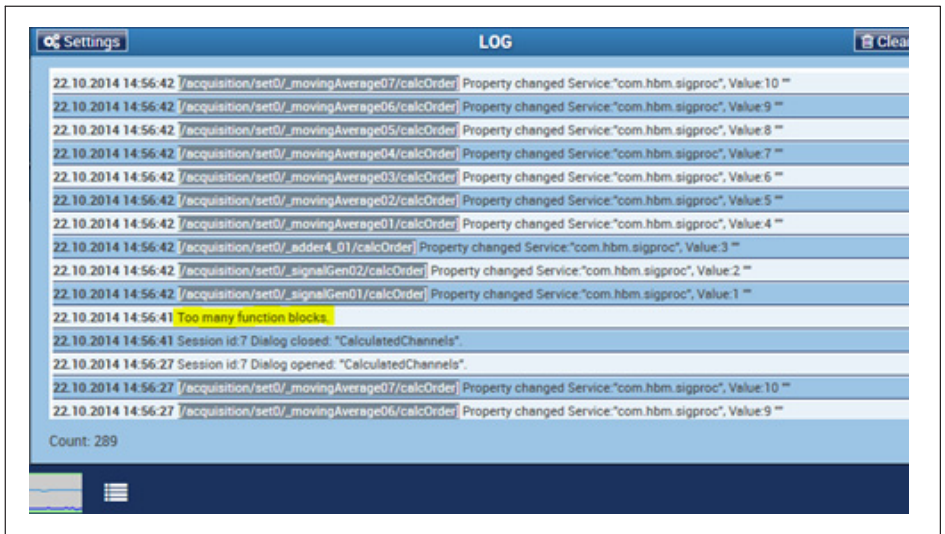
Voreinstellung	Eingang: 0 Trigger: 0 bzw. keine Schwelle: 0 Trigger: Über Schwellwert Anzahl Trigger: 1 Mittelwert: arithmetischer Mittelwert Anzahl Messwerte: 2
Ausnahmebehandlung	Es können maximal 100000 Werte verrechnet werden. Falls mehr Werte anfallen, wird das Ausgangssignal ungültig, der Mittelwert für die ersten 100000 Werte wird jedoch ausgegeben. Beim nächsten Triggersignal beginnt dann die Berechnung von vorne (Neustart der Berechnung). Die Eingänge werden nicht auf ungültige Signale überprüft.

### 13.2.16 Gleitender Mittelwert

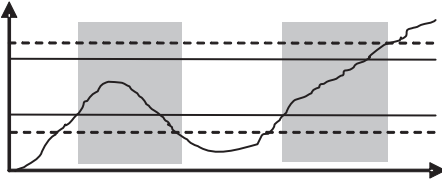
Funktion	Die Berechnung ermittelt den Mittelwert eines Signals über eine bestimmte Anzahl von Werten. Sie können den Mittelwert über maximal 385 Werte berechnen lassen. Die Einschwingzeit ergibt sich aus der Anzahl der Werte dividiert durch die Aktualisierungsrate für Berechnungen (Standard 1s/19200). Die Berechnung entspricht einem FIR-Filter.
Quelle	Eingang
Ausgang	Gleitender Mittelwert
Parameter	Anzahl Messwerte (Filterbreite): 1 ... 385
Voreinstellung	Eingang: 0 Anzahl Messwerte: 385
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird der letzte gültige Wert angezeigt und das Ausgangssignal wird ungültig. Die Berechnung wird in dieser Zeit angehalten. Sobald das Quellsignal wieder gültig wird, startet die Berechnung erneut. Die angegebene Anzahl von Werten muss jedoch erst im Puffer vorliegen (Einschwingzeit), bevor die Werte richtig sind.

Die Berechnung eignet sich gut, um z. B. 50 oder 60 Hz-Störungen und deren Oberwellen zu unterdrücken. Bei einer Aktualisierungsrate von 19200 Hz benötigen Sie 384 Werte, um 50 Hz und die Oberwellen 100 Hz, 150 Hz, 200 Hz etc. zu unterdrücken ( $19200/50 = 384$ ). Verwenden Sie 320 Werte für 60 Hz und die zugehörigen Oberwellen ( $19200/60 = 320$ ).

Die Berechnung benötigt relativ viel internen Speicher. Daher lassen sich meist nur sechs oder sieben Berechnungen dieses Typs durchführen. Falls nicht genügend Speicher zur Verfügung steht, wird die Fehlermeldung „Zu viele Funktionsblöcke“ ausgegeben.

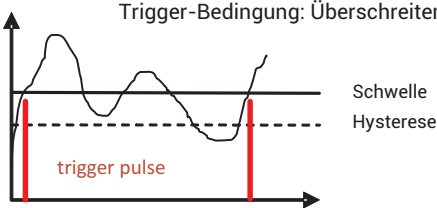
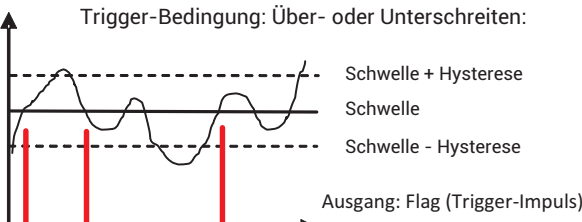


### 13.2.17 Trigger (Bereich)

<p>Funktion</p>	<p>Die Berechnung überwacht, ob ein analoges Signal innerhalb oder außerhalb eines Fensters liegt.</p> <p>Geben Sie die obere und untere Schwelle (das Fenster) ein. Die Hysterese liegt außerhalb des Fensters, d. h. oberhalb der oberen und unterhalb der unteren Schwelle.</p> 
<p>Quellen</p>	<p>Eingang Obere Schwelle Untere Schwelle</p>
<p>Ausgang</p>	<p>Flag: aktiv, wenn die Bedingung erfüllt ist</p>

Parameter	<p>Hysterese: wirksam, wenn der Eingang das Fenster verlässt.</p> <p>Verzögerung: das Messsignal muss mindestens so lange wie hier angegeben die Triggerbedingung erfüllen, bevor ein Schaltvorgang stattfindet. Die Zeit gilt nur für das Überschreiten der Schwellen, nicht für die Hysterese.</p> <p>Aktiv: high oder low. Legt den Pegel des Ausgangs fest, wenn der Eingangswert innerhalb des Fensters liegt.</p>
Voreinstellung	<p>Eingang: 0</p> <p>Obere Schwelle: 1</p> <p>Untere Schwelle: 0</p> <p>Hysterese: 0</p> <p>Verzögerung in ms: 0</p> <p>Aktiv: high</p>
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird der Wert für <i>nicht Aktiv</i> ausgegeben. Die Werte für die Schwellen und die Hysterese werden nicht überprüft.

### 13.2.18 Triggerfunktion (Impuls)

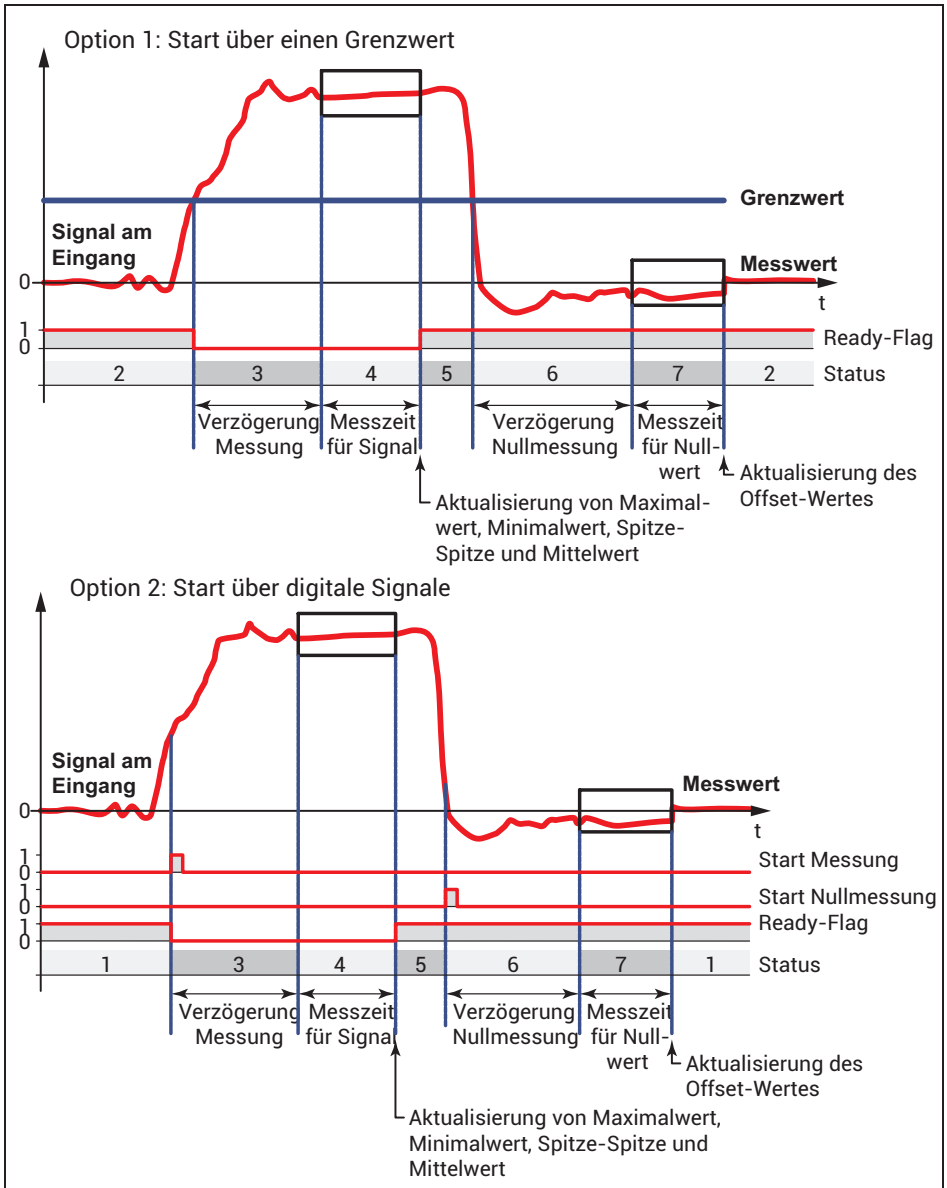
Funktion	<p>Die Berechnung überwacht, ob ein analoges Signal einen bestimmten Wert über- und/oder unterschreitet, und gibt dann einen Impuls aus, wenn der Messwert vorher mindestens einmal außerhalb der Hysterese lag. Die Länge des Impulses ist <math>1/\text{Gesamtaktualisierungsrate}</math> (Voreinstellung <math>1/19.200 = 52 \mu\text{s}</math>)</p> <p>Trigger-Bedingung: Überschreiten:</p>  <p>Trigger-Bedingung: Über- oder Unterschreiten:</p> 
----------	--



Quellen	Eingang Schwelle
Ausgang	Flag
Parameter	Hysterese: wirksam, wenn der Eingang die Schwellen verlässt. Bedingung: bei Überschreiten oder Unterschreiten des Schwellenwertes oder bei beidem. Aktiv: high oder low, wenn die Bedingung erfüllt ist.
Voreinstellung	Eingang: 0 Schwelle: 0 Hysterese: 0 Bedingung: Unterschreiten Aktiv: high
Ausnahme- behandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird der Wert für <i>nicht Aktiv</i> ausgegeben. Wird das Quellsignal wieder gültig, so wird die Hysterese erst nach dem ersten Triggerimpuls wieder berücksichtigt. Die Werte für Schwelle und Hysterese werden nicht überprüft.

### 13.2.19 Kontrollwaage (Checkweigher)

Funktion	<p>Bei einer Kontrollwaage (Checkweigher) erfolgt die Verwiegung während das Wägegut bewegt wird, z. B. über ein Förderband. Ziel dieser dynamischen Verwiegung ist eine hohe Durchsatzrate (Verwiegungen pro Minute) ohne Verlust an Genauigkeit (kleine Standardabweichung). Diese Berechnung filtert aus einem stark schwankenden bzw. verrauschten Signal ein gut verwertbares Nutzsignal, indem ein bestimmter Abschnitt im Signalverlauf verwendet wird und über diesen eine Mittelwertbildung erfolgt. Damit können Sie die Auswirkung überlagerter Störungen reduzieren. Zusätzlich können Sie einen Bereich definieren, in dem das Signal gemittelt und als Nullwert für weitere Messungen verwendet wird.</p> <p>Sie haben je zwei Möglichkeiten, die Messung und das Nullstellen zu starten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Über einen Grenzwert.</li><li>- Über ein digitales Signal.</li></ul> <p>Sie können die Methoden auch mischen, also Start der Messung von Mittelwert, Min/Max etc. über einen Grenzwert und Start der Nullmessung über ein digitales Signal.</p> <p>Setzen Sie z. B. Freigeben durch auf 1 (Konstantes Signal) und Start bei auf High-Pegel, falls Sie den Start bzw. Stopp der Berechnung nicht über ein digitales Signal kontrollieren möchten. Die Berechnung wird dann immer durchgeführt, wenn die Bedingungen (Grenzwert oder Start Messung/Nullmessung mit) erfüllt sind.</p> <p>Maximal-, Minimal-, Spitze-Spitze- und Mittelwert sind die Werte, die innerhalb der Messzeit über das Signal am Eingang ermittelt werden. Der Offset ist der Mittelwert über die Messzeit für Nullwert. Der Messwert wird während der gesamten Zeit laufend aktualisiert (aktueller Messwert) und entspricht dem Eingangssignal minus dem Offset.</p> <p>Nach einem Neustart (Menü Gerät) wird zuerst eine Nullmessung mit der Dauer von Messzeit für Nullwert durchgeführt.</p>
----------	---



<p>Option 1: Der angegebene Grenzwert wird im Beispiel für beide Startbedingungen verwendet. Verwenden Sie ein konstantes Signal für den Grenzwert. Setzen Sie außerdem die Bedingungen <b>Start Messung mit</b> und <b>Start Nullmessung mit</b> auf 0 (konstantes Signal).</p> <p>Option 2: Geben Sie ein digitales Signal (Digitaleingang, Grenzwertschalter oder Flag) für die Bedingungen <b>Start Messung mit</b> und <b>Start Nullmessung mit</b> an. Sobald hier ein Kanal eingetragen ist, wird ein evtl. angegebener Grenzwert für die jeweilige Bedingung ignoriert. Die Eingänge werden über eine Flanke von Low nach High getriggert, ein konstanter Wert deaktiviert den betreffenden Eingang.</p>	
Quellen	<p>Eingang</p> <p>Grenzwert: muss bei Triggerung durch Flags nicht gesetzt werden.</p> <p>Freigeben durch: Umschalten dieses Flags setzt alles zurück.</p> <p>Start Messung mit: sobald ein digitales Signal gesetzt ist, wird der Grenzwert nicht mehr berücksichtigt.</p> <p>Start Nullmessung mit: die Nullmessung startet nach der eingestellten Verzögerungszeit.</p>
Ausgänge	<p>Messwert: wird ständig aktualisiert.</p> <p>Mittelwert: aus der Signal-Messzeit; wird aktualisiert, wenn das Ready-Flag aktiv wird.</p> <p>Max: Maximalwert aus der Signal-Messzeit; wird aktualisiert, wenn das Ready-Flag aktiv wird.</p> <p>Min: Minimalwert aus der Signal-Messzeit; wird aktualisiert, wenn das Ready-Flag aktiv wird.</p> <p>Spitze-Spitze: Spitze-Spitze-Wert aus der Signal-Messzeit; wird aktualisiert, wenn das Ready-Flag aktiv wird.</p> <p>Offset: der Mittelwert des Eingangs während der Nullmessung. Er wird am Ende der Nullmessung aktualisiert.</p> <p>Status: zeigt an, in welchem Abschnitt sich die Messung befindet (siehe Grafiken oben und Tabelle unten).</p> <p>Ready-Flag: zeigt das Ende der Signal-Messzeit an.</p>

Parameter	<p>Verzögerung Messung: Verzögerung für den Start der Messung, 0 ... 30000 ms.</p> <p>Messzeit für Signal: Breite des Messfensters 0 ... 10000 ms. Falls Sie hier 0 eingeben, wird die Messung deaktiviert, die Nullmessung arbeitet aber weiterhin.</p> <p>Verzögerung Nullmessung: Zeit vom Abfall unter den Schwellenwert bzw. ab dem Flag zum Start der Nullmessung bis zum Start der Messung, 0 ... 30000 ms.</p> <p>Messzeit für Nullwert: Zeitdauer der Nullmessung, 0 ... 10000 ms. Falls Sie hier 0 eingeben, wird die Nullmessung deaktiviert, die Messung arbeitet aber weiterhin.</p> <p>Start bei: High- oder Low-Pegel.</p>
Voreinstellung	<p>Eingang = 0</p> <p>Grenzwert = 0</p> <p>Freigeben durch: 1</p> <p>Start Messung mit: 0</p> <p>Start Nullmessung mit: 0</p> <p>Verzögerung Messung: 1 ms</p> <p>Messzeit für Signal: 1 ms</p> <p>Verzögerung Nullmessung: 1 ms</p> <p>Messzeit für Nullwert: 1 ms</p> <p>Start bei: High-Pegel</p>
Status = 1, 2	Warten auf Start der Messung oder Grenzwertüberschreitung.
Status = 3	Warten auf das Ende der Verzögerung der Messung.
Status = 4	Status während der Messzeit. Nach dem Ende der Messung werden Maximal-, Minimal-, Spitze-Spitze- und Mittelwert aktualisiert.
Status = 5	Warten auf Start der Nullmessung oder der Grenzwertüberschreitung.
Status = 6	Warten auf Ende der Verzögerung der Nullmessung.
Status = 7	Status während der Nullmessung. Nach dem Ende der Nullmessung wird der Offset aktualisiert.

Ausnahmebehandlung	<p>Wenn der Eingangswert ungültig ist, wird kein Vorgang ausgeführt und der Messwert am Ausgang wird ungültig. Alle anderen Ausgänge behalten ihren jeweiligen Wert und Status.</p> <p>Diese Ausnahmen kommen nur im Modus mit Grenzwert-Trigger vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wenn der Nettowert vor dem Beginn der Messung unter den Grenzwert fällt, wartet die Ausführung, bis der Grenzwert wieder überschritten wird.</li> <li>- Wenn der Nettowert innerhalb des Messfensters unter den Grenzwert fällt, wird die Messung abgebrochen. Der nächste Schritt ist die Verzögerung der Nullmessung.</li> <li>- Wenn der Messwert den Grenzwert vor dem Beginn der Nullverzögerung überschreitet, werden diese und die Nullmessung übersprungen.</li> <li>- Wenn der Messwert den Grenzwert innerhalb der Nullmessung überschreitet, wird die Nullmessung abgebrochen und der Nullwert nicht geändert.</li> </ul>
--------------------	---

### 13.2.20 Mathematische Funktionen

#### 13.2.21 Addierer / Subtrahierer

Funktion	Addiert vier Summanden, die mit je einem Faktor gewichtet sind Ausgang = Faktor1 * Eingang1 + Faktor2 * Eingang2 + Faktor3 * Eingang3 + Faktor4 * Eingang4
Quellen	Summand 1 ... 4
Ausgang	Summe
Parameter	Faktor 1 ... 4
Voreinstellung	Summand 1 ... 4: 0 Faktor 1 ... 4: 0
Ausnahmebehandlung	Falls eines der Quellsignale ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Die Berechnung wird trotzdem ausgeführt und ausgegeben. Bei Bereichsüberschreitung wird NaN ( $\pm 3.4 \cdot 10^{38}$ ) ausgegeben.

#### 13.2.22 Multiplizierer

Funktion	Multipliziert vier Signale miteinander
Quellen	Eingang 1 ... 4

Ausgang	Produkt
Parameter	–
Voreinstellung	Eingang 1 ... 4: 1
Ausnahmebehandlung	Falls eines der Quellsignale ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Die Berechnung wird trotzdem ausgeführt und ausgegeben. Bei Bereichsüberschreitung wird NaN ( $\pm 3.4 \cdot 10^{38}$ ) ausgegeben.

### 13.2.23 Dividierer

Funktion	Quotient = Dividend / Divisor
Quellen	Dividend Divisor
Ausgang	Quotient
Parameter	–
Voreinstellung	Dividend: 1 Divisor: 1
Ausnahmebehandlung	Falls eines der Quellsignale ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Die Berechnung wird trotzdem ausgeführt und ausgegeben. Bei Bereichsüberschreitung wird NaN ( $\pm 3.4 \cdot 10^{38}$ ) ausgegeben.

### 13.2.24 Zähler

Funktion	Zählt die Übergänge eines digitalen Signals. Maximaler Zählerstand $2^{32} - 1$ . Der Zähler-Modus ist entweder positive Flanke, negative Flanke oder beide Flanken. Ein digitaler Eingang aktiviert oder deaktiviert den Zählvorgang. Wenn der Zähler einen definierten Wert überschreitet, kann ein Flag gesetzt werden. Der Zähler kann nach Ablauf eines definierten Zeitraums ohne zählbare Übergänge gelöscht werden.
Quellen	Eingang: das zu zählende digitale Signal Gate: ein digitales Signal, das den Zähler aktiviert Reset durch: Ein digitales Signal, das den Zähler löscht (Pegel-gesteuert)

Ausgänge	Ausgang: der aktuelle Zählerwert Flag: wird gesetzt, wenn Zählerwert $\geq$ Grenzwert für Flag
Parameter	Modus: steigende oder fallende Flanke, beide Flanken Timeout nach: setzt den Zähler zurück, wenn keine zählbare Flanke in diesem Zeitraum erkannt wurde. 0 ms bedeutet, der Timeout ist deaktiviert. Grenzwert für Flag: gibt den Zählerwert an, bei dem das Flag gesetzt werden soll
Voreinstellung	Eingang: 0 Gate: 1 Reset durch: 0 Modus: steigende Flanke Timeout nach: 0 ms (kein Timeout) Grenzwert für Flag: 1
Ausnahmebehandlung	–

### 13.2.25 Integrierer

Funktion	Integriert ein Signal über die Integrationszeit. Sie können die Integration über ein digitales Signal oder ein Flag zurücksetzen und Sie können einen Startwert vorgeben, der nach dem Zurücksetzen verwendet wird. Die Auflösung beträgt 1/Aktualisierungsrate. Damit das Signal nicht unendlich groß oder klein wird, können Sie über Ymax und Ymin den Wertebereich für das Ergebnis einschränken. Die Integration stoppt dann bei Erreichen eines dieser Werte.
Quellen	Eingang Rücksetzen: setzt den Ausgangswert auf den Wert am Eingang (Init-Wert) zurück Startwert: Anfangswert der Integration
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Integrationszeit: Zeitdauer für die Integration Ymax, Ymin: schränkt den Wertebereich des Ausgangs ein. Wenn der Integrator begrenzt ist, kann es zu keinem Wind-Up kommen.



Voreinstellung	Eingang: 0 Rücksetzen: 0 Startwert: 0 Integrationszeit: 1 s Ymax: $10^6$ Ymin: $-10^6$
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird der letzte gültige Wert angezeigt und das Ausgangssignal wird ungültig. Die Berechnung wird in dieser Zeit angehalten.

### 13.2.26 Differenzierer

Funktion	Berechnet die Ableitung eines Signals über $\Delta t = 4/\text{Aktualisierungsrate}$ . Damit das Signal nicht unendlich groß oder klein wird, können Sie über Ymax und Ymin den Wertebereich für das Ergebnis einschränken. Wir empfehlen, die Bandbreite des Eingangssignals zusätzlich über ein Tiefpassfilter zu begrenzen.
Quelle	Eingang
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Ymax, Ymin: schränkt den Wertebereich des Ausgangs ein
Voreinstellung	Eingang: 0 Ymax: $10^6$ Ymin: $-10^6$
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird der letzte gültige Wert angezeigt und das Ausgangssignal wird ungültig. Die Berechnung wird in dieser Zeit angehalten.

Die Bandbreite des berechneten Signals ist begrenzt und hängt von der Aktualisierungsrate ab. Bei der unter max. Bandbreite angegebenen Frequenz wird das Signal Null.

Aktualisierungsrate	-3 dB bei	max. Bandbreite
19200/s (Standard)	3,6 kHz	4,8 kHz
38400/s	7,2 kHz	9,6 kHz

### 13.2.27 Kartesische zu Polarkoordinaten

Funktion	Die Berechnung wandelt zwei Eingangskanäle, die die Position (x, y) eines Punktes im kartesischen Koordinatensystem darstellen, in die entsprechenden Polarkoordinatenwerte um. Dabei entstehen zwei Ausgangskanäle, ein Kanal mit den Winkelwerten ( $\Theta$ , theta) und ein Kanal mit den Radiuswerten (r). Der Wertebereich für den Winkel geht dabei von $-179,99^\circ$ bis $+180^\circ$ . Multiplizieren Sie ggf. den Wert mit $\pi/180$ , um das Bogenmaß zu erhalten.
Quellen	X: X-Koordinate Y: Y-Koordinate
Ausgänge	Radius r, gleiche Einheit wie x, y Winkel $\Theta$ (theta) in Grad
Parameter	keine
Voreinstellung	X: 1 Y: 0
Ausnahmebehandlung	Falls eines der Quellsignale ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Die Berechnung wird trotzdem ausgeführt und ausgegeben.

### 13.2.28 Polarkoordinaten zu Kartesischen Koordinaten

Funktion	Die Berechnung wandelt zwei Eingangskanäle, die die Position (Radius r, Winkel $\Theta = \text{theta}$ ) eines Punktes in Polarkoordinaten darstellen, in die entsprechenden kartesischen Koordinaten um. Dabei entstehen zwei Ausgangskanäle, ein Kanal mit den x-Werten und ein Kanal mit den y-Werten. Der Winkelwert muss dabei in Grad ( $-360^\circ$ bis $+360^\circ$ ) vorliegen.
Quellen	Winkel: Winkel in Grad Radius: Radius r
Ausgänge	X: X-Koordinate, gleiche Einheit wie r Y: Y-Koordinate, gleiche Einheit wie r
Parameter	keine
Voreinstellung	Winkel: 0 Radius: 0
Ausnahmebehandlung	Falls eines der Quellsignale ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Die Berechnung wird trotzdem durchgeführt und ausgegeben.

### 13.2.29 Modulo-Funktion

Funktion	Berechnet den Rest einer Division. Sie können die Berechnung nicht nur für ganze Zahlen, sondern auch für reelle Zahlen verwenden. Bei negativen Zahlen wird für das Ergebnis das gleiche Vorzeichen wie für die Signalquelle verwendet und ein Absolutwert kleiner als der Absolutwert des Divisors berechnet.
Quelle	Eingang
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Divisor
Voreinstellung	Eingang: 0 Divisor: 1
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird der letzte gültige Wert angezeigt und das Ausgangssignal wird ungültig. Die Berechnung wird in dieser Zeit angehalten.

### 13.2.30 Konstantensignal

Die Berechnung ermöglicht Ihnen die Festlegung von konstanten Werten. Die Konstanten ungültig, 0 (konstant 0), 1 (konstant 1) und -1 (konstant -1) sowie  $\pi$  ( $\pi$ ),  $\pi/2$  ( $\pi/2$ ) und  $2\pi$  ( $2\pi$ ) stehen immer zur Verfügung und müssen nicht angelegt werden.

### 13.2.31 Technologiefunktionen

### 13.2.32 Zweipunktregler

Funktion	Die Berechnung realisiert einen Zweipunktregler mit verzögert-nachgebender Rückführung. $Tr_2$ muss größer sein als $Tr_1$ . $Tr_1$ ist die dominante Streckenkonstante.
Quellen	Sollwert Istwert
Ausgang	Flag, wird in den Flags der berechneten Kanäle ausgegeben.
Parameter	Hysterese $K_r$ : Rückführ-Verstärkung, gemeinsame Verstärkung der beiden parallelen Rückführzweige. $Tr_1$ : Rückführ-Zeitkonstante des negativen Rückführzweigs (PT1-Glied), $Tr_1 < Tr_2$ . $Tr_2$ : Rückführ-Zeitkonstante des positiven Rückführzweigs (PT1-Glied), $Tr_1 < Tr_2$ .

Voreinstellung	Sollwert: 0 Istwert: 0 Hysterese: 1 Kr: 0 Tr1, Tr2: 10 <sup>38</sup> ; damit sind die Rückführzweige quasi abgeschaltet.
Ausnahmebehandlung	Falls entweder Soll- oder Istwert ungültig sind, werden die Rechenwerte der Rückführung eingefroren und der Ausgang wird deaktiviert.

Die Stellgröße des Reglers wirkt auf ein PT1-Glied, dessen Ausgangssignal subtraktiv die Regelabweichung beeinflusst. Ein weiteres PT1-Glied mit größerer Zeitkonstante beeinflusst die Regelabweichung additiv. Damit wird die Sprungantwort der Rückführung nach genügend langer Zeit Null: Im eingeschwungenen Zustand des Regelkreises subtrahieren sich die Gleichspannungsanteile der beiden zurückgeführten sägezahnförmigen Signale der PT1-Glieder. Aktiv bleibt die relativ kleine Differenz der beiden Welligkeiten als Wechselspannungsüberlagerung um die Regelabweichung. Die Amplituden dieser Welligkeit sind durch die Größe der Hysterese beziehungsweise durch die sich einstellende Schaltfrequenz gegeben. Mit steigender Zeitkonstante der subtraktiven Rückführung wird die Schaltfrequenz des Regelkreises niedriger. Mit steigender Verstärkung Kr wird die Schaltfrequenz höher, die Regelabweichung größer und das Überschwingverhalten der Regelgröße geringer.

### 13.2.33 PID-Regler

Funktion	Die Berechnung realisiert einen PID-Regler in Parallelstruktur. Der PID-Regler (proportional-integral-derivative controller) besteht aus den Anteilen des P-Gliedes, des I-Gliedes und des D-Gliedes. Die Parallelstruktur des Reglers ermöglicht das Verhindern des Wind-up-Effekts. Über Ymax und Ymin können Sie das Ausgangssignal begrenzen. Tp ist die parasitäre Zeitkonstante mit 1/Aktualisierungsrate (52 µs bei 19200 Hz). $K_p \left( 1 + \frac{1}{T_i * s} + \frac{T_d * s}{T_p * s + 1} \right)$
Quellen	Sollwert Istwert Einschalten mit: ermöglicht, den Regler zu deaktivieren und ein definiertes Signal auszugeben.
Ausgang	Ergebniskanal: Reglerausgang

Parameter	<p>Kp: Verstärkung, P-Anteil</p> <p>Ti: Nachstellzeit, I-Anteil</p> <p>Td: Vorhaltezeit, D-Anteil</p> <p>Ymax: obere Begrenzung des Reglerausgangs</p> <p>Ymin: untere Begrenzung des Reglerausgangs</p> <p>Wert bei „ungültig“-Signal: der Wert wird ausgegeben, wenn <b>Einschalten mit</b> auf Low geht.</p>
Voreinstellung	<p>Kp = 0</p> <p>Ti = 10<sup>38</sup></p> <p>Td = 0</p> <p>Ymax = 10<sup>20</sup></p> <p>Ymin = -10<sup>20</sup></p> <p>Wert bei „ungültig“-Signal: 0</p>
Ausnahmebehandlung	<p>Falls entweder Soll- oder Istwert ungültig sind, wird der Regler gestoppt und der Wert wird ungültig; der Ausgang behält jedoch den letzten Wert. Falls der Regler deaktiviert wird (Einschalten mit = 0), wird der Wert von <b>Wert bei "ungültig"-Signal</b> ausgegeben.</p>

Sie dürfen den PID-Regler nicht als reinen P-Regler definieren, mindestens ein I-Anteil muss zusätzlich vorhanden sein.

### 13.2.34 RTD Pt100 an PX455

Funktion	<p>Die Messkarte PX455 ermöglicht den Anschluss eines Pt100-Widerstandsthermometers in Halbbrückenschaltung (100 Ohm Ergänzungswiderstand zur Halbbrücke). Mit dieser Funktion können Sie das gemessene Signal in den Temperaturwert in °C umrechnen lassen. Das Eingangssignal der Berechnung muss in mV/V vorliegen, der Anzeigebereich geht von -100 °C bis +500 °C.</p>
Quelle	Eingang: Signal vom PX455
Ausgang	Ergebniskanal: Temperatur in °C
Parameter	<p>Leitungswiderstand: abhängig vom Anschluss des Pt100</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Ergänzungswiderstand ist direkt am PX455 angeschlossen In diesem Fall müssen Sie den Widerstand der Leitung zum Widerstandsthermometer (einfache Distanz) hier angeben.</li> <li>- Der Ergänzungswiderstand ist mit der gleichen Leitungslänge angeschlossen wie das Widerstandsthermometer In diesem Fall geben Sie hier 0 ein, da sich die Leitungswiderstände durch das Brücken-Layout kompensieren.</li> </ul>

Voreinstellung	Leitungswiderstand: 0
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird der letzte gültige Wert angezeigt und das Ausgangssignal wird ungültig. Die Berechnung wird in dieser Zeit angehalten.  Falls der Temperaturwert außerhalb des Anzeigebereichs liegen würde, wird -333.3 °C ausgegeben und der Ausgang wird ebenfalls ungültig.

### 13.2.35 Signalgeneratoren (Rechteck, Dreieck, Sinus, ...)

Funktion	Die Berechnung erzeugt ein periodisches Signal, z. B. eine Sinus-schwingung. Legen Sie die gewünschte Frequenz, die Amplitude und – falls gewünscht – einen Offset fest. Als Signalformen stehen Ihnen Sinus, Rechteck, Dreieck, Zähler, Konstante und (weißes) Rauschen zur Verfügung. Das Signal an <b>Einschalten mit</b> bestimmt, ob die gewählte Funktion ausgegeben wird. Bei einem Low-Signal wird die Ausgabe gestoppt und der bei Offset angegebene Wert ausgegeben. Wird das Signal wieder High, beginnt eine neue Ausgabeperiode. Bei periodischen Signalen können Sie mit <b>Anzahl der Perioden</b> festlegen, wie oft das Signal (Sinusperioden, Rechteckperioden etc.) ausgegeben wird. Die Angabe von 0 bedeutet kontinuierliche Ausgabe.
Quelle	Einschalten mit: startet bzw. stoppt die Sequenz
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Funktion: Sinus, Rechteck, Rauschen, Zähler, Konstante, Dreieck. Frequenz: 0 ... Aktualisierungsrate/4 (Voreinstellung 4800 Hz); nur wirksam bei Sinus, Rechteck, Dreieck. Anzahl der Perioden: Anzahl der auszuführenden Perioden. Nur wirksam bei periodischer Wellenform. Null bedeutet, dass der Vorgang endlos ausgeführt wird. Maximaler Wert $2^{31} - 1$ . Amplitude: Signalamplitude Offset: wird nach der angegebenen Anzahl von Perioden ausgegeben
Voreinstellung	Einschalten mit: 1 Funktion: Sinus Frequenz: 100 Hz Anzahl der Perioden: 0 (endlos) Amplitude: 1 Offset: 0
Ausnahmebehandlung	Falls das Ausgangssignal außerhalb des Darstellungsbereiches liegt, wird NaN ( $\pm 3.4 \cdot 10^{38}$ ) ausgegeben.

Verwenden Sie als maximale Frequenz des Signals 1/10 der Aktualisierungsrate, da andernfalls das Ausgabesignal aus zu wenigen Punkten gebildet wird. Dies führt z. B. bei einer Sinusschwingung zu einer verzerrten (treppenförmigen) Kurvenform.

Funktion Zähler: der Zähler erzeugt bei einem Offset von 0 eine Zahl zwischen -Amplitude und +Amplitude, die mit der Aktualisierungsrate (Voreinstellung 19200 Hz) um jeweils eins erhöht wird.

Funktion weißes Rauschen: das Rauschsignal wird über eine pseudo-zufällige Sequenz mit einer Periode von  $2^{31}$  erzeugt.

### 13.2.36 Logik-Bausteine (UND, ODER ...)

Funktion	Die Berechnung stellt verschiedene logische (Boole'sche) Funktionen zur Verfügung: AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR und NOT. Je nach Funktion stehen ein oder mehrere Funktionsbausteine pro Berechnung zur Verfügung, z. B. 1 AND-Funktion, 2 XOR-Funktionen oder 4 NOT-Funktionen
Quellen	Eingänge A ... D: digitale Signale
Ausgänge	Y1 Y2: nur verwendet mit XOR, XNOR, NOT Y3: nur verwendet mit NOT Y4: nur verwendet mit NOT
Parameter	Funktion: AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR oder NOT
Voreinstellung	Eingänge A ... D: 0 Funktion: AND
Ausnahmebehandlung	—

### 13.2.37 Multiplexer 4:1

Funktion	Abhängig von den Steuerbits wird Eingang 1, Eingang 2, Eingang 3 oder Eingang 4 ausgegeben
	Steuerbit 0      0          1          0          1
	Steuerbit 1      0          1          0          1
	Ausgang      Eingang 1   Eingang 2   Eingang 3   Eingang 4
Quellen	Eingänge 0 ... 3
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Steuerbit 0, 1


Voreinstellung	Eingänge 0 ... 3: 0 Steuerbit 0: 0 Steuerbit 1: Keine
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Falls das Ausgangssignal außerhalb des Darstellungsbereiches liegt, wird NaN ( $\pm 3.4 \cdot 10^{38}$ ) ausgegeben.

### 13.2.38 Totzone

Funktion	Hält das Ausgangssignal konstant, solange sich das Eingangssignal um weniger als der bei Delta angegebene Wert vom Ausgangssignal unterscheidet. Wird der Wert überschritten, wird das aktuelle Eingangssignal ausgegeben und als neuer Wert für die Berechnung der Abweichung verwendet.  Die Funktion unterstützt Sie dabei, einen (Ausgabe-)Wert so lange wie möglich konstant zu halten, auch wenn sich das (Eingangs-)Signal leicht ändert. Erst bei größeren Änderungen wird auch der Ausgang nachgezogen. Innerhalb des mit Delta festgelegten Bereiches erfolgt keine Änderung des Ausgangssignals (Totzone).
Quelle	Eingang
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Delta: die maximale Signaländerung, bevor das Ausgangssignal geändert wird.
Voreinstellung	Eingang: 0 Delta: 1
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Die Berechnung wird in dieser Zeit angehalten.



### 13.2.39 Flankendetektor

<p>Funktion</p>	<p>Die Berechnung überwacht, ob ein digitales Signal den Pegel ändert, und gibt dann einen Impuls aus. Sie können auf nur steigende Flanken, auf nur fallende Flanken oder auf beide Flanken überwachen. Die Länge des Impulses ist <math>1/\text{Gesamtaktualisierungsrate}</math> (Voreinstellung <math>51 \mu\text{s}</math>). Die Berechnung besteht aus zwei Funktionsblöcken, d. h., Sie können zwei verschiedene digitale Signale (A und B) überwachen.</p> <p>Eingang Steigende Flanke, High-aktiv Beide Flanken, Low-aktiv</p> 
<p>Quellen</p>	<p>Eingang A und B</p>
<p>Ausgänge</p>	<p>Flag A und B</p>
<p>Parameter</p>	<p>Funktion A, B: bei steigender/fallender oder bei beiden Flanken High aktiv A, B: wenn ja, ist der Ausgang bei erfüllter Bedingung High, ansonsten Low.</p>
<p>Voreinstellung</p>	<p>Eingang A, B: 0 Funktion A, B: bei steigender Flanke High-aktiv A, B: ja</p>
<p>Ausnahmebehandlung</p>	<p>—</p>

### 13.2.40 Pulsbreitenmessung

<p>Funktion</p>	<p>Die Berechnung misst die Zeit zwischen zwei Flanken. Sie können einen oder zwei (digitale) Kanäle als Eingang verwenden. Das Ergebnis kann als Zeit (Sekunden oder Millisekunden) oder als Frequenz (1/s) ausgegeben werden</p> <p>Maximale Auflösung (kleinste Messdauer): <math>1/\text{Aktualisierungsrate}</math>; bei einer Aktualisierungsrate von <math>19200/\text{s}</math> entspricht dies ca. <math>52 \mu\text{s}</math>.</p> <p>Maximale Messdauer: <math>1/\text{Aktualisierungsrate} * 8.388.608</math>; bei einer Aktualisierungsrate von <math>19200/\text{s}</math> entspricht dies ca. <math>437 \text{ s}</math>.</p>
<p>Quellen</p>	<p>Start-Eingang: Startet die Zeitmessung Stopp-Eingang: Stoppt die Zeitmessung</p>

Ausgang	Ergebniskanal: enthält die Pulsdauer oder die Frequenz
Parameter	Start: bei steigender/fallender Flanke Stopp: bei steigender/fallender Flanke Wenn Start- und Stopp-Bedingung (Eingang, Flanke) identisch sind, wird die Periodendauer gemessen. Sonst wird die Pulslänge gemessen. Ergebnistyp: Frequenz, Zeit (in Sekunden oder Millisekunden)
Voreinstellung	Start-Eingang: keine Stopp-Eingang: keine Start: bei steigender Flanke Stopp: bei steigender Flanke Ergebnistyp: Zeit
Ausnahmebehandlung	Der Ausgang wird ungültig und die Berechnung wird gestoppt, wenn die maximale Messdauer (ca. 437 s) überschritten wird. Dieser Zustand wird mit dem nächsten Startsignal zurückgesetzt..

Pulsdauer, entsprechende Frequenz und erreichbare Messunsicherheit bei einer Aktualisierungsrate von 19200/s.

Puls-/Periodendauer in ms	Frequenz in Hz	Messunsicherheit in %
1	1000	5,21
2	500	2,60
5	200	1,04
10	100	0,52
20	50	0,26
50	20	0,10
100	10	0,05
200	5	0,03
500	2	0,01
1000	1	0,01

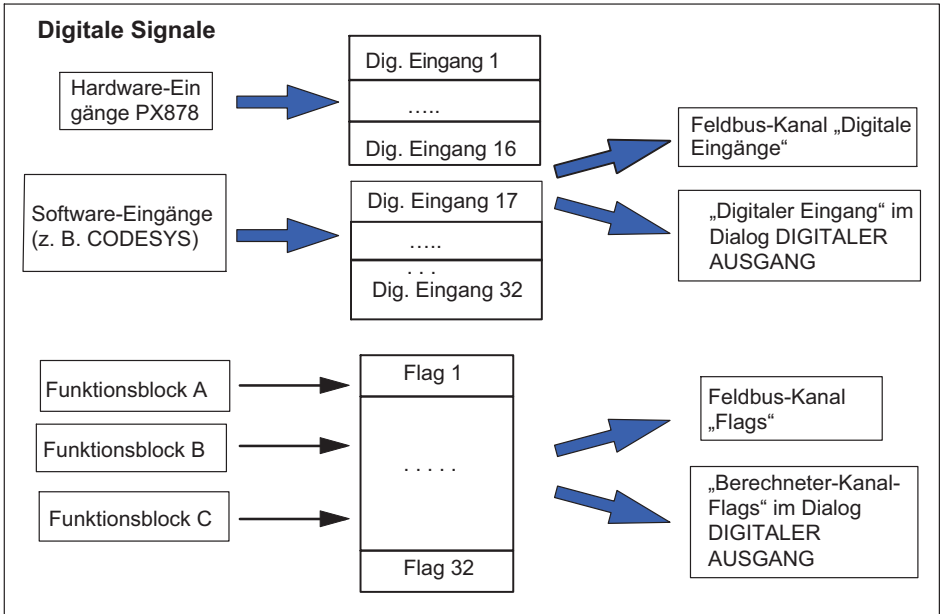
### 13.2.41 Timer

Funktion	<p>Setzt nach einer einstellbaren Zeit (Intervall) ein Flag auf High und hält den Pegel über die Flag-Pulslänge, bevor der Pegel wieder auf Low zurückgesetzt wird. Falls Sie 0 für die Flag-Pulslänge eingeben, wird das Flag mindestens für ein Aktualisierungsintervall (<math>1/\text{Aktualisierungsrate}</math>) auf High gesetzt. Das maximale Intervall beträgt 100000 Sekunden. Die Flag-Pulslänge sollte kleiner als das Intervall sein, da sonst der Pegel immer High ist, solange der Timer läuft.</p> <p>Der Ablauf kann nur 1 Mal bei einer positiven Flanke erfolgen (Typ: Einzelschuss) oder immer wieder wiederholt werden (Typ: Kontinuierlich), solange ein positives Quellsignal anliegt. Beim Einzelschuss startet eine positive Flanke den Timer und erst nach Ablauf des Timers startet die nächste positive Flanke den Timer erneut. Im kontinuierlichen Modus startet der Timer, sobald ein positives Quellsignal anliegt, und startet nach dem Ablauf des Intervalls sofort erneut. Sobald kein positives Quellsignal mehr anliegt, wird der Timer gestoppt und erst beim Anlegen eines positiven Quellsignal erneut gestartet.</p>
Quellen	Einschalten/Starten mit: der Timer startet mit einem High-Pegel
Ausgänge	<p>Ergebniskanal: aktueller Zeitwert; 0 beim Start des Timers, der Wert von <b>Intervall</b> am Ende des Zeitintervalls. Nach dem Stopp des Timers wird konstant die Intervallzeit ausgegeben.</p> <p>Flag: wird bei Ablauf des Timers auf High gesetzt.</p>
Parameter	<p>Intervall: Dauer des Timerintervalls</p> <p>Typ: kontinuierlich oder Einzelschuss</p> <p>Flag-Pulslänge: Dauer des Ausgangsimpulses</p>
Voreinstellung	<p>Einschalten/Starten mit: 1</p> <p>Intervall: 1 s</p> <p>Typ: kontinuierlich</p> <p>Flag-Pulslänge: 0,1 s</p>
Ausnahmebehandlung	—

### 13.2.42 Verbindungskanal mit (optionaler) Verzögerung (CODESYS)

Funktion	<p>Der Verbindungskanal gibt das Eingangssignal am Ausgang wieder aus, auf Wunsch auch verzögert. So können Sie das Eingangssignal mit dieser Funktion duplizieren, um es z. B. an andere Funktionen wie Filter weiterzuleiten. Die Funktion ist bei der PMX-Ausführung mit CODESYS (WGX001) auch dazu geeignet, um in CODESYS ermittelte Werte oder Signale an andere Kanäle oder Ausgänge weitergeben zu können.</p> <p>Verzögerung: Geben Sie die Anzahl von Zyklen ein, um die verzögert werden soll. Die Zykluszeit hängt von der Aktualisierungsrate ab, 1 Zyklus = 1/Aktualisierungsrate. Bei einer Aktualisierungsrate von 19200 Hz (Voreinstellung) entspricht ein Zyklus 52,08 µs (1 eingeben). Die Eingabe von 0 bedeutet „keine Verzögerung“.</p>
Quelle	Eingang
Ausgang	Ergebniskanal
Parameter	Verzögerung: Angabe in Zyklen
Voreinstellung	Eingang: 0 Verzögerung: 0
Ausnahmebehandlung	Falls das Quellsignal ungültig ist, wird auch das Ausgangssignal ungültig. Der Puffer mit den verzögerten Werten wird komplett gelöscht und der Ausgang wird erst wieder gültig, wenn der Puffer erneut komplett mit gültigen Werten gefüllt ist.

### 13.2.43 Verarbeitung digitaler Signale



## 13.3 Beispiele zu Berechnungen



### Tipp

Beispiele zu den Berechnungskanälen finden Sie in den Tecnotes auf <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>

### 13.3.1 Spitzenwerterzeugung

Bevor Sie mit der Konfiguration beginnen, stellen Sie bitte sicher, dass Sie die erforderlichen Rechte haben, um Änderungen vorzunehmen:

- ▶ Klicken Sie rechts oben auf das Symbol mit der Person und wählen Sie **Wartung** oder **Administrator**.
- ▶ Klicken Sie dann auf **Einstellungen > Berechnete Kanäle**.
- ▶ Klicken Sie auf **Funktion hinzufügen**.
- ▶ Nun können Sie eine von vielen Funktionen für jeden einzelnen Kanal wählen. In diesem Beispiel verwenden wir „Spitzenwert (Maximum)“.

The screenshot shows the HBM PMX software interface. At the top, the device name is 'PMX' and the parameter set is 'Default (000)'. The user is logged in as 'ADMINISTRATOR'. The main menu shows 'BERECHNETE KANÄLE' (Calculated Channels). A modal window titled 'FUNKTIONSTYP WÄHLEN' (Select Function Type) is open, displaying a list of functions. The 'Auswertung' (Evaluation) section is expanded, and 'Spitzenwerte' (Peak Values) is selected. A red circle highlights a plus sign icon in the bottom right corner of the main interface, indicating the 'Add' button.

Im nächsten Abschnitt nehmen Sie die Einstellungen für Ihre Funktion vor.

- ▶ Wählen Sie **Spitzenwerte**.
- ▶ Wählen Sie einen Eingangskanal bei **Eingang 1**.
- ▶ Wählen Sie **Max** bei **Funktion**.
- ▶ Wählen Sie bei **Ausgang** das Signal **Extremwert Eingang 1** aus.

- ▶ Legen Sie fest, auf welchem **Ergebniskanal** das Maximum ausgegeben werden soll.
- ▶ Geben Sie einen **Namen** für diesen Kanal fest.
- ▶ Definieren Sie auch die Anzahl der **Nachkommastellen**, die **physikalische Einheit** und die **Aktualisierungsrate** fest.

Die meisten Einstellungen können Sie später jederzeit ändern; die Hauptfunktion „Spitzenwerte“ kann jedoch nicht mehr geändert werden.

The screenshot shows the 'Funktionsparameter' configuration window. On the left, there's a 'QUELLE(N)' section with a dropdown for 'Eingang 2' showing a list of options: '1. Kraft', '2. ch2.2', '3. ch2.3', '4. ch2.4', '3. Slot[PX15]', '1. ch3.1', '2. ch3.2', '3. ch3.3', '4. ch3.4', '4. Slot[PX16]', and '1. ch4.1'. The 'Name' field is 'peak', 'Funktion' is 'Max', 'Invertiere Haltekanal' is 'Nein', and 'Entladungsrate [1/s]' is '0'. On the right, the 'AUSGANG' section shows 'Interne ID' and 'Ergebniskanal' set to '---'. A red box highlights the 'Name' and 'Funktion' fields.

- ▶ Vergessen Sie nicht, Ihre Änderungen zu speichern. Klicken Sie dazu auf das Disketten-Symbol unten rechts.

The screenshot shows a 'SPEICHERN' dialog box with the text 'Wollen sie die Änderungen speichern?' and two buttons: 'Ja' and 'Nein'. A red arrow points to the floppy disk icon in the bottom right corner of the interface. The PMX logo and a help icon are also visible.



### Tip

Hilfe bietet Ihnen die Hilfe-Funktion oben im PMX Webbrowser (rot markiert).

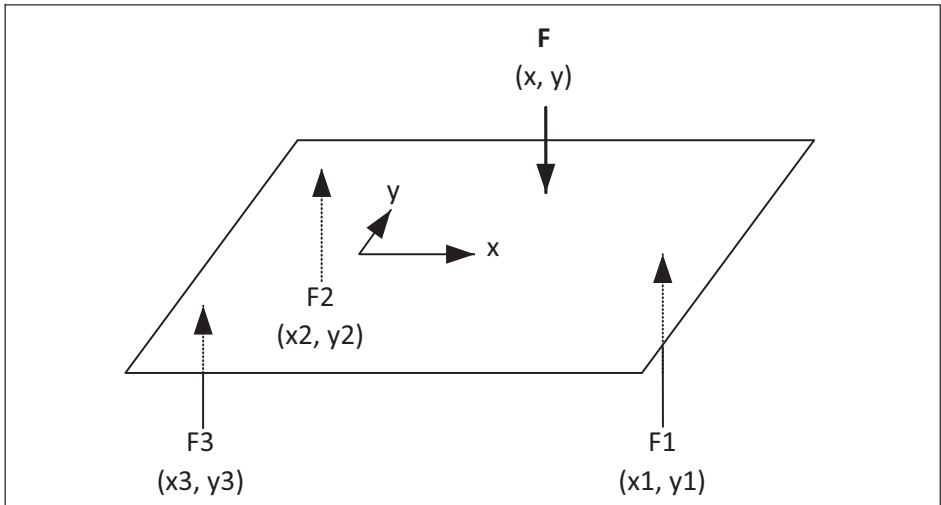
### 13.3.2 Berechnung des Kraftangriffpunktes

#### Kurzbeschreibung

Ermittlung des Kraftangriffspunktes an einer Platte mit drei Kraftaufnehmern.

#### Einleitung

Mit drei Kraftaufnehmern  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  lassen sich die Koordinaten einer zu messenden Kraft  $F$  leicht bestimmen.



Eine Platte ist auf drei Aufnehmern gelagert, die Kraft  $F$  greift orthogonal an. Aus dem Momentengleichgewicht bzgl. des Ursprungs ergibt sich der Angriffspunkt der Kraft zu

$$x = \frac{F_1 \cdot x_1 + F_2 \cdot x_2 + F_3 \cdot x_3}{F}$$

$$y = \frac{F_1 \cdot y_1 + F_2 \cdot y_2 + F_3 \cdot y_3}{F}$$



## Vorgehensweise

Die Kraft F ist die Summe der drei Einzelkräfte:

INTERNE KANÄLE			
SLOT 2 PX455			
1	F1	2,66 N	<input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>
2	F2	2,48 N	<input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>
3	F3	2,35 N	<input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>
4	ch2.4	-0,00 $\frac{mV}{V}$	UNGÜLTIG <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>

BERECHNUNGSKANÄLE			
1	F	7,5 N	
2	x	337 mm	
3	y	429 mm	

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
1	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	Summe	↔{72}	I	7,5 N	⊖
2	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_x	↔{73}	-	-	⊖
3	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_y	↔{74}	-	-	⊖
4	↔{73}, F	Dividierer	x_raw	↔{75}	2	-	⊖
5	↔{74}, F	Dividierer	y_raw	↔{76}	3	-	⊖

Funktionsparameter													
<b>QUELLE(N)</b> Summand 1: 1. F1 Summand 2: 2. F2 Summand 3: 3. F3 Summand 4: 0		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Faktor 1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Faktor 2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Faktor 3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Faktor 4</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Summe	Faktor 1	1	Faktor 2	1	Faktor 3	1	Faktor 4	0	<b>AUSGANG</b> Interne ID: ↔{72} Ergebniskanal: 1. F Name: F Nachkommastellen: .0 Physikalische Einheit: N Aktualisierungsrate: 19200 /s
Name	Summe												
Faktor 1	1												
Faktor 2	1												
Faktor 3	1												
Faktor 4	0												

In einem Zwischenschritt werden die Zähler für die x- und y-Berechnung ermittelt. Die Koordinaten x1, y1, x2,.... befinden in den Faktoren der Summanden.

Für x:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
1	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	Summe	↔(72)	1	7,5	m
2	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_x	↔(73)	-		
3	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_y	↔(74)	-		
4	↔(73), F	Dividierer	x_raw	↔(75)	2	337	mm
5	↔(74), F	Dividierer	y_raw	↔(76)	3	429	mm

Funktionsparameter		AUSGANG	
<b>QUELLE(N)</b>		<b>Name</b>	nom_x
Summand 1	1. F1	Faktor 1	98
Summand 2	2. F2	Faktor 2	-490
Summand 3	3. F3	Faktor 3	-490
Summand 4	0	Faktor 4	0
		Interne ID	↔(73)
		Ergebniskanal	---

Für y:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
1	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	Summe	↔(72)	1	7,5	m
2	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_x	↔(73)	-		
3	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_y	↔(74)	-		
4	↔(73), F	Dividierer	x_raw	↔(75)	2	337	mm
5	↔(74), F	Dividierer	y_raw	↔(76)	3	429	mm

Funktionsparameter		AUSGANG	
<b>QUELLE(N)</b>		<b>Name</b>	nom_y
Summand 1	1. F1	Faktor 1	0
Summand 2	2. F2	Faktor 2	848,7
Summand 3	3. F3	Faktor 3	-848,7
Summand 4	0	Faktor 4	0
		Interne ID	↔(73)
		Ergebniskanal	---

x und y werden schließlich mit zwei Divisionen berechnet. Hier für x (y analog):

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
1	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	Summe	↔(72)	1	7,5 N
2	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_x	↔(73)	-	
3	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_y	↔(74)	-	
4	↔(73), F	Dividierer	x_raw	↔(75)	2	337 mm
5	↔(74), F	Dividierer	y_raw	↔(76)	3	429 mm

Funktionsparameter

QUELLE(N)		Name	AUSGANG	
Dividend	↔(73) nom_x	x_raw	Interne ID	↔(75)
Divisor	↔(72) Summe		Ergebniskanal	2 x
			Name	x
			Nachkommastellen	.
			Physikalische Einheit	mm
			Aktualisierungsrate	19200 /s

### Nicht plausible Werte im unbelasteten Zustand

Bei F nahe Null dominiert Rauschen. Für x und y werden nicht plausible Werte geliefert:

INTERNE KANÄLE			
SLOT 2	PX455		
1	F1	0,00 <sub>N</sub>	FEQS
2	F2	0,00 <sub>N</sub>	FEQS
3	F3	0,00 <sub>N</sub>	FEQS
4	ch2.4	-0,00 <sub>mV</sub>	UNGÜLTIG

Erst wenn F größer als z. B. 1 N ist, werden x und y regulär ausgehen. Sonst wird jeweils Null geliefert.

BERECHNUNGSKANÄLE		
1	F	0,0 <sub>N</sub>
2	x	-437 <sub>mm</sub>
3	y	2429 <sub>mm</sub>

Ein Trigger-Block setzt das Flag\_01, wenn F größer dem Mindestwert ist:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
		Konstantes Signal	F_min	↔(72)	-	-
		Konstantes Signal	F_dummy	↔(73)	-	-
1	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	Summe	↔(74)	1	1
2	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_x	↔(75)	-	-
3	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_y	↔(76)	-	-
4	↔(75), F	Dividierer	x_roh	↔(77)	-	-
5	↔(76), F	Dividierer	y_roh	↔(78)	-	-
6	F, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	trigger (range)	(Flag 01)	-	-

1-8 9-16

Funktionsparameter

QUELLE(N)

Eingang	↔(74) Summe
Obere Schwelle ↑	↔(73) F_dummy
Untere Schwelle ↓	↔(72) F_min

Name	trigger (range)
Hysterese	0
Verzögerung [ms]	0
Aktiv	High

AUSGANG

Flag Flag 01

Die beiden Schwellwerte für den Trigger. Es wird nur die untere Schaltschwelle bei 1 N benötigt. Für die obere Schwelle wird ein Wert gewählt, der weit über dem Messbereich liegt:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
		Konstantes Signal	F_min	↔(72)	-	-
		Konstantes Signal	F_dummy	↔(73)	-	-
1	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	Summe	↔(74)	1	1
2	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_x	↔(75)	-	-
3	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_y	↔(76)	-	-
4	↔(75), F	Dividierer	x_roh	↔(77)	-	-
5	↔(76), F	Dividierer	y_roh	↔(78)	-	-
6	F, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	trigger (range)	(Flag 01)	-	-

1-8 9-16

Funktionsparameter

QUELLE(N)

Name	F_min
Wert	1

AUSGANG

Interne ID ↔(72)

Ergebniskanal ---

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	F_min	↔{72}	-		⊖
		Konstantes Signal	F_dummy	↔{73}	-		⊖
1	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	Summe	↔{74}	1		⊖
2	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_x	↔{75}	-		⊖
3	F1, F2, F3, 0	Addierer / Subtrahierer	nom_y	↔{76}	-		⊖
4	↔{75}, F	Dividierer	x_roh	↔{77}	-		⊖
5	↔{76}, F	Dividierer	y_roh	↔{78}	-		⊖
6	F, ↔{72}, ↔{73}	Trigger (Bereich)	trigger (range)	(Flag 01)	-		⊖

1-8 9-16

Funktionsparameter

QUELLE(N)	Name		AUSGANG	
	Name	F_dummy	Interne ID	↔{73}
	Wert	99999	Ergebniskanal	---

Zwei Multiplexer-Blöcke schalten schließlich zwischen Null und den berechneten Werten um.

Hier für x:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
7	0, ↔{77}, 0, 0	Multiplexer 4:1	x	↔{79}	2	0 mm	⊖
8	0, ↔{78}, 0, 0	Multiplexer 4:1	y	↔{80}	3	0 mm	⊖

1-8 9-16

Funktionsparameter

QUELLE(N)	Name		AUSGANG		
Eingang 0	0	Name	x	Interne ID	↔{79}
Eingang 1	↔{77} x_roh	Steuerbit 0	Flag 01	Ergebniskanal	2. x
Eingang 2	0	Steuerbit 1	0	Name	x
Eingang 3	0			Nachkommastellen	.
				Physikalische Einheit	mm
				Aktualisierungsrate	19200 /s

## Tipps

1. Im Fall einer Division durch Null liefert ein Divisor Not-a-Number (NaN).
2. Bei Bedarf können auch Polarkoordinaten geliefert werden:

1	F	7,5 N
2	x	337 mm
3	y	429 mm
4	Radius	545,5 mm
5	Winkel	47°

## Die Einstellungen für Radius ...:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
8	0, x_raw, 0, 0	Multiplexer 4:1	multiplexer x	↔(79)	4	0,0 mm
9	0, y_raw, 0, 0	Multiplexer 4:1	multiplexer y	↔(80)	5	0,0 mm
10	x, y	Kartesische zu Polarkoordinaten	cartesian -> polar	(81, 82)	Radius 6, Winkel 7	

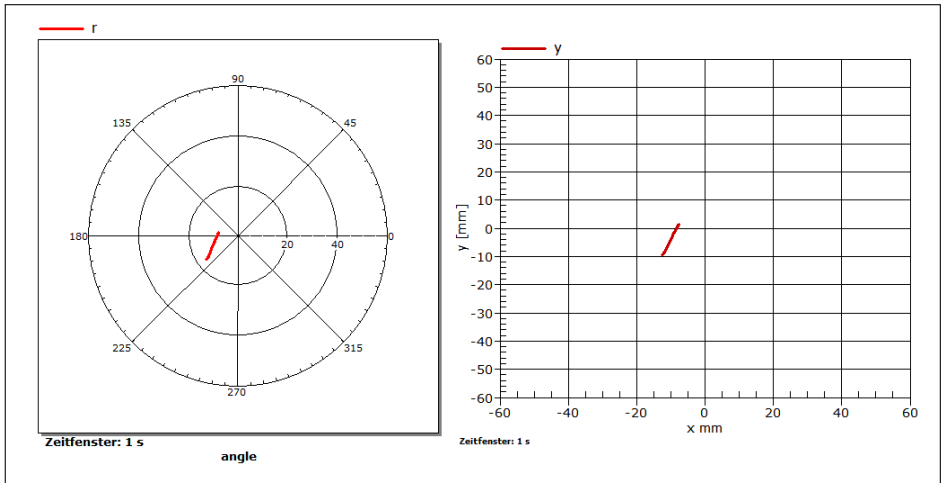
  

Funktionsparameter		AUSGANG	
QUELLE(N)	Name: cartesian -> polar	Interne ID	Radius ↔(81, 82)
X: 4, x		Ergebniskanal	6, Radius
Y: 5, y		Name	Radius
		Nachkommastellen	0
		Physikalische Einheit	mm
		Aktualisierungsrate	19200 /s

## ... und Winkel:

Funktionsparameter		AUSGANG	
QUELLE(N)	Name: cartesian -> polar	Interne ID	Winkel ↔(82, 9)
X: 4, x		Ergebniskanal	7, Winkel
Y: 5, y		Name	Winkel
		Nachkommastellen	.
		Physikalische Einheit	°
		Aktualisierungsrate	19200 /s

Darstellung einer wandernden Kraft mit catman in Polar- und kartesischen Koordinaten:



### 13.3.3 Mechanische Arbeit über Kraft-Weg-Integration

#### Kurzbeschreibung

Kraft-Weg-Integration mit PMX zur Messung der mechanischen Arbeit

#### Einleitung

Die verrichtete mechanische Arbeit  $W$  soll durch Integrieren der Kraft  $F$  über dem Weg  $s$  gemessen werden.

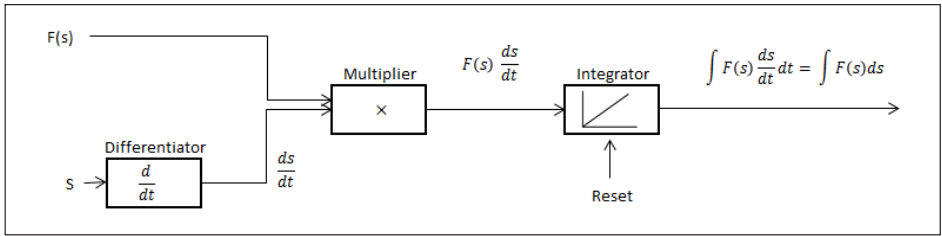
$$W = \int F(s) \cdot ds$$

(Wegen der zeitdiskreten Bearbeitung handelt es sich tatsächlich um eine Summation, hier wird jedoch weiter der Begriff Integration verwendet.)

Beginn und Ende der Integration werden über messbare Ereignisse bestimmt, z. B. feste Weg- oder Kraftwerte oder Flanken an einem digitalen Eingang.

#### Vorgehensweise

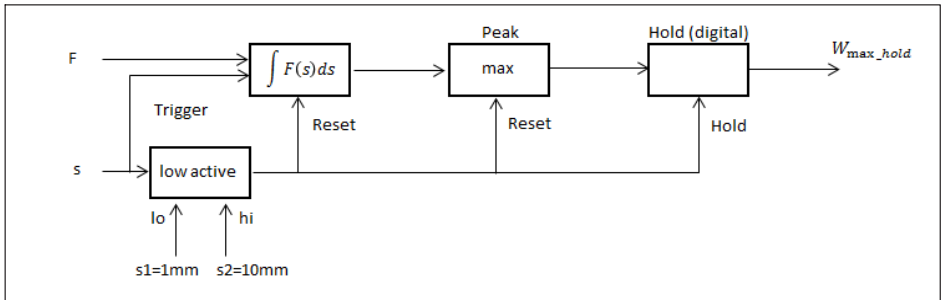
Die Integration über den Weg wird erreicht, indem der Weg zunächst nach der Zeit abgeleitet, mit  $F$  multipliziert und anschließend wieder über die Zeit integriert wird:



## Beispiel A

Integration über den **Weg von s1 bis s2**:  $W = \int_{s1}^{s2} F(s) \cdot ds$

Hier bestimmen die Ereignisse  $s=s1$  und  $s=s2$  Beginn und Ende der Integration. Diese Wegpunkte müssen während des Prozesses in jedem Fall erreicht werden, sonst wird Beginn oder Ende nicht erkannt.



Die Übersicht mit den Messgrößen F und s sowie der berechneten Arbeit

INTERNE KANÄLE	
SLOT 2	PX455
1	F 0,2 <sub>N</sub>
2	s 0,02 <sub>mm</sub>
3	ch2.3 -2,35 <sub>mV/V</sub> UNGÜLTIG
4	ch2.4 -0,00 <sub>mV/V</sub> UNGÜLTIG
BERECHNUNGSKANÄLE	
1	W_max_hold 0 <sub>mJ</sub>



## Die Funktionsblöcke in der Übersicht

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis		
		Konstantes Signal	s_low	↔(72)	-		⊖	
		Konstantes Signal	s_high	↔(73)	-		⊖	
1	s	Differenzierer	d_s/d_t	↔(74)	-		⊖	
2	s, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	gate	{Flag 01}	-		⊖	
3	F, ↔(74), 1, 1	Multiplizierer	d_W	↔(75)	-		⊖	
4	↔(75), Flag 01, 0	Integrierer	W	↔(76)	-		⊖	
5	↔(78)	Halten (digital getriggert)	W_max_hold	↔(77)	1	0 mJ	⊖	
6	↔(76), 0, 0, Flag 01	Spitzenwerte	W_max	{78, 79, Flag 02}	-	-	⊖	
							1-8 9-16	+

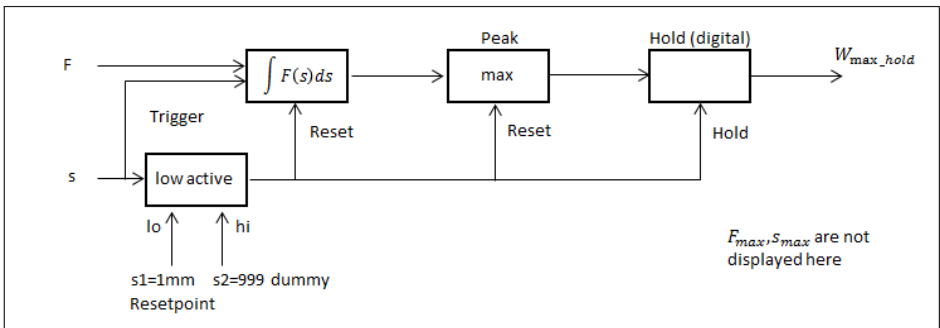
## Beispiel B

Messung des **Maximalwerts** der Arbeit.





Dies ist sinnvoll wenn z.B. der Endwert des Weges unbestimmt ist oder nicht zuverlässig erreicht werden kann.

Die Integration beginnt und endet am gleichen Wegpunkt  $s=s_1$ :  $W = \oint_{s_1} F(s) \cdot ds$ .


Die Arbeit kann beim Zurückfahren des Weges wieder abnehmen, z.B. durch Feder-Entspannung. Der Maximalwert mit einem Peak-Block festgehalten.



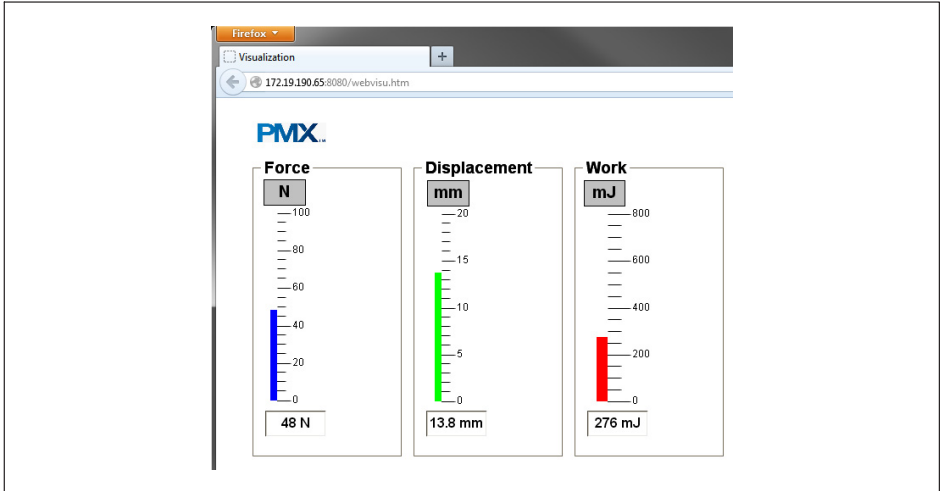
Zusätzlich zu Beispiel A werden hier noch die Maxima von F und s ausgegeben:

INTERNE KANÄLE		
SLOT 2	PX455	
1	F	0,2 <sub>N</sub> 
2	s	0,02 <sub>mm</sub> 
3	ch2.3	UNGÜLTIG 
4	ch2.4	UNGÜLTIG 
BERECHNUNGSKANÄLE		
1	W_max_hold	725 <sub>mJ</sub>
2	F_max	328 <sub>N</sub>
3	s_max	257 <sub>mm</sub>

Die Funktionsblöcke in der Übersicht:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	s_low	↔(7.2)	-		⊖
		Konstantes Signal	s_high	↔(7.3)	-		⊖
1	s	Differenzierer	d_s/d.1	↔(7.4)	-		⊖
2	s, ↔(7.2), ↔(7.3)	Trigger (Bereich)	gate	(Flag 01)	-		⊖
3	F, ↔(7.4), 1, 1	Multiplizierer	d_W	↔(7.5)	-		⊖
4	↔(7.5), Flag 01, 0	Integrierer	W	↔(7.6)	-		⊖
5	↔(7.8)	Halten (digital getriggert)	W_max_hold	↔(7.7)	1	725 <sub>mJ</sub>	⊖
6	↔(7.6), 0, 0, Flag 01	Spitzenwerte	W_max	(7.8, 7.9, Flag 02)	-, -, -		⊖
 <span style="background-color: #f00; padding: 2px;">1-8</span> <span style="background-color: #f00; padding: 2px;">9-16</span> 							

## Beispiel Visualisierung mit CODESYS WebVisu



## Anhang

Die Funktionsblöcke des Beispiels A im Einzelnen:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
Konstantes Signal			s_low	↔(72)	-		-
Konstantes Signal			s_high	↔(73)	-		-
1	s	Differenzierer	d_s/d_1	↔(74)	-		-
2	s, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	gate	{Flag 01}	-		-
3	F, ↔(74), 1, 1	Multiplizierer	d_W	↔(75)	-		-
4	↔(75), Flag 01, 0	Integrierer	W	↔(76)	-		-
5	↔(78)	Halten (digital getriggert)	W_max_hold	↔(77)	1		-
6	↔(76), 0, 0, Flag 01	Spitzenwerte	W_max	{78, 79, Flag 02}	-,-,-		-
<div style="text-align: center;"> <span>1 - 8</span> <span>9 - 16</span> </div>							+
Funktionsparameter							
QUELLE(N)			Name	s_low		AUSGANG	
			Wert	1			
			Interne ID	↔(72)			
			Ergebniskanal	---			

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis					
		Konstantes Signal	s_low	↔(72)	-		⊖				
		Konstantes Signal	s_high	↔(73)	-		⊖				
1	s	Differenzierer	d_s/d_t	↔(74)	-		⊖				
2	s, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	gate	(Flag 01)	-		⊖				
3	F, ↔(74), 1, 1	Multiplizierer	d_W	↔(75)	-		⊖				
4	↔(75), Flag 01, 0	Integrierer	W	↔(76)	-		⊖				
5	↔(78)	Halten (digital getriggert)	W_max_hold	↔(77)	1		⊖				
6	↔(76), 0, 0, Flag 01	Spitzenwerte	W_max	(78, 79, Flag 02)	-, -, -		⊖				
<div style="text-align: center;"> <span>1 - 8</span>   <span>9 - 16</span> </div>											
Funktionsparameter											
<b>QUELLE(N)</b>			<table border="1"> <tr> <td>Name</td> <td>s_high</td> </tr> <tr> <td>Wert</td> <td>10</td> </tr> </table>		Name	s_high	Wert	10	<b>AUSGANG</b>		
Name	s_high										
Wert	10										
			<table border="1"> <tr> <td>Interne ID</td> <td>↔(73)</td> </tr> <tr> <td>Ergebniskanal</td> <td>---</td> </tr> </table>		Interne ID	↔(73)	Ergebniskanal	---			
Interne ID	↔(73)										
Ergebniskanal	---										

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis							
		Konstantes Signal	s_low	↔(72)	-		⊖						
		Konstantes Signal	s_high	↔(73)	-		⊖						
1	s	Differenzierer	d_s/d_t	↔(74)	-		⊖						
2	s, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	gate	(Flag 01)	-		⊖						
3	F, ↔(74), 1, 1	Multiplizierer	d_W	↔(75)	-		⊖						
4	↔(75), Flag 01, 0	Integrierer	W	↔(76)	-		⊖						
5	↔(78)	Halten (digital getriggert)	W_max_hold	↔(77)	1		⊖						
6	↔(76), 0, 0, Flag 01	Spitzenwerte	W_max	(78, 79, Flag 02)	-, -, -		⊖						
<div style="text-align: center;"> <span>1 - 8</span>   <span>9 - 16</span> </div>													
Funktionsparameter													
<b>QUELLE(N)</b>			<table border="1"> <tr> <td>Name</td> <td>d_s/d_t</td> </tr> <tr> <td>Ymax</td> <td>1000000</td> </tr> <tr> <td>Ymin</td> <td>-1000000</td> </tr> </table>		Name	d_s/d_t	Ymax	1000000	Ymin	-1000000	<b>AUSGANG</b>		
Name	d_s/d_t												
Ymax	1000000												
Ymin	-1000000												
<table border="1"> <tr> <td>Eingang</td> <td>2, s</td> </tr> </table>			Eingang	2, s	<table border="1"> <tr> <td>Interne ID</td> <td>↔(74)</td> </tr> <tr> <td>Ergebniskanal</td> <td>---</td> </tr> </table>		Interne ID	↔(74)	Ergebniskanal	---			
Eingang	2, s												
Interne ID	↔(74)												
Ergebniskanal	---												

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis									
		Konstantes Signal	s_low	↔(72)	-		⊖								
		Konstantes Signal	s_high	↔(73)	-		⊖								
1	s	Differenzierer	d_s/d_t	↔(74)	-		⊖								
2	s, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	gate	(Flag 01)	-		⊖								
3	F, ↔(74), 1, 1	Multiplizierer	d_W	↔(75)	-		⊖								
4	↔(75), Flag 01, 0	Integrierer	W	↔(76)	-		⊖								
5	↔(78)	Halten (digital getriggert)	W_max_hold	↔(77)	1		⊖								
6	↔(76), 0, 0, Flag 01	Spitzenwerte	W_max	(78, 79, Flag 02)	-, -, -		⊖								
<div style="text-align: center;"> <span>1 - 8</span>   <span>9 - 16</span> </div>															
Funktionsparameter															
<b>QUELLE(N)</b>			<table border="1"> <tr> <td>Name</td> <td>gate</td> </tr> <tr> <td>Hysterese</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Verzögerung [ms]</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Aktiv</td> <td>Low</td> </tr> </table>		Name	gate	Hysterese	0,1	Verzögerung [ms]	0	Aktiv	Low	<b>AUSGANG</b>		
Name	gate														
Hysterese	0,1														
Verzögerung [ms]	0														
Aktiv	Low														
<table border="1"> <tr> <td>Eingang</td> <td>2, s</td> </tr> <tr> <td>Oberere Schwelle ↑</td> <td>↔(73) s_high</td> </tr> <tr> <td>Untere Schwelle ↓</td> <td>↔(72) s_low</td> </tr> </table>			Eingang	2, s	Oberere Schwelle ↑	↔(73) s_high	Untere Schwelle ↓	↔(72) s_low	<table border="1"> <tr> <td>Flag</td> <td>Flag 01</td> </tr> </table>		Flag	Flag 01			
Eingang	2, s														
Oberere Schwelle ↑	↔(73) s_high														
Untere Schwelle ↓	↔(72) s_low														
Flag	Flag 01														

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	s_low	↔(72)	-		⊖
		Konstantes Signal	s_high	↔(73)	-		⊖
1	s	Differenzierer	d_s/d,t	↔(74)	-		⊖
2	s, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	gate	(Flag 01)	-		⊖
3	F, ↔(74), 1, 1	Multiplizierer	d_W	↔(75)	-		⊖
4	↔(75), Flag 01, 0	Integrierer	W	↔(76)	-		⊖
5	↔(78)	Halten (digital getriggert)	W_max_hold	↔(77)	1		⊖
6	↔(76), 0, 0, Flag 01	Spitzenwerte	W_max	(78, 79, Flag 02)	-, -, -		⊖

1-8 9-16

Funktionsparameter

QUELLE(N)		Name		AUSGANG	
Eingang 1	1. F	Name	d_W	Interne ID	↔(75)
Eingang 2	↔(74) d_s/d,t			Ergebniskanal	---
Eingang 3	1				
Eingang 4	1				

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	s_low	↔(72)	-		⊖
		Konstantes Signal	s_high	↔(73)	-		⊖
1	s	Differenzierer	d_s/d,t	↔(74)	-		⊖
2	s, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	gate	(Flag 01)	-		⊖
3	F, ↔(74), 1, 1	Multiplizierer	d_W	↔(75)	-		⊖
4	↔(75), Flag 01, 0	Integrierer	W	↔(76)	-		⊖
5	↔(78)	Halten (digital getriggert)	W_max_hold	↔(77)	1		⊖
6	↔(76), 0, 0, Flag 01	Spitzenwerte	W_max	(78, 79, Flag 02)	-, -, -		⊖

1-8 9-16

Funktionsparameter

QUELLE(N)		Name		AUSGANG	
Eingang	↔(75) d_W	Name	W	Interne ID	↔(76)
Rücksetzen	Flag 01	Integrationszeit [s]	1	Ergebniskanal	---
Startwert	0	Ymax	1000000		
		Ymin	-1000000		

Bitte beachten Sie, dass der Hold-Block in der Berechnungsreihenfolge *vor* dem Peak-Block steht. Die Flanke von Flag\_01 bewirkt somit zuerst die Haltefunktion und dann den Reset des Peak-Blocks.

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	s_low	↔(72)	-		⊖
		Konstantes Signal	s_high	↔(73)	-		⊖
1	s	Differenzierer	d_s/d_1	↔(74)	-		⊖
2	s, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	gate	(Flag 01)	-		⊖
3	F, ↔(74), 1, 1	Multiplizierer	d_W	↔(75)	-		⊖
4	↔(75), Flag 01, 0	Integrierer	W	↔(76)	-		⊖
5	↔(76)	Halten (digital getriggert)	W_max_hold	↔(77)	1		⊖
6	↔(76), 0, 0, Flag 01	Spitzenwerte	W_max	(78, 79, Flag 02)	-, -, -		⊖

1 - 8    9 - 16    +

Funktionsparameter

QUELLE(N)		Name		AUSGANG	
Eingang	Spitzenwerte ↔	Name	W_max_hold	Interne ID	↔(77)
Halten mit	Flag 01	Invertiere Haltekanal	Nein	Ergebniskanal	1, W_max_hold
Reset durch	Keine	Retriggerfähig	Ja	Name	W_max_hold
Rücksetzen		Verzögerung [ms]	0	Nachkommastellen	.
				Physikalische Einheit	mJ
				Aktualisierungsrate	19200 /s

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	s_low	↔(72)	-		⊖
		Konstantes Signal	s_high	↔(73)	-		⊖
1	s	Differenzierer	d_s/d_1	↔(74)	-		⊖
2	s, ↔(72), ↔(73)	Trigger (Bereich)	gate	(Flag 01)	-		⊖
3	F, ↔(74), 1, 1	Multiplizierer	d_W	↔(75)	-		⊖
4	↔(75), Flag 01, 0	Integrierer	W	↔(76)	-		⊖
5	↔(76)	Halten (digital getriggert)	W_max_hold	↔(77)	1		⊖
6	↔(76), 0, 0, Flag 01	Spitzenwerte	W_max	(78, 79, Flag 02)	-, -, -		⊖

1 - 8    9 - 16    +

Funktionsparameter

QUELLE(N)		Name		AUSGANG	
Eingang 1	↔(76) W	Name	W_max	Interne ID	Extremwert Eind
Eingang 2	0	Funktion	Max	Ergebniskanal	---
Halten mit	0	Invertiere Haltekanal	Nein		
Reset durch	Flag 01	Entladungsrate [1/s]	0		
Rücksetzen					



### Tip

In Beispiel A wird der Hold-Block bereits beim Zurückfahren des Weges wieder zurück gesetzt. Wenn der Wert länger gehalten werden soll, könnte der Block z. B. über ein digitales Signal von extern oder von einem weiteren Trigger-Block zurückgesetzt werden.

### 13.3.4 Prüfung der Kraft an bestimmten Punkten auf der Wegachse

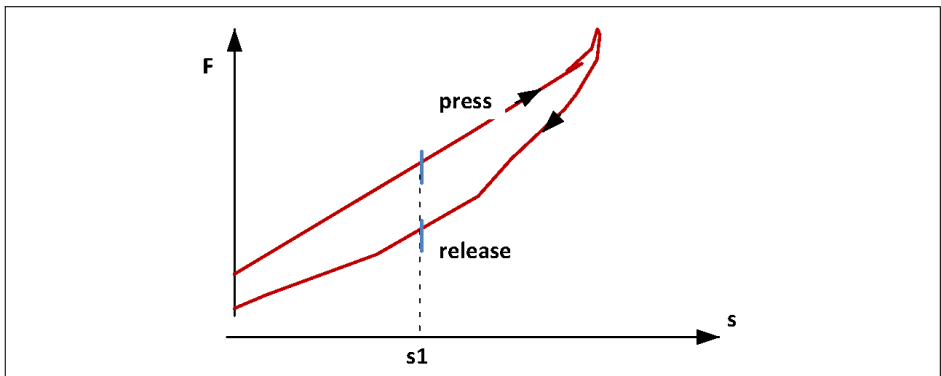
#### Kurzbeschreibung

Bei einer Hubbewegung mit Kraft- und Wegmessung wird die Kraft an einem bestimmten Punkt auf der Wegachse gemessen. Die gemessene Kraft soll innerhalb eines Akzeptanzbandes liegen, es wird eine gut/schlecht-Entscheidung getroffen.

Die Kraft jeweils einmal auf dem Hin- und einmal auf dem Rückweg geprüft.

#### Einleitung

In diesem Beispiel hat die Kraft etwa folgenden Verlauf:



Zwei Funktionsblöcke „Hold (analog)“ halten den Kraft-Messwert am Punkt  $s_1$  fest. Ein Block auf dem Hinweg, der andere auf dem Rückweg. Zwei Grenzwertschalter prüfen, ob die Werte jeweils innerhalb eines Akzeptanzbandes liegen. Die steigende Kraft wird im Folgenden mit „press“ bezeichnet, die fallende mit „release“.

Zwei digitale Ausgänge zeigen das Ergebnis der Grenzwertschalter.

#### Vorgehensweise

Bei steigendem Weg „Press“:

- Der Kraft-Messwert  $F$  wird am Punkt  $s_1 = 5$  mm mit einem Funktionsblock „Halten (analog getriggert)“ festgehalten. Der Weg  $s$  steuert die Haltefunktion, er liegt deshalb am „Steuerungseingang“ an.
- Der Funktionsblock liest bei  $s = 5$  mm („Untere Grenze“) die Kraft  $F$  und hält sie am Ausgang.
- Der obere Wert des Haltebereiches („Obere Grenze“) wird hier nicht benötigt und nimmt einen Dummy-Wert außerhalb des Messbereichs an.
- Die Einstellung „Nur bei Eintritt“ bedeutet, dass die Kraft bei jedem Eintritt in den Haltebereich (5 mm ... 999 mm) genau ein Mal gelesen und gehalten wird.

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
1	F, s	Halten (analog getriggert)	F_press (5mm)	↔{72}	1	0,0

QUELLE(N)		Funktionsparameter				AUSGANG	
Eingang	1. F	Name	F_press (5mm)		Interne ID	↔{72}	
Steuerungseingang	2. s	Obere Grenze	999	mm	Ergebniskanal	1. F(5mm) press	
Startwert durch	Keine	Untere Grenze	5	mm	Name	F(5mm) press	
		Außerhalb halten	Nein		Nachkommastellen	.0	
		Nur bei Eintritt	Ja		Physikalische Einheit	N	
		Startwert	0		Aktualisierungsrate	19200 /s	

Bei fallendem Weg, „Release“:

- Der Haltebereich umfasst jetzt den Bereich (-999 mm ... 5 mm), -999 ist hier wieder ein Dummy-Wert. Der Block hält den Kraft-Messwert, wenn der Weg s bei 5 mm von oben in den Haltebereich eintritt.

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
1	F, s	Halten (analog getriggert)	F_press (5mm)	↔{72}	1	0,0
2	F, s	Halten (analog getriggert)	F_release (5mm)	↔{73}	2	0,0

QUELLE(N)		Funktionsparameter				AUSGANG	
Eingang	1. F	Name	F_release (5mm)		Interne ID	↔{73}	
Steuerungseingang	2. s	Obere Grenze	5	mm	Ergebniskanal	2. F(5mm) relea	
Startwert durch	Keine	Untere Grenze	-999	mm	Name	F(5mm) release	
		Außerhalb halten	Nein		Nachkommastellen	.0	
		Nur bei Eintritt	Ja		Physikalische Einheit	N	
		Startwert	0		Aktualisierungsrate	19200 /s	

Auswertung durch Grenzwertschalter:

- Die Ausgänge der Halten-Blöcke sind die Eingänge von zwei Grenzwertschaltern.
- Schalter Nr. 1 meldet den korrekten Kraftwert bei steigendem Weg. Er ist dann aktiv, wenn das Signal „F (5 mm) press“ im Intervall 32 N ... 35 N liegt.
- Die Einstellungen für Schalter Nr. 2 gelten analog, das Akzeptanzintervall ist 26 N ... 29 N.



Default LS									
Nr.	Eingang	Modus	Grenzwert / unterer Bandwert		Hysterese / Bandhöhe		Reset durch	Reset-Eing. invert.	Ignoriere Messstatus
1	1. F(5mm) presc	Im Band	32.00000	N	3.000000	N	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	2. F(5mm) relea	Im Band	26.00000	N	3.000000	N	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Schließlich geben die digitalen Ausgänge Nr. 1 und 2 die Zustände der Grenzwertschalter Nr. 1 und 2 aus:

**DIGITALAUSGANG AUSWÄHLEN**

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Auswählen
INVERT.

**MESSWERTSTATUS**  
 Kanal: Aus

**SYSTEMSTATUS-FLAGS**  
 Systemstatus-Flags: Aus

**DIGITALEINGANG**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

**FELDBUS**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

**GRENZWERTSCHALTER**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

**BITMASKE PARAMETERSETZNUMMER**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

**FLAGS DER BERECHNETEN KANÄLE**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

**DIGITALAUSGANG AUSWÄHLEN**

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Auswählen
INVERT.

**MESSWERTSTATUS**  
 Kanal: Aus

**SYSTEMSTATUS-FLAGS**  
 Systemstatus-Flags: Aus

**DIGITALEINGANG**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

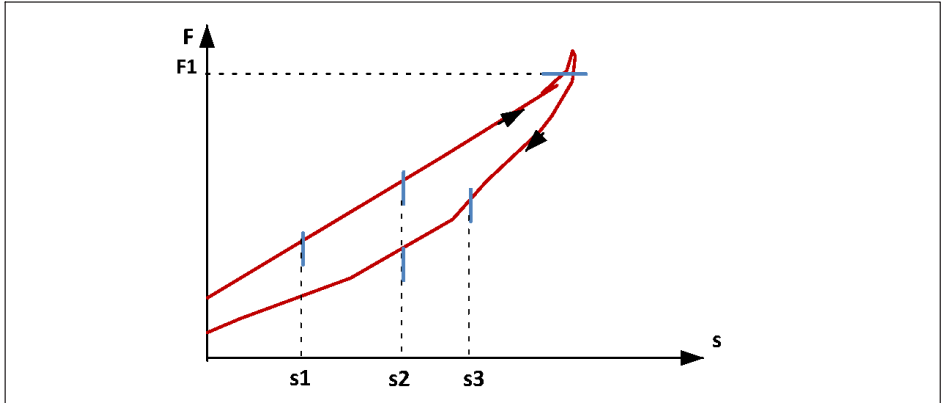
**FELDBUS**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

**GRENZWERTSCHALTER**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

**BITMASKE PARAMETERSETZNUMMER**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

**FLAGS DER BERECHNETEN KANÄLE**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

## Tipps



- Eine Verletzung (statt Einhaltung) des Akzeptanzbandes lässt sich durch Umdrehen der Logik, z. B. bei den Grenzwertschaltern, anzeigen.
- Statt die Kraft an Punkten auf der Wegachse zu prüfen, lässt sich selbstverständlich auch der Weg bei bestimmten Kraftwerten prüfen.
- Mit entsprechend vielen Halten-Blöcken lassen sich noch mehr richtungsabhängige Prüfpunkte einrichten.
- Mit Parametersätzen lassen sich die Werte der Messpunkte und/oder der Akzeptanzbänder auf andere Werte umgeschaltet. Hierzu wird eine Kopie des Teilparametersatzes „Messwerverfassung“ (Acquisition) erstellt, in der die Zahlenwerte geändert werden. Die Teilparametersätze werden dann verschiedenen Parametersätzen zugeordnet, die z. B. via Feldbus oder digitale Eingänge umgeschaltet werden.  
Statt einzelner Zahlenwerte lässt sich so auch die Struktur der berechneten Kanäle umschalten.  
Die Grenzwertschalter werden über den Teilparametersatz „Grenzwerte“ (Limit Switches) umgeschaltet.
- Die Aufgabe lässt sich auch mit „Trigger (Puls)“- und „Halten (digital)“-Blöcken lösen.

### 13.3.5 Kraft-Weg-Messung mit relativem Nullpunkt

#### Kurzbeschreibung

Bei einer Hubbewegung wird die Kraft  $F$  und der Weg  $s$  gemessen. Um zufällige Offsets in den Messgrößen auszugleichen, werden neue, offsetfreie Signale  $F_{\text{tared}}$  und  $s_{\text{tared}}$  generiert.

#### Fall A

Die Kraft wird am Punkt auf der Wegachse  $s = s_0$  zu Null gestellt.

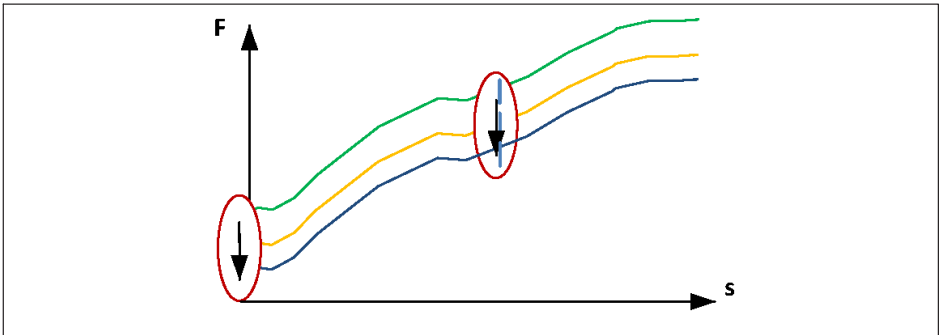
## Fall B

Kraft und Weg werden bei der Kraft  $F = F_0$  zu Null gestellt.

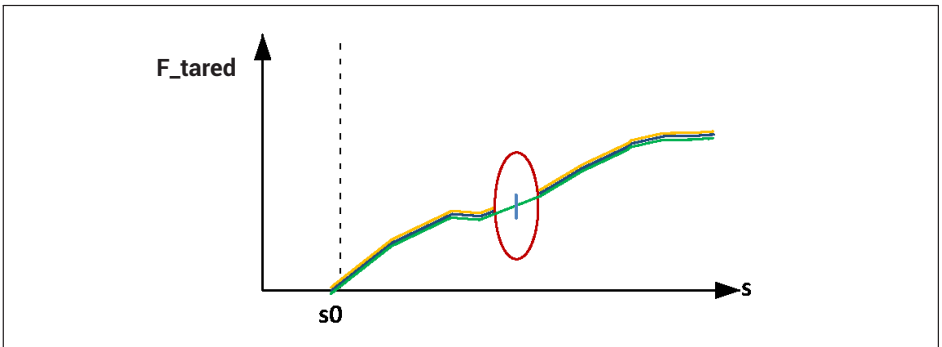
## Einleitung

### Fall A

Wird eine wegabhängige Kraft  $F$  auf Einhaltung von Grenzwerten überprüft, ist ein Offset der Kraft von Hub zu Hub störend. Die Kraft-Grenzwerte müssten für jede Hubbewegung angepasst werden.

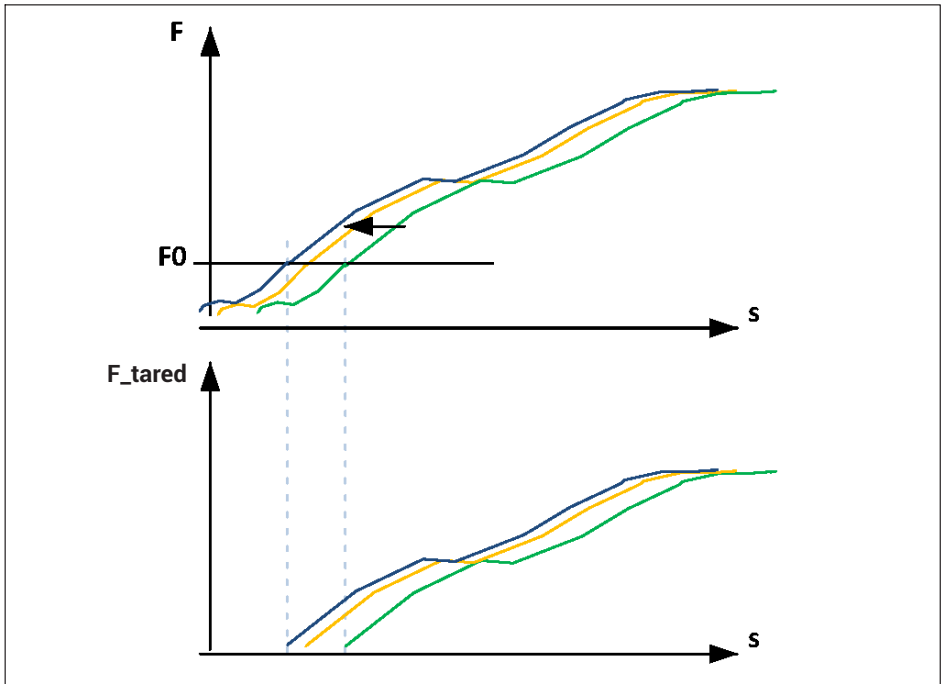


Mit zwei Funktionsblöcken „Trigger (Bereich)“ und „Tariieren“ wird die Kraft unterhalb des Punkts  $s_0$  zu Null gesetzt. Der Kraftverlauf unterhalb von  $s_0$  ist für das Nullstellen ohne Bedeutung.

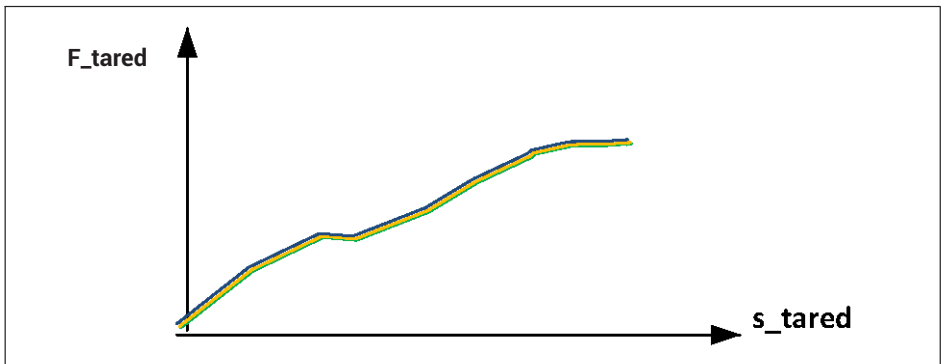


### Fall B

Um einen Weg-Offset auszugleichen, soll der neue Kraft-Nullpunkt nicht anhand des Wegs, sondern durch die Kraft  $F_0$  bestimmt werden.



Gemäß Fall A lässt sich auch gleich der Weg-Nullpunkt verschieben. Dazu wird die gleiche Bedingung ( $F = F_0$ ) benutzt. Beide Größen, Kraft und Weg, haben jetzt einen neuen Nullpunkt.



## Vorgehensweise

### Fall A

Ein konstantes Signal liefert s0, hier 5 mm:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	s0	↔{72}	-		⊖
1	s_0, ↔{72}	Trigger (Bereich)	trigger	{Flag 01}	-		⊖
2	F_raw.0	Tarieren	f_tariert	↔{73}	1		⊖

Funktionsparameter	
QUELLE(N)	
Name	s0
Wert	0

AUSGANG	
Interne ID	↔{72}
Ergebniskanal	---

Ein Trigger-Block setzt den Ausgang „Flag01“ wenn der Weg s im Bereich 0 ... 5 mm liegt:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	s0	↔{72}	-		⊖
1	s_0, ↔{72}	Trigger (Bereich)	trigger	{Flag 01}	-		⊖
2	F_raw.0	Tarieren	f_tariert	↔{73}	1		⊖

Funktionsparameter	
QUELLE(N)	
Eingang	2. s
Obere Schwelle ↑	↔{72} s0
Untere Schwelle ↓	0
Name	trigger
Hysterese	0
Verzögerung [ms]	0
Aktiv	High

AUSGANG	
Flag	Flag 01

Schließlich setzt der Trigger-Block den Rohwert der Kraft  $F_{\text{raw}}$  unterhalb 5 mm zu Null.  $F_{\text{tariert}}$  ist der Offset-bereinigte Kraftwert:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
		Konstantes Signal	s0	↔(72)	-	
1	s, 0, ↔(72)	Trigger (Bereich)	trigger	(Flag 01)	-	
2	$F_{\text{raw}}, 0$	Tarieren	$f_{\text{tariert}}$	↔(73)	1	

Funktionsparameter

QUELLE(N)	AUSGANG
Eingang: 1. $F_{\text{raw}}$	Interne ID: ↔(73)
Tarier-Zielwert: 0	Ergebniskanal: 1. $f_{\text{tariert}}$
Tarieren mit: Flag 01	Name: $f_{\text{tariert}}$
Tarieren:	Nachkommastellen: .0
Rücksetzen: Keine	Physikalische Einheit: N
Rücksetzen:	Aktualisierungsrate: 19200 /s

### Fall B

Der Trigger-Block prüft jetzt die Kraft  $F$  gegen  $F_0$ .

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
		Konstantes Signal	$F_0$	↔(72)	-	
1	$F, -1, ↔(72)$	Trigger (Bereich)	trigger_F	(Flag 02)	-	
2	$F, 0$	Tarieren	$f_{\text{tariert}}$	↔(73)	1	
3	s, 0	Tarieren	$s_{\text{tariert}}$	↔(74)	2	

Funktionsparameter

QUELLE(N)	AUSGANG
Eingang: 1. $F$	Name: trigger_F
Obere Schwelle ↑: ↔(72) $F_0$	Hysterese: 0
Untere Schwelle ↓: -1	Verzögerung [ms]: 0
	Aktiv: High
	Flag: Flag 02

Kraft und Weg werden jeweils mit dem Signal „Flag02“ zu Null gesetzt:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	F0	↔{72}	-		⊖
1	F,-1, ↔{72}	Trigger (Bereich)	trigger_F	{Flag 02}	-		⊖
2	F, 0	Tarieren	f_tariert	↔{73}	1		⊖
3	s, 0	Tarieren	s_tariert	↔{74}	2		⊖

QUELLE(N)		Funktionsparameter		AUSGANG	
Eingang	1. F	Name	f_tariert	Interne ID	↔{73}
Tarier-Zielwert	0			Ergebniskanal	1. f_tariert
Tarieren mit	Flag 02			Name	F_tariert
Tarieren	➔			Nachkommastellen	.0
Rücksetzen	Keine			Physische Einheit	N
Rücksetzen	↺			Aktualisierungsrate	19200 /s

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	F0	↔{72}	-		⊖
1	F,-1, ↔{72}	Trigger (Bereich)	trigger_F	{Flag 02}	-		⊖
2	F, 0	Tarieren	f_tariert	↔{73}	1		⊖
3	s, 0	Tarieren	s_tariert	↔{74}	2		⊖

QUELLE(N)		Funktionsparameter		AUSGANG	
Eingang	2. s	Name	s_tariert	Interne ID	↔{74}
Tarier-Zielwert	0			Ergebniskanal	2. s_tariert
Tarieren mit	Flag 02			Name	s_tariert
Tarieren	➔			Nachkommastellen	.0
Rücksetzen	Keine			Physische Einheit	mm
Rücksetzen	↺			Aktualisierungsrate	19200 /s

### 13.3.6 Prüfung der Kraft mit einem Toleranzband

#### Kurzbeschreibung

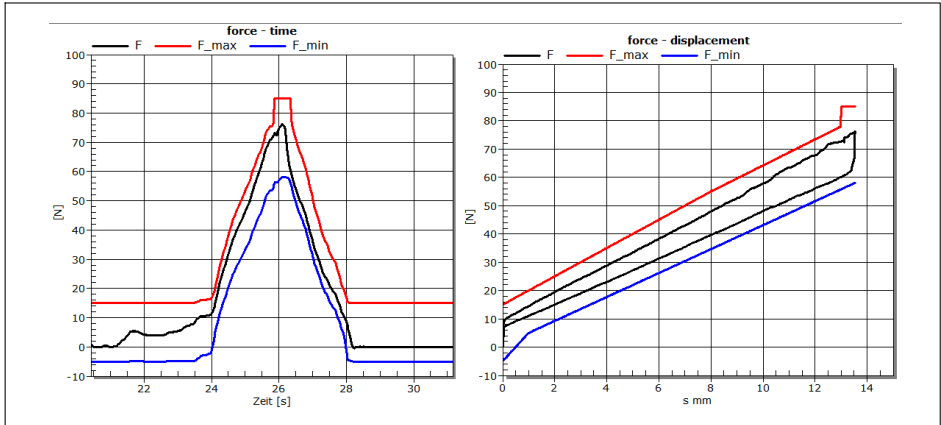
Bei einer Hubbewegung mit Kraft- und Wegmessung wird die Kraft kontinuierlich gegen ein Toleranzband geprüft. Die Toleranzgrenzen sind wegabhängig definiert. Ein Zähler zählt die Toleranzverletzungen und ein digitaler Ausgang meldet, wenn der Zähler

lerstand größer als Null ist. Der Zählerstand wird zu Beginn jeder Hubbewegung automatisch gelöscht.

(Die erforderlichen Funktionsblöcke sind ab Firmware-Version 1.34 verfügbar.)

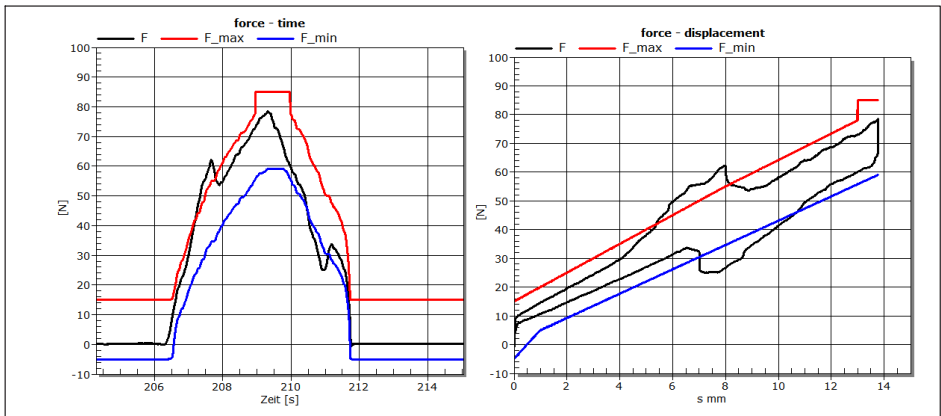
### Einleitung

Die gemessene Kraft  $F$  wird gegen eine obere und eine untere Toleranz ( $F_{max}$  und  $F_{min}$ ) geprüft. Zwei Wertetabellen liefern die Toleranzwerte abhängig vom gemessenen Weg  $s$ . Das Bild zeigt den Kraft-Zeit- und den Kraft-Weg-Verlauf einer Hubbewegung ohne Verletzung der Toleranzwerte.



Eine Hubbewegung ohne Toleranzverletzung

Ein Funktionsblock „Trigger (range)“ vergleicht die Kraft  $F$  mit den Toleranzen. Eine Toleranzverletzung wird durch Flag\_01 angezeigt und von einem „Zähler“-Block gezählt.





## Zweifache Toleranzverletzung

Die Overview nach zweifacher Toleranz-Verletzung. Der digitale Ausgang 01 zeigt den Fehler an.

BERECHNUNGSKANÄLE							
1	F_max	15,1 N	9	<calc.9> ---			
2	F_min	-4,8 N	10	<calc.10> ---			
3	Fehlerzähler	2	11	<calc.11> ---			
4	<calc.4> ---	0,00	12	<calc.12> ---			
5	<calc.5> ---	0,00	13	<calc.13> ---			
6	<calc.6> ---	0,00	14	<calc.14> ---			
7	<calc.7> ---	0,00	15	<calc.15> ---			
8	<calc.8> ---	0,00	16	<calc.16> ---			
DIGITALAUSGÄNGE			01	02	03	04	05
GRENZWERTE			01	02	03	04	05

### Vorgehensweise

Die Tabelle der oberen Toleranzlinie hat fünf Stützpunkte. Die x-Werte sind der Weg in mm, die y-Werte die Toleranzgrenze der Kraft in N.



#### Tipp

Stützpunkte mit gleichen x-Werten erzeugen einen Sprung in der Kennlinie, hier bei  $x_3 = x_4 = 13$ .

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	Rücksetzpunkt (mm)	↔(72)	-		⊖
1	s	<b>Kennlinientabelle</b>	<b>F_max</b>	↔(73)	1		⊖
2	s	Kennlinientabelle	F_min	↔(74)	2		⊖
3	F, F_min, F_max	Trigger (Bereich)	Toleranztest	{Flag 01}	-		⊖
4	s, ↔(72)	Trigger (Puls)	Rücksetzimpuls	{Flag 02}	-		⊖
5	Flag 01, 1, Flag 02	Zähler	Fehlerzähler	{75, Flag ??}	3		⊖

Funktionsparameter	
<b>QUELLE(N)</b>	<b>AUSGANG</b>
Eingang: 2. s	Interne ID: ↔(73)
<b>Name: F_max</b>	Ergebniskanal: 1. F_max
Anzahl Punkte (2..21): 5	Name: F_max
x0: 0	y0: 15
x1: 4	y1: 35
x2: 8	y2: 55
x3: 13	y3: 78
x4: 13	y4: 85
	Nachkommastellen: .0
	Physikalische Einheit: N
	Aktualisierungsrate: 19200 /s

Die Tabelle der unteren Toleranzlinie:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	Rücksetzpunkt (mm)	↔(72)	-		⊖
1	s	Kennlinientabelle	F_max	↔(73)	1		⊖
2	s	<b>Kennlinientabelle</b>	<b>F_min</b>	↔(74)	2		⊖
3	F, F_min, F_max	Trigger (Bereich)	Toleranztest	{Flag 01}	-		⊖
4	s, ↔(72)	Trigger (Puls)	Rücksetzimpuls	{Flag 02}	-		⊖
5	Flag 01, 1, Flag 02	Zähler	Fehlerzähler	{75, Flag ??}	3		⊖

Funktionsparameter	
<b>QUELLE(N)</b>	<b>AUSGANG</b>
Eingang: 2. s	Interne ID: ↔(74)
<b>Name: F_min</b>	Ergebniskanal: 2. F_min
Anzahl Punkte (2..21): 3	Name: F_min
x0: 0	y0: -5
x1: 1	y1: 5
x2: 14	y2: 60
	Nachkommastellen: .0
	Physikalische Einheit: N
	Aktualisierungsrate: 19200 /s

Der Trigger-Block vergleicht F mit den Toleranzgrenzen. Innerhalb der Toleranz ist der Ausgang „Flag\_01“ low.

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	Rücksetzpunkt (nm)	↔(72)	-		⊖
1	s	Kennlinientabelle	F_max	↔(73)	1		⊖
2	s	Kennlinientabelle	F_min	↔(74)	2		⊖
3	F, F_min, F_max	Trigger (Bereich)	Toleranztest	(Flag 01)	-		⊖
4	s, ↔(72)	Trigger (Puls)	Rücksetzimpuls	(Flag 02)	-		⊖
5	Flag 01, 1, Flag 02	Zähler	Fehlerzähler	(75, Flag ??)	3		⊖

QUELLE(N)		Funktionsparameter			AUSGANG	
Eingang	1. F	Name	Toleranztest		Flag	Flag 01
Obere Schwelle ↑	↔(73) F_max	Hysterese	0			
Untere Schwelle ↓	↔(74) F_min	Verzögerung [ms]	0			
		Aktiv	Low			

Der „Zähler“-Block zählt die Toleranz-Verletzungen. Er wird mit dem Flag\_02 gelöscht:

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	Rücksetzpunkt (nm)	↔(72)	-		⊖
1	s	Kennlinientabelle	F_max	↔(73)	1		⊖
2	s	Kennlinientabelle	F_min	↔(74)	2		⊖
3	F, F_min, F_max	Trigger (Bereich)	Toleranztest	(Flag 01)	-		⊖
4	s, ↔(72)	Trigger (Puls)	Rücksetzimpuls	(Flag 02)	-		⊖
5	Flag 01, 1, Flag 02	Zähler	Fehlerzähler	(75, Flag ??)	3		⊖

QUELLE(N)		Funktionsparameter			AUSGANG	
Eingang	Flag 01	Name	Fehlerzähler		Interne ID	Ausgang ↔(75)
Gate	1	Modus	Steigende Flanke		Ergebniskanal	3. Fehlerzähler
Reset durch	Flag 02	Timeout nach (ms)	0		Name	Fehlerzähler
		Grenzwert für Flag	1		Physische Einheit	Keine Einheit
					Aktualisierungsrate	19200 /s

Der Grenzwertschalter Nr. 1 detektiert Zählerstände  $\geq 1$ :

Default LS							
Nr.	Eingang	Modus	Grenzwert / unterer Bandwert	Hysterese / Bandhöhe	Reset durch	Reset-Eing. invert.	Ignoriere Messstatus
1	3. Fehlerzähler	Über Pegel	0,500000	0,000000	...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Schließlich gibt der digitale Output Nr. 1 den Zustand des Grenzwertschalters Nr. 1 aus:

The screenshot shows the 'DIGITALAUSGANG AUSWÄHLEN' (Digital Output Selection) interface. At the top, there are 16 buttons representing digital outputs, with output 1 highlighted in red. Below this, there are several sections for selecting input sources:

- MESSWERTSTATUS**: Kanal: Aus
- SYSTEMSTATUS-FLAGS**: Systemstatus Flags: Aus
- DIGITALEINGANG**: Buttons 1-16
- FELDBUS**: Buttons 1-32
- GRENZWERTSCHALTER**: Buttons 1-32, with button 1 highlighted in red and checked.

Der Block „Trigger (Puls)“ liefert den Impuls zum Löschen des Zählers, wenn der Weg 1 mm überschreitet.

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
		Konstantes Signal	Rücksetzpunkt (mm)	↔(72)	-		⊖
1	s	Kennlinientabelle	F_max	↔(73)	1		⊖
2	s	Kennlinientabelle	F_min	↔(74)	2		⊖
3	F, F_min, F_max	Trigger (Bereich)	Toleranztest	(Flag 01)	-		⊖
4	s, ↔(72)	Trigger (Puls)	Rücksetzimpuls	(Flag 02)	-		⊖
5	Flag 01, 1, Flag 02	Zähler	Fehlerzähler	{75, Flag ??}	3		⊖

QUELLE(N)		Funktionsparameter		AUSGANG	
Eingang	2. s	Name	Rücksetzimpuls	Flag	Flag 02
Schwelle	↔(72) Rücksetz	Hysterese	0		
		Bedingung	Überschreiten Schwellwert		
		Aktiv	High		

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
Konstantes Signal		Rücksetzpunkt (mm)	↔{72}	-	-	-
1	s	Kennlinientabelle	F_max	↔{73}	1	-
2	s	Kennlinientabelle	F_min	↔{74}	2	-
3	F, F_min, F_max	Trigger (Bereich)	Toleranztest	{Flag 01}	-	-
4	s, ↔{72}	Trigger (Puls)	Rücksetzimpuls	{Flag 02}	-	-
5	Flag 01, 1, Flag 02	Zähler	Fehlerzähler	{75, Flag ??}	3	-

Funktionsparameter		AUSGANG	
QUELLE(N)	Name	Rücksetzpunkt (mm)	Interne ID
	Wert	1	↔{72}
			Ergebniskanal
			---

### 13.3.7 Ereigniszähler

Im Folgenden wird gezeigt, wie ein Ereigniszähler in PMX programmiert werden kann. Es werden 2 Berechnungskanäle benötigt.

#### Berechnungskanal „Trigger (Puls)“ anlegen

- Eingang ist hier der Kraftmesswert.
- Als Schwelle kann ein vorher definierter Wert gewählt werden.
- Bedingung hier bei „Überschreiten“ des Schwellwertes.
- Das Ergebnis wird hier in „Flag01“ abgelegt.

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
1	F, 1	Trigger (Puls)	trigger (pulse)	{Flag 01}	-	-
2	Flag 01, 1, 0	Zähler	counter	{72, Flag ??}	-	-

Funktionsparameter		AUSGANG	
QUELLE(N)	Eingang	1, F	Flag
	Schwelle	1	
	Name	trigger (pulse)	
	Hysterese	0,5	
	Bedingung	Überschreiten Schwellwert	Flag 01
	Aktiv	High	

#### Berechnungskanal „Zähler“ anlegen

- Eingang ist hier nun Flag01.
- Gezählt wird bei steigender Flanke.
- Über „Grenzwert“ für Flag lässt sich ein Signal erzeugen, dass aktiv wird wenn dieser Zählerstand erreicht wird.

- Hier wird Flag02 aktiviert, wenn der Zählerstand 5 und größer erreicht ist.
- Diese Flags können direkt über den Feldbus von der SPS abgefragt werden.

The image displays two screenshots of a PLC configuration software interface, likely SIMATIC Manager, showing the configuration of a counter function.

**Top Screenshot: Counter Function Configuration**

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
1	F.1	Trigger (Puls)	Trigger (pulse)	{Flag 01}	-	
2	Flag 01, 1, 0	Zähler	Zähler	{72, Flag 02}	1	

**Funktionsparameter**

QUELLE(N)		Name		AUSGANG	
Eingang	Flag 01	Name	Zähler	Interne ID	Ausgang ↔ {72}
Gate	1	Modus	Steigende Flanke	Ergebniskanal	1. Zähler
Reset durch	0	Timeout nach (ms)	0	Name	Zähler
		Grenzwert für Flag	5	Physikalische Einheit	Keine Einheit
				Aktualisierungsrate	19200 /s

**Bottom Screenshot: Output Configuration**

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
1	F.1	Trigger (Puls)	Trigger (pulse)	{Flag 01}	-	
2	Flag 01, 1, 0	Zähler	Zähler	{72, Flag 02}	1	

**Funktionsparameter**

QUELLE(N)		Name		AUSGANG	
Eingang	Flag 01	Name	Zähler	Interne ID	Flag → {Flag 02}
Gate	1	Modus	Steigende Flanke	Flag	Flag 02
Reset durch	0	Timeout nach (ms)	0		
		Grenzwert für Flag	5		

- Soll das Ergebnis, also das Erreichen des Zählerstandes, an einem Digitalausgang (PX878) signalisiert werden, wird dieses Flag als Eingangssignal für einen Digitalausgang gewählt. Hier wird der Digitalausgang Nr. 2 durch Flag02 aktiviert.

**DIGITALAUSGANG AUSWÄHLEN**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Auswählen INVERT.

MESSWERTSTATUS  
Aus

SYSTEMSTATUS-FLAGS  
Systemstatus-Flags: Aus

DIGITALEINGANG  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

FELDBUS  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

GRENZWERTSCHALTER  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

BITMASKE PARAMETERersatzNUMMER  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

**FLAGS DER BERECHNETEN KANÄLE**  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Das Zurücksetzen des Ereigniszählers kann durch folgende Möglichkeiten erfolgen:

- Digitaleingang (PX878).
- Über Feldbus-Steuerwort, dieses wird durch die Digitalen Eingänge 17 ... 32 in PMX abgebildet.
- Über andere Flags von anderen PMX-Berechnungskanälen.

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
1	F,1	Trigger (Puls)	Trigger (pulse)	(Flag 01)	-	-
2	Flag 01, 1, 0	Zähler	Zähler	(72, Flag 02)	1	-

▲ ▼
+

Funktionsparameter

QUELLE(N)	Funktionsparameter	AUSGANG																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Eingang</td> <td>Flag 01</td> </tr> <tr> <td>Gate</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Reset durch</td> <td>0</td> </tr> </table> <div style="margin-top: 5px;"> <span style="color: #0056b3; font-weight: bold;">Slot 1</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dig. Eingang 01</li> <li>Dig. Eingang 02</li> <li>Dig. Eingang 03</li> <li>Dig. Eingang 04</li> <li>Dig. Eingang 05</li> <li>Dig. Eingang 06</li> <li>Dig. Eingang 07</li> <li>Dig. Eingang 08</li> </ul> <span style="color: #0056b3; font-weight: bold;">Feldbus</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dig. Eingang 17</li> <li>Dig. Eingang 18</li> <li>Dig. Eingang 19</li> <li>Dig. Eingang 20</li> <li>Dig. Eingang 21</li> <li>Dig. Eingang 22</li> <li>Dig. Eingang 23</li> <li>Dig. Eingang 24</li> <li>Dig. Eingang 25</li> <li>Dig. Eingang 26</li> </ul> </div>	Eingang	Flag 01	Gate	1	Reset durch	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Name</td> <td>Zähler</td> </tr> <tr> <td>Modus</td> <td>Steigende Flanke</td> </tr> <tr> <td>Timeout nach (ms)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Grenzwert für Flag</td> <td>5</td> </tr> </table>	Name	Zähler	Modus	Steigende Flanke	Timeout nach (ms)	0	Grenzwert für Flag	5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Interne ID</td> <td>Flag → (Flag 02)</td> </tr> <tr> <td>Flag</td> <td>Flag 02</td> </tr> </table>	Interne ID	Flag → (Flag 02)	Flag	Flag 02
Eingang	Flag 01																			
Gate	1																			
Reset durch	0																			
Name	Zähler																			
Modus	Steigende Flanke																			
Timeout nach (ms)	0																			
Grenzwert für Flag	5																			
Interne ID	Flag → (Flag 02)																			
Flag	Flag 02																			



### Testsignale

Mit dem PMX können Sie verschiedene Signale erzeugen und ausgeben. Dies kann ein Testsignal während der Inbetriebnahmephase sein, um Messwerte zu simulieren und damit die Funktionsweise von Anlagenteilen zu prüfen. Solange ein Testsignal aktiviert ist, wird dies im PMX-Browser angezeigt und auch als Status auf dem Feldbus übertragen.

### Signalgeneratoren

Das PMX verfügt über interne Signalgeneratoren, die mittels des Berechnungskanals „Signalgeneratoren“ angelegt werden. In den Funktionsparametern stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

Sinus, Rechteck, weißes Rauschen, Zähler, Konstante und Dreieck

Weitere Parametern sind:

Frequenz, Amplitude und Offset

Sie können den Signalgenerator mit einem Einschalter aktivieren. Mit der Angabe von Perioden legen Sie die Anzahl von Wiederholungen fest.

Neben den gängigen Wellenformen gibt es mit dem PMX auch die Möglichkeit, eine eigene Funktion durch die Angabe von bis zu 21 Punkten zu definieren. Diese Punkte werden linear miteinander verbunden. Dieses „Testprofil“ steuern Sie z. B. durch eine Rampe (Timer).

Um eine solche Rampe zu erzeugen, erstellen Sie in der Kategorie „Technologie“ den neuen Berechnungskanal „Timer“. In dessen Funktionsparametern legen Sie die Periodendauer bzw. das Intervall der Rampe fest und ob diese kontinuierliche oder einmalig ausgegeben werden soll.

Weitere Signalformen können Sie über eine CODESYS-Applikation oder eine .NET-API-Applikation erzeugen.

### Signalausgabe

Die erzeugten Signale können auch über die vorhandenen Schnittstellen im PMX ausgegeben werden. Bitte beachten Sie die maximalen Ausgabegeraten je nach Medium.

Signalform	PMX-Signalgeneratoren	CODESYS	.NET-API LabVIEW
Rechteck, Dreieck, Sinus, Rauschen	x	x	x
21-Punkte-Kennlinie	x	x	x
Freie Signalform	-	x	x

	PMX-Signal- generatoren	CODESYS	.NET-API LabVIEW
Ausgaberate (max.):			
PX878 ( $\pm 10$ V)	19,2 kHz	2,4 kHz	10 Hz
Feldbus	1 ... 9,6 kHz	1 ... 9,6 kHz	1 ... 9,6 kHz
Ethernet	19,2 kHz	2,4 kHz	19,2 kHz



### Tipp

Praktische Beispiele zur Datenspeicherung befinden sich in den TechNotes im PMX-Downloadbereich auf <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>.

## 15 PARAMETERSÄTZE (REZEPTE)

Das PMX verfügt über 100 unabhängige Parametersätze (Messprogramme), die netz-ausfallsicher geräteintern im Flash gespeichert sind. Damit definieren Sie Messaufgaben oder Prüfschnitte, die später im laufenden Betrieb ohne zusätzliche Umrüstzeiten genutzt werden können. Sie können den aktiven oder einen nicht aktiven Parametersatz (EDIT MODE) konfigurieren. Die Umschaltung kann per Digitaleingänge, Feldbus oder auch über Ethernet, d. h. PMX-Befehlssatz, .NET-API, LabVIEW-Treiber oder CODESYS-Applikation erfolgen.



### Wichtig

*Die Konfiguration des aktiven Parametersatzes, sollte nicht im laufenden Betrieb erfolgen. Um Fehlfunktionen zu vermeiden dürfen Parametersätze erst nach Abschluss der jeweiligen Mess- oder Prüfaufgabe umgeschaltet werden. In allen Fällen stehen Statusbits bzw. Statusinformationen zur Verfügung, die das fehlerfreie Umschalten signalisieren (Digitalausgänge, Systemstatus, Zyklische Gerätedaten im Feldbusbetrieb).*

Ein Parametersatz besteht immer aus den vier Teilparametersätzen:

- Sensordaten
- Messwerterfassung (enthält auch die berechneten Kanäle)
- Grenzwerte
- Digitalausgänge

Ein Parametersatz wird aus den einzelnen Teilparametersätzen zusammengestellt. Die Einstellungen stehen in den Teilparametersätzen. Soll ein Teilparametersatz nicht verändert werden, so definieren Sie dafür „ignore“. Damit wird dieser Teil beim Umschalten nicht verändert.

Je nachdem welche Teile in einem Parametersatz umgeschaltet werden, ergeben sich folgende Umschaltzeiten:

Sensordaten	Messwert- erfassung	Grenzwerte	Digital- ausgänge	Mittlere Umschaltzeit typ. in ms
1200	-	-	-	1200
-	950	-	-	950
1200	950	-	-	2150
-	-	100	-	100
1200	950	100	-	2250
	-	-	80	80
1200	950	100	80	2330



## Wichtig

Wenn während des Speicherns eines Parametersatzes die Spannungsversorgung ausfällt, ist der Parametersatz zerstört und das PMX meldet sich nach dem Einschalten mit seiner Werkseinstellung. Um dies zu vermeiden, empfehlen wir ein Backup der Geräteeinstellungen auf PC.

### 15.1 Einrichten von Parametersätzen

Gehen Sie folgendermaßen vor:

- ▶ Erzeugen Sie einen Gesamt-Parametersatz.
- ▶ Rufen Sie einen der Teil-Parametersätze auf und ändern Sie die gewünschten Parameter.
- ▶ Speichern Sie zum Schluss den oder die Parametersätze durch Klicken auf das Diskettensymbol in der Statusleiste netzausfallsicher im PMX.

	SYSTEM	GERÄT	PARAMETERSATZ	PS-EINSTELLUNGEN UND -AUSWAHL
ÜBERSICHT	VERSTÄRKER	GERÄTE SUCHEN	GERÄTENAME	PS-UMSCHALTEN MIT DIGITALAUSGÄNGEN
	BERECHNETE KANÄLE	PROTOKOLL ANZEIGEN	SYSTEMZEIT	
EINSTELLUNGEN	FELDBUS		NETZWERK	
	DIGITALAUSGÄNGE		FIRMWARE AKTUALISIEREN	
	GRENZWERTSCHALTER		PASSWORT ÄNDERN	
	ASSISTENTEN		SYSTEM-OPTIONEN	
MONITORING			GERÄTESPEICHER	
			BENUTZERRECHTE VERWALTEN	
			GERÄT NEU STARTEN	
			OBJEKT VERZEICHNIS	

# Verwaltung der Parametersätze

The screenshot shows a table of parameter sets and a detailed view of 'Set 1'. The table has columns for index, name, sensor, DAQ, limits, and digital outputs. The detailed view shows fields for 'Sensor', 'Messwert erfassung', 'Grenzwerte', and 'Digitalausgänge'.

**1** Eindeutiger Parametersatz-Index  
**2** Parametersatz-name, frei wählbar  
**3** Aus diesen Teilparametersätzen besteht der Parametersatz  
**4** Ist jetzt aktiv  
**5** Wird beim Booten verwendet  
**6** Parametersatz mit Werks-einstellung erzeugen  
**7** Markierten Parametersatz klonen  
**8** Markierten Parametersatz löschen  
**9** Zum Boot-Parametersatz machen  
**10** Zum aktiven Parametersatz machen  
**11** Parametersatz-Index

**Wichtig**  
 Im Dialog „Parametersatz“ werden die Parametersätze kopiert, gelöscht und zusammengestellt. Die spezifischen Einstellungen für Subparametersätze werden dann in den Dialogen der Messkarten vorgenommen.

## 15.2 Ändern von Parametern in Parametersätzen

Zum Ändern der Teilparametersätze auf die jeweiligen Schaltflächen klicken und den gewünschten Teilparametersatz auswählen. Anschließend die Änderungen vornehmen.

GERÄTENAME: PMX (4.4)  
PARAMETERSATZ: Set1 (001)

**VERSTÄRKER**

PX455  
#817666611

**SENSOR** Sensors1

SENSORTYP Vollbrücke 4mV/V

PHYSIKALISCHE EINHEIT N

CHARAKTERISTIK

1. Punkt elektrisch	0,000000	mV/V
1. Punkt physikalisch	0,000000	N
2. Punkt elektrisch	2,010270	mV/V
2. Punkt physikalisch	1000,000	N

SIGNALAUFBEREITUNG

Nullwert 5,900000 N >0<

Zielwert für Null 0,000000 N

STEUERUNGSFUNKTIONEN

Null mit Aus

Nullwert löschen mit Aus

Testsignal 0,00 N

**MESSWERTERFASSUNG** DAQ1

Kanalname F

Typ Bessel

Grenzfrequenz (-3dB) 20 Hz

-0,3 N

Teil-Parametersatz „Sensor“, zum Wechseln klicken

Teil-Parametersatz „Messwerterfassung“, zum Wechseln klicken

**DIGITALAUSGÄNGE**

Default

DIGITALAUSGANG AUSWÄHLEN

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

**GRENZWERTSCHALTER**

Limits1

Nr.	Eingang	Modus	Grenzwert / untere Bandwert	Hysterese / bandbreite	Reset durch	Reset-Eing. invert.	Ignoriere Messstatus
-----	---------	-------	-----------------------------	------------------------	-------------	---------------------	----------------------

Digital outputs section showing a row of 16 buttons labeled 1 to 16. The 'DIGITALAUSGANG AUSWÄHLEN' header is highlighted. Below it is the 'GRENZWERTSCHALTER' section with a table header for 'Limits1'.

GERÄTENAME: PMX (4.4)  
PARAMETERSATZ: Set1 (001)

**VERSTÄRKER**

**PX455**  
#817666611

**EDITOR-MODUS**

SENSORS2

SENSORTYP Vollbrücke 4mV/V

PHYSIKALISCHE EINHEIT N

CHARAKTERISTIK

1. Punkt elektrisch	0,000000	mV/V
1. Punkt physikalisch	0,000000	N
2. Punkt elektrisch	2,010270	mV/V
2. Punkt physikalisch	1000,000	N

SIGNALAUFBEREITUNG

Nullwert 5,900000 N

Zielwert für Null 0,000000 N

STEUERUNGSFUNKTIONEN

Null mit Aus

Nullwert löschen mit Aus

Testsignal 0,00 N

MESSWERTERFASSUNG

DA01

Kanalname F

Typ Bessel

Grenzfrequenz (-3dB) 20 Hz

Einer der Teilparametersätze ist jetzt nicht aktiv. Einstellungen können editiert werden, sie werden jedoch nicht sofort wirksam. Sie werden wirksam, wenn ein Parametersatz aktiviert wird, der diesen Teilparametersatz enthält.

## 15.3 Messprogramme (Parametersätze) speichern und laden

### Speichern im PMX



Alle Einstellungen, die Sie im Gerät vornehmen, werden sofort wirksam, auch ohne zu speichern. Speichern schützt Ihre Einstellungen jedoch vor Datenverlust, sollte das Gerät ausgeschaltet werden. Um zu speichern, klicken Sie auf das Diskettensymbol unten rechts im Webbrowser.

### Speichern auf und laden von PC

Über den Menüpunkt **Sicherung zum PC** wird ein XML-Datensatz erstellt, den Sie als Backup nutzen oder auf andere Geräte mit gleicher Bestückung der Mess- und I/O-Karten übertragen können. Der entsprechende Upload-Befehl im PMX-Browser

lautet **Wiederherstellen vom PC**, um die Parametersatzdatei wieder in das PMX zu laden.



### **Wichtig**

*Passwörter und Netzwerkeinstellungen werden bei dieser Methode nicht verändert (siehe auch Abschnitt 25.6, Seite 447).*

*Parametersätze werden nicht als einzelne Dateien gespeichert. Sie werden im XML-Datensatz für das gesamte Gerät abgebildet. Eine Offline-Konfiguration des Gerätes ist nicht möglich. Theoretisch ist es möglich, Parametersätze in der XML-Sicherungsdatei zu editieren, davon raten wir jedoch ab.*



## Beispiel:

Die Tabelle zeigt die Zuordnung Parametersatz zu Teilparametersätzen:

Parametersatz	Sensor	Messwert- erfassung	Grenzwerte	Digital- ausgänge
000 Werkseinstellung	Default	Default	Default	Default
001 Werkstück A	Default	Schnelles Filter	Grenzwerte Werkstück A	ignore
002 Werkstück B	Default	Langsames Filter	Grenzwerte Werkstück B	ignore

Die Umschaltung von Parametersätzen 000 auf 001 bewirkt folgendes:

<b>Sensor</b> Default -> Default	Keine Änderung, aber nach dem Umschalten werden garantiert die Einstellungen von „Sensor Default“ verwendet.
<b>Messwernerfassung</b> Default -> „schnelles Filter“	Die Einstellungen in „schnelles Filter“ werden aktiviert.
<b>Grenzwerte</b> Default -> „Grenzwerte Werkstück A“	Die Einstellungen in „Grenzwerte Werkstück A“ werden aktiviert.
<b>Digitalausgänge</b> Default -> ignore	Keine Änderung, die „Digitalausgänge“-Einstellungen bleiben so wie sie sind; sie sind von der Vorgeschichte abhängig.

## 15.4 Gerätespeicher (Gerät klonen)

Über das Menü **Gerätespeicher** können Sie die kompletten Geräteeinstellungen auf Ihrem PC sichern oder von dort wiederherstellen. Sie können auch alle Einstellungen auf ein anderes Gerät übertragen (Gerät klonen). Voraussetzung ist, dass die Bestückung der PMX-Geräte identisch ist. Nicht übertragen werden Netzwerkeinstellungen, die Passwörter für die unterschiedlichen Benutzerebenen (Operator, Wartung, Administrator) und die CODESYS-Applikationen und CODESYS-Web-Visualisierungen.



### Wichtig

*Während eines Backups oder dem Laden der Geräteeinstellungen darf kein Messbetrieb und kein Steuer- und Regelungsbetrieb mit dem PMX stattfinden, um Fehlfunktionen zu vermeiden. Schalten Sie während des Backups auch nicht die Betriebsspannung ab, da sonst die Einstellungen verloren gehen.*

Im Gerätespeicher finden Sie auch die Werkskalibrierscheine der Messkarten, das Herstellerzertifikat, die Gerätebeschreibungsdateien für die Feldbusse (PROFINET® IO, EtherCAT® und EtherNet/IP™) und die Log-Dateien. Außerdem liegen hier auch die Messwert-Dateien, die über CODESYS erfasst und gespeichert wurden. Alle Dateien können von hier auf einen PC heruntergeladen werden.

Sie können auch eigene Dateien in diesen Bereich hochladen oder Dateien vom PMX löschen.

## 16 KOMMUNIKATION MIT EINEM STEUERUNGSSYSTEM

Zur Anbindung des PMX in eine Maschinen- oder Anlagensteuerung stehen die digitalen Ein- und Ausgänge und die digitalen Schnittstellen (EtherCAT®, PROFINET® IO oder EtherNet/IP™) zur Verfügung.

In allen Fällen wird auf die gleiche Gerätefunktion zugegriffen. Über die Schnittstelle stehen auch die Ein- und Ausgangssignale zur Verfügung. Diese können Sie den Tabellen in den Abschnitten 16.4 und 16.5 ab Seite 266 entnehmen.

### 16.1 Gerätebeschreibungsdatei

In der Gerätestammdaten-Datei sind die physikalischen Eigenschaften beschrieben (z. B. gesendete / empfangene Bytes). Sie ist nötig, um Master zu parametrieren und das Automatisierungsprogramm zu erstellen.

Verwenden Sie die folgenden Kombinationen von PMX-Firmware und Gerätebeschreibungsdateien. Diese befinden sich

- im PMX-internen Gerätespeicher,
- auf der Website <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>.



#### Wichtig

*Diese Gerätebeschreibungsdateien sind wie das PMX modular aufgebaut. In der Konfigurationssoftware der jeweiligen Steuerung muss der PMX-Eintrag exakt dem verwendeten PMX mit seinen Einschubkarten und der Anzahl der übertragenen Berechnungskanäle angepasst werden.*

PMX-Gerätebeschreibungsdateien	PMX-Firmware bis einschließlich 1.46	PMX-Firmware ab 2.0
	GSDML-V2.25-HBM-PMX-20121025.xml GSDML-V2.25-HBM-PMX_IRT-20130404.xml	GSDML-V2.3-HBM-PMX_I RT-PLC-20141215.xml
	HBM_PMX.xml	HBM_PMX_rev2.xml
	HBM_PMX_023.eds	HBM_PMX_024.eds

Beachten Sie beim Einsatz der PROFINET® IO-Schnittstellenkarte (PX01PN) die Version (Software-Stack) der Karte. Diese ist im Webbrowser im Menü **Feldbus** aufgeführt.

Verwenden Sie je nach Software-Stack und Firmware im PMX die passende GSDML-Datei wie in der Tabelle unten aufgeführt.

PMX Firmware	PROFINET® IO Stack 3.4.15	PROFINET® IO Stack 3.5.49
2.0 mit SPS-Kanälen PROFINET application V2.2.0	GSDML-V2.25-HBM-PMX-P LC-V3.4-20141216.xml Hinweis: Verwenden Sie den "Create GSDML File"-Button	GSDML-V2.3-HBM-PMX_IRT -PLC-20141215.xml Hinweis: Verwenden Sie den "Create GSDML File"-Button
1.46 ohne SPS-Kanäle PROFINET® IO appli- cation V2.1.0	GSDML-V2.25-HBM-PMX-2 0121025.xml (nur RT)	GSDML-V2.25-HBM-PMX-2 0121025.xml (nur RT)
	GSDML-V2.25-HBM-PMX_IR T-20130404.xml (RT und IRT)	GSDML-V2.3-HBM-PMX-IRT -noPLC -20141216.xml (RT und IRT)
1.44 ohne SPS-Kanäle PROFINET® IO appli- cation V1.0.0	GSDML-V2.25-HBM-PMX-2 0121025.xml (nur RT)	Nicht unterstützt
	GSDML-V2.25-HBM-PMX_IR T-20130404.xml (RT und IRT)	

### Erzeugen einer fixen Gerätebeschreibungsdatei (ab Firmware 2.00)



Durch Klick auf die Schaltfläche **Create ... File** wird eine Gerätebeschreibungsdatei erzeugt, die exakt zu dem verwendeten PMX mit seinen Einschubkarten und zu übertragenden Berechnungskanälen passt. Eine manuelle Anpassung in der Konfigurationssoftware der Steuerung entfällt damit.

Die Datei kann beliebig oft erzeugt werden. Der Dateiname enthält "... generated ...". Eine bereits existierende Datei mit dem gleichen Namen wird überschrieben.

Die Karten-Typen PX878 und PX02 (Leerslot) erscheinen nicht in der Datei, weil sie keine Feldbus-relevanten Daten liefern.



## Wichtig

Vor dem Generieren müssen Sie die Anzahl der zu übertragenden berechneten Kanäle auswählen.

EINSTELLUNGEN	
No. Transm. Calc. Channels	4

## Ablage im Gerät

Die Datei wird im öffentlichen Gerätespeicher abgelegt. Dort kann sie heruntergeladen oder gelöscht werden. Der Zugang erfolgt über das Menü **Einstellungen -> System -> Gerät -> Gerätespeicher -> Gerätespeicher anzeigen**.

Ordner: *public/PROFINET* bzw. *public/EtherCAT* oder *public/EtherNet\_IP*.

Der Ordner kann auch im Webbrowser angezeigt werden. Geben Sie dazu in die Adresszeile ein:

<http://<PMX-Name>/public/PROFINET/> oder  
<http://<PMX-Name>/public/EtherCAT/> oder  
[http://<PMX-Name>/public/EtherNet\\_IP/](http://<PMX-Name>/public/EtherNet_IP/)

Wobei <PMX-Name> der PMX-Netzwerkname ist. Beachten Sie die Groß- und Kleinschreibung!

Als alternative Schreibweise können Sie die IP-Adresse verwenden, z. B.:

<http://172.19.201.184/public/PROFINET/>

## Ausnahmen

Die Datei wird aus einer in *public/PROFINET* oder *public/EtherCAT* oder *public/EtherNet\_IP* liegenden Vorlage-Datei erstellt. Falls diese Datei nicht gefunden wird, erscheint eine Fehlermeldung "Cannot open source file".

Ein Firmware-Update (auch mit der gleichen Versionsnummer wie die installierte Firmware) stellt die Vorlagen-Datei wieder her.

Wenn weder eine Messkarte installiert ist, noch berechnete Kanäle übertragen werden, ist die erzeugte Datei keine gültige Datei und wird von PROFINET® IO-Konfiguratoren bzw. EtherCAT® oder EtherNet/IP™ nicht akzeptiert.

## 16.2 Einstellen der Übertragungsgeschwindigkeit des Feldbusses

Sie können die Übertragungsgeschwindigkeit des Feldbusses festlegen.

- ▶ In der Übersicht rechts oben den Benutzer-Level auf Administrator stellen.



- ▶ Im Menü **Einstellungen -> System -> Gerät -> System Optionen: Interne Datentransferrate** auf den gewünschten Wert stellen.

Die Feldbus-Aktualisierungsrate folgt diesem Wert bis zum Feldbus-spezifischen Maximum. Die Änderung ist sofort wirksam.

- ▶ Klicken Sie zum dauerhaften Speichern auf das Disketten-Symbol



## 16.3 Datenübertragung über Feldbus

Pro Messwert werden für den Feldbus (EtherCAT®, PROFINET® oder EtherNet/IP™) 6 Byte benötigt. Dies sind 4 Byte Daten + 1 Byte Steuerwort + 1 Byte Status.

Als Formel für die Datenmenge gilt:

46 Byte Grundlast + 6 Byte \* Anzahl der Mess- und Berechnungskanäle.

## 16.4 Eingangsdaten PMX -> Steuerung (SPS)

### 16.4.1 Gerätedaten (zyklisch)

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Datentyp
System-Status	siehe Tabelle „Systemstatus“ in <i>Abschnitt 16.4.2</i>	6000.1	0.2 bytes 0 ... 3	uint32
Parametersatz	aktuell aktiver Parametersatz	6000.2	0.2 bytes 4 ... 7	int32
GUI-Status	Antwort Objektverzeichnis	6000.3	0.2 bytes 8 ... 15	uint64
Grenzwertschalter-Status	Bit x = 1: Grenzwertschalter x gesetzt	6000.4	0.2 bytes 16 ... 19	uint32

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Datentyp
Grenzwert- Reset- Quittung	Quittierung von „Grenzwertschalter-Reset-Anforderung“; Quittung gleich Anforderung bedeutet: Reset wurde durchgeführt	6000.5	0.2 bytes 20 ... 21	uint16
Zeitstempel	PMX-Zeitstempel, zählt mit 153,6 kHz	6000.6	0.2 bytes 22 ... 29	uint64
Digitale Ausgänge	aktueller Status	6000.7	0.2 bytes 30 ... 33	uint32

#### 16.4.2 Systemstatus

Bit	Funktion	
0	Fehler in Werkseinstellungen	
1	Gerät ist Sync-Master	auch gesetzt bei Einzelplatzgerät
2	Sync-Fehler	keine oder gestörte Verbindung
3	Sync-Fehler	keine Synchronisierung möglich
4	Heartbeat	Bit schaltet mit ca. 1 Hz
5	Speisung Überlast	Überstrom durch externe Verbraucher (Aufnehmerspeisung)
6	catman® interface buffer overrun	Fehler in Datenübertragung, Datenverlust
7	Device not ready	Gerät arbeitet und liefert keine gültigen Messwerte
8	Calculated Channels Overrun	Rechenzeit-Überschreitung in den berechneten Kanälen

### 16.4.3 Messwerte (zyklisch)

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Daten- typ
Flags	Status-Flags aus berechneten Kanälen	6001.1	0.3 bytes 0 ... 3	uint32
Flags Status (reserviert für zukünftige Benutzung)	immer 0	6001.2	0.3 byte 4	uint8
Flags Steuerwort-Quittung (reserviert für zukünftige Benutzung)	Rückgabe des 'Steuerwort Flags' 7001.1	6001.3	0.3 byte 5	uint8
Digitale Inputs	Pegel der digitalen Inputs	6002.1	0.4 bytes 0 ... 3	uint32
Digitale Inputs Status (reserviert für zukünftige Benutzung)	immer 0	6002.2	0.4 byte 4	uint8
Digitale Inputs Steuerwort-Quittung (reserviert für zukünftige Benutzung)	Rückgabe des 'Steuerworts digitale Inputs'	6002.3	0.4 byte 5	uint8
Messwert Slot x.y		60xy.1	x.y bytes 0 ... 3	float32
Messwert Status	siehe Tabelle 'Messwertstatus' in <i>Abschnitt 16.4.4</i>	60xy.2	x.y byte 4	uint8
Messwert Steuerwort-Quittung (bestätigt die Bearbeitung des Steuerwortes)	Rückgabe Steuerwort 70xy.2	60xy.3	x.y byte 5	uint8
---	Anzahl je nach gesteckten Messkarten			



Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Daten- typ
Berechneter Kanal in Slot 9.z		60xy.1	9.z bytes 0 ... 3	float32
Status	siehe Tabelle 'Messwert-Status Kapitel 16.4.4'	60xy.2	9.z byte 4	uint8
Steuerwort-Quittun- g (bestätigt die Bearbeitung des Steuerwortes)	Rückgabe Steuerwort	60xy.3	9. byte 5	uint8
-	Anzahl je nach am Feldbus ein- gestellte Zahl berechneter Kanäle			

### Anmerkung zu berechneten Kanälen

Im PMX sind berechnete Kanäle dem virtuellen Slot 9 zugeordnet. In den EtherCAT®-Indizes kann die dritte Stelle aus technischen Gründen nicht 9 sein. Die berechneten Kanäle erscheinen daher in den Indizes 6051 bis 60b4.

#### 16.4.4 Messwertstatus

Bit	Funktion	
0	Werkskalibrierung ungültig	-
1	Messwert ungültig	Überlauf, Unterlauf, Sensor defekt, Kalibrierung läuft
2	Autokalibrierung läuft	Messkanal mit automatischer Kalibrierung (Messbrücken)
3	TEDS Fehler	-
4	Testsignal	Der Messwert wird durch ein Test- signal übersteuert (Verstärkerdialog). Dies ist kein Fehlerzustand, sondern eine Information



#### Tipp

Wenn bei allen Bits der Kanalstatus 0 ist, ist der Messwert OK.

## 16.5 Ausgangsdaten Steuerung (SPS) ⇒ PMX

### 16.5.1 Gerätedaten (zyklisch)

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Datentyp
Geräte- Steuerwort	Bit0: LEDs blinken für 30s Bit1 (Wert 0x02): Enable Objekt-Verzeichnis-Server Bit2 (Wert 0x04): Parameter speichern (gleiche Funktion wie Diskettensymbol auf der Weboberfläche), Flankengetriggert von 0 -> 1	7000.1	0.2 bytes 0..3	uint32
Parametersatz Anforderung	Bereich 0 ... 999	7000.2	0.2 bytes 4 ... 7	uint32
GUI- Signalisierung	Kommando Objekt- verzeichnis	7000.3	0.2 bytes 8 ... 15	uint64
Grenzwert- schalter-Reset- Anforderung	Bit x = 1: Ausgang von Grenzwert- schalter x wird zurückgesetzt (x = 0 ... 15)	7000.4	0.2 bytes 16 ... 17	uint16
Grenzwert- schalter- Enable (ein Bit muss „1“ sein, damit der entsprechende Grenzwert über den Feldbus geändert werden kann)	Bit x = 1: Grenzwert- schalter x wird über Feldbus definiert (x = 0 ... 15)	7000.5	0.2 bytes 18 ... 19	uint16
Grenzwert 0	Grenzwert Nr. 0	7000.6	0.2 bytes 20 ... 23	float32
...				

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Daten- typ
Grenzwert 15	Grenzwert Nr. 15	7000.21	0.2 bytes 80 ... 83	float32
Digitale Aus- gänge	Setzen der digitalen Ausgänge: Digitalausgang x = Bit x (die Zuordnung dieses gesetzten Bits zu einem Digi- talausgang auf einer PX878 erfolgt über das Menü <b>Digital- ausgang</b> )	7000.22	0.2 bytes 84 ... 87	uint32
Digitale Eingänge	Die Bits 16 ... 31 der Digitalausgänge werden außerdem als „Digitale Ein- gänge 17 ... 32“ in die berechneten Kanäle übertragen. Damit können Sie Funktionsblöcke steuern.			

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Daten- typ
SPS-Kanal1 (ab Firmware 2.00)	Frei verwendbar	7002.1	0.2 bytes 88 ... 91	float32
SPS-Kanal2 (ab Firmware 2.00)	Frei verwendbar	7002.2	0.2 bytes 92 ... 95	float32
SPS-Kanal3 (ab Firmware 2.00)	Frei verwendbar	7002.3	0.2 bytes 96 ... 99	float32
SPS-Kanal4 (ab Firmware 2.00)	Frei verwendbar	7002.4	0.2 bytes 100 ... 103	float32
SPS-Kanal5 (ab Firmware 2.00)	Frei verwendbar	7002.5	0.2 bytes 104 ... 107	float32
SPS-Kanal6 (ab Firmware 2.00)	Frei verwendbar	7002.6	0.2 bytes 108 ... 111	float32
SPS-Kanal7 (ab Firmware 2.00)	Frei verwendbar	7002.7	0.2 bytes 112 ... 115	float32
SPS-Kanal8 (ab Firmware 2.00)	Frei verwendbar	7002.8	0.2 bytes 116 ... 119	float32

### 16.5.2 Messwert-Steuerworte (zyklisch)

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Daten- typ
Steuerwort Flags	Reserviert für zukünftige Bearbeitung	7006.1	0.3	uint8
Steuerwort digitale Inputs	Reserviert für zukünftige Bearbeitung	7006.2	0.4	uint8
Steuerwort für Messwert Slot x.y	Funktion siehe <i>Abschnitt 16.5.3</i>	70xy.1	x.y	uint8
---	Anzahl der Steuerwörter je nach gesteckten Messkarten. Ein Steuerwort pro Messkanal.			

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Daten- typ
Steuerwort für berechneten Kanal Slot 9.z	Funktion siehe <i>Abschnitt 16.5.3</i>	70xy.1	9.z	uint8
---	Anzahl der Steuerwörter je nach gesteckten Messkarten. Ein Steuerwort pro berechnetem Kanal.			



### Wichtig

Anmerkung zu berechneten Kanälen:

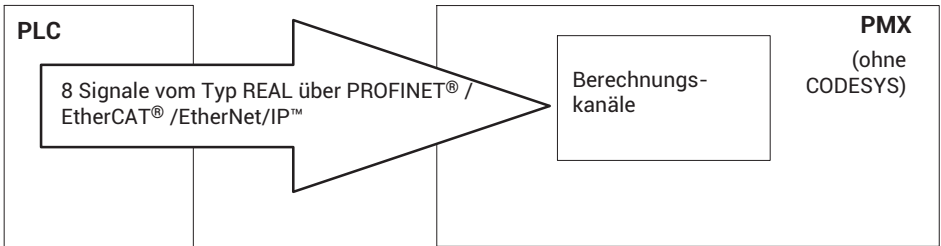
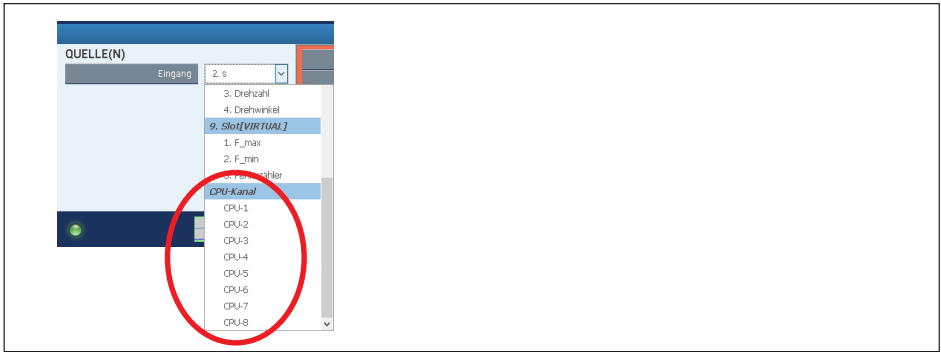
*Im Gerät PMX sind berechnete Kanäle dem virtuellen Slot 9 zugeordnet. In den EtherCAT®-Indizes kann die dritte Stelle aus technischen Gründen nicht 9 sein. Die berechneten Kanäle erscheinen zur Zeit in den Indizes 7051 bis 70b4.*

### 16.5.3 Messwert-Steuerworte

Bit	Funktion	Reagiert auf	Anwendbar auf
0	Nullsetzen	Flanke 0 -> 1	Messkanal
1	Offset = 0	Flanke 0 -> 1	Messkanal
2	Reset von Max., Min. oder Spitze-Spitze-Werten	Flanke 0 -> 1	Extremwertkanal (berechneter Kanal in Slot 9)
3	Halten	Pegel = 1	Extremwertkanal (berechneter Kanal in Slot 9)
4	Rekalibrieren	Flanke 0 -> 1	Messkanal mit automatischer Kalibrierung (Messbrücken), betrifft nur PX455
5	Shunt	Flanke	PX460 Kanäle 2 und 4

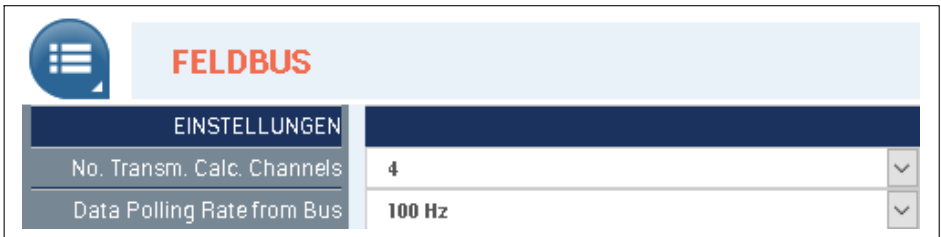
### 16.5.4 Feldbuskanäle (CPU-Kanäle)

Von einer Steuerung (SPS) können bis zu 8 Signale über Feldbus (Industrial Ethernet) in das PMX als CPU-Kanäle eingespeist werden. Dort stehen sie dann in den Berechnungskanälen zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung. Diese Funktion steht im PMX ab Firmware 2.00 für PROFINET®, EtherCAT® und EtherNet/IP™ zu Verfügung.



### Wichtig

**Geht nicht in Geräten mit CODESYS (Grundgerät WGX001), nur in Geräten mit WGX002.**  
 Die Verarbeitungsgeschwindigkeit für die Signalübertragung der Feldbuskanäle von einer SPS in das PMX stellen Sie mit der „Data Polling Rate from Bus“ ein.  
 Wenn die Signale im PMX vorliegen, werden sie mit der Standard-Verarbeitungsrate von 19200/s bzw. 38460/s weiterverarbeitet.



## 16.6 PROFINET® IO

- Netzwerkeinstellungen  
 Die PROFINET®-bezogenen Netzwerkeinstellungen (IP-Adresse, Gerätename, ...) werden über das PROFINET®-Konfigurationstool eingestellt und über die PROFI-

NET<sup>®</sup>-Leitung gesetzt. Im Dialog **Feldbus** der PMX-Benutzeroberfläche können Sie diese Daten zur Kontrolle lesen und ab PMX-Firmware 3.0 auch setzen.

- Die PROFINET<sup>®</sup>-Konfiguration muss mit den montierten PMX-Karten übereinstimmen.
- In der Master-Konfiguration bei IRT-Betrieb muss die Kabellänge eingetragen werden, da es sonst bei langen Kabeln zu Übertragungsfehlern kommen kann.

### Beispiel

	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 9 (virtuell)
Im PMX montiert	PX878	PX455	PX401	leer	berechnete Kanäle
PROFINET <sup>®</sup> -Konfiguration	Keine Daten für PROFINET <sup>®</sup> . Diesen Slot leer lassen, siehe unten.	PX455	PX401	leer	Anzahl berechneter Kanäle, muss mit PMX-Einstellung (Menü <b>Feldbus</b> ) übereinstimmen.

SIMATIC 300-Station (Configuration) -- S7\_Pro2

(0) UR

1	PS 307 10A
2	CPU 315-2 PN/DP
X1	MPI/DP
X2	PM IO
X2 P1 R	Port 1
X2 P2 R	Port 2
3	

PROFINET: PROFINET-IO-System (1)

(1) PMX

Slot	Module	Order number	I address	Q address	Diagnostic address:
0	PMX	WGX001 / WG...			2039*
0.1	PM IO				2042*
0.1n	Port 1				2041*
0.1n	Port 2				2040*
0.1	PMX				2039*
0.2	system data		296...299	296...343	
0.3	Flags		280...285	344	
0.4	Digital inputs		296...301	345	
1					
2	PX455				302*
2.1	Measuring channel		302...307	346	
2.2	Measuring channel		308...313	347	
2.3	Measuring channel		314...319	348	
2.4	Measuring channel		320...325	349	
3	PX401				326*
3.1	Measuring channel		326...331	350	
3.2	Measuring channel		332...337	351	
3.3	Measuring channel		338...343	352	
3.4	Measuring channel		344...349	353	
4					
5					
6					
7					
8					
9	4 calculated channels				350*
9.1	Calculated Channel		350...355	354	
9.2	Calculated Channel		356...361	355	
9.3	Calculated Channel		362...367	356	
9.4	Calculated Channel		368...373	357	

**FELDBUS**

EINSTELLUNGEN

No. Transm. Calc. Channels

Data Polling Rate from Bus

STATUS

Fieldbus Type

PROFINET IO

4

100 Hz





## Wichtig

Beispiele zur Konfiguration und Betrieb des PMX über Feldbusse finden Sie auf <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>.

## 16.7 EtherCAT<sup>®</sup>

Die Konfiguration im EtherCAT<sup>®</sup>-Master muss mit den montierten Karten übereinstimmen.

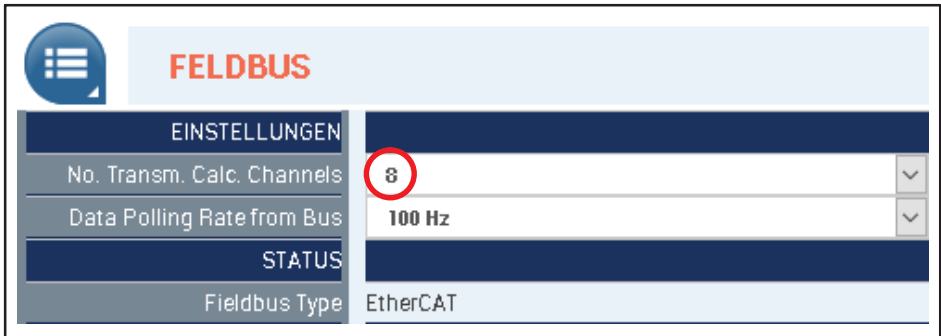
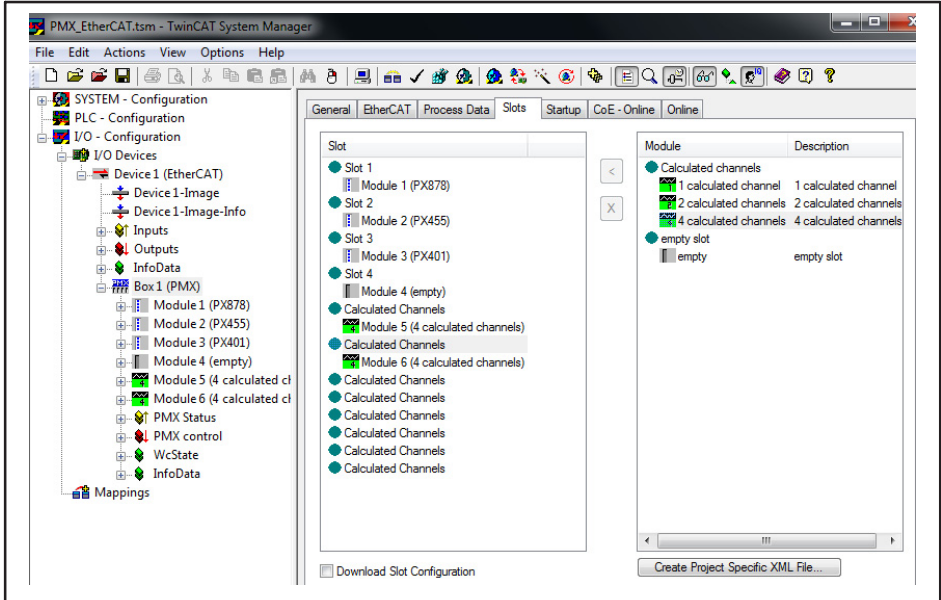
### Berechnete Kanäle

Die Anzahl muss mit der PMX-Einstellung (Menü **Feldbus**) übereinstimmen.

Die berechneten Kanäle werden im EtherCAT<sup>®</sup>-Master auf virtuelle Slots „Berechnete Kanäle“ / „Calculated Channels“ verteilt.

Die Verteilung auf die Slots spielt keine Rolle, aber die Gesamtzahl der Kanäle muss stimmen.

Beispiel mit acht berechneten Kanälen:



## 16.8 Benutzung des PMX CoE Object Dictionary

CoE steht für CAN over EtherCAT®.

Damit steht eine große Vielfalt von CANopen™-Geräten- und Applikationsprofilen für Geräteklassen und Anwendungen zur Verfügung: Angefangen von den E/A-Baugruppen über Antriebe (z. B. Antriebsprofil CiA 402 genormt als IEC 61800-7-201/301), Encoder (CiA 406), Proportionalventile und Hydraulikregler (CiA 408), bis hin zu Anwendungsprofilen.

### Das Vorgehen mit TwinCAT

1. Löschen Sie vor dem TwinCAT-Start die PMX-ESI-Datei aus dem TwinCAT-Ordner (Default C:\TwinCAT\Io\EtherCAT).  
Alternativ können Sie auch die Endung .xml ändern, z. B. in „HBM\_PMX .xml.doNotUseYet“.
2. Mit dem Gerätescan findet TwinCAT das PMX.  
Das PMX unterstützt keine teilweise PDO-Selektion.



#### Wichtig

*Sie müssen alle PDOs manuell auswählen, sonst stimmen die Sync-Manager-Größen nicht (es ist leider nicht möglich, die PDOs als Fixed und Mandatory zu parametrieren).*

SYSTEM - Konfiguration

- SPS - Konfiguration
- E/A - Konfiguration
  - E/A Geräte
    - Device 1 (EtherCAT)
      - Device 1-Image
      - Device 1-Image-Info
      - Inputs
      - Outputs
      - InfoData
      - Box 1 (NETX 50 RE/ECS)
      - Zuordnungen

Algemein | **EtherCAT** | Prozessdaten | Startup | CoE - Online | Online

Sync Manager:

SM	Size	Type	Flags
0	128	MbxOut	
1	128	MbxIn	
2	106	Outputs	
3	142	Inputs	

PDO Zuordnung (0x1C12):

- 0x1600
- 0x1602
- 0x1603
- 0x1604
- 0x1605

Download

PDO Zuordnung

PDO Konfiguration

PDO Liste:

Index	Size	Name	Flags	SM
0x1A00	46.0	PMX status		3
0x1A02	24.0	Slot 2 inputs		3
0x1A03	24.0	Slot 3 inputs		3
0x1A04	24.0	Slot 4 inputs		3
0x1A05	24.0	Calculated channels 1..4		3
0x1600	90.0	PMX control		2
0x1602	4.0	Slot 2 outputs		2
0x1603	4.0	Slot 3 outputs		2

PDO Inhalt (0x1A00):

Index	Size	Offs	Name	Type
0x6000.01	4.0	0.0	system status	UDINT
0x6000.02	4.0	4.0	param set	UDINT
0x6000.03	8.0	8.0	UI status	ULINT
0x6000.04	4.0	16.0	Limit switch state	UDINT
0x6000.05	2.0	20.0	Limit switch acknowledge	UINT

Predefined PDO Assignment: (keine)

Lade PDO Info aus dem Gerät

Sync Unit Zuordnung...

---

SYSTEM - Konfiguration

- SPS - Konfiguration
- E/A - Konfiguration
  - E/A Geräte
    - Device 1 (EtherCAT)
      - Device 1-Image
      - Device 1-Image-Info
      - Inputs
      - Outputs
      - InfoData
      - Box 1 (NETX 50 RE/ECS)
      - Zuordnungen

Algemein | **EtherCAT** | Prozessdaten | Startup | CoE - Online | Online

Sync Manager:

SM	Size	Type	Flags
0	128	MbxOut	
1	128	MbxIn	
2	106	Outputs	
3	142	Inputs	

PDO Zuordnung (0x1C13):

- 0x1A00
- 0x1A02
- 0x1A03
- 0x1A04
- 0x1A05

Download

PDO Zuordnung

PDO Konfiguration

PDO Liste:

Index	Size	Name	Flags	SM
0x1A00	46.0	PMX status		3
0x1A02	24.0	Slot 2 inputs		3
0x1A03	24.0	Slot 3 inputs		3
0x1A04	24.0	Slot 4 inputs		3
0x1A05	24.0	Calculated channels 1..4		3
0x1600	90.0	PMX control		2
0x1602	4.0	Slot 2 outputs		2
0x1603	4.0	Slot 3 outputs		2

PDO Inhalt (0x1A00):

Index	Size	Offs	Name	Type
0x6000.01	4.0	0.0	system status	UDINT
0x6000.02	4.0	4.0	param set	UDINT
0x6000.03	8.0	8.0	UI status	ULINT
0x6000.04	4.0	16.0	Limit switch state	UDINT
0x6000.05	2.0	20.0	Limit switch acknowledge	UINT

Predefined PDO Assignment: (keine)

Lade PDO Info aus dem Gerät

Sync Unit Zuordnung...

3. Das weitere Vorgehen ist identisch zu dem mit einer ESI-Datei.
4. Falls berechnete Kanäle über EtherCAT® gesendet werden sollen, stellen Sie die gewünschte Anzahl im Dialog **Einstellungen** -> **Feldbus** ein.

The screenshot displays the PMX HBM control interface for the FELDBUS configuration. The top header shows the device name 'GERÄTENAME: PMX (4-4)' and the parameter set 'PARAMETERSATZ: Set1 (001)'. The user is logged in as 'ADMINISTRATOR'. The main configuration area is divided into several sections:

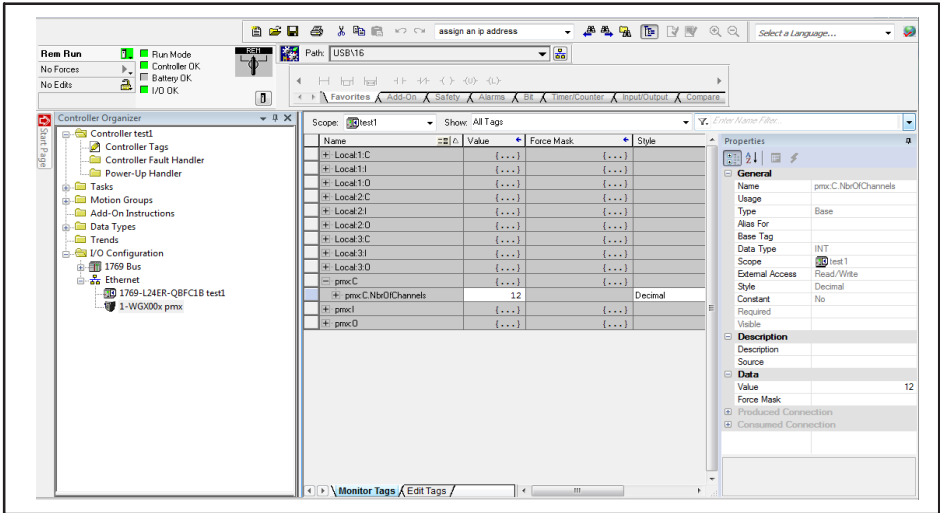
- EINSTELLUNGEN (Settings):**
  - No. Transm. Calc. Channels: 32 (highlighted with a red circle)
  - Data Polling Rate from Bus: 100 Hz
  - STATUS:**
    - Feldbus Type: EtherCAT
    - Status: Initialisiere
    - Feldbus Processor Load: 14 %
    - Process Data Size -> Bus: 310 Bytes
    - Process Data Size: 166 Bytes
  - HARDWARE-INFO:**
    - MAC Address Upper Port: 00:02:a2:23:c3:93
    - MAC Address Lower Port: 00:02:a2:23:c3:92
    - Part Number: 9199300
    - Serial Number: 20064
    - Hardware Revision: 2
    - Production Date: week 44-2011
    - Firmware Version: 2.5 build 16 revision 0 date 2011
- ADDRESSING:**
  - Mode: Auto
  - Fixed Address: 0
  - ADAPTED ESI FILE: ESI
  - Buttons: ESI, ESI-Datei Erstellen

A central dialog box displays the message: "Creating object dictionary. Please wait 33 s." The bottom status bar shows a green indicator, a graph, and the text "EtherCAT" is restarting.

## 16.9 EtherNet/IP™

### 16.9.1 Konfiguration

So stellen Sie die Anzahl der übertragenen Messkanäle ein:



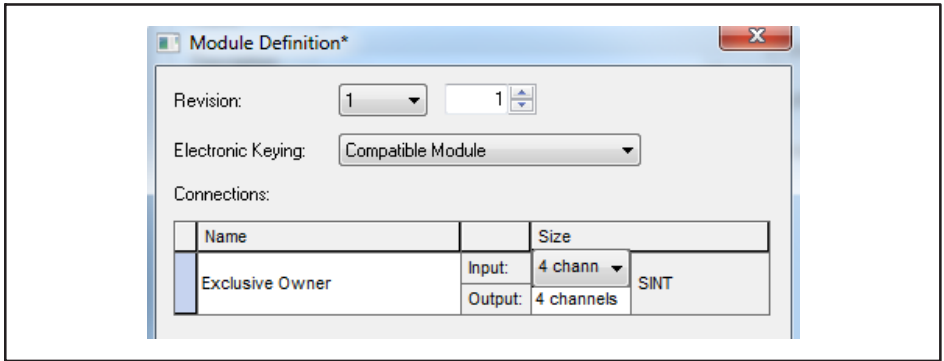
1. Stellen Sie das Konfigurationsobjekt 199 „NbrOfChannels“ (Klasse 4, Instanz 199) ein.

Dies bestimmt die Anzahl der Kanäle, die in den Datenrahmen kopiert werden (Bereich 0 ... 48).

In RSLogix 5000 sieht dies z. B. so aus:

+ Local:3:0	{...}	{...}		AB:EmE
- pmx:C	{...}	{...}		_0389:1
+ pmx:C.NbrOfChannels	4		Decimal	INT
+ pmx:I	{...}	{...}		_0389:1
+ pmx:O	{...}	{...}		_0389:1

2. Wählen Sie die Größen der beiden Baugruppen-Instanzen 100 und 101. Diese Zahl sollte mit „NbrOfChannels“ übereinstimmen, Bereich 0 ... 48 in Schritten von 4. In RSLogix 5000 sieht dies z. B. so aus.



### Wichtig

Beispiele zur Konfiguration und Betrieb des PMX über Feldbusse finden Sie auf <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>.

### 16.9.2 Kanaleinstellungen

Die eingebauten Messkarten stellen die Signale der Kanäle in der Reihenfolge ihres Einbaus ins PMX-Rack bereit. Die Karte in Slot 1 liefert Daten beginnend bei Kanal 1. Ein leerer Slot beliefert keine Kanäle, nur die EtherNet/IP™- Kanäle sind lückenlos belegt.

Die berechneten Kanäle liefern ihre Daten nach den Kanälen der Messkarten.

Card Type	Channels Use
PX02 (empty slot)	0
PX401	4
PX455	4
PX460	4
PX878	0, like an empty slot
Calculated channel	1

## Beispiel

	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Calculated Channels
Card type	PX878	PX401	PX455	empty	none
Channels used	0	4	4	0	3
Channels in EtherNet/IP™	none	Channels 1, 2, 3, 4	Channels 5, 6, 7, 8	none	Channels 9, 10, 11

### 16.9.3 Datenstruktur

#### Assembly 100

Von PMX (Adapter) zum Scanner

Index	Size in octets	Type	Tag	
0 ... 3	4	UDINT	System Status	SystemData (transmitted always)
4 ... 7	4	DINT	ParameterSet	
8 ... 15	8	ULINT	UiStatus	
16 ... 19	4	UDINT	LimitSwitchState	
20 ... 21	2	UINT	LimitResetAckn	
22 ... 29	8	ULINT	TimeStamp	
30 ... 33	4	UDINT	DigitalOutputState	
34 ... 37	4	UDINT	Flags	
38	1	USINT	FlagsStatus	
39	1	USINT	FlagsAcknowledge	
40 ... 43	4	UDINT	DigitalInputsState	
44	1	USINT	DigitalInputsStatus	
45	1	USINT	DigitalInputsAcknowledge	

Die Anzahl der übertragenen Kanaldaten ist abhängig von der Konfiguration, siehe unten.



Index	Size in octets	Type	Tag	
46 ... 49	4	REAL	MeasValue	Channel 1
50	1	USINT	MeasStatus	
51	1	USINT	MeasAcknowledge	
52 ... 55	4	REAL	MeasValue	Channel 2
56	1	USINT	MeasStatus	
57	1	USINT	MeasAcknowledge	
58 ... 61	4	REAL	MeasValue	Channel 3
62	1	USINT	MeasStatus	
63	1	USINT	MeasAcknowledge	
64 ... 67	4	REAL	MeasValue	Channel 4
68	1	USINT	MeasStatus	
69	1	USINT	MeasAcknowledge	
70 ... 73	4	REAL	MeasValue	Channel 5
74	1	USINT	MeasStatus	
75	1	USINT	MeasAcknowledge	
76 ... 79	4	REAL	MeasValue	Channel 6
80	1	USINT	MeasStatus	
81	1	USINT	MeasAcknowledge	
82 ... 85	4	REAL	MeasValue	Channel 7
86	1	USINT	MeasStatus	
87	1	USINT	MeasAcknowledge	
88 ... 91	4	REAL	MeasValue	Channel 8
92	1	USINT	MeasStatus	
93	1	USINT	MeasAcknowledge	
94 ... 97	4	REAL	MeasValue	Channel 9
98	1	USINT	MeasStatus	
99	1	USINT	MeasAcknowledge	
100 ... 103	4	REAL	MeasValue	Channel 10
104	1	USINT	MeasStatus	
105	1	USINT	MeasAcknowledge	

Index	Size in octets	Type	Tag	
106 ... 109	4	REAL	MeasValue	Channel 11
110	1	USINT	MeasStatus	
111	1	USINT	MeasAcknowledge	
112 ... 115	4	REAL	MeasValue	Channel 12
116	1	USINT	MeasStatus	
117	1	USINT	MeasAcknowledge	
118 ... 121	4	REAL	MeasValue	Channel 13
122	1	USINT	MeasStatus	
123	1	USINT	MeasAcknowledge	
124 ... 127	4	REAL	MeasValue	Channel 14
128	1	USINT	MeasStatus	
129	1	USINT	MeasAcknowledge	
130 ... 133	4	REAL	MeasValue	Channel 15
134	1	USINT	MeasStatus	
135	1	USINT	MeasAcknowledge	
136 ... 139	4	REAL	MeasValue	Channel 16
140	1	USINT	MeasStatus	
141	1	USINT	MeasAcknowledge	
142 ... 145	4	REAL	MeasValue	Channel 17
146	1	USINT	MeasStatus	
147	1	USINT	MeasAcknowledge	
148 ... 151	4	REAL	MeasValue	Channel 18
152	1	USINT	MeasStatus	
153	1	USINT	MeasAcknowledge	
154 ... 157	4	REAL	MeasValue	Channel 19
158	1	USINT	MeasStatus	
159	1	USINT	MeasAcknowledge	
160 ... 163	4	REAL	MeasValue	Channel 20
164	1	USINT	MeasStatus	
165	1	USINT	MeasAcknowledge	

Index	Size in octets	Type	Tag	
166 ... 169	4	REAL	MeasValue	Channel 21
170	1	USINT	MeasStatus	
171	1	USINT	MeasAcknowledge	
172 ... 175	4	REAL	MeasValue	Channel 22
176	1	USINT	MeasStatus	
177	1	USINT	MeasAcknowledge	
178 ... 181	4	REAL	MeasValue	Channel 23
182	1	USINT	MeasStatus	
183	1	USINT	MeasAcknowledge	
184 ... 187	4	REAL	MeasValue	Channel 24
188	1	USINT	MeasStatus	
189	1	USINT	MeasAcknowledge	
190 ... 193	4	REAL	MeasValue	Channel 25
194	1	USINT	MeasStatus	
195	1	USINT	MeasAcknowledge	
196 ... 199	4	REAL	MeasValue	Channel 26
200	1	USINT	MeasStatus	
201	1	USINT	MeasAcknowledge	
202 ... 205	4	REAL	MeasValue	Channel 27
206	1	USINT	MeasStatus	
207	1	USINT	MeasAcknowledge	
208 ... 211	4	REAL	MeasValue	Channel 28
212	1	USINT	MeasStatus	
213	1	USINT	MeasAcknowledge	
214 ... 217	4	REAL	MeasValue	Channel 29
218	1	USINT	MeasStatus	
219	1	USINT	MeasAcknowledge	
220 ... 223	4	REAL	MeasValue	Channel 30
224	1	USINT	MeasStatus	
225	1	USINT	MeasAcknowledge	

Index	Size in octets	Type	Tag	
226 ... 229	4	REAL	MeasValue	Channel 31
230	1	USINT	MeasStatus	
231	1	USINT	MeasAcknowledge	
232 ... 235	4	REAL	MeasValue	Channel 32
236	1	USINT	MeasStatus	
237	1	USINT	MeasAcknowledge	
238 ... 241	4	REAL	MeasValue	Channel 33
242	1	USINT	MeasStatus	
243	1	USINT	MeasAcknowledge	
244 ... 247	4	REAL	MeasValue	Channel 34
248	1	USINT	MeasStatus	
249	1	USINT	MeasAcknowledge	
250 ... 253	4	REAL	MeasValue	Channel 35
254	1	USINT	MeasStatus	
255	1	USINT	MeasAcknowledge	
256 ... 259	4	REAL	MeasValue	Channel 36
260	1	USINT	MeasStatus	
261	1	USINT	MeasAcknowledge	
262 ... 265	4	REAL	MeasValue	Channel 37
266	1	USINT	MeasStatus	
267	1	USINT	MeasAcknowledge	
268 ... 271	4	REAL	MeasValue	Channel 38
272	1	USINT	MeasStatus	
273	1	USINT	MeasAcknowledge	
274 ... 277	4	REAL	MeasValue	Channel 39
278	1	USINT	MeasStatus	
279	1	USINT	MeasAcknowledge	
280 ... 283	4	REAL	MeasValue	Channel 40
284	1	USINT	MeasStatus	
285	1	USINT	MeasAcknowledge	

Index	Size in octets	Type	Tag	
286 ... 289	4	REAL	MeasValue	Channel 41
290	1	USINT	MeasStatus	
291	1	USINT	MeasAcknowledge	
292 ... 295	4	REAL	MeasValue	Channel 42
296	1	USINT	MeasStatus	
297	1	USINT	MeasAcknowledge	
298 ... 301	4	REAL	MeasValue	Channel 43
302	1	USINT	MeasStatus	
303	1	USINT	MeasAcknowledge	
304 ... 307	4	REAL	MeasValue	Channel 44
308	1	USINT	MeasStatus	
309	1	USINT	MeasAcknowledge	
310 ... 313	4	REAL	MeasValue	Channel 45
314	1	USINT	MeasStatus	
315	1	USINT	MeasAcknowledge	
316 ... 319	4	REAL	MeasValue	Channel 46
320	1	USINT	MeasStatus	
321	1	USINT	MeasAcknowledge	
322 ... 325	4	REAL	MeasValue	Channel 47
326	1	USINT	MeasStatus	
327	1	USINT	MeasAcknowledge	
328 ... 331	4	REAL	MeasValue	Channel 48
332	1	USINT	MeasStatus	
333	1	USINT	MeasAcknowledge	

## Assembly 101

Vom Scanner zum PMX (Adapter)

Index	Size in octets	Type	Tag	
0..3	4	UDINT	PMX Control	SystemData (transmitted always)
4..7	4	DINT	ParamSetRequest	
8..15	8	ULINT	UiControl	
16..17	2	UINT	LimitSwitchReset	
18..19	2	UINT	LimitSwitchEnable	
20..23	4	REAL	LimitThresh0	
24..27	4	REAL	LimitThresh1	
28..31	4	REAL	LimitThresh2	
32..35	4	REAL	LimitThresh3	
36..39	4	REAL	LimitThresh4	
40..43	4	REAL	LimitThresh5	
44..47	4	REAL	LimitThresh6	
48..51	4	REAL	LimitThresh7	
52..55	4	REAL	LimitThresh8	
56..59	4	REAL	LimitThresh9	
60..63	4	REAL	LimitThresh10	
64..67	4	REAL	LimitThresh11	
68..71	4	REAL	LimitThresh12	
72..75	4	REAL	LimitThresh13	
76..79	4	REAL	LimitThresh14	
80..83	4	REAL	LimitThresh15	
84..87	4	UDINT	DigitalOutputSetting (Note *)	
88..91	4	REAL	PLC channel 0	
92..95	4	REAL	PLC channel 0	
96..99	4	REAL	PLC channel 0	
100..103	4	REAL	PLC channel 0	
104..107	4	REAL	PLC channel 0	
108..111	4	REAL	PLC channel 0	

Index	Size in octets	Type	Tag	
112..115	4	REAL	PLC channel 0	
116..119	4	REAL	PLC channel 0	
120	1	USINT	FlagsControl	
121	1	USINT	DigInputControl	

Die Anzahl der übertragenen Kanaldaten ist abhängig von der Konfiguration, siehe unten.

\*) Note

Index	DigitalOutputSetting bits ...	... are mapped to Digital Inputs (in the calculated channels)
86 bits 0 ... 7	16..23	17..24
87 bits 0 ... 7	24..31	25..32

Index	Size in octets	Type	Tag	
122	1	USINT	MeasControl	Channel 1
123	1	USINT	MeasControl	Channel 2
124	1	USINT	MeasControl	Channel 3
125	1	USINT	MeasControl	Channel 4
126	1	USINT	MeasControl	Channel 5
127	1	USINT	MeasControl	Channel 6
128	1	USINT	MeasControl	Channel 7
129	1	USINT	MeasControl	Channel 8
130	1	USINT	MeasControl	Channel 9
131	1	USINT	MeasControl	Channel 10
132	1	USINT	MeasControl	Channel 11
133	1	USINT	MeasControl	Channel 12
134	1	USINT	MeasControl	Channel 13
135	1	USINT	MeasControl	Channel 14
136	1	USINT	MeasControl	Channel 15
137	1	USINT	MeasControl	Channel 16
138	1	USINT	MeasControl	Channel 17
139	1	USINT	MeasControl	Channel 18

Index	Size in octets	Type	Tag	
140	1	USINT	MeasControl	Channel 19
141	1	USINT	MeasControl	Channel 20
142	1	USINT	MeasControl	Channel 21
143	1	USINT	MeasControl	Channel 22
144	1	USINT	MeasControl	Channel 23
145	1	USINT	MeasControl	Channel 24
146	1	USINT	MeasControl	Channel 25
147	1	USINT	MeasControl	Channel 26
148	1	USINT	MeasControl	Channel 27
149	1	USINT	MeasControl	Channel 28
150	1	USINT	MeasControl	Channel 29
151	1	USINT	MeasControl	Channel 30
152	1	USINT	MeasControl	Channel 31
153	1	USINT	MeasControl	Channel 32
154	1	USINT	MeasControl	Channel 33
155	1	USINT	MeasControl	Channel 34
156	1	USINT	MeasControl	Channel 35
157	1	USINT	MeasControl	Channel 36
158	1	USINT	MeasControl	Channel 37
159	1	USINT	MeasControl	Channel 38
160	1	USINT	MeasControl	Channel 39
161	1	USINT	MeasControl	Channel 40
162	1	USINT	MeasControl	Channel 41
163	1	USINT	MeasControl	Channel 42
164	1	USINT	MeasControl	Channel 43
165	1	USINT	MeasControl	Channel 44
166	1	USINT	MeasControl	Channel 45
167	1	USINT	MeasControl	Channel 46
168	1	USINT	MeasControl	Channel 47
169	1	USINT	MeasControl	Channel 48



## 17 CAN-SCHNITTSTELLE (NUR WGX001)

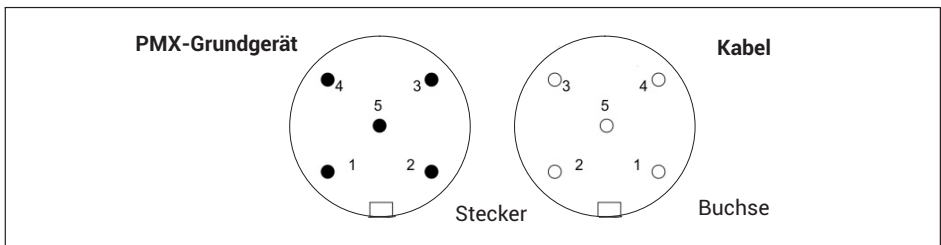
### 17.1 Allgemein

Das Grundgerät WGX001 verfügt über eine CAN-Schnittstelle nach ISO11898. In Verbindung mit der CODESYS Soft-SPS können Sie das PMX als CANopen Slave oder CANopen Master betreiben. Fügen Sie dazu in CODESYS eine CAN-Komponente und einen CANopen-Stack hinzu. Das dazugehörige PMX-Package und eine Sammlung von Beispielprogrammen zur Code-Generierung, Web-Visualisierung und Einbindung von CANopen-Modulen sind ebenfalls inklusive.

Laden Sie die Dateien bei HBM herunter:

<https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>.

### 17.2 CAN-Anschlussbelegung



Pin	Signal	Beschreibung
1	SHLD	CAN-Schirmung
2		nicht benutzt
3	GND	Masse
4	CAN_H	CAN_H Datenleitung (high)
5	CAN_L	CAN_L Datenleitung (low)



#### Wichtig

*Die Versorgung der Teilnehmer im CAN-Netzwerk muss separat erfolgen und nicht über den CAN-Anschluss (Buchse M12) des PMX.*

Die Terminierung des Busses erfolgt über einen 120 Ohm Abschlusswiderstand an jedem Ende.

Im PMX ist der Abschlusswiderstand integriert. Aktivieren Sie ihn über das Menü **Einstellungen -> System -> Gerät -> System-Optionen -> CAN-Terminierung**.

## SYSTEM-OPTIONEN



EINSTELLUNGEN	WERT	ERLÄUTERUNGEN
Mess-/Berechnungskanal-Aktualisierung	19200 Hz	Die Aktualisierungsrate/Kanal hängt von der Verstärkerbestückung ab
Interne Datentransfer-Rate	2400 Hz	Die max. Aktualisierungsrate beeinflusst alle anderen Raten
Aktualisierungsrate f. Grenzw., Dig. I/Os	2400 Hz	Die Einstellung hängt von der max. Aktualisierungsrate ab
Geräteauslastung		Geräteauslastung (0 ... 100%)
Feldbus-Aktualisierungsrate	2400 Hz	Der Wert wird automatisch aus den anderen Raten ermittelt
Auslastung der Feldbuskarten-CPU		Auslastung der Feldbuskarten-CPU (0 ... 100%)
CAN-Terminierung	Ein	Status der CAN-Terminierung
CAN-Baudrate	1000 kbit/s	Die aktuelle Wert der CAN-Baudrate

Schließen

## 17.3 CANopen Master/Slave-Betrieb

### Masterbetrieb

Bei der Datenübertragung über CAN-Bus werden keine Teilnehmer direkt adressiert. Ein eindeutiger Identifier kennzeichnet den Inhalt einer Nachricht (z. B. Presskraft oder Pressweg).

Der Identifier steht auch für die Priorität der Nachricht. Nachricht = Identifier + Signal + Zusatzinformation des Teilnehmers am Bus = Knoten.

Im Masterbetrieb können Sie über die CODESYS-Programmierungsumgebung CAN-Module wie digiCLIP, PME, SomatXR oder Fremdgeräte einbinden.

Die Einbindung erfolgt über die Gerätebeschreibungsdateien (EDS oder DCF) der CAN-Module.

Die Busgeschwindigkeit aller CAN-Module (CAN-Baudrate) muss gleich sein und ist durch die Länge des Busses limitiert. Die Übertragungsrate kann in der CODESYS-Programmierungsumgebung zwischen 100 kBit und 1 MBit eingestellt werden und wird im PMX-Webbrowser-Menü **System-Optionen** angezeigt.

Kontaktieren Sie gegebenenfalls die Lieferanten der CAN-Module bezüglich der Einstellung der Busgeschwindigkeit.

### Slavebetrieb

Im Slavebetrieb kann das PMX SDOs und PDOs aller Messkanäle und Berechnungskanäle senden. Es stehen max. 128 PDO-Streams mit insgesamt maximal 128 Byte Datengröße und max. 199 SDO\*255 subIDs zur Verfügung. Die PDO-Streams können Timergesteuert bis min 300 Hz oder Messwertgesteuert bis 1,2 kHz oder via SYNC-Nachricht getriggert gesendet werden.

Die SDOs und PDOs legen Sie in der CODESYS-Programmierungsumgebung an. Die Übertragungsrate kann in der CODESYS Programmierungsumgebung zwischen 100 kBit und 1 MBit eingestellt werden und wird im PMX-Webbrowser im Menü **System-Optionen** angezeigt.

Damit stehen Ihnen mehrere SDO-Kanäle und modulabhängiges PDO-Mapping sowie CAN Low-Level-Bibliotheken zur Verfügung.

Max. 30 CAN-Nachrichten können wiederum über den PMX-Berechnungskanal „Verbindung mit (CODESYS)“ im PMX als Messwert zur Verfügung gestellt werden und werden dort sofort beim Eingang „zeitgestempelt“.

Damit ist im Gesamtsystem eine parallele und synchrone Erfassung und Auswertung von direkt gemessenen Messgrößen und CAN-Nachrichten möglich.



### **Wichtig**

*Der CAN-Bus muss beidseitig terminiert und die passende Baudrate aller Busteilnehmer eingestellt sein.*

*Fehler beim Betrieb des CAN-Busses werden nicht signalisiert oder gespeichert.*

### 18.1 Allgemein

Das Grundgehäuse WGX001 ermöglicht mit der Software-Plattform CODESYS V3 des PMX Lösungen für viele Aufgabenstellungen in der industriellen Automatisierungstechnik. Darin ist alles enthalten, was Sie zur Programmierung, Feldbus- und E/A-Konfiguration, Visualisierung, MotionControl und für weitere Aufgaben benötigen. Basis der CODESYS V3 Software-Plattform ist das IEC 61131-3 Programmiersystem. Alle Programmiersprachen der IEC-61131-3 werden unterstützt.

Bei PMX mit CODESYS V3 können Anwendung nicht nur automatisiert, sondern gleichzeitig in Echtzeit angezeigt und bedient werden. Die passende Web-Visualisierung erstellen Sie in der CODESYS-Software. Sie wird zusammen mit der Applikation im PMX ausgeführt. Über die Ethernet-TCP/IP-Schnittstelle des Verstärkers können Sie die Visualisierung auf allen browserbasierten Geräten oder im Browser des PCs nutzen.

Eine CODESYS-Runtime-Lizenz ist bereits im PMX mit dem Grundgerät WGX001 enthalten. Über die mitgelieferte PMX-CODESYS-CD erhalten Sie die CODESYS-Software V3 und das dazugehörige PMX-Package. Eine Sammlung von Beispielprogrammen zur Code-Generierung, Web-Visualisierung und Einbindung von CANopen-Modulen ist ebenfalls inklusive.

Die Dateien sind frei erhältlich bei HBM: <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iiot/>.



#### Wichtig

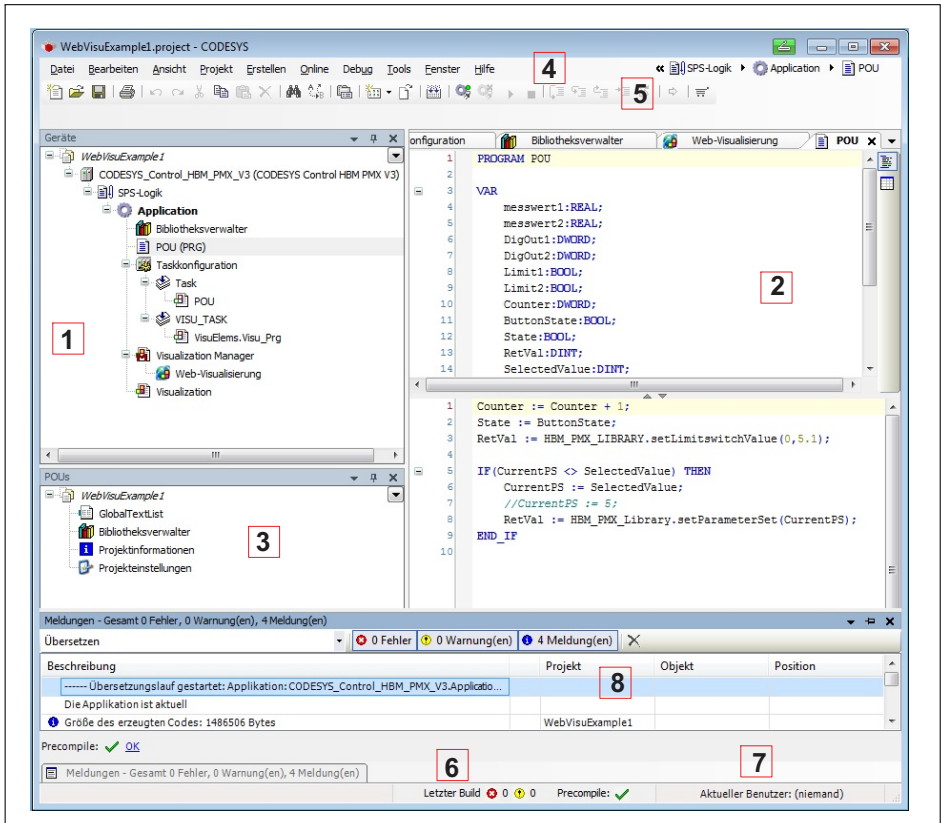
*Läuft auf dem PMX eine CODESYS-Anwendung oder eine CODESYS WebVisualisierung, so bleiben diese auch nach einem Kartentausch oder einer Firmwareaktualisierung (ab V2.00) erhalten. Bitte beachten Sie, dass alle Signale für CODESYS fest zugeordnet sind und bei einem Versetzen der Messkarten überprüft und ggf. korrigiert werden müssen.*

*Eine laufende Anwendung kann direkt in der CODESYS-Entwicklungsumgebung gestoppt werden. Ab Firmware V3.00 können Sie CODESYS-Anwendungen und Visualisierungen im Menü **CODESYS** einzeln starten, stoppen, zurücksetzen und auch löschen.*

*Zusätzlich können Sie CODESYS-Projekte, die Sie über die CODESYS-Entwicklungsumgebung auf ein PMX übertragen haben, über dieses Menü auf PC geladen und gesichert werden.*

### 18.2 CODESYS-Entwicklungsumgebung

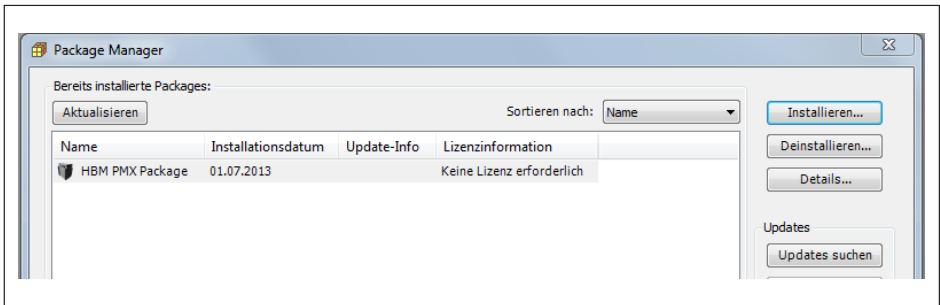
Die Benutzeroberfläche stellt Menüs und Symbolleisten bereit, Fenster für Editor-Ansichten, Objektorganisation, Überwachung und Meldungsausgabe, sowie eine Informations- und Statuszeile.



Nr	Bedeutung
1	Geräte-Fenster
2	Editor-Fenster
3	POU-Fenster (programmierbare Organisationseinheit)
4	Menüleiste
5	Symbolleiste
6	Info Position Editor
7	Info aktueller Benutzer
8	Meldungsfenster

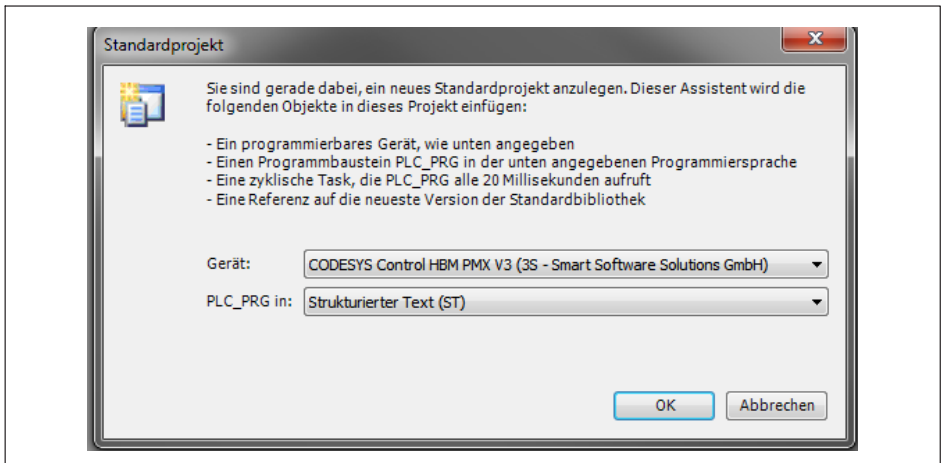
## 18.3 Vorbereitung

- ▶ Installieren Sie "Setup\_CODESYS...exe"
- ▶ Starten Sie CODESYS mit Administrator-Rechten. Dazu z. B. mit der rechten Maustaste und gehaltener Umschalttaste auf das Symbol klicken und **Als Administrator ausführen** wählen.
- ▶ Das PMX-Package installieren:  
Suchen Sie im Menü **Tools -> Package Manager -> Install0** die Datei „hbm-pmx.package“ und wählen Sie sie aus.
- ▶ Wählen Sie **Typische Installation**.  
Der Package Manager enthält jetzt das PMX-Package:



## 18.4 Projekt anlegen

- ▶ **Datei -> Neues Projekt -> Standardprojekt** wählen.  
Wählen Sie als Gerätetyp „CODESYS Control HBM PMX V3“:

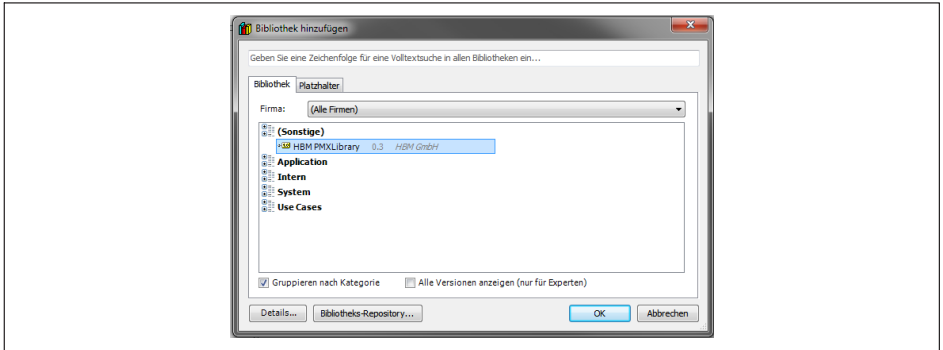


- ▶ Doppelklicken Sie auf **CODESYS Control HBM PMX V3** nach Anlegen des Projekts. Fügen Sie in den Kommunikationseinstellungen gegebenenfalls ein Gateway hinzu. (Der Gateway-Typ ist in der Regel „TCP/IP“, wenn das PMX über Ethernet mit dem PC verbunden ist. IP-Adresse ist „localhost“ oder verwenden Sie eine feste Geräteadresse oder den PMX-Gerätenamen.)
- ▶ Markieren Sie den Gateway-Eintrag und klicken Sie auf **Netzwerk durchsuchen**. Das Zielgerät sollte nun angezeigt werden. Machen Sie es mit einem Doppelklick zum aktiven Gerät.
- ▶ Unter **PLC\_PRG (PRG)** können Sie jetzt das Programm erstellen.



## 18.5 PMX-Bibliothek hinzufügen

- ▶ Doppelklicken Sie auf **Bibliotheksverwalter**, dann auf **Bibliothek hinzufügen** und wählen Sie **HBM PMXLibrary** unter **Sonstige**.



Die Bibliotheks-Funktionen sind in der Online-Hilfe erläutert, z. B.

Name	Namensraum	Effektive Version
Standard, 3.5.2.0 (System)	Standard	3.5.2.0
IoStandard = IoStandard, 3.5.2.0 (System)	IoStandard	3.5.2.0
HBM PMX Library, 0.3 (HBM GmbH)	HBM_PMX_Library	0.3

Name	Datentyp	Geer...	Ad...	Ini...	Kommentar
clearLimitSwitchFlag	DINT				
nr	DINT				nr of limit switch flag to clear. Valid: 0..32

## 18.6 PMX-Bibliothek

Beschreibung der Funktionen der PMX-Referenz-Bibliothek, Version 0.94.

### Function: clearLimitSwitchFlag

Löscht ein Grenzwertschalter-Flag

Name	Datentyp	Kommentar
clearLimitSwitchFlag	DINT	
nr	DINT	No of limit switch flag to clear. Valid: 0 ... 32

### Function: clearLimitSwitchFlags

Löscht mehrere Grenzwertschalter

Name	Datentyp	Kommentar
clearLimitSwitchFlags	DINT	
mask	DWORD	Bitmask: every limit switch flag is cleared where corresponding bit is set

### Function: diskfree

Gibt den verfügbaren Speicherplatz zurück.

Name	Datentyp	Kommentar
diskfree	UDINT	Worst case estimate in bytes
disk	DINT	Disk number 0: user storage, 1 ... 9: partition on usb-stick, 10 system partition

### Function: GetCallErrorCount

Gibt die Anzahl der Fehler zurück, die bei Funktionsaufrufen auftraten, die einen Aufruf-Handle zurückgeben. Diese Funktion sollte im Normalbetrieb immer null zurückgeben.

Name	Datentyp	Kommentar
getCallErrorCount	DINT	

### Function: GetLimitSwitchValue

Gibt den Pegel für den Grenzwertschalter zurück. Dies ist der Wert, bei dem das Grenzwertschalter-Flag gesetzt wird.

Name	Datentyp	Kommentar
getLimitSwitchValue	REAL	Value of the limit switch
nr	DINT	Nr of the limit switch starting with 0

### Function: GetShuntState

Gibt den Wert der Shunt-Abfrage zurück, die mit startGetShuntState gestartet wurde.

Name	Datentyp	Kommentar
getShuntState	DINT	0: shunt off, 1: shunt on, -1: error, -2: result not available, retry later
callHandle	DINT	The handle returned by startGetShuntState

### Function: GetSystemeventBool

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „BOOL“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventBool	BOOL	Value of the corresponding systemevent argument, false if invalid.
idx	DINT	Index value of the n-th bool of the systemevent. Possible values: $0 \leq \text{idx} < 5$ and $\text{idx} < \text{getSystemeventBoolCount}()$ .

### Function: GetSystemeventBoolCount

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt die verfügbare Anzahl Argumente des Typs „BOOL“ für das aktuelle Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
Get Systemevent-BoolCount	BYTE	

### Function: GetSystemeventByte

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „BYTE“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
Get SystemeventByte	BYTE	
idx	DINT	Index value of the n-th Byte of the systemevent. Possible values: $0 \leq \text{idx} < 5$ and $\text{idx} < \text{getSystemeventByteCount}()$

### Function: GetSystemeventByteCount

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt die verfügbare Anzahl Argumente des Typs „BYTE“ für das aktuelle Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventByteCount	DINT	

### Function: GetSystemeventDInt

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „DINT“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

meventNr" bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „DINT“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventDint	DINT	
	DINT	Index value of the n-th DINT of the systemevent. Possible values: $0 \leq \text{idx} < 5$ and $\text{idx} < \text{getSystemeventDintCount}()$ .

### Function: GetSystemeventDintCount

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt die verfügbare Anzahl Argumente des Typs „DINT“ für das aktuelle Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
clearLimitSwitchFlag		

### Function getSystemeventInt

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „INT“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventInt	INT	
idx	DINT	Index value of the n-th Int of the systemevent. Possible values: $0 \leq \text{idx} < 5$ and $\text{idx} < \text{getSystemeventIntCount}()$ .

### Function `getSystemeventIntCount`

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „`getSystemeventNr`“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt die verfügbare Anzahl Argumente des Typs „INT“ für das aktuelle Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
<code>getSystemeventIntCount</code>	DINT	

### Function: `GetSystemeventLInt`

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „`getSystemeventNr`“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „LINT“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
<code>getSystemeventLInt</code>	INT	
<code>idx</code>	DINT	Index value of the n-th Int of the systemevent. Possible values: $0 \leq \text{idx} < 5$ and <code>idx &lt; getSystemeventIntCount()</code> .

### Function: `GetSystemeventLIntCount`

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „`getSystemeventNr`“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt die verfügbare Anzahl Argumente des Typs „LINT“ für das aktuelle Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
<code>getSystemeventLIntCount</code>	DINT	

### Function: GetSystemeventLReal

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „REAL“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventLReal	LREAL	Value of the corresponding byte, 0 if invalid
idx	DINT	Index value of the n-th Real of the systemevent. Possible values: $0 \leq \text{idx} < 5$ and $\text{idx} < \text{getSystemeventRealCount}()$ .

### Function: GetSystemeventLRealCount

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt die verfügbare Anzahl Argumente des Typs „REAL“ für das aktuelle Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventLReal-Count	DINT	

### Function: GetSystemeventNr

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Diese Funktion gibt die Systemereignisnummer für das betreffende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventNr	DINT	

### Function: GetSystemeventString

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „STRING“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventString	STRING	
idx	DINT	Index value of the n-th String of the systemevent. Possible values: $0 \leq \text{idx} < 5$ and $\text{idx} < \text{getSystemeventStringCount}()$ .

### Function: GetSystemeventStringCount

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt die verfügbare Anzahl Argumente des Typs „STRING“ für das aktuelle Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemevent-StringCount	DINT	

### Function: GetSystemeventUDInt

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „UDINT“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventUDInt	UDINT	
idx	DINT	Index value of the n-th UDint of the systemevent. Possible values: $0 \leq \text{idx} < 5$ and $\text{idx} < \text{getSystemeventUDIntCount}()$ .



### Function: GetSystemeventUDIntCount

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt die verfügbare Anzahl Argumente des Typs „UDINT“ für das aktuelle Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventUDIntCount	DINT	

### Function: GetSystemeventUInt

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „UINT“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventUInt	UINT	
idx	DINT	Index value of the n-th UInt of the systemevent. Possible values: $0 \leq \text{idx} < 5$ and $\text{idx} < \text{getSystemeventUDIntCount}()$ .

### Function: GetSystemeventUIntCount

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt die verfügbare Anzahl Argumente des Typs „UINT“ für das aktuelle Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventUIntCount	DINT	

### Function: GetSystemeventULInt

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystem-

meventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig. Diese Funktion gibt das n-te-Argument des Typs „ULINT“ für das entsprechende Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventULint	ULINT	
idx	DINT	Index value of the n-th ULint of the systemevent. Possible values: $0 \leq \text{idx} < 5$ and $\text{idx} < \text{getSystemeventULintCount}()$ .

**Function: GetSystemeventULintCount**

Diese Funktion ist nur gültig, wenn Aufgabe -> Externes Ereignis -> Systemereignis ausgewählt wurde. Die Anzahl der Argumente ist von dem über die Funktion „getSystemeventNr“ bestimmten Signaltyp abhängig.

Diese Funktion gibt die verfügbare Anzahl Argumente des Typs „ULINT“ für das aktuelle Systemereignis zurück. Zu jedem PMX-Gerät gehört eine xml-Datei, in der die gültigen Systemereignisse beschrieben sind, die Sie vom Gerät über <http://pmx/data/systemevent.xml> abrufen können.

Name	Datentyp	Kommentar
getSystemeventULintCount	DINT	

**Function: IsFinished**

Bei allen Funktionen, die einen Handle zurückgeben, kann der Status des Aufrufs abgefragt werden. Die Funktion gibt TRUE zurück, wenn der entsprechende Funktionsaufruf zum Handle abgeschlossen ist.

Name	Datentyp	Kommentar
callHandle	DINT	Handle of the corresponding function call e.g. recalibrate.

### Function: Recalibrate

Führt eine Neukalibrierung des betreffenden Hardwarekanals durch. Diese Funktion ist nur wirksam, wenn der Kanal belegt ist und über eine Kalibrierungshardware verfügt.

Name	Datentyp	Kommentar
recalibrate	DINT	
slot	DINT	Slot of the channel to calibrate (valid 1 ... 4 depending on hardware).
signal	DINT	Signal of the channel to calibrate. Count starts with 1.

### Function: set2PointCharacteristic

Legt eine Zweipunkt-Kennlinie für ein Signal fest.

Name	Datentyp	Kommentar
Set2Pointcharacteristic	DINT	
slot	DINT	
signal	DINT	(* slot of the hardware (valid 1 ... 4 depending on hardware*))
Point1electrical	REAL	(* signal nr of the hw slot (valid 1 ... 4 depending on hardware*))
Point1physikal	REAL	(* 1. point electrical value*)
Point2electrical	REAL	(* 1. point physical value*)
Point2physical	REAL	(* 1. point electrical value*)

### Function: setHoldPeak

Diese Funktion hält einen Spitzenwert bzw. gibt ihn frei.

Name	Datentyp	Kommentar
setHoldPeak	DINT	
slot	DINT	Slot of peak value (valid 1 ... 4 depending on hardware)
signal	DINT	Signal of peak value (valid 1 ... 4 depending on hardware)
hold	BOOL	hold = true; run = false

### Function: setLimitswitchValue

Legt den Grenzwertschalterwert fest. Der Grenzwertschalterwert ist der Wert, bei dem das entsprechende Grenzwertschalter-Flag gesetzt wird.

Name	Datentyp	Kommentar
setLimitswitchValue	DWORD	
nr	DINT	Nr of the limit switch starting with 0
value	REAL	New value of the limit switch

### Function: SetParameterSet

Legt den aktuellen Parametersatz fest. Der aktuelle Parametersatz ist über den HBM PMX CODESYS-E/A verfügbar. Die Parametersätze müssen vorab über das Web-Interface konfiguriert werden. Diese Funktion gibt einen Handle zurück, der über die Funktion „isFinished“ abgefragt werden kann. Es ist trotzdem möglich, dass die Parameterumschaltung bei Abschluss dieses Aufrufs noch nicht beendet ist, da diese Funktion nur deren Start auslöst. Verwenden Sie Systemereignis mit Ereignisnummer = 2000, um über einen Trigger zu prüfen, ob die Parametersatzumschaltung erfolgreich war.

Name	Datentyp	Kommentar
setParameterSet	DINT	
parameternr	DINT	The parameter of the desired parameterset

### Function: SetResetPeak

Setzt den Spitzenwert zurück. Diese Funktion sollte zur Durchführung eines vollständigen Reset-Zyklus zweimal aufgerufen werden.

Name	Datentyp	Kommentar
setResetPeak	DINT	
slot	DINT	Slot of peak value (valid 1 ... 4 depending on hardware).
signal	DINT	Signal of peak value (valid 1 ... 4 depending on hardware).
reset	BOOL	True: peak is held in reset, false: peak block operates

### Function: SetShuntState

Legt den Shunt-Status eines Signals fest.

Name	Datentyp	Kommentar
setShuntState	DINT	Handle: check with isFinished(handle)
slot	DINT	The slot to modify, valid 1 ... 4 and Cardtype PX460 only
signal	DINT	The signal to modify, valid 2, 4
shunt	DINT	The new shunt value off=0, on=1

### Function: SetToZero

Legt den Offset so fest, dass für den Messwert null gilt. Beachten Sie, dass diese Funktion den aktuellen Parametersatz beeinträchtigt. Die Umkehrung erfolgt über "setUserOffset(...,0.0)".

Name	Datentyp	Kommentar
setToZero	DINT	
slot	DINT	Slot of corresponding measval (valid 1 ... 4)
signal	DINT	Signal of corresponding measval (valid 1 ... 4 depending on hardware)

### Function: setUserOffset

Legen Sie einen benutzerdefinierten Messwert-Offset fest. Beachten Sie, dass diese Funktion den aktuellen Parametersatz beeinträchtigt.

Name	Datentyp	Kommentar
setUserOffset	DINT	
slot	DINT	Slot of corresponding measval, use 9 for computed channels
signal	DINT	Signal of corresponding measval, starting with 1
offset	REAL	The new offset value

### Function: setZeroTargetValue

Durch Festlegen eines Zielwerts für Null kann eine Konstante zu einem aktuell gemessenen Wert für ein spezifiziertes Signal addiert werden.

Name	Datentyp	Kommentar
startZeroTargetValue	DINT	
slot	DINT	

Name	Datentyp	Kommentar
signal	DINT	(* slot of the hardware (should be 9 for calculated channels) *)
value	DINT	(* nr of the calculated channel *)

### Function: startGetShuntState

Initiiert eine Änderung des Shunt-Status einer PX460.

Name	Datentyp	Kommentar
startGetShuntState	DINT	Handle: query with getShuntState(handle)
slot	DINT	Sthe slot to modify, valid 1 ... 4 and Card PX460 only
signal	DINT	The signal to modify valid 2,4

### Function: startLedEffect

Verschiedene LED-Effekte, z. B. zum Orten des PMX-Geräts oder für eine Rückmeldung an den Benutzer vor dem Gerät.

Name	Datentyp	Kommentar
startLedEffect	DINT	Handle which can be queried by isFinished
tinInSeconds	DINT	The duration in seconds of the effect
effect	DINT	Effect type: 0 green running, 1 yellow running, 2 red running, 3 green blink, 4 yellow blink, 5 red blink

### Function: setTedsSetup

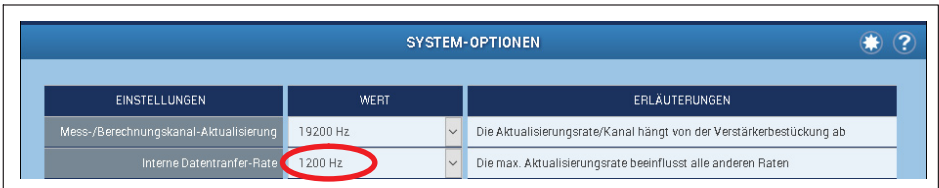
Führt eine erneute Initialisierung des TEDS-Setups für den angegebenen Kanal durch.

Name	Datentyp	Kommentar
startTedsSetup	DINT	
slot	DINT	Slot of the hardware (valid 1 ... 4 depending on hardware)
signal	DINT	Signal nr of the hw slot (valid 1 ... 4 depending on hardware)

## 18.7 Taskkonfiguration

Unter MainTask können folgende Task-Typen ausgewählt werden:

- **Zyklisch**  
Der Task wird asynchron zu den Messwerten gestartet. *Das Intervall sollte mindestens 4 ms betragen, das ist die kürzest mögliche Auflösung.*
- **Extern – Measval Event**  
Der Task wird synchron mit den erfassten Messwerten gestartet. Die Aufruf-Frequenz stellen Sie im Dialog **System-Options** ein. Voreinstellung: 1200 Hz, d. h., bei einer Abtastrate von 19200 Hz wird nach jedem 16. Messwert der Task gestartet.



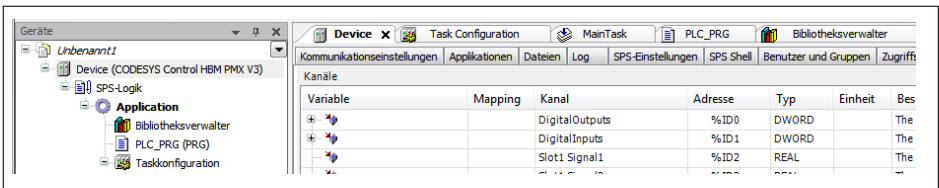
- **Extern – SystemEvent**  
Der Task wird beim Eintreffen eines PMX-System-Events gestartet (diese Events werden auch in dem Systemlog des Geräts angezeigt). Die Nummer des Events wird im Task von der Bibliotheks-Funktion `getSystemeventNr` geliefert (siehe *Abschnitt 18.10, „Systemevents für PMX“, Seite 318*). Die Systemereignisse rufen Sie über den Browser unter dem Gerätepfad `http://<pmx gerätename>/data/systemevent.xml` ab.

Wählen Sie nach Möglichkeit nur diese Task-Typen aus.

## 18.8 Zyklische Daten

Die zyklischen mit der PMX-Firmware ausgetauschten Daten werden so angezeigt:

- ▶ Links im Projektbaum **CODESYS Control HBM PMX V3** doppelklicken.  
Das Register **Internal I/O Abbild** wählen.



- ▶ Zum Verbinden mit einer existierenden Programm-Variablen gleichen Typs in die gewünschte Zelle in der Spalte **Variable** doppelklicken.

Kanäle				
Variable	Mapping	Kanal	Adresse	Typ
		Slot3 Signal2	%ID11	REAL
		Slot3 Signal3	%ID12	REAL
Application.PLC_PRG.foo		Slot3 Signal4	<del>%ID13</del>	REAL
		Slot4 Signal1	%ID14	REAL
		Slot4 Signal2	%ID15	REAL

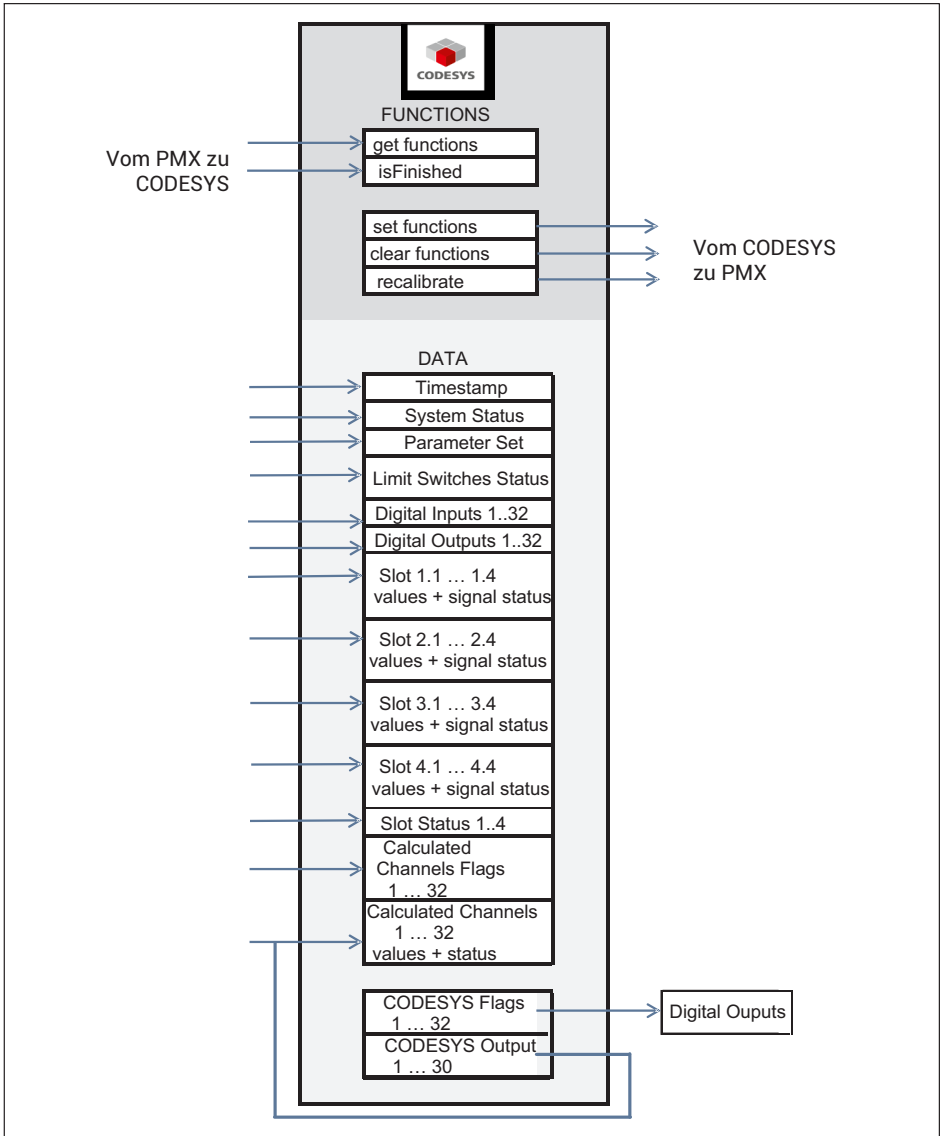
## 18.9 Signallaufplan (I/O-Mapping)

Im I/O-Mapping können alle eingehenden Signale vom PMX in die CODESYS-Applikation und aus der Applikation in das PMX zurück verbunden (gemapped) werden.

### Hinweis

Über den PMX-Webserver werden die von der CODESYS-Applikation eingehenden Signale weiteren Funktionen (z. B. zur Verwendung im Analogausgang oder in Berechnungskanälen) zugeordnet.





## 18.10 Systemevents für PMX



### Wichtig

Die PMX-Systemevents sind nur in Tasks abrufbar, die als externes event / Systemevent gestartet wurden. Die Liste der Events zeigen Sie durch Eingabe des folgenden Aufrufs in der Browserzeile an:

`http://<pmx>/data/systemevent.xml/`, <pmx> steht für die URL des PMX-Gerätes.

### 18.10.1 All

Id: 1 Name:propertyChanged  
Argument:dbusInterface Type:string  
Argument:value Type:variant  
Argument:serviceName Type:string  
Description: Property changed Service:%3, Value:%2 %1

Id: 2 Name:valueCorrected  
Argument:dbusInterface Type:string  
Argument:newValue Type:string  
Argument:serviceName Type:string  
Description: Value changed to %2, Interface:%1, Service:%3

Id: 42 Name:serviceAdded  
Argument:serviceName Type:string  
Description: Service started:%1

Id: 43 Name:serviceRemoved  
Argument:serviceName Type:string  
Description: Service stopped:%1

### 18.10.2 com.hbm.fwconfig

Id: 1000 Name:Firmwareaktualisierung  
Argument:state Type:enum  
Description: firmware update in progress: %1

Id: 1001 Name:testmessage  
Argument:integer Type:int32  
Argument:string Type:string  
Description: test message: interger:%1 string:%2

Id: 1002 Name:firmwareDeleted  
Description: Firmware has been deleted.

Id: 1010 Name:networkAddressChange  
Argument:address Type:string  
Description: Network address change to %1

Id: **1011** Name:deviceNameChange  
Argument:name Type:string  
Description: Device name changed to %1

Id: **1012** Name:hostnameInvalid  
Argument:invalidHostname Type:string  
Argument:validHostname Type:string  
Description: Given Hostname %1 is invalid. Keeping %2 as Hostname.

Id: **1013** Name:pwResetVerifyFailed  
Description: Administrator password reset failed: invalid signature!

Id: **1014** Name:pwResetFileError  
Description: Administrator password reset failed: file operation failed!

Id: **1015** Name:pwResetFormatError  
Description: Administrator password reset failed: file format invalid!

Id: **1016** Name:pwResetHostnameError  
Description: Administrator password reset failed: hostname does not match!

Id: **1017** Name:pwResetMacError  
Description: Administrator password reset failed: mac does not match!

Id: **1018** Name:pwResetSuccessful  
Description: Administrator password reset successful!

Id: **1019** Name:codesysFileRemoved  
Argument:deletedCODESYSFile Type:string  
Description: The codesys application file:%1 has been deleted!

Id: **1111** Name:reboot  
Description: PMX is rebooting

### **18.10.3 com.hbm.parameter**

Id: **2000** Name:parameterChanged  
Argument:oldParameterNr Type:int32  
Argument:parameterNr Type:int32  
Argument:jsonCurrentDomains Type:string  
Description: parameter set changed from %1 to %2. Subdomains(%3)

Id: **2001** Name:parameterInconsistent  
Argument:index Type:int32  
Argument:correctedDomainindex Type:int32  
Description: Inconsistent parameterset #%1 loaded. Setting to %2

Id: **2002** Name:parameterErrorCantDeleteLastParameter  
Description: The last parameter must not be deleted!

Id: **2003** Name:parameterErrorCantDeleteLastDomain  
Argument:domainName Type:string  
Description: The last domain:%1 must not be deleted!

**Id: 2004** Name:parameterErrorParameterSwitchIsLocked  
Description: Parameter switching is locked! Could not switch parameters.

**Id: 2005** Name:parameterSwitchFailed  
Argument:failedServices Type:string  
Description: Parameter switching failed. Failed services:%1

**Id: 2006** Name:parameterDeleteDomainNotFound  
Argument:domain Type:string  
Argument:domainnr Type:int32  
Description: %1: deleting domain %2 failed: Not found!

**Id: 2007** Name:parameterDeleteDomainInUse  
Argument:domain Type:string  
Argument:domainnr Type:int32  
Description: %1: deleting domain %2 failed: In use!

**Id: 2008** Name:parameterInvalidName  
Argument:name Type:string  
Description: Invalid name "%1": slashes not allowed.

**Id: 2009** Name:parameterInvalidNameExists  
Argument:name Type:string  
Description: Invalid name "%1": Name exists.

**Id: 2010** Name:parameterDomainNotExists  
Description: Domain does not exists.

**Id: 2011** Name:parameterCantDeleteCurrent  
Description: Can't delete current parameter.

**Id: 2012** Name:parameterCantDeleteBootup  
Description: Can't delete bootup parameter.

**Id: 2013** Name:parameterListChanged  
Description: Parameter list has changed.

**Id: 2014** Name:subparameterListChanged  
Description: Parameter list has changed.

#### **18.10.4 com.hbm.fpgasrv**

**Id: 3000** Name:powerOverload  
Argument:status Type:string  
Argument:cardNr Type:int32  
Description: %1Card %2: Power Overload

**Id: 3001** Name:adcPhaseError  
Argument:status Type:string  
Argument:cardNr Type:int32  
Description: %1Card %2: ADC Phase Error. This may break measurement values. Electrostatic discharge? Damaged card?

Id: **3002** Name:stuckInOverflow

Argument:status Type:string

Argument:cardNr Type:int32

Argument:channel Type:int32

Description: %1Card %2, channel %3: Stuck in overflow

Id: **3003** Name:forcedSyncModeSet

Argument:type Type:string

Description: The user forces the device to be %1.

Id: **3004** Name:forcedSyncModeReleased

Description: User's forced sync mode disabled. Back to automatic sync mode.

Id: **3005** Name:syncUnlocked

Description: Not locked to incoming sync signal.

Id: **3006** Name:syncLocked

Description: Locked to incoming sync signal.

Id: **3007** Name:syncCannotLock

Argument:type Type:string

Description: %1Cannot lock to incoming sync signal.

Id: **3008** Name:syncAvailableSlaveMode

Description: Sync available. Switching to slave mode.

Id: **3009** Name:crcErrorsMasterMode

Argument:type Type:string

Description: %1Too many CRC errors on sync input. Temporarily switching to master mode.

Id: **3010** Name:noSyncSlaveMode

Description: The user forced this device to be slave, but it has no valid sync input.

Id: **3011** Name:noSyncMasterMode

Description: No sync input. Switching to master mode.

Id: **3012** Name:PX460FPGAfailure

Description: The PX460 FPGA chip stopped and will be reconfigured. ESD event? Power problem?.

### 18.10.5 com.hbm.SysCfgMgr

Id: **4000** Name:wrongSensorType

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Argument:sensortype Type:int32

Description: Wrong or unsupported sensortype. Slot:%1, Signal:%2, Sensortype:%3

Id: **4020** Name:measvalStatus

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Argument:statusText Type:string

// "valid" or "invalid" Description: Measval-status changed. New status: '%3'. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4040** Name:sensorSupplyOverloadStatus  
Argument:statusText Type:string  
// "activated" or "deactivated" Description: System status Sensor-Power-Output-Overload has been %1'

Id: **4042** Name:bufferOverflowStatus  
Argument:statusText Type:string  
// "activated" or "deactivated" Description: System status Command-interface-buffer-overflow has been %1'

Id: **4044** Name:factorySettingsStatus  
Argument:statusText Type:string  
// "activated" or "deactivated" Description: System status Factory-Settings-Error has been %1'

Id: **4046** Name:datalogActiveStatus  
Argument:statusText Type:string  
// "activated" or "deactivated" Description: System status Datalogger-Ready has been %1'

Id: **4048** Name:datalogErrorStatus  
Argument:statusText Type:string  
// "activated" or "deactivated" Description: System status Datalogger-Ready has been %1'

Id: **4050** Name:datalogBufOvrStatus  
Argument:statusText Type:string  
// "activated" or "deactivated" Description: System status Datalogger-Buffer-Overrun has been %1'

Id: **4052** Name:datalogBuf50Percent  
Argument:statusText Type:string  
// "activated" or "deactivated" Description: System status Datalogger-Buffer-50% has been %1'

Id: **4100** Name:tedsBitlenErr  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Argument:currentBitpos Type:int32  
Argument:totalBitlen Type:int32  
Description: TedsParser: Current TEDS bitposition is too big. Slot:%1, Signal:%2, current bitpos.:%3, total bitlen.:%4

Id: **4102** Name:tedsUnsupportedManufacturerID  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Argument:manufacturerID Type:int32

Description: TedsParser: Unsupported manufacturer ID. Slot:%1, Signal:%2, manufacturer ID:%3

Id: **4104** Name:tedsUnsupportedTemplateIDorSelector

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Argument:templateID Type:int32

Argument:selector Type:int32

Description: TedsParser: Unsupported template ID. Slot:%1, Signal:%2, template ID:%3, selector ID:%4

Id: **4106** Name:tedsUnknownIEEETemplate

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Argument:templateID Type:int32

Description: TedsParser: Unknown IEEE template. Slot:%1, Signal:%2, template ID:%3

Id: **4108** Name:tedsUnknownHbmTemplate

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Argument:templateID Type:int32

Description: TedsParser: Unknown HBM template. Slot:%1, Signal:%2, template ID:%3

Id: **4110** Name:tedsEmbeddedTemplateNotSupported

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TedsParser: Embedded template not supported. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4112** Name:tedsTemplateError

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TedsParser: Template error. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4114** Name:tedsUnknownSelector

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TedsParser: unknown TEDS selector. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4120** Name:tedsNoValidData

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TedsParser: No valid TEDS data. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4122** Name:tedsNotFound

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TedsParser: No TEDS available or not found. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4124** Name:tedsNoDataToWrite

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32  
Description: TEDs: No TEDS data available. Slot:%1, Signal:%2  
Id: **4130** Name:tedsSaveUsageFailed  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Description: TEDS: Save param 'usage' failed. Slot:%1, Signal:%2  
Id: **4132** Name:tedsSaveConvertUnitFailed  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Description: TEDS: Save param 'convert unit to device unit' failed. Slot:%1, Signal:%2  
Id: **4134** Name:tedsSaveParamsFailed  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Description: TEDS: Save parameters failed. Slot:%1, Signal:%2  
Id: **4140** Name:tedsDestUnitUnknown  
Argument:destUnit Type:int32  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Description: TEDS: Destination Unit code %1 not found. Slot:%2, Signal:%3  
Id: **4142** Name:tedsUnitConversionFailed  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Description: TEDS: Unit conversion failed. Slot:%1, Signal:%2  
Id: **4144** Name:tedsCantGetUnitcode  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Description: TEDS: Can't get current unitcode. Slot:%1, Signal:%2  
Id: **4150** Name:tedsConfigurationOK  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Description: TEDS: channel configuration OK. Slot:%1, Signal:%2  
Id: **4152** Name:tedsConfigurationFailed  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Description: TEDS: channel configuration failed. Slot:%1, Signal:%2  
Id: **4160** Name:tedsConfigHbmPulseFailed  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Description: TEDS: sensor configuration for 'HBM pulse' failed. Slot:%1, Signal:%2  
Id: **4162** Name:tedsConfigleeeLvdtExcFreqFailed  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32



Description: TEDS: sensor configuration for 'leeeLvdt' failed (exc.frequ. or ampl.).  
Slot:%1, Signal:%2

Id: **4164** Name:tedsConfigWrongCardtype

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: sensor configuration failed, sensortype not supported from this measurement card. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4166** Name:tedsConfigleeeBridgeFailed

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: sensor configuration for 'HBM pulse' failed. Sensitivity, excitation voltage or bridge resistors not suitable for Slot:%1, Signal:%2

Id: **4168** Name:tedsConfigSensorFailed

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: sensor configuration failed. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4170** Name:tedsConfigHbmDisplExcFreqFailed

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: sensor configuration failed because of exc-frequency or amplitude.  
Slot:%1, Signal:%2

Id: **4180** Name:tedsConfigScalingOK

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Argument:physSignalVal\_x1 Type:double

Argument:usrVal\_y1 Type:double

Argument:physSignalVal\_x2 Type:double

Argument:usrVal\_y2 Type:double

Description: TEDS: scaling configuration OK. Slot:%1, Signal:%2, Scaling: physSignal-Val\_x1:%3, usrVal\_y1:%4 ; physSignalVal\_x2:%5, usrVal\_y2:%6

Id: **4182** Name:tedsConfigScalingFailed

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: scaling configuration failed. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4190** Name:tedsConfigHpFilterNotSupported

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: highpass filter configuration not supported. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4192** Name:tedsConfigFilterCharactFailed

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: setting filter characteristic failed. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4194** Name:tedsConfigFilterCutOffAdapted

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: cut off frequency adapted. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4196** Name:tedsConfigTaraNotSupported

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: tara configuration not supported. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4198** Name:tedsConfigUCCfailed

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: user channel comment configuration failed. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4200** Name:tedsSkipCalCurve

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: cal curve ignored. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4202** Name:tedsSkipCalTable

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Description: TEDS: cal table ignored. Slot:%1, Signal:%2

Id: **4300** Name:changeShuntStat

Argument:slot Type:int32

Argument:signal Type:int32

Argument:shuntStat Type:int32

Description: Slot:%1, Signal:%2 shunt state changed:%3

### **18.10.6 com.hbm.storagemanager**

Id: **5000** Name:saveStarted

Argument:filename Type:string

Description: Started saving to file %1

Id: **5001** Name:saveFinished

Argument:filename Type:string

Description: Saved systemstate to file %1

Id: **5002** Name:restoreStarted

Argument:filename Type:string

Argument:systemrestore Type:bool

Description: Started restore from file %1

Id: **5003** Name:restoreFinished

Argument:filename Type:string

Argument:systemrestore Type:bool

Description: Restored systemstate from file %1

Id: **5004** Name:systemdefaultsUploaded  
Argument:filename Type:string  
Description: Systemdefaults uploaded %1

Id: **5005** Name:hashFailed  
Argument:filename Type:string  
Description: md5 hash failed for %1

### **18.10.7 com.hbm.sigproc**

Id: **6002** Name:noMoreDspSignalsAvail  
Description: No more internal signals available."

Id: **6003** Name:noMoreCalcedChannelAvail  
Description: No more calculated channels available."

Id: **6050** Name:blockNotSupported  
Argument:blockNbr Type:int32  
Description: Block type %1 is not supported.

Id: **6051** Name:blockCreated  
Argument:type Type:string  
Argument:calcOrder Type:int32  
Description: Function block '%1' at calculation rank %2 created.

Id: **6052** Name:blockDeleted  
Argument:type Type:string  
Description: Function block '%1' deleted.

Id: **6053** Name:calcChanCreated  
Argument:channelNbr Type:int32  
Description: Calculated channel %1 #%2 created.

Id: **6054** Name:calcChanDeleted  
Argument:channelNbr Type:int32  
Description: Calculated channel %1 #%2 deleted.

Id: **6055** Name:tooManyFunctionBlocks  
Description: Too many function blocks.

Id: **6100** Name:calcChanRuntimeOverrun  
Description: Calculated channels runtime overrun.

Id: **6200** Name:setToZero  
Argument:slot Type:int32  
Argument: signal Type:int32  
Argument: newOffset Type:double  
Description: slot %1.%2 zero value=%3

### **18.10.8 com.hbm.fieldbus**

Id: **7001** Name:fieldbusRestart

Argument:bustype Type:string

Description: %1 is restarting.

Id: **7002** Name:fieldbusFatalFault

Description: Fieldbus fatal fault. Device restart required.

Id: **7050** Name:txedCalculatedChans

Argument:chanCount Type:int32

Description: %1 calculated channels transmitted on fieldbus.

### **18.10.9 com.hbm.CatmanServer**

Id: **8001** Name:test

Argument:cat\_is\_goil Type:int32

Description: %1 is here.

Id: **8002** Name:oldConnectionTerminated

Argument:conCount Type:int32

Argument:timeInSeconds Type:int32

Description: More than %1 Eth. Connections requested. Oldest terminated. Last activity %2s ago.

Id: **8003** Name:newConnectionEstablished

Description: New Eth. Connection on port 55000 established.

Id: **8004** Name:connectionClosed

Description: Eth. connection closed.

### **18.10.10 com.hbm.meassrv**

Id: **9001** Name:bufferOverrun

Description: Buffer overrun occurred.

### **18.10.11 com.hbm.httpdata**

Id: **10001** Name:newSession

Argument:session Type:int32

Argument:address Type:string

Description: New session id:%1 address:%2.

Id: **10002** Name:closedSession

Argument:session Type:int32

Argument:address Type:string

Description: Closed session id:%1 address:%2.

### 18.10.12 GUI

Id: **11001** Name:dialogOpened  
Argument:session Type:int32  
Argument:dialogname Type:string  
Description: Session id:%1 Dialog opened: %2.

Id: **11002** Name:dialogClosed  
Argument:session Type:int32  
Argument:dialogname Type:string  
Description: Session id:%1 Dialog closed: %2.

Id: **11003** Name:viewOpened  
Argument:session Type:int32  
Argument:viewname Type:string  
Description: Session id:%1 View opened: %2.

Id: **11004** Name:viewClosed  
Argument:session Type:int32  
Argument:viewname Type:string  
Description: Session id:%1 View closed: %2.

Id: **11005** Name:UserLevelChanged  
Argument:session Type:int32  
Argument:userlevel Type:string  
Description: Session id:%1 userlevel changed to %2.

Id: **11100** Name:calibrationAssist  
Argument:slot Type:int32  
Argument:signal Type:int32  
Argument:msg Type:string  
Description: CalibrationAssist: Slot:%1 signal:%2%3

### 18.10.13 com.hbm.DataLogger

Id: **12001** Name:testLogger  
Argument:log\_baby\_log Type:int32  
Argument:type Type:string  
Description: Log it!

Id: **12002** Name:createServiceFailed  
Description: Creating data logger measservice failed.

Id: **12005** Name:maxFilecountReached  
Argument:fileCount Type:int32  
Description: Max filecount in directory reached (%1). Logging stopped.

Id: **12006** Name:storageMediaFull  
Description: Data logger storage media is full. Logging stopped.

Id: **12007** Name:loggingStarted  
Description: Data logging started.

Id: **12008** Name:logging  
Description: Logging data.

Id: **12009** Name:openingFileFailed  
Argument:errcode Type:int32  
Argument:errstr Type:string  
Description: Opening datalogger file failed. Code %1:%2. Try again.

Id: **12010** Name:erasingOldestFileNoPar  
Argument:filename Type:string  
Description: Erasing oldest file %1.

Id: **12011** Name:erasingOldestFileNoPar  
Description: Erasing oldest file.

Id: **12012** Name:erasingOldestFileFailed  
Argument:filename Type:string  
Argument:errcode Type:int32  
Argument:errstr Type:string  
Description: Erasing oldest file %1 failed. ErrCode %2:%3.

Id: **12014** Name:closeFile  
Description: Close datalogger file.

Id: **12015** Name:writeError  
Argument:errcode Type:int32  
Argument:errstr Type:string  
Description: Writing to datalogger file failed. ErrCode %1:%2.

Id: **12016** Name:fileRenamed  
Argument:filename Type:string  
Description: Current datalogger file renamed to %1.

Id: **12017** Name:createTmpLogfile  
Argument:filename Type:string  
Description: Creating temporary datalogger file %1.

Id: **12018** Name:dataloggerHardRestart  
Description: Datalogger restarted.

Id: **12019** Name:dataloggerStartRequested  
Description: Datalogger stop requested.

Id: **12020** Name:dataloggerStartRequested  
Description: Datalogger start requested.

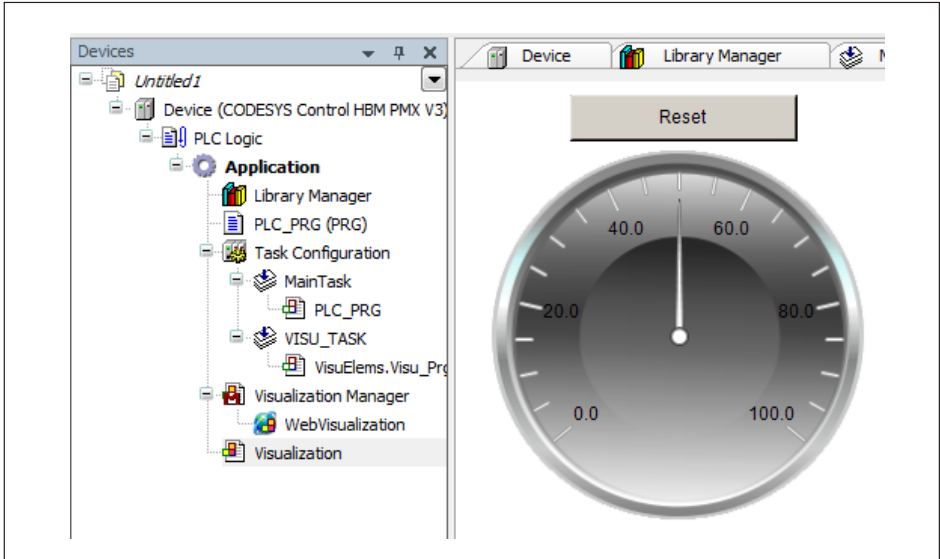
Id: **12021** Name:dataloggerDirectoryRemoved  
Argument: filename Type:string  
Description: Datalogger start requested %1.

## 18.11 WebVisualisierung

CODESYS im PMX enthält die WebVisu. Damit visualisieren und steuern Sie den Prozess über eine frei gestaltbare Webseite. Der Webserver läuft dabei in CODESYS im PMX.

- ▶ Im Projektbaum auf **Application** rechtsklicken. Dann **Objekt hinzufügen -> Visualisierung**.

Jetzt können Sie grafische Elemente hinzufügen und mit Programm-Variablen verbinden. Beispiel:



Nach dem Starten der WebVisu im PMX ist die Webseite von einem Webbrowser aus unter **<pmx>:8080/webvisu.htm** erreichbar. <pmx> ist hier der Gerätename, den Sie gegebenenfalls durch den tatsächlichen Gerätenamen oder eine IP-Adresse ersetzen müssen. „webvisu.htm“ ist der Standardname seitens CODESYS. Er kann im Visualiza-tion Manager geändert werden.

Von der PMX-Benutzeroberfläche ist die WebVisu über das CODESYS-Symbol in der Fußzeile verlinkt. Voraussetzung ist der Standardname „webvisu.htm“





## Tipp

Beispiele zur Verwendung von WebVisu finden Sie in den Tecnotes auf <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>.

## 18.12 CAN-Schnittstelle

Das Gerät kann mit CODESYS als CANopen-Slave oder -Master betrieben werden. Fügen Sie dazu eine CAN-Komponente und dann einen CANOpen Stack hinzu. Sie finden mehrere Beispiele dazu im mitgelieferten Package.



## Tipp

Beispiele zur Verwendung von CODESYS finden Sie in den Tecnotes auf <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>.

## 18.13 CAN-Master- und -Slave-Betrieb

### Kurzbeschreibung

Dies ist eine Anleitung zum Erstellen von CODESYS-Anwendungen auf PMX. Grundlegende Erfahrungen mit CODESYS werden vorausgesetzt. Erfahrene Benutzer können davon gerne abweichen. Weitere Hilfen gibt es mit den Beispielen, die beim Importieren des PMX-Packages standardmäßig auf dem Desktop installiert werden, und der Online-Hilfe des Packages.

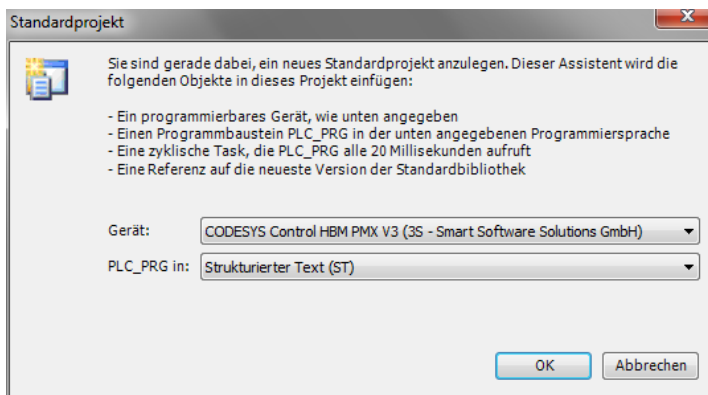
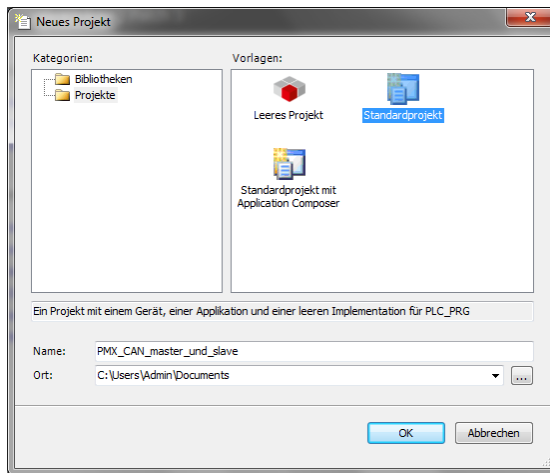
Die erforderlichen Dateien können Sie von der Support-Seite von hbm.com herunterladen.

In diesem Beispiel werden zwei PMX über die CANopen-Schnittstelle miteinander gekoppelt. Ein PMX arbeitet als Master, das zweite PMX als Slave im Netzwerk. Im zweiten PMX wird ein PDO mit 4 Messwerten erzeugt, das daraufhin die Messwerte an das erste PMX (Master) überträgt und diese dort auf 4 Berechnungskanälen anzeigt.

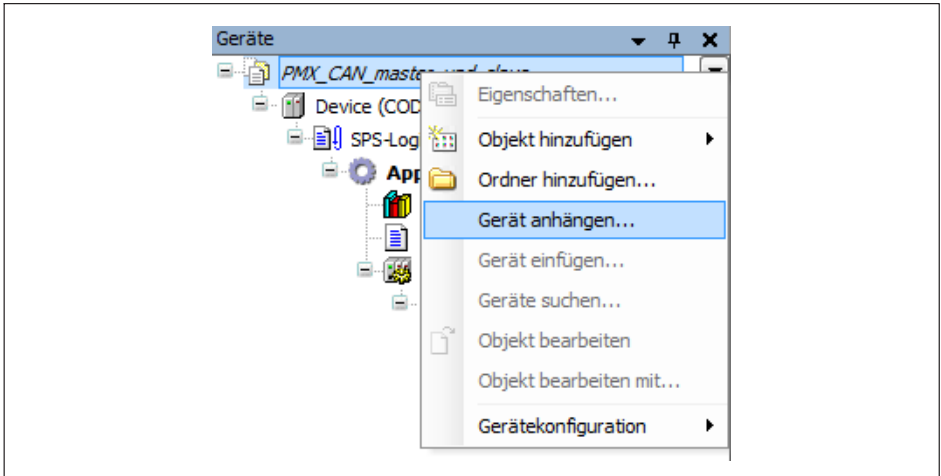
### Start

- ▶ CODESYS-Umgebung aufrufen. Ein Standardprojekt erstellen und als Gerät PMX wählen.

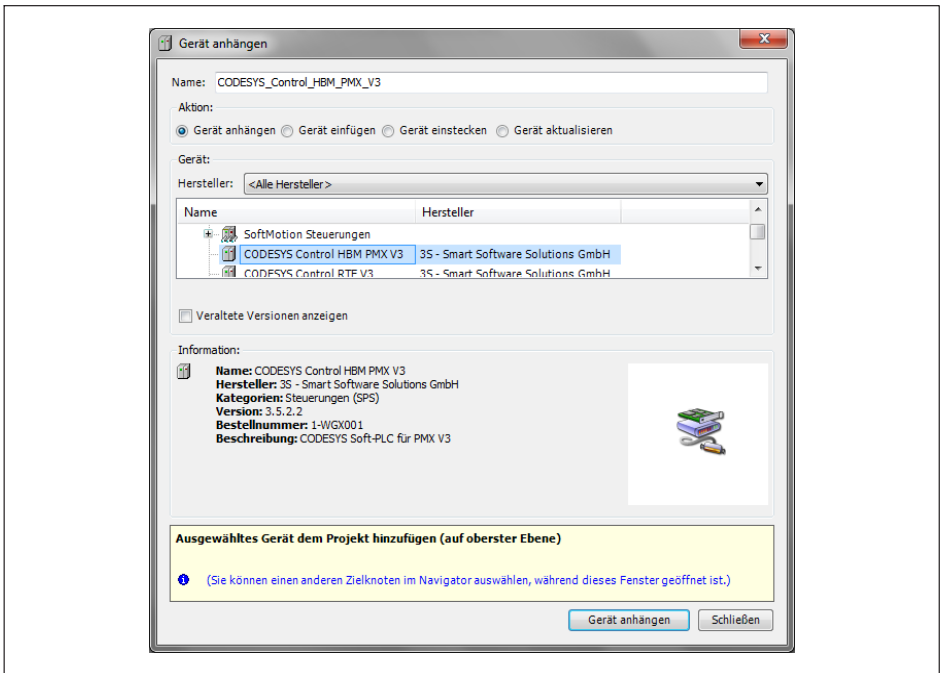




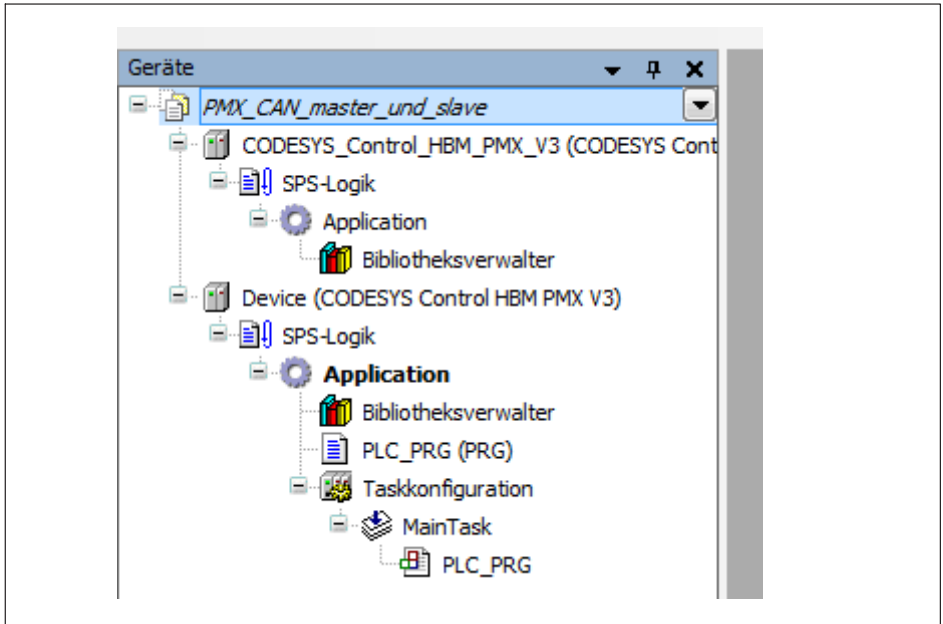
- ▶ Im geöffneten Projekt, in der links erscheinenden Gerätestruktur, auf den Dateien mit rechts klicken und **Gerät anhängen...** auswählen ...



► ... und ein weiteres PMX auswählen.

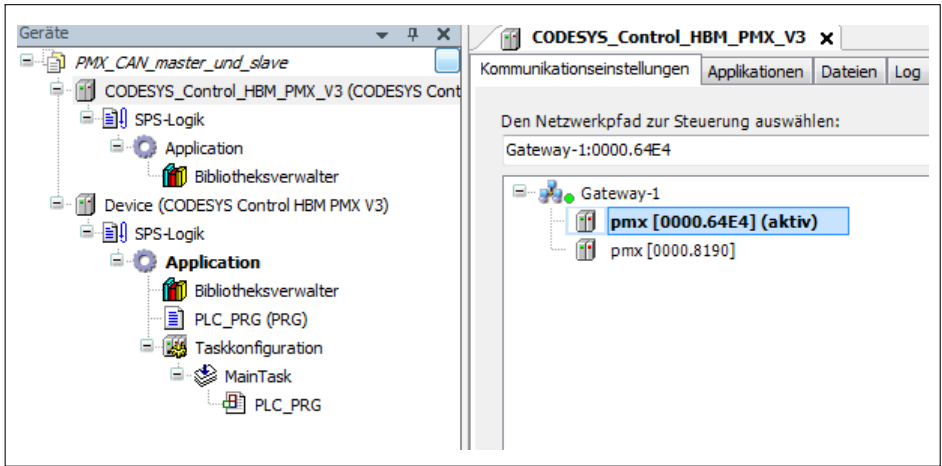


Damit ergibt sich folgende Struktur mit zwei PMX-Geräten:

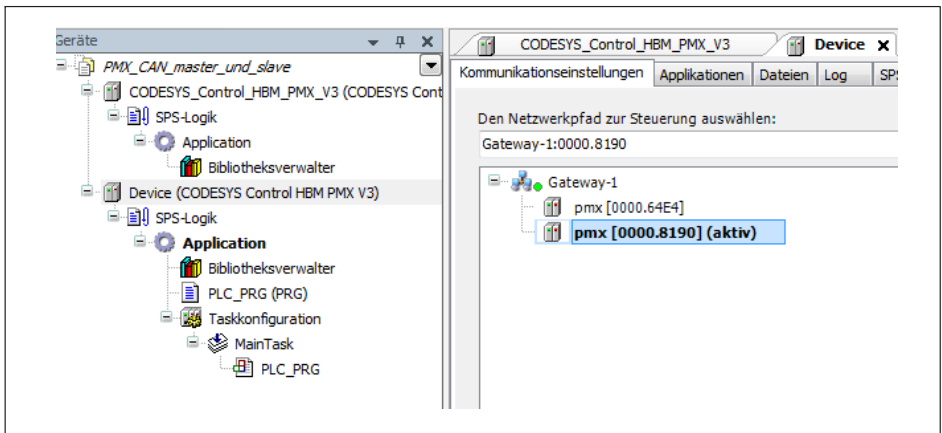


### Aktivieren der Gateways

- ▶ Doppelklick auf das erste PMX (CODESYS\_Control).
- ▶ Im sich rechts öffnenden Fenster auf das Gateway doppelklicken, um den Status zu aktualisieren.
- ▶ Anschließend auf eines der PMX-Geräte doppelklicken (hier: [0000.64E4]), um dieses aktiv zu setzen.

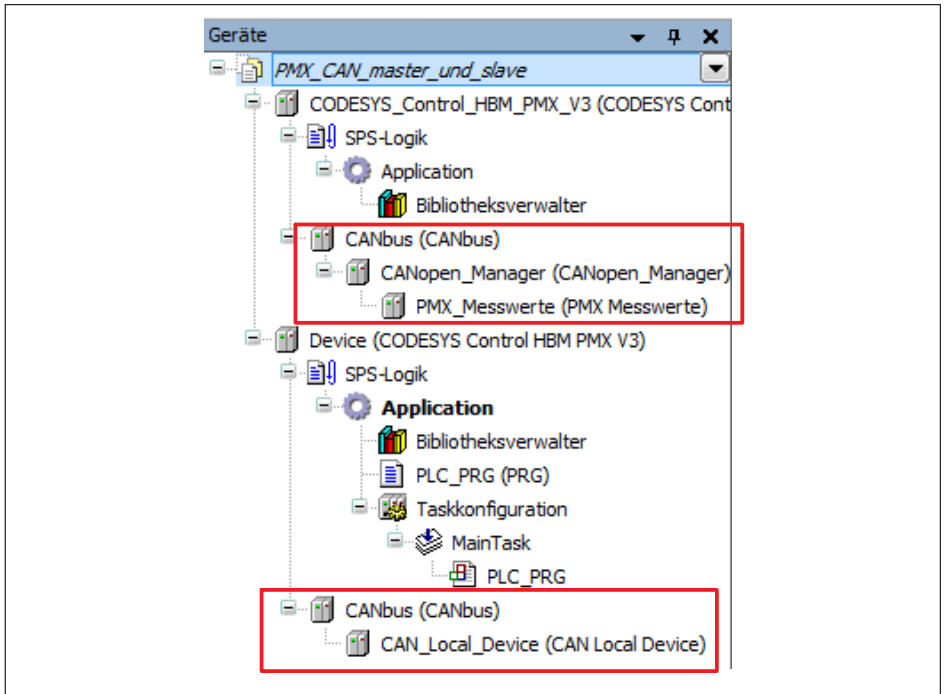


- ▶ Den Vorgang für das zweite PMX (Device) in der Struktur wiederholen und entsprechend dem anderen PMX zuweisen (hier: [0000.8190]).



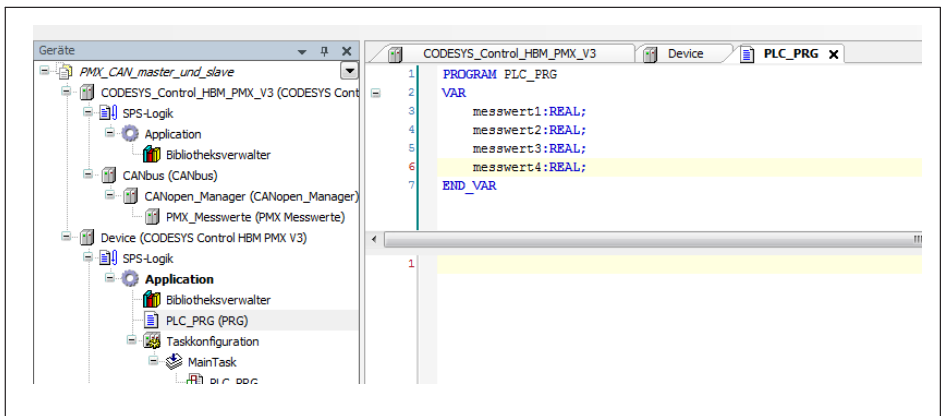
## CAN-Geräte anhängen

- ▶ *Für den Master-Betrieb:* Für CODESYS\_Control einen CAN-Bus, einen CANopen\_Manager und PMX\_Messwerte über die Auswahl **Gerät anhängen** hinzufügen.
- ▶ *Für den Slave-Betrieb:* Für Device einen CAN-Bus und ein CAN\_Local\_Device analog anhängen.
- ▶ Bei den CAN-Bussen die Baudrate einstellen (hier: 100000 bits/s).



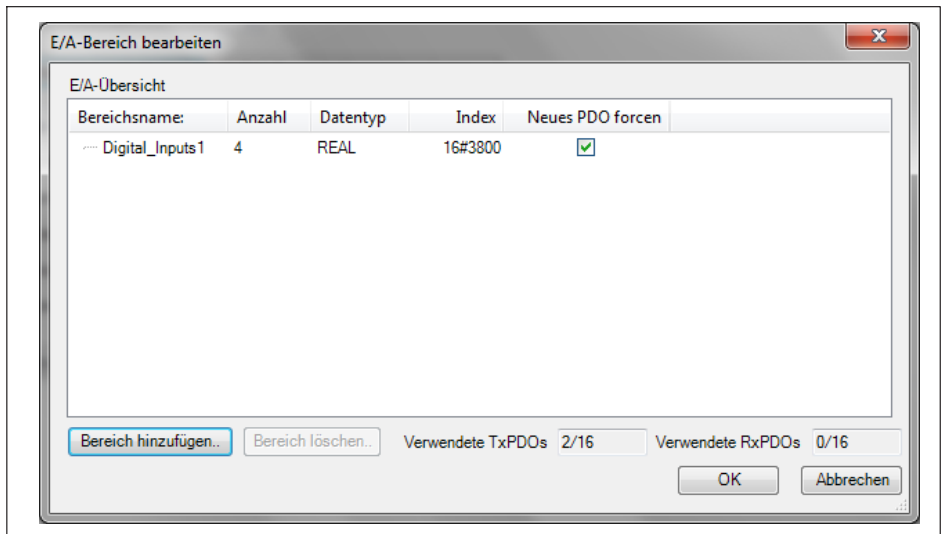
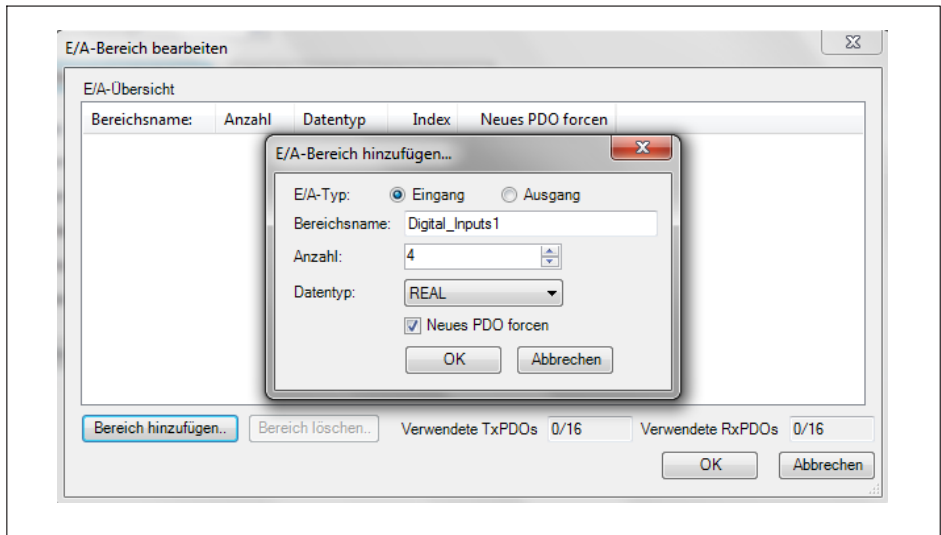
## Variablen deklarieren und Mappen auf dem Device

- Das Register PLC-PRG über das Device aufrufen und Variablen gemäß dem Bild unten deklarieren.



- Doppelklick auf CAN\_Local\_Device.

- ▶ Im sich öffnenden Fenster auf die Schaltfläche **E/A Bereich bearbeiten** klicken.
- ▶ Im Fenster **E/A Bereich bearbeiten** auf **Bereich hinzufügen** klicken und einen Bereich wie unten dargestellt hinzufügen.



- ▶ Auf Device oder Öffnen des Registers doppelklicken. Den Reiter **Internal I/O Abbild** wählen.

- ▶ In der Spalte **Variable** in die Zelle doppelklicken, um eine Variable auf einen Slot zu mappen.

Variable	Mapping	Kanal	Adresse	Typ	Einheit	Beschreibung
		DigitalOutputs	%ID0	DWORD		The digital outputs of the PMX PX878 if available. First PX8
		DigitalInputs	%ID1	DWORD		The digital inputs of the PMX PX878 if available. First PX8
Application.PLC_PRG...		Slot1 Signal1	%ID2	REAL		The first signal of the first meascard if available.
Application.PLC_PRG...		Slot1 Signal2	%ID3	REAL		The second signal of the first meascard if available.
Application.PLC_PRG...		Slot1 Signal3	%ID4	REAL		The third signal of the first meascard if available.
		Slot1 Signal4	%ID5	REAL		The fourth signal of the first meascard if available.
		Slot2 Signal1	%ID6	REAL		The first signal of the second meascard if available.
		Slot2 Signal2	%ID7	REAL		The second signal of the second meascard if available.
		Slot2 Signal3	%ID8	REAL		The third signal of the second meascard if available.
		Slot2 Signal4	%ID9	REAL		The fourth signal of the second meascard if available.

- ▶ Bitte beachten: Haken im Feld in der unteren rechten Ecke immer setzen:

Variablen immer aktualisieren bzw.

Variablen aktualisieren: Aktiviert 2 (immer in Buszyklus-Task)

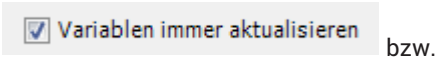
- ▶ Erneut das CAN\_Local\_Device öffnen und das Register **CAN-Bus Slave I/O Abbild** wählen ...

Variable	Mapping	Kanal	Adresse	Typ	Einheit	Beschreibung
TxPDO 16#1800						
CAN_Local_Device...		Digital...	%QD0	REAL		16#3800sub001
CAN_Local_Device...		Digital...	%QD1	REAL		16#3800sub002
TxPDO 16#1801						
CAN_Local_Device...		Digital...	%QD2	REAL		16#3800sub003
CAN_Local_Device...		Digital...	%QD3	REAL		16#3800sub004

- ▶ ... auch hier die Variablen mappen.

Variable	Mapping	Kanal	Adresse	Typ	Einheit	Beschreibung
TxPDO 16#1800						
Application.PLC_PRG.messwert1		Digital...	%QD0	REAL		16#3800sub001
Application.PLC_PRG.messwert2		Digital...	%QD1	REAL		16#3800sub002
TxPDO 16#1801						
Application.PLC_PRG.messwert3		Digital...	%QD2	REAL		16#3800sub003
CAN_Local_Device_Digital_Inputs1		Digital...	%QD3	REAL		16#3800sub004

- ▶ Bitte beachten: Haken im Feld in der unteren rechten Ecke immer setzen:

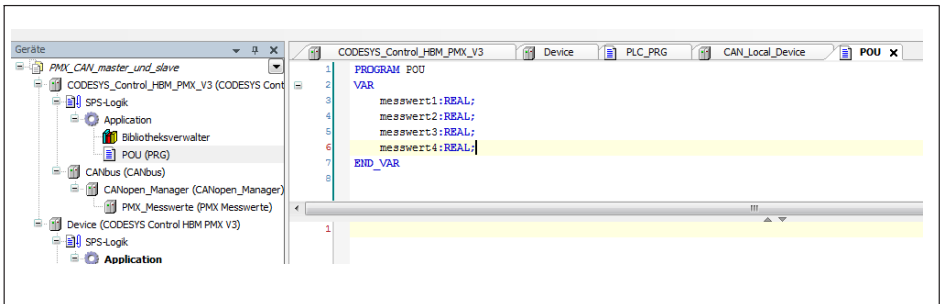


bzw.

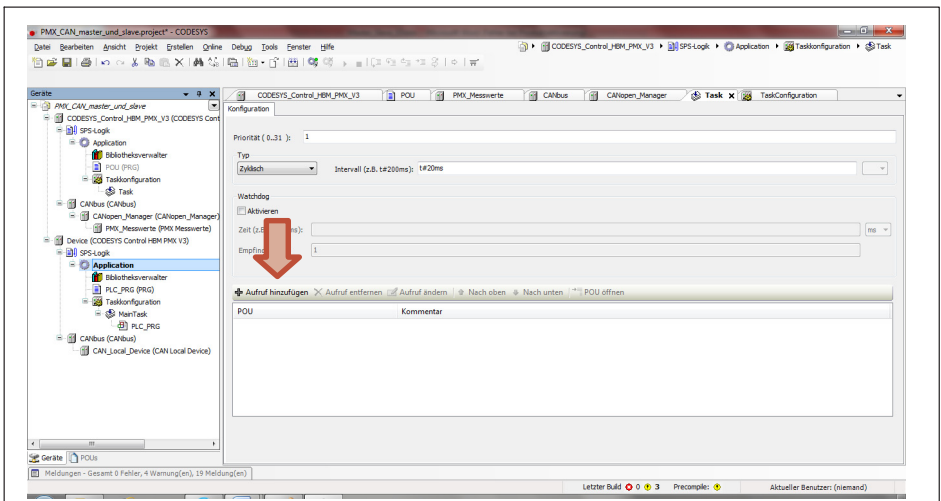


## Variablen deklarieren und Mappen auf dem CODESYS\_Control

- ▶ Rechtsklick auf **Application** unter dem PMX CODESYS\_Control, zu **ein Objekt hinzufügen** scrollen und **POU** auswählen. Hier die Variablen analog wie beim Device deklarieren.



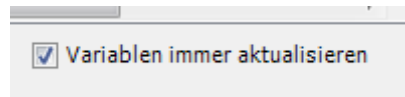
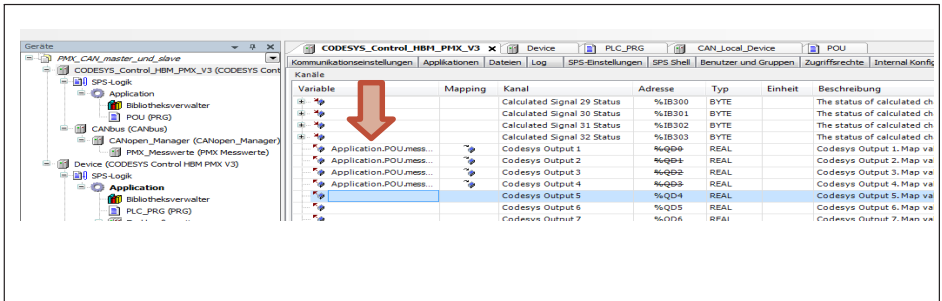
- ▶ Rechtsklick auf **Application** und **Objekt hinzufügen** wählen und eine Taskkonfiguration auswählen.



- ▶ Im Fenster rechts **Aufruf hinzufügen** wählen und **POU** auswählen.
- ▶ Doppelklick auf **CODESYS Control** oder Register anklicken.



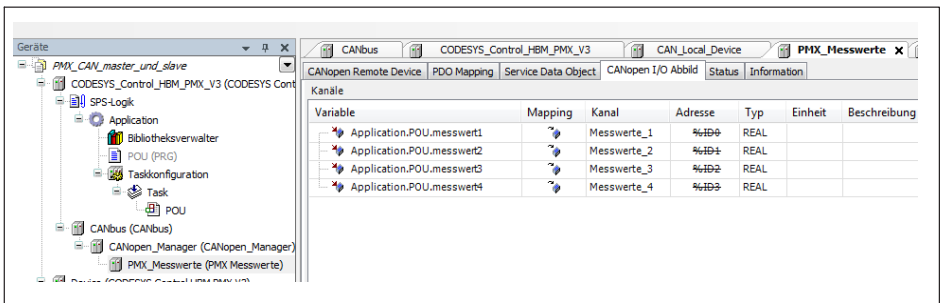
- Das Register **Internal I/O Abbild** wählen. In der Spalte **Variable** mit Doppelklick die Zelle öffnen, um eine Variable auf den entsprechenden CODESYS-Output-Kanal zu mappen.



- Beachten: Haken im Feld immer setzen bzw.

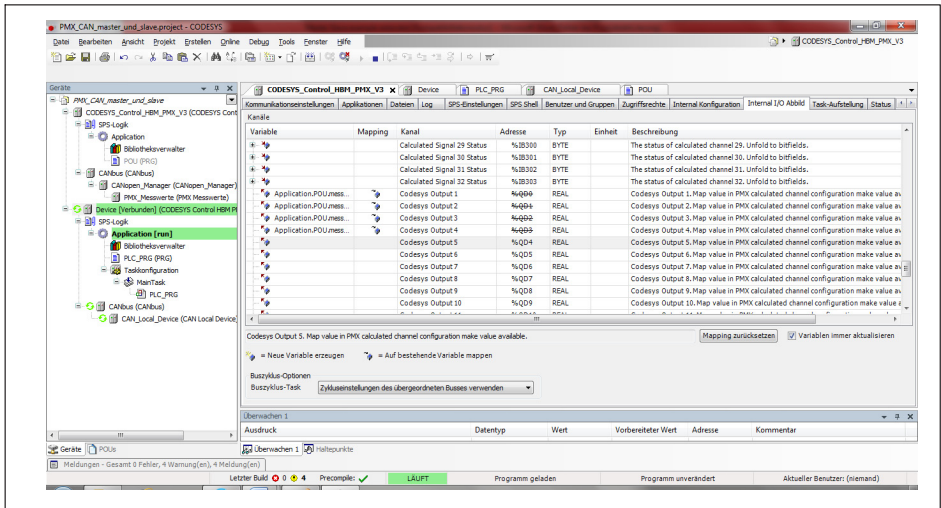
Variablen aktualisieren: **Aktiviert 2 (immer in Buszyklus-Task)**

- Unter **PMX\_Messwerte** die Variablen mappen.

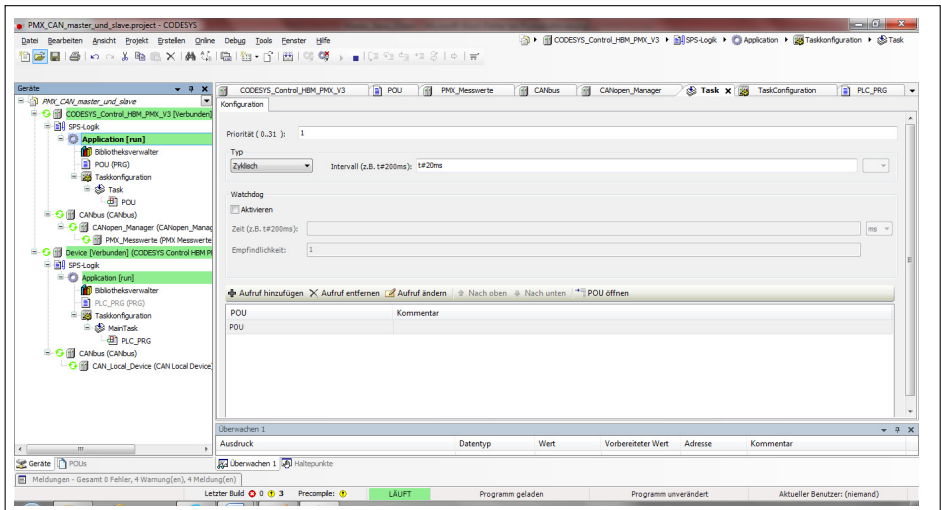


## Programme ausführen

- ▶ Auf **Device** klicken und einloggen, die Anwendung anschließend mit **F5** starten. Folgender Bildschirm wird angezeigt.



- ▶ Im Anschluss ausloggen (wichtig: ohne Anhalten der Applikation).
- ▶ Rechtsklick auf **Application** unter **CODESYS\_Control** und **Aktive Applikation setzen** auswählen und erneut einloggen.



## Webbrowser einrichten

- ▶ PMX im Browser öffnen. Da zwei PMX-Geräte angeschlossen sind, erscheint folgende Übersicht. Die IP-Adresse des zweiten PMX kopieren. Die beiden PMX in jeweils einem eigenen Tab öffnen.

Geräte name	Seriennummer	IP-Adresse	Version	LEDs
PMX1	6XV13031-D	192.168.100.131	4.4	
<input checked="" type="checkbox"/> PMX2	6XV13032-D	192.168.100.132	4.4	

- ▶ Überprüfen der Terminierung. Dafür in jedem der Geräte über den Administrator **Einstellungen -> System -> Gerät -> System-Optionen** aufrufen.

GERÄTENAME: PMX (4.4)  
PARAMETERSATZ: Set1 (001)

ADMINISTRATOR

PMX

ÜBERSICHT

EINSTELLUNGEN

MONITORING

SYSTEM	GERÄT	PARAMETERSATZ
VERSTÄRKER	GERÄTE SUCHEN	GERÄTENAME
BERECHNETE KANÄLE	PROTOKOLL ANZEIGEN	SYSTEMZEIT
FELDBUS		NETZWERK
DIGITALAUSGÄNGE		FIRMWARE AKTUALISIEREN
GRENZWERTSCHALTER		PASSWORT ÄNDERN
ASSISTENTEN		SYSTEM-OPTIONEN
		GERÄTESPEICHER
		BENUTZERRECHTE VERWALTEN
		GERÄT NEU STARTEN
		OBJEKT VERZEICHNIS


► Hier überprüfen, dass die CAN-Terminierung bei beiden Geräten eingeschaltet ist.

SYSTEM-OPTIONEN





EINSTELLUNGEN	WERT	ERLÄUTERUNGEN
Mess-/Berechnungskanal-Aktualisierung	19200 Hz	Die Aktualisierungsrate/Kanal hängt von der Verstärkerbestückung ab
Interne Datentransfer-Rate	2400 Hz	Die max. Aktualisierungsrate beeinflusst alle anderen Raten
Aktualisierungsrate f. Grenzw., Dig. I/Os	2400 Hz	Die Einstellung hängt von der max. Aktualisierungsrate ab
Geräteauslastung		Geräteauslastung (0 ... 100%)
Feldbus-Aktualisierungsrate	2400 Hz	Der Wert wird automatisch aus den anderen Raten ermittelt
Auslastung der Feldbuskarten-CPU		Auslastung der Feldbuskarten-CPU (0 ... 100%)
CAN-Terminierung	Ein	Status der CAN-Terminierung
CAN-Baudrate	1000 kbit/s	Die aktuelle Wert der CAN-Baudrate


Schließen

- Im Browser können die Werte auf den berechneten Kanälen angezeigt werden, dazu **Verbindungskanal** wählen, als Input den jeweiligen CPU-Kanal wählen und als Output einen berechneten Kanal festlegen. Dabei ausreichend Dezimalstellen auswählen.



GERÄTENAME: PMX (4.4)  
PARAMETERSATZ: Set1 (001)

ADMINISTRATOR     **PMX**


**BERECHNETE KANÄLE**

DAO1

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis	
1	CPU-1	Verbindungskanal	connection/delay	↔(72)	1	0,00000	⊖
2	CPU-2	Verbindungskanal	connection/delay	↔(73)	2	0,00000	⊖
3	CPU-3	Verbindungskanal	connection/delay	↔(74)	3	0,00000	⊖
4	CPU-4	Verbindungskanal	connection/delay	↔(75)	4	0,00000	⊖

Funktion:parameter

QUELLE(N)

Eingang CPU-1

Name	Verzögerung (Zyklen)
connection/delay	0

AUSGANG

Interne ID	↔(72)
Ergebniskanal	1. CPU_CH1
Name	CPU_CH1
Nachkommastellen	.00000
Physikalische Einheit	Keine Einheit
Aktualisierungsrate	19200 /s



### Tipp

Weitere Informationen und Hilfen zur CODESYS-Programmerstellung erhalten Sie in der Online-Hilfe von CODESYS, im Internet unter <http://www.codesys.com/> oder im CODESYS-Chat unter <http://forum-de.codesys.com/>  
Nutzen Sie vorhandenes Wissen und Erfahrung im CODESYS-Store. Dort finden Sie viele Programm- und Lösungsbeispiele zu unterschiedlichsten Aufgabenstellungen: [http://store.codesys.com/?\\_\\_store=default&\\_\\_from\\_store=en](http://store.codesys.com/?__store=default&__from_store=en)

## 18.14 PMX-Package

Das PMX-Package 0.94 enthält neue Funktionen für PMX (siehe Release Notes). Beim Aktualisieren des PMX-Packages von Version 0.6 auf 0.94 gehen Sie wie folgt vor:

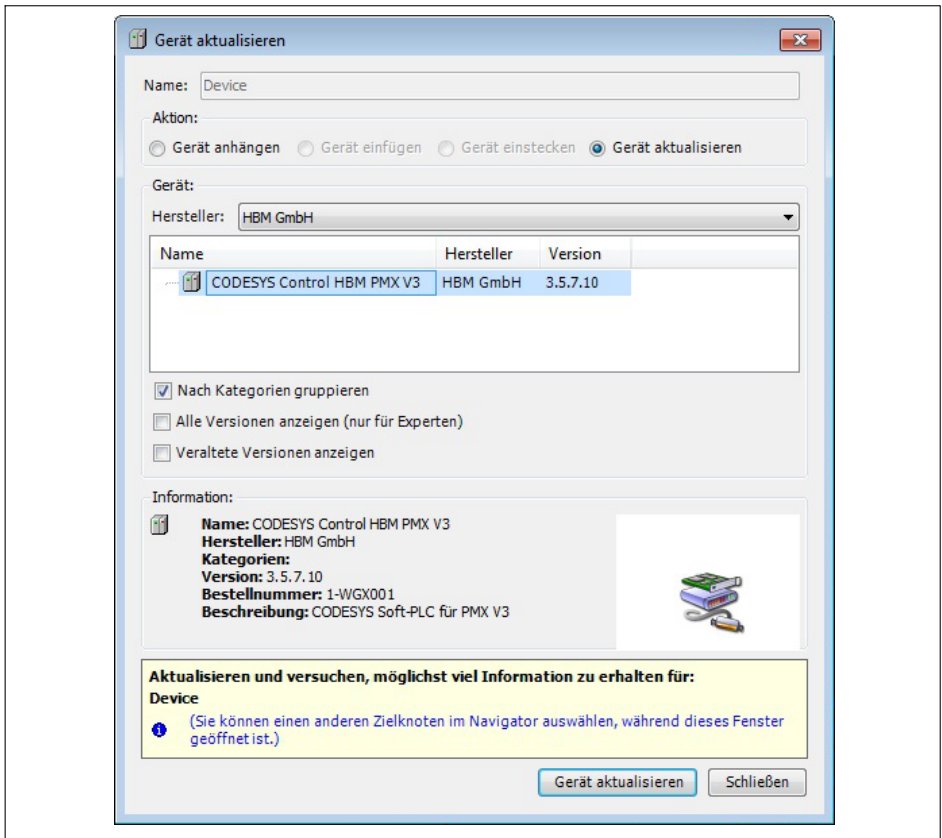
1. Das neue PMX-Package installieren. Dies geschieht über den Package-Manager von CODESYS.
2. Gerät (PMX) aktualisieren. Hier werden die PMX-Bibliothek, das I/O-Mapping und die Systemevents aktualisiert.



## Information

Package Version 0.94 benötigt die PMX-Firmware 3.0. Führen Sie gegebenenfalls ein Firmware-Update durch. Die aktuelle PMX-Firmware finden Sie auf [hbm.com](https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/): <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>. CODESYS-Applikationen die mit älterem PMX-Package (0.4 oder 0.6) und PMX-Firmware < 3.0 erstellt wurden, sind gegebenenfalls nicht mehr lauffähig und deren Code muss angepasst werden.

Dialog: Gerät (PMX) aktualisieren



## 19 DATENSPEICHERUNG

Messwerte und Daten aus Berechnungskanälen sowie Daten, die auf dem Feldbus oder in CODESYS vorliegen, können auf verschiedene Weise mit dem PMX gespeichert werden. Dabei ist die Datenmenge, die Speichergeschwindigkeit und das Speicherziel entscheidend. Die Geschwindigkeit der Datenspeicherung hat keinen Einfluss auf die Mess- und Abtastraten des PMX.

### DAQ (Data Acquisition)

Zur Speicherung großer Datenmengen (DAQ) eignet sich die Ethernet-Schnittstelle des PMX mit angeschlossenem PC und DAQ-Software. Hier steht die HBM-Software catmanEasy/AP zur Verfügung oder individuelle Software, die Sie mittels der PMX-Treiber in .NET, LabVIEW oder DIAdem erstellen können. Über ein Ethernet-Netzwerk können Sie Werte von bis zu 20 PMX-Geräten messwertsynchron speichern.

### Monitoring

Für autarke Monitoring-Anwendungen können Messwerte auch im PMX-Gerätespeicher (Größe 1 GB) oder auf einem USB-Speicher (Größe max. 32 GB), der am PMX eingesteckt wird, gespeichert werden. Hierbei lassen sich nur Werte speichern, die vom jeweiligen PMX erfasst werden. Für diese Art der Datenspeicherung benötigen Sie das Grundgerät WGX001 mit einem kostenlosen CODESYS-Programm („Measure and Save1.2.projectarchive“), das in der Beispielsammlung unter <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/> erhältlich ist.

Eine Übersicht über die möglichen Signal- und maximalen Speicherraten zeigt die folgende Tabelle.

Signale	catman	API/LabVIEW/ DIAdem	CODESYS
Medium	Store on PC or Server		Store intern PMX (1GB) or USB-stick (32GB)
Measuring inputs (PX455, PX401, PX460)	x	x	x
Calculated channel	x	x	x
Digital inputs (PX878)	x	x	x
Digital outputs (PX878)	x	x	x
Analog outputs (PX878)	-	-	-
Signals from fieldbus (PROFINET®, EtherCAT®, EtherNet/IP™)	Max. 8 signals	Max. 8 signals	-

	read	write/store
green	19,2 kHz	19,2 kHz
yellow	2,4 kHz	10 Hz
orange	250 Hz	19,2 kHz



### Tipp

Praktische Beispiele zur Datenspeicherung finden Sie in den TechNotes von PMX auf <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>

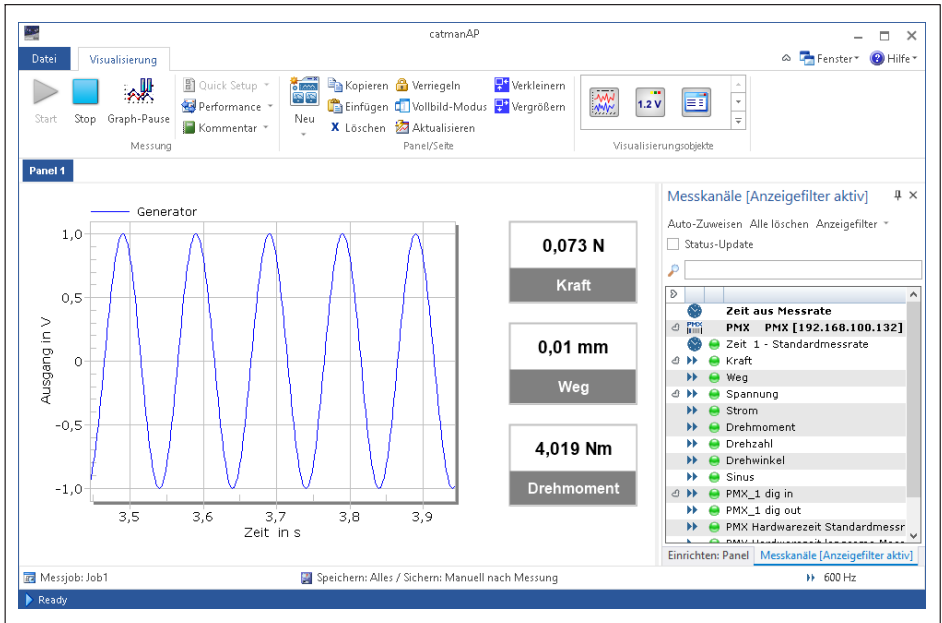


Zur professionellen Messdatenaufzeichnung und Datenanalyse können Sie die PC-gestützte HBM-Messdatenerfassungssoftware catmanEasy/AP einsetzen. Damit stehen Ihnen viele Funktionen zur professionellen Data Acquisition (DAQ) zur Verfügung, die auch während der Inbetriebnahme und zur Qualitätsdatenerfassung hilfreich sind:

- Visualisieren, Speichern und Analysieren vom PMX-Messdaten, internen Berechnungskanälen, digitalen Ein-/ Ausgängen und Feldbusdaten mit bis zu 38400 Messwerten pro Sekunde und pro Kanal.
- Einfache PMX-System- und Kanalkonfiguration (Sensordatenbank, TEDS-Editor, Messrate, Filter, etc.).
- Messwert-Trigger durch PMX-Digitalein- und Ausgänge, externe SPS (Trigger inklusive Pre- und Post-Trigger, zyklische Speicherung, Langzeitmessung, etc.).
- Leistungsfähige Datenanalyse (Signal-zu-Signal, Zoom, Lupe, Lineal, Min/Max, FFT, Zuschneiden, Ausreißer eliminieren, etc.).
- Automatisch Berichte erstellen oder Messdaten anzeigen und exportieren (MS Word, Excel, etc).
- Erstellung eigener Prüf- und Messroutinen mit der Script-Sprache catman-Script.

Sie können bis zu 20 PMX gleichzeitig in einer Messung mit catman verwenden. Die Synchronisierung ( $<1 \mu\text{s}$ ) erfolgt über die Sync-Anschlüsse im PMX (siehe *Kapitel 9*, „Synchronisierung und Zeiterfassung“, Seite 129).

Soll das PMX zusammen mit andern Messgeräten in einer Messung verwendet werden (z. B. MGCplus oder QuantumX), werden die Geräte über NTP synchronisiert ( $\pm 1$  bis  $\pm 10$  ms).



### Wichtig

Während eine catman-Messung läuft, dürfen Sie im PMX keine Signale hinzufügen oder löschen, da sonst die catman-Messung abbricht.



### Tipp

Von <https://www.hbm.com/index.php?id=1254&L=1> können Sie eine voll funktionsfähige Demo-Version von catman kostenlos herunterladen.

## 21 BEFEHLSSATZ DES PMX

---

Mithilfe des Befehlssatzes (API) binden Sie das PMX in eigene Softwareapplikationen ein. Dazu zählen Microsoft Windows und Linux-basierte Softwaresysteme, z. B. Visual-Studio, LabVIEW oder Delphi. Damit realisieren Sie kundenspezifische Lösungen.

### 21.1 Voraussetzungen und Schreibweisen

- Der TCP-IP-Port des PMX ist 55000
- Die gesamten Befehle sind in der Befehlsliste (*Abschnitt 21.2, ab Seite 353*) zusammengefasst.
- Virtuelle analoge Kanäle (berechnete Kanäle) nutzen Kanal 9 (Steckplatz 9).
- Virtuelle digitale Kanäle (berechnete Kanäle, 1 = dig in, 2 = dig out) nutzen Kanal 10 (Steckplatz 10)  
Aufgrund der binären Darstellung eines Gleitkommawertes werden nur die 24 niedrigsten Bits verwendet. Die 8 höchstwertigen Bits sind immer null.
- Zeichenfolgen müssen mit einem Anführungszeichen am Anfang und am Ende des Textes eingegeben werden. Ein Anführungszeichen innerhalb einer Zeichenfolge ist nicht zulässig!

In den folgenden Abschnitten werden zur besseren Übersichtlichkeit die folgenden Schreibweisen verwendet.

- (x) Befehls-Abschlusszeichen:  
Zeilenvorschub (LF) oder  
Wagenrücklauf/Zeilenvorschub (CRLF)
- (y) Antwort-Endsequenz:  
Wagenrücklauf/Zeilenvorschub (CRLF)
- Wagenrücklauf = Dezimal 13  
Zeilenvorschub = Dezimal 10
- Eine positive Antwort besteht normalerweise aus einer „0“, gefolgt von (y). Eine negative Antwort ist in der Regel ein „?“ gefolgt von (y).

#### Beispiel: TELNET-Verbindung

Eine einfache Möglichkeit, die Befehle des PMX zu nutzen, bietet das TELNET-Protokoll unter Windows.

Die IP-Adressen von PMX und PC (HOST) müssen zusammenpassen und die Teilnehmer über Ethernet verbunden sein (ggf. am PMX eine passende IP-Adresse vergeben, da in der Werkseinstellung DHCP verwendet wird).

#### Beispiel zur PMX-Befehlsliste in einer Telnet-Sitzung unter Microsoft Windows

Identifizieren Sie die IP-Adresse des PMX entweder durch direkte Adressvergabe oder im Dialog **Netzwerk** des PMX-Webrowsers.

Öffnen Sie das Kommandozeilen-Eingabefenster:

- Unter Windows 7: **Start -> Alle Programme -> Zubehör -> Ausführen..**

Gegebenenfalls muss unter Windows7 ein Telnet-Client aktiviert werden. Klicken Sie auf **Start -> Systemsteuerung -> Programme und Funktionen -> Windows-Funktionen aktivieren oder deaktivieren**. Scrollen Sie dann zu dem Punkt **Telnet Client** und aktivieren Sie diesen.

Klicken Sie auf **OK** und warten Sie, bis die Funktion installiert wurde.

- In Windows 10 müssen Sie in der Regel den Telnet-Client erst installieren: Geben Sie in die Suchleiste von Windows **Windows-Features aktivieren oder deaktivieren** ein und klicken Sie auf den gleichnamigen Eintrag. Scrollen Sie dann zu dem Punkt **Telnet Client** und aktivieren Sie diesen.

Klicken Sie auf **OK** und warten Sie, bis die Funktionen installiert wurde.

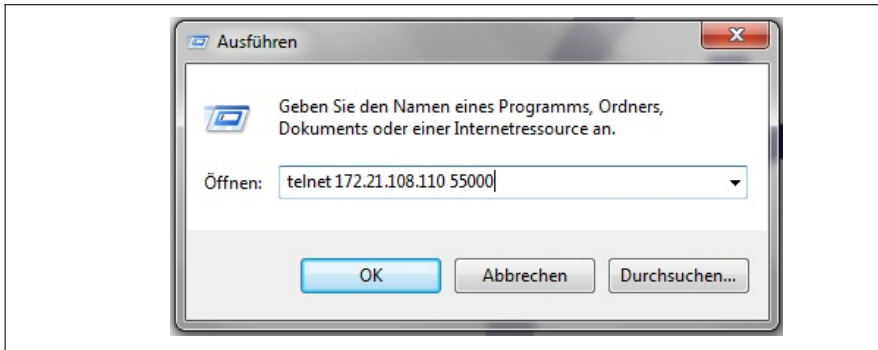
### Telnet-Sitzung starten und Verbindung zum PMX aufbauen

Geben Sie **Ausführen** in die Suchleiste von Windows ein. Geben Sie dort folgendes an:

„Telnet <IP-Adresse des PMX> 55000“

Ersetzen Sie <IP-Adresse des PMX> durch die verwendete IP-Adresse.

Beispiel:



### Messwerte holen:

PCS3,4(x) 'Kanäle 3 und 4 auswählen

0(y)

SPS1(x) 'Unterkanal 1 (von Kanälen 3 und 4) auswählen

0(y)

RMV?214(x) 'Messwerte abrufen.

9.998,8.888(y)

## 21.2 Befehlsliste

### IDN?

#### Identification Query

Ausgabe der Geräteidentifikation

Syntax: IDN?(x)

Parameter: keine

Antwort: *String(y)*: eventuell mehr als 16 Zeichen

Beispiel: IDN?(x)  
*HBM,PMX,1234-5678,1.12, 6415M,0.20,myPMX (y)*

Unternehmen, Gerätebezeichnung, Seriennummer, Firmware-Versionsnummer, Firmware build number, Hardware-Version, Hostname

### AMT?

#### Amplifier Type Query

Verstärkertyp ausgeben

Syntax: AMT?(x)

Parameter: keine

Antwort: *q1(y)*

q1	Verstärkertyp
5125	PX401
5126	PX455
5128	PX460
5127	PX878, not for measurement
999 Änderungen vorbehalten	PX999 nur für proprietäre Befehle
5130	Kanal (Steckplatz) 9, berechnete Kanäle
5131	Kanal (Steckplatz) 10, digitale I/O

### PCS

#### Programming Channel Select

Kanalauswahl für Einstellbefehle

Dieser Befehl dient zur Kanalauswahl für die danach folgenden Einstellbefehle.

Syntax: PCS p1,..., pxx (x)

Parameter: p1,..., pxx Kanäle  
PCS 0 (x) wählt alle vorhandenen Kanäle aus

Anfangs sind alle Kanäle (Karten) ausgewählt.

Wenn ein Kanal (Karte oder Steckplatz) nicht verfügbar ist, wird dieser Kanal ignoriert und nicht der Liste hinzugefügt.

PCS(x) löscht alle ausgewählten Kanäle (Karten/Steckplätze). Danach gibt PCS?1 nur (x) zurück.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## PCS?

### Programming Channel Select Query

Kanalauswahl für Einstellbefehle ausgeben

Syntax: PCS? p1(x)

Parameter: p1:Ausgabemodus  
0 Vorhandene Kanäle  
1 Ausgewählte Kanäle

Antwort: q1,..., q16 Liste vorhandener oder aktiver Kanäle

PCS?0 entspricht PCS?

Anfangs sind alle verfügbaren Unterkanäle (Signale) ausgewählt.

## SPS

### Subchannel Programming Select

Kanalauswahl für Einstellbefehle auswählen

Dieser Befehl stellt die Unterkanal-Auswahlmaske für die Einstellungen ein. Die einzustellenden Module sollten bereits mit PCS ausgewählt sein.

Syntax: SPS p1,..., pxx(x)

Parameter: p1,..., pxx 1,..., xx Unterkanalauswahl  
SPS 0 (x) wählt alle Unterkanäle eines Moduls aus

Syntax: SPS? p1(x)

Gibt zum Beispiel 1,2,3:3,4:1,2,3,4,5 zurück. Kanäle (Steckplätze/Karten) werden durch „:“ getrennt.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## SPS?

### Subchannel Programming Select Query

Kanalauswahl für Einstellbefehle ausgeben

Syntax: SPS? p1(x)

Parameter: p1:Ausgabemodus  
0 Vorhandene Unterkanäle  
1 Ausgewählte Unterkanäle

Antwort: q1,..., qxx Liste vorhandener oder aktiver Kanäle

## UCC

### User Channel Comment

Kommentar eingeben

Syntax:

UCCp1(x)

Parameter:

p1: Beliebige Zeichenfolge „\_\_\_\_“, max. 45 Zeichen

**Hinweis:**

Wenn der Benutzer einen Kanalnamen und -kommentar eingeben möchte, die beide im UCC-String gespeichert werden, empfiehlt es sich, sie durch ein „;“ zu trennen.

Beispiel:

Um den Kanalnamen „Kanalname\_1“ und den Kommentar „Kanalkommentar\_1“ im Verstärker zu speichern, senden Sie den Befehl:

UCC„Kanalname\_1;Kanalkommentar\_1”

Alle ausgewählten Unterkanäle (PCS und SPS) erhalten diesen Namen!

**Hinweis:**

Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## UCC?

### User Channel Comment Query

Kommentar ausgeben

Syntax:

UCC?(x)

Parameter:

keine

Antwort:

„\_(String)\_”(y): gespeichert in einer Zeichenfolge mit Anführungszeichen am Anfang und am Ende

**Hinweis:**

Alle Kommentare aller ausgewählten Unterkanäle aller ausgewählten Kanäle (PCS und SPS) werden zurückgegeben!  
**Alle Namen (und Kommentare) werden durch „;“ getrennt, nicht durch „;“!!!.**

Alle Kommentare aller ausgewählten Unterkanäle aller ausgewählten Kanäle (PCS und SPS) werden zurückgegeben! *Alle Kommentare werden durch „;“ getrennt, nicht durch „;“!!!*

## EUN

### Engineering Unit

Physikalische Einheit eingeben

Syntax 1:

EUNp1(x)

Parameter:

p1: „UnitString”

Syntax 2:

EUNp1(x)

Parameter:

p1: Einheitencode

**Hinweis:**

Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## EUN?

### Engineering Unit Query

Physikalische Einheit ausgeben

Syntax 1:	EUN?(x)
Parameter:	keine
Antwort:	q1(y): „UnitString“
Syntax 2:	EUN??(x)
Parameter:	keine
Antwort:	q1(y): Einheitencode

### Unterstützte Einheiten

Code	Name	ASCII-Name
// Winkel (Radiant)		
100	„rad“	“”
101	„radian“	“”
102	„°“	„deg“
103	„%degrees“	“”
// Länge		
300	„m“	“”
301	„µm“	„um“
302	„mm“	“”
303	„cm“	“”
304	„dm“	“”
305	„km“	“”
306	„inch“	„in“
307	„feet“	“”
308	„yard“	“”
309	„mile“	“”
// Masse		
400	„kg“	“”
401	„g“	“”
402	„t“	“”
403	„kt“	“”
404	„ons“	“”
405	„bs“	“”



Code	Name	ASCII-Name
// Zeit		
500	„s“	””
501	„ms“	””
502	„µs“	„us“
503	„min“	””
504	„h“	””
505	„days“	””
// Strom		
600	„A“	””
601	„A rms“	””
602	„mA“	””
603	„µA“	„uA“
604	„mA rms“	””
605	„µA rms“	„uA rms“
// Temperatur		
700	„K“	””
701	„°C“	„degC“
702	„°F“	„degF“
703	„°Rank“	„degRank“
704	„°R“	„degR“
// Spannung/Empfindlichkeit		
1000	„V/V“	””
1001	„mV/V“	””
1002	„µV/V“	„uV/V“
// Spannung		
1100	„V“	””
1101	„mV“	””
1102	„µV“	„uV“
1103	„V rms“	””
1104	„mV rms“	””
1105	„µV rms“	„uV rms“

Code	Name	ASCII-Name
// Widerstand		
1200	„Ohm“	""
1201	„kOhm“	""
1202	„MOhm“	""
1203	„mOhm“	""
// Induktivität		
1300	„H“	""
1301	„mH“	""
1302	„μH“	„uH“
1303	„nH“	""
// Kapazität		
1400	„F“	""
1401	„mF“	""
1402	„μF“	„uF“
1403	„nF“	""
1404	„pF“	""
// Ladung      r   m kg s A K mol cd		
1500	„C“	""
1501	„nC“	""
1502	„pC“	""
// Frequenz		
1600	„Hz“	""
1601	„kHz“	""
1602	„MHz“	""
1603	„1/s“	""
1604	„mHz“	""
// Rotationsgeschwindigkeit		
1700	„radian/s“	""
1701	„U/min“	""
1702	„rpm“	""

Code	Name	ASCII-Name
1703	„l/min“	""
// Leistung r m kg s A K mol cd		
1800	„W“	""
1801	„mW“	""
1802	„kW“	""
1803	„MW“	""
1804	„GW“	""
// Kraft		
1900	„N“	""
1901	„kN“	""
1902	„MN“	""
1903	„kp“	""
1904	„kgf“	""
1905	„lb“	""
1906	„GN“	""
// Druck		
2000	„Pa“	""
2001	„bar“	""
2002	„mbar“	""
2003	„kbar“	""
2004	„pas“	""
2005	„hPa“	""
2006	„kPa“	""
2007	„psi“	""
2008	„N/mm <sup>2</sup> “	„N/mm <sup>2</sup> “
2009	„N/m <sup>2</sup> “	„N/m <sup>2</sup> “
2010	„N/cm <sup>2</sup> “	„N/cm <sup>2</sup> “
// Energie		
// Drehmoment		
2101	„Nm“	""
2100	„J“	""

Code	Name	ASCII-Name
2102	„kNm“	""
2103	„MNm“	""
2104	„ftlb“	""
2105	„inlb“	""
2106	„GNm“	""
// Torsion		
2200	„Nm“	""
2201	„Nm/radian“	""
2202	„oz-in“	""
// Dehnung		
2300	„m/m“	""
2301	„ $\mu$ m/m“	„um/m“
2302	„strain“	""
2303	„mm/m“	""
// Geschwindigkeit		
2400	„m/s“	""
2401	„km/h“	""
2402	„mph“	""
2403	„fps“	""
2404	„m/h“	""
// Beschleunigung		
2500	„m/s <sup>2</sup> “	„m/s2“
2501	„ga“	""
2502	„mm/s <sup>2</sup> “	""
// Dichte		
2700	„kg/m <sup>3</sup> “	„kg/m3“
2701	„g/l“	""
// Durchfluss		
2800	„m <sup>3</sup> /s“	„m3/s“

Code	Name	ASCII-Name
2801	„l/min“	„l/mn“
2802	„m <sup>3</sup> /h“	„m3/h“
2803	„gpm“	“”
2804	„cfm“	“”
2805	„l/h“	“”
2806	„l/s“	“”
// Quoten		
2900	„%“	“”
2901	„‰“	“”
2902	„ppm“	“”
// Temperaturdrift		
3000	„%/°C“	„%/degC“
3001	„‰/°C“	„‰/degC“
3002	„ppm/°C“	„ppm/degC“}
// Numerische Werte		
3100	„lmp“	“”
3101	„klmp“	“”
// Allgemeine physikalische Einheiten		
// r m kg s A K mol cd		
5001	„%/decade“	“”
5002	„dB“	“”
5003	„l/l“	“”
5004	„m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> “	„m3/m3“
5005	„m <sup>3</sup> “	„m3“
5006	„mm <sup>2</sup> “	„mm2“
5007	„kg/s“	“”
5008	„mole/l“	“”
5009	„mole/m <sup>3</sup> “	„mole/m3“

Code	Name	ASCII-Name
5010	„N/m“	“”
5011	„RH“	“”
5012	„V/(m/s <sup>2</sup> )“	„V(m/s2)“
5013	„V/C“	“”
5014	„V/N“	“”
5015	„V/Pa“	“”
5016	„W/°C“	„W/degC“
100000	„UserDefined“	„usr“

## ESR?

### Read status register

Standard-Statusregister lesen

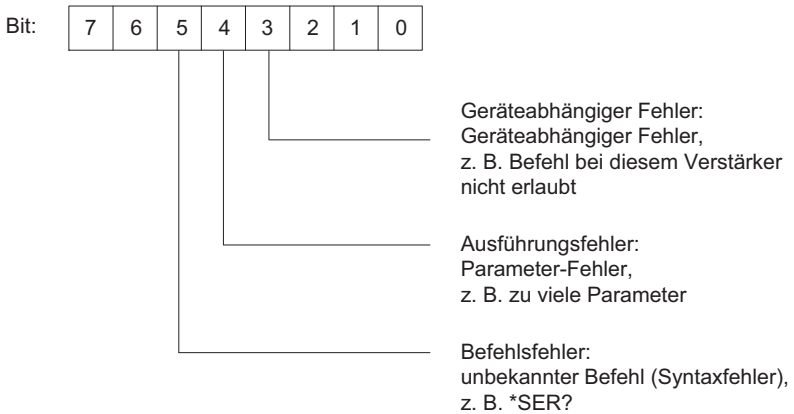
Standard-Ereignisstatusregister Fehlerstatusregister ausgeben

Syntax: ESR?p1 (x)

Parameter: keine

Auswirkung: Die Inhalte des Standard-Ereignisstatusregisters (ESR) werden in ihrer dezimalen Entsprechung ausgegeben. Das Standard-Ereignisstatusregister (ESR) wird gesetzt, wenn Kommunikationsfehler auftreten. Verschiedene Fehlerursachen setzen verschiedene Bits, sodass Fehler genau identifiziert werden können.

Antwort: q1(y)  
q1: 8, 16 oder 32 (oder Summe)



Alle anderen Bits sind nicht belegt.

Ausführungsfehler: z. B.: Befehl nicht für ausgewählten Kanal (Karte) gültig.

ESR wird nach dem Lesen gelöscht.

Response:

$p1: 1$

$q1(y)$

q1: Summe der binären Darstellung einzelner Statusbits von Status 1, siehe nachfolgende Tabelle

Status 1	Binärwert	Bemerkungen
FACTORYSETTINGS_ERROR	1	Werkskalibrierung für PMX-Gehäuse beschädigt (nicht Messkarten!)
SYNC_MASTER	2	Bitsatz: Bit des Synchronisations-Masters gelöscht: Synchronisations-Slave
SYNCMESSAGE_ERR	4	fehlende oder ungültige Synchronisations-Meldungen
SYNC_UNLOCKEDSLAVE_ERR	8	stabile Verbindung nicht möglich, Regler kann Synchronisation mit Master nicht durchführen
ALIVE	16	Umschaltung erfolgt mit ca. 1 Hz
POWEROVERLOAD	32	Stromversorgung ist an nicht näher angegebener Stelle überlastet

Status 1	Binärwert	Bemerkungen
CAT_BUF_OVERRUN	64	Überlauf des „Catman“-Schnittstellenpuffers (TSV..) ==> Messwertstrom unterbrochen
SYSTEM_NOT_READY	128	z. B. Änderung des Parametersatzes im Gange oder fehlgeschlagen
DSP_OVERRUN	256	z. B. zu viele berechnete Kanäle

## MCS

### Measuring Channel Select

Kanalauswahl für die aufzuzeichnenden Kanäle auswählen

Mit diesem Befehl werden die aufzuzeichnenden Kanäle ausgewählt. MCS kann nicht für die Auswahl während der Datenerfassung verwendet werden. In diesem Fall wird der Befehl mit einem „?“ quittiert. Der Abfragebefehl ist auch während der Aufzeichnung möglich.

Syntax: MCS p1,..., pxx (x)

Parameter: p1,..., pxx 1,..., xx Kanalauswahl  
MCS 0 (x) wählt alle vorhandenen Kanäle aus  
MCS (x) hebt die Auswahl aller Kanäle auf

**Hinweis:** Die Kanäle 17, 18 und 19 sind die internen Zeitstempel. Der Zeitstempel ist ein 6-Byte-Zähler mit einer Geschwindigkeit von ca. 153640 Hz. Die Zeitkanäle 17, 18 und 19 tauchen nicht in den Befehlen PCS?/SPS? auf. Zeiten haben keine Unterkanal-Darstellungen (Befehl SMS).

Die binären („Mess-“) Daten haben eine Länge von 8 Byte, wobei die höchstwertigen zwei Bytes Null sind. Zeitdaten werden stets am Ende einer Messwertzeile platziert. Es gibt eine implizite Verbindung zwischen der Messratengruppe und den drei Zeitkanälen:

Kanal 17: Messratengruppe 0

Kanal 18: Messratengruppe 1

Kanal 19: Messratengruppe 2

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB. Sehen Sie sich auch die Befehle STF und NTP an. Die Multi-I/O-Karte PX878 kann hier nicht ausgewählt werden. Sie erzeugt keine Messwerte.

## MCS?

### Measuring Channel Select Query

Kanalauswahl für die aufzuzeichnenden Kanäle ausgeben

Syntax: MCS?p1(x)



Parameter: p1:Ausgabemodus:  
 0 Vorhandene Kanäle, z. B. 1,2,3,4,(17,18,19)  
 1 Aktive Kanäle

Antwort: q1,..., q19 Liste der vorhandenen oder aktiven Kanäle

**SMS**

**Subchannel Measurement Select**  
 Unterkanalmaske für die Aufzeichnung wählen

Dieser Befehl stellt die Unterkanal-Auswahlmaske für die Aufzeichnung ein. Die einzustellenden Kanäle (= PMX-Steckplätze) sollten bereits mit PCS ausgewählt sein.

Syntax: SMS p1,..., pxx (x)

Parameter: p1,..., pxx 1,..., Unterkanalauswahl  
 SMS 0 (x) wählt alle vorhandenen Unterkanäle aus

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

**SMS?**

**Subchannel Measurement Select Query**  
 Unterkanalmaske für die Aufzeichnung abfragen

Syntax: SMS?p1(x)

Parameter: p1:Ausgabemodus  
 0 Vorhandene Unterkanäle  
 1 Ausgewählte Unterkanäle

Antwort: q1,..., qxx Liste vorhandener oder aktiver Kanäle

**MSS**

**Subchannel Measurement Select**  
 Messsignalauswahl für die aufzuzeichnenden Kanäle auswählen

Dieser Befehl wählt die aufzuzeichnenden Signale der mit PCS/SPS ausgewählten Kanäle aus. Es können unterschiedliche Signalkombinationen für die verschiedenen Kanäle ausgewählt werden. Insbesondere ist es möglich, mehr als ein Signal für jeden Unterkanal aufzuzeichnen.

Syntax: MSS p1, p2, p3, p4 (x)

p2...p4 sind optional.

Bei Aufruf ohne Parameter werden die ausgewählten Unterkanäle auf brutto eingestellt.

Parameter:

p1...p4	Aufzuzeichnendes Signal
214	Brutto, dynamisch
204	Min. Wert, virtueller Kanal

p1...p4	Aufzuzeichnendes Signal
205	Max. Wert, virtueller Kanal
217	Max. - Min. (Spitze-Spitze), virtueller Kanal

**Hinweis:** Dieser Befehl kann die Menge der zu berechnenden und übertragenden Daten drastisch erhöhen. Nicht alles ist möglich.  
Da der PMX eine interne Multi-Client-Softwarearchitektur hat und catman® „nur“ einer dieser Clients ist, müssen die verfügbaren Signale (außer Brutto) auf der oberen Ebene erstellt werden. Andernfalls sind diese Signale nicht verfügbar.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## MSS?

### Measuring Signal Select Query

Messsignalauswahl für die aufzuzeichnenden Kanäle ausgeben

Syntax: MSS?(x)  
 Parameter: keine  
 Antwort: list[ i ]: list[ j ]:...: list [ k ]  
 list [ x ]  
 Beispiel: 214,204:214,205:217 ....

## MRG

### Measurement Rate Group

Messsignalauswahl für die aufzuzeichnenden Kanäle

Dieses Signal ordnet die Messratengruppe einem ausgewählten Kanal oder Unterkanal (PCS/SPS) zu. Bis zu 3 synchrone Messratengruppen werden unterstützt. Die Messwerte der verschiedenen Gruppen werden in separaten FIFO-Pufferspeichern gespeichert und müssen separat über die Schnittstelle ausgelesen werden.

Syntax: MRG p1,p2,p3 (x)  
 Parameter: p1: 0..2 Messratengruppe  
 p2: 0..2 Messratengruppe (optional)  
 p3: 0..2 Messratengruppe (optional)

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## MRG?

### Measurement Rate Group Query

Messsignalauswahl für die aufzuzeichnenden Kanäle ausgeben

Syntax: MRG? (x)  
 Antwort: q1(y)

q1: Messratengruppe  
Beispiel: MrgOfSubSignal11: MrgOfSubSignal12: MrgOfSubSignal21:  
MrgOfSubSignal22 ...

## NTP

### Network Time Parameter

Stellt die IP-Adresse auf dem NTP-Server in Punkt-schreibweise oder seinen Namen (als Zeichenfolge) ein.

Syntax: NTP p1 (x)

Parameter: p1: IP-Adresse oder Name des NTP-Servers: z. B.  
172.19.178.12 oder „172.19.178.12“ oder  
„ntp.devel.hbm.com“

## NTP?

### Network Time Parameter Query

Stellt die IP-Adresse auf dem NTP-Server in Punkt-schreibweise oder seinen Namen (als Zeichenfolge) ein.

Syntax: NTP? (x)

Parameter: p1: ist optional  
p1 fehlt oder ist 0: NTP server aufrufen  
p1 =1; Genauigkeitsinformationen als Zeichenfolge

Antwort: für p1= 0 (oder fehlendes p1):  
q1 (q2,q3..)(y)  
q1 ...: Verwendete NTP-Server als Zeichenfolgen, durch „“  
getrennt

**Note:** Diese Abfrage antwortet auf den (die) derzeit verwendeten NTP-Server. Dabei kann es sich um (einen) andere(n) Server handeln als denjenigen, der zuvor mit dem NTP-Befehl definiert wurde. Dieser Fall kann eintreten, wenn ein DHCP-Server einen anderen NTP-Server definiert.

## ICR

### Internal Channel Recordingrate

Interne Kanal-Messrate

Dieser Befehl wird zum Einstellen von (nur) einer Messrate pro Gruppe genutzt. Eine zweite Messrate in einer Gruppe wird nicht unterstützt.

Syntax: ICR p1, p2(x)

Parameter: p1: Messrate 1, siehe unten stehende Ratenliste  
p2: 0, 1, 2 ; Messratengruppe

Wenn Parameter p2 weggelassen wird, betrifft der Befehl die Messratengruppe 0.

Status	Wert	Bemerkungen
1 Hz	6300	
2	6301	
5	6302	
10	6303	
20	6326	
25	6304	
50	6305	
75	6307	
100	6308	
150	6309	
200	6310	
300	6311	
600	6313	
1200	6315	
2400	6317	Standard
4800	6319	
9600	6320	
19200	6345	
38400	6346	

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## ICR?

### Internal Channel Recordingrate Query

Interne Kanal-Messrate ausgeben

Syntax: ICR? p1(x)

Parameter: p1: Messratengruppe 0, 1, 2

Antwort: q1 (y) Messrate

**Hinweis:** Wenn Parameter p1 weggelassen wird, betrifft der Befehl die Messratengruppe 0.

## TSV

### Transient Setup Values

Dieser Befehl definiert und startet die Datenerfassung.

Syntax: TSVp1 (x)

Parameter: p1: 0, 1,...,N Anzahl der in einer einzigen Messung zu messenden Wertzeilen:

1...N -> Max. FIFO-Größe 15 MB pro Messratengruppe 0 bedeutet unendlich. -> Standard-FIFO-Größe 5 MB pro Messratengruppe

-1 bedeutet unendlich bei FIFO-Größe von 1 Zeile.

Dies ermöglicht dem Benutzer *EINE* Zeile (RMB?1,...) mit den *neusten* Messdaten zu erhalten, ohne permanent eine neue Messung zu beginnen. Noch nicht vollständig geprüft, ob die Werte der verschiedenen Unterkanäle exakt gleichzeitig erfasst werden.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB. Löscht Statusbit „Nachrichtenüberlauf“, siehe TSV?-Anfrage

## TSV?

### Transient Setup Values Query

Dieser Befehl definiert und startet die Datenerfassung.

Syntax: TSV? p1(x)

Parameter: p1: Messratengruppe; 0, 1, 2

Antwort: q1, q2, q3 (y)

q1: Anzahl der Messzeilen im FIFO-Puffer, die nicht gesendet wurden.

q2: Trigger-Status der aktuellen Messung

2: Messung aktiv (warten auf Ende)

3: Messung beendet (Standard)

q3: Statusbits

Bit 0, (Wert=1): FIFO-Pufferüberlauf, wird durch nächsten TSV-Befehl gelöscht

Bit 1, (Wert=2): noch nicht verwendet

Bit 2, (Wert=4): noch nicht verwendet

Bit 3, (Wert=8): noch nicht verwendet

Bit 4, (Wert=16): noch nicht verwendet

## STP

### Stop

Messwertausgabe und Datenerfassung beenden

Syntax: STP(x)

Parameter: keine

Antwort: keine

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## OMP

### Output Measuring Pointer

Messwertpuffer Ausgabepointer

Dieser Befehl wird verwendet, um den Lesezeiger im Systemspeicher (FIFO-Speicher, in dem Messwerte aufgezeichnet werden) zu positionieren. Der Benutzer muss wissen, was zu tun ist. Es gibt kein Fehlermanagement!

Syntax: OMP p1, p2 (x)

Parameter: p1: -N,,N, Offset zum Bewegen des Lesezeigers: -(max- FIFO-Zeilen -1)...max. FIFO-Zeilen -1 max. FIFO-Zeilen ab TSV-Befehl

P2: 0,..,2 Messratengruppe 3 asynchroner FIFO

Wenn die Messratengruppe (p2) nicht angegeben ist, ist die Messratengruppe 0 betroffen.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## OMP?

### Output Measuring Pointer Query

Messwertpuffer Ausgabepointer abfragen

Syntax: OMP? p1(x)

Parameter: p1: Messratengruppe 0,..,2

Antwort: q1, q2 (y)  
q1: Verfügbare (lesbare) Zeilen, aktueller Lesezeiger bis aktueller Schreibzeiger  
q2: Datenaufzeichnungsstatus  
0 Datenerfassung wird nicht ausgeführt  
1 Datenerfassung wird ausgeführt

Wenn die Messratengruppe nicht angegeben ist, ist die Messratengruppe 0 betroffen.

## MBF

### Measuring Buffer Format

Ausgabeformat

Dieser Befehl legt das RMB-Ausgabeformat fest. Der Abfragebefehl gibt das aktuell eingestellte Format zurück.

Syntax: MBFp1,p2(x)

Parameter: p1:  
1257 4 Bytes binär (Float) INTEL (physische Größe), andere Formate werden nicht unterstützt

Bei Gleitkommaformaten ist ein Fehler (Überlauf/ Kalibrierungsfehler) durch 2e20 codiert.

p2: Messratengruppe 0,..,2

Wenn Parameter p2 weggelassen wird, betrifft die Einstellung alle Messratengruppen.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## MBF?

### Measuring Buffer Format Query

Ausgabeformat ausgeben

Syntax: MBF? p1(x)

Parameter: p1: Messratengruppe 0,..,2  
Antwort: q1(y)  
q1: Ausgabeformat

Wenn Parameter p1 weggelassen wird, erhalten Sie das Ausgabeformat von Messratengruppe 0.

## RMB?

### Read Measuring Buffer Query

Dieser Befehl dient zum Ausgeben der im Systemspeicher aufgezeichneten Messwerte.

Für die Ausgabe wird die Zeichenkette „#0“ (2 Bytes) vor den Messwerten platziert (nur in der ersten Zeile); anschließend können so viele Werte folgen wie verfügbar sind oder wie angefordert wurden. Jeder Wert hat eine Größe von 4 Bytes, und das Format des Werts ist „Float“.

Wenn mehr Messwerte angefordert wurden als aktuell verfügbar sind, bleibt die Ausgaberroutine im Wartezustand, bis mehr Messwerte ankommen. CR LF wird einmal als Abschlusszeichen nach der letzten Zeile ausgegeben. Das Ausgabeformat wird mithilfe des Befehls MBF festgelegt. Da dies stets von einer Ausgabe gefolgt wird, selbst wenn weniger Messwerte vorhanden sind als angefordert, sollten Sie vor der Nutzung des Befehls RMB? den Befehl OMP? verwenden, um herauszufinden, wie viele Messwertzeilen vorhanden sind.

Syntax: RMB? p1,p2,p3(x)

Parameter: p1: Anzahl auszugebender Messwertzeilen

p2: Ausgabemodus

6400 ab dem Beginn des gesamten Messspeichers (Übertrag des Lesezählers), nicht unterstützt

6406 ab dem aktuellen Lesezähler, nicht unterstützt

6407 ab dem aktuellen Lesezähler; Freigabe von allem Vorherigen, nicht unterstützt

6408 Lesen der neusten Werte (Lesezeiger bleibt unverändert), nicht unterstützt

6409 ab dem aktuellen Lesezeiger; Lesezeiger um p1 Zeilen vorwärts bewegen

p3: Messratengruppe 0,..,2

Wenn die Messratengruppe nicht angegeben ist, ist die Messratengruppe 0 betroffen.

## RMV?

### Read Current Measurement Value

Messdaten ausgeben.

Syntax: RMV? p1 (x)

Parameter: p1 Signal

p1	Signal
214	Brutto
204	Min
205	Max
217	Spitze/Spitze

Wirkung: Der Befehl RMV? gibt wenn möglich das gewünschte Signal der mit PCS und SPS ausgewählten Kanäle aus. Nicht jeder Kanaltyp unterstützt jeden Signaltyp. Wenn ein Kanal ausgewählt ist, der nicht den in Parameter p1 übermittelten Signaltyp unterstützt, wird 2.0e20 angezeigt.

**Die Signale Min, Max, Spitze/Spitze müssen auf der oberen Ebene „definiert/angelegt“ werden (siehe Befehl „MSS“), wenn sie angezeigt werden sollen!**

Andernfalls wird 2.0e20 zurückgegeben.

Wenn p1 weggelassen wird, werden Bruttowerte zurückgegeben.

Beispiel: PCS3,4(x) 'Kanäle 3 und 4 auswählen  
0(y)

SPS1(x) 'Unterkanal 1 (von Kanälen 3 und 4) auswählen  
0(y)

RMV?214(x) 'Messwerte abrufen.  
9.998,8.888(y)

Virtuelle Unterkanäle (Steckplatz 9 / Kanal 9) unterstützen die Untersignale Min, Max, Spitze/Spitze nicht.

Digitalwerte (Slot 10) und Analogausgangswerte (PX878) haben selbst keine Min./Max./Spitze-Spitze-Werte. Analogausgangswerte (PX878) werden ca. alle 0,5 Sekunden aktualisiert (2 Hz). Wenn dieser Befehl öfter aufgerufen wird, wird daher derselbe Wert ausgegeben. Falls die Signalquelle des Analogausgangs einen ungültigen Status aufweist, wird 2e20 ausgegeben (unabhängig von dem über die Web-GUI eingegebenen „ungültigen Signalwert“). Die Spannungspegel für PX878 entsprechen den berechneten Pegeln. Sie werden NICHT an den Ausgängen (nach-) gemessen!

## SFC

### Signal Filtering Characteristic

Grenzfrequenz und Filtercharakteristik

Definiert die Grenzfrequenz und die Filtercharakteristik für alle mit PCS und SPS ausgewählten Kanäle/Unterkanäle.

Syntax: SFCp1,p2(x)

Parameter:



p1	Filtercharakteristik laut Tabelle 1
p2	Grenzfrequenz laut Tabelle 2

Filtercharakteristik	Wert	Bemerkungen
Kein Filter	140	Nur virtueller Steckplatz 9
Butterworth	141	Filter 6. Ordnung
Bessel	142	Filter 6. Ordnung

Tab. 21.1 Filtercharakteristik

In den folgenden Tabellen finden Sie die verfügbaren Grenzfrequenzen mit Bessel- oder Butterworth-Charakteristiken je nach Messkarte.

p1=141 / 142	Grenzfrequenz (Hz)			
914	0.1	X	X	X
917	0.2	X	X	X
921	0.5	X	X	X
927	1	X	X	X
931	2	X	X	X
935	5	X	X	X
941	10	X	X	X
945	20	X	X	X
949	50	X	X	X
955	100	X	X	X
958	200	X	X	X
962	500	X	X	X
969	1000	X	X	X
973	2000	X	X	X
976	3000	X	-	X
978	5000	-	-	X <sup>1)</sup>

p1=141 / 142	Grenzfrequenz (Hz)			
979	6000	-	-	X <sup>1)</sup>
1150	100000 <sup>2)</sup>	X	-	X

Tab. 21.2 Filterfrequenzen

- 1) Diese Grenzfrequenzen sind nur verfügbar, wenn der Parameter „Kanalaktualisierungsrate für Abtastung und Berechnung“ (Browser-Benutzeroberfläche: Einstellungen -> System -> Gerät -> Systemoptionen) auf 38,4k eingestellt ist.
- 2) Dieser Wert bedeutet, dass das Digitalfilter mit „neutralen“ Koeffizienten arbeitet und nur das analoge Anti-Aliasing-Filter aktiv ist. Die physische Grenzfrequenz kann von der Karte abhängig sein.

Virtuelle Unterkanäle (Steckplatz 9 / Kanal 9), digitale Unterkanäle (Steckplatz 10 / Kanal 10) und PX878 multi IO-card unterstützen keine Filter. Die Parameter p1, p2 (und p3) können definiert werden, dies wird jedoch ignoriert!

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## SFC?

### Signal Filtering Characteristic query

Grenzfrequenz und Filtercharakteristik ausgeben

Syntax 1: SFC?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1,q2(y)  
q1 Filtercharakteristik  
q2 Grenzfrequenz  
Z.B. 142,969:142, 969

Syntax 2: SFC??(x)

Parameter: keine

Antwort: q1,q2(y): Mögliche Filtercharakteristik  
z. B. 141,142:141,142

Syntax 3: SFC?142,?(x)

Antwort: q1,...,qn(y): Verfügbare Bessel-Frequenzen  
z. B.  
914,917,921,927,931,935,941,945,949,955,958,962,969,973,115  
0:914,917...

Virtuelle Unterkanäle (Steckplatz 9 / Kanal 9), digitale Unterkanäle (Steckplatz 10 / Kanal 10) und PX878 multi IO-card unterstützen keine Filter. Abfrage gibt 140, 1150 zurück

## CAP

### Calibration Point

Kennpunkte des Aufnehmers (Eingang) eingeben

Betrifft alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS)

Syntax: CAPp1,p2,p3(x)

Parameter: p1: Punktzahl (1 oder 2)

p2: Messsignal (Einheit abhängig vom Verstärker), wenn kein Eingangswert vorhanden ist, wird der aktuelle Messwert übernommen

p3: Anzeigewert

Wirkung: Die Eingangskennlinie wird durch 2 Punkte festgelegt. Das Eingangssignal und der dazugehörige Anzeigewert müssen für jeden Punkt eingegeben werden. Dieser Befehl definiert auch die Skalierung der PX878. Das heißt die physikalischen (p2, von der Signalquelle) und elektrischen (p3, Ausgang in Volt) Werte des Spannungsausgangs.

Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) unterstützen keine Kalibrierungspunkte. Das Festlegen der Parameter p1, p2 und p3 ist erlaubt, wird jedoch ignoriert!

Hinweis: Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## CAP?

### Calibration Point Query

Kennpunkte des Aufnehmers (Eingang) ausgeben

Eingangskennpunkte (Aufnehmer) aller ausgewählten Kanäle (PCS/SPS) ausgeben.

Syntax: CAP?<p1>(x)

Parameter: p1:Punktzahl (1 oder 2)

Antwort: q1,q2,q3(y)  
q1: Punktzahl (1 oder 2)  
q2: Messsignal (Einheit abhängig vom Verstärker)  
q3: Wert in angezeigten Einheiten

Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) unterstützen keine Kalibrierungspunkte.

Antwort für p1=1: q2=0, q3=0.

Antwort für p1=2: q2=100, q3=100.

## CAL

### Calibration

Verstärker kalibrieren

Verstärker kalibrieren, alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS). Gibt Kal-Option implizit frei. Die ACL-Einstellung wird NICHT geändert! Wird nur für PX455 unterstützt! Andere (Mess-)Karten geben „OK“ (0) aus.

Syntax: CAL(x)

Parameter: keine

**Hinweis:** Bei allen CF-Brückenverstärkern löst dieser Befehl eine Kalibrierung aus. Messwerte „flackern“ mehrere Sekunden lang.

Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## CAL?

### Status of Calibration procedure

Status des Kalibriervorgangs ausgeben

Status des Kalibriervorgangs, alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS). Wird nur für PX455 unterstützt! Andere (Mess-)Karten geben „OK“ (0) aus.

Syntax: CAL?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1(y)

0	Autom. Kalibrierung wird nicht ausgeführt
1	Autom. Kalibrierung wird ausgeführt

z.B. zwei Karten mit je 4 Kanälen: 0,0,0,0;1,0,1,1

## ACL

### Enable / Disable Autocal

Ein-/Ausschalten der Autokalibrierung

Automatischen Beginn der Kalibrierung aller ausgewählten Kanäle (PCS/SPS) aktivieren (Standard) oder deaktivieren. Die Kalibrierung wird dann ausgeführt, wenn der Sensor angeschlossen ist oder das Messsignal einige Sekunden lang übersteuert ist. Wird nur für PX455 unterstützt! Andere (Mess-)Karten geben „OK“ (0) aus.

Syntax: ACLp1(x)

Parameter:

p1	Autokalibrierung
0	Aus
1	Ein

**Hinweis:** Im eingeschalteten (aktivierten) Zustand ist die automatische Kalibrierung für Brücken oder brückenähnliche Sensoren (Potentiometer/LVTD) aktiviert. Ein Befehl ACL 0 bricht eine laufende Kalibrierungssequenz nicht ab. Er unterdrückt lediglich einen weiteren Start.

Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## ACL?

### Enable / Disable Autocal Query

Ausgabe des Autokalibrierzustandes

Alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS). Wird nur für PX455 unterstützt! Andere (Mess-)Karten geben „OK“ (0) aus.

Syntax: ACL?(x)

Antwort: q1(y):

q1	Autokalibrierung
0	deaktiviert
1	aktiviert

z. B. 0,0,0,0:1,1,1,1:0,0

## AIS

### Amplifier Input Signal

Verstärkereingangssignal auswählen

Verstärkereingangssignal auswählen. Wird nur für PX455 unterstützt. Für andere (Mess-) Karten wird der Befehl ignoriert. Sie geben „OK“ (0) aus.

Syntax: AISp1(x)

Parameter:

p1	Eingangssignal	Unterstützt
40	Internes Nullsignal	PX455
41	Internes Kalibriersignal	PX455
42	Messsignal	Alle Messkarten, virtuelle und digitale Kanäle
43	Referenzpunkt, nicht unterstützt	---
46	Messsignal ohne Anregungspunkt, nicht unterstützt	---

## AIS?

### Amplifier Input Signal Query

Verstärkereingangssignal ausgeben

Anforderung des Verstärkereingangssignals. Wird nur für PX455 unterstützt. Andere (Mess-) Karten geben 42 aus.

Syntax: AIS?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1(y): *Eingangssignal*

## CPV

### Clear Peak Value

Spitzenwertspeicher löschen

Virtuelle Unterkanäle (Steckplatz 9 / Kanal 9), digitale Unterkanäle (Steckplatz 10 / Kanal 10) und PX878 multil IO-card unterstützen keine Spitzenwerte.

Betrifft alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS)

Spitzenwertspeicher löschen

Syntax: CPVp1(x)

Parameter:

p1	Löscht
ohne	Spitzenwertspeicher 1, Max
1	Spitzenwertspeicher 1, Max
2	Spitzenwertspeicher 2, Min
3	Spitzenwertspeicher 3, Spitze-Spitze

**Hinweis:** Beim Löschen werden die Spitzenwertspeicher (Min oder Max) auf den aktuellen Messwert eingestellt. Spitze-Spitze wird auf 0,0 eingestellt. Spitze-Spitze hat eigene Min/Max-Speicher! Die Spitzenwertsignale müssen vorher auf oberer Ebene parametrisiert werden. Andernfalls sind sie nicht verfügbar. Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) unterstützen keine Spitzenwerte.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## HPV

### Hold Peak Value

Aktualisierungsstatus der Spitzenwertspeicher

Betrifft alle ausgewählten Kanäle (PCS / SPS). Spitzenwertspeicherung aussetzen/aktivieren.

Aktualisierung des Spitzenwertspeichers aussetzen/aktivieren

Syntax: HPVp1,p2(x)

Parameter: p1: Spitzenwertspeicher 1 (Max), 2 (Min) oder 3 (Spitze-Spitze)

p2=1: Aktualisierung aussetzen

p2=0: Aktualisierung aktivieren (Standard)

Bei jedem Einschalten wird der Status auf „Aktualisierung aktivieren“ eingestellt.

Virtuelle Unterkanäle (Steckplatz 9 / Kanal 9), digitale Unterkanäle (Steckplatz 10 / Kanal 10) und PX878 multil IO-card unterstützen keine Spitzenwerte.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## HPV?

### Hold Peak Value Query

Aktualisierungsstatus des Spitzenwertspeichers aller ausgewählten Kanäle (PCS/SPS) auslesen

Syntax1: HPV?p1(x)

Parameter: p1: Spitzenwertspeicher 1 (Max), 2 (Min) oder 3 (Spitze-Spitze)

Antwort: q1,q2(y):

q1: angeforderter Spitzenwertspeicher

q2: 1: Aktualisierung ausgesetzt

0: Aktualisierung aktiviert: z. B. für Max (p1=1) 1,1;1,0::1,1

:: bedeutet, dass dieser Unterkanal (zwischen den beiden ;) keine Max-, Min- oder Spitze-Spitze-Werte hat

Syntax 2: HPV??(x)

(y): verfügbare Spitzenwertspeicher: z. B. 1,2,3;1,2::1:: bedeutet, dass dieser Unterkanal (zwischen den beiden ;) keine Spitzenwerte hat

Der Befehl gibt den Status des Spitzenwertspeichers zurück, der durch den Befehl HPV eingestellt werden kann.

Virtuelle Unterkanäle (Steckplatz 9 / Kanal 9), digitale Unterkanäle (Steckplatz 10 / Kanal 10) und PX878 mult IO-card unterstützen keine Spitzenwerte.

## SAD

### Sensor Adaption

Aufnehmeranpassung für alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS) auswählen

Syntax: SAD p1,p2,p3(x)

Parameter:

p1	Speisespannung (oder -strom), siehe <i>Tab. 21.3 und Tab. 21.6</i> für PX460
p2	Aufnehmertyp, siehe <i>Tab. 21.4 und Tab. 21.7</i> für PX460
p3	Empfindlichkeit (optional), siehe <i>Tab. 21.5</i> (für PX460 nicht verwendbar)

Status	Wert	Bemerkungen	Befehl
Keine Speisung	10	PX401	
1 V	11	Nicht unterstützt	
1,25 V	12	Nicht unterstützt	

Status	Wert	Bemerkungen	Befehl
2,5 V	13	PX455	
5 V	14	Nicht unterstützt	

Tab. 21.3 Brückenspeisespannung (p1)

Status	Wert	Bemerkungen
Vollbrücke	350	PX455
Halbbrücke	351	PX455
Viertelbrücke	352	
DMS-Vollbrücke	353	
DMS-Halbbrücke	354	
DMS-Viertelbrücke	355	
Induktive Vollbrücke	356	PX455 (= VB 100 mV/V)
Induktive Halbbrücke	357	PX455 (= HB 100 mV/V)
Vollbrücke LOW-Pegel	358	
Halbbrücke LOW-Pegel	359	
Vollbrücke HIGH-Pegel	360	
Halbbrücke HIGH-Pegel	361	
DMS-Vollbrücke, 120 Ohm	362	
DMS-Vollbrücke, 350 Ohm	363	
DMS-Vollbrücke, 700 Ohm	364	
DMS-Halbbrücke, 120 Ohm	365	
DMS-Halbbrücke, 350 Ohm	366	
DMS-Halbbrücke, 700 Ohm	367	
LVDT	380	PX455 (= HB 1000 mV/V)
Potenzimeter	385	PX455 (= HB 1000 mV/V)
DC 75 mV	425	
DC 10 V	426	PX401
DC 20 mA	427	PX401
DC 60 V	433	
DC 4 .. 20 mA	435	PX401
Ladung 0,1 nC	571	



Status	Wert	Bemerkungen
Ladung 1 nC	572	
Ladung 10 nC	573	
Ladung 100 nC	574	
Virtuelle Sensor	575	PMX

Tab. 21.4 Aufnehmertyp (p2)

Status	Wert	Bemerkungen
4 mV/V	778	PX455
100 mV/V	774	PX455
1000 mV/V	776	PX455

Tab. 21.5 Aufnehmerempfindlichkeit (p3)

### SAD-Parameter für PX460

p1:

Wert	Eingangstyp
23	Direkt (digitale Verbindung, differentiell oder einpolig)
24	Indirekt (nur für Frequenzmessung)

Tab. 21.6 Eingangstyp für PX460

p2:

Status	Aufnehmertyp
520	Frequenz (direkt oder induktiv)
525	Impulszähler (nur direkt)
580	SSI (nur direkt)
527	PWM (nur direkt)

Tab. 21.7 Aufnehmertypen für PX460

Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) verwenden Werte p1=10, p2=575. Wenn andere Werte eingestellt sind, wird dies ignoriert (Antwort OK).

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## SAD Parameters for PX878

P2:

Status	Wert	Bemerkungen
± 10 V	290	PX878
-20 ... 20 mA	291	nicht unterstützt
4 ... 20 mA	291	nicht unterstützt

Tab. 21.8 Ausgangstyp für PX878 (p2)

Virtuelle Unterkanäle (Slot 9 / Kanal 9) und digitale Unterkanäle (Slot 10 / Kanal 10) verwenden Werte p1=10, p2=575. Wenn andere Werte eingestellt sind, wird dies ignoriert (Antwort OK).

PX878 verwendet Werte p1=10, p2=290. Die Einstellung anderer Werte wird ignoriert und „?“ als Fehler ausgegeben.

**Note:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

### SAD?

#### Sensor Adaption Query

Eingestellte Aufnehmeranpassung für alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS) ausgeben

Syntax 1: SAD?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1,q2(y)

q1	Speisespannung (oder -strom), siehe SAD-Befehlstabellen Tab. 21.3 bis Tab. 21.6
q2	Aufnehmertyp siehe SAD-Befehlstabelle Tab. 21.7
p3	Empfindlichkeit (-1 falls nicht unterstützt/benötigt), siehe Tab. 21.4

z. B. PX401: 10,426,-1:10,427,-1:....

Syntax 2: SAD??(x)

Parameter: keine

Antwort: q1,...,qn(y): mögliche Speisespannung oder Ähnliches gemäß Tab. 1 bis 4 (SAD-Befehl)

z. B. PX401: 10,10,10:10,10,10:0

Syntax 3: SAD?,?(x)

Antwort:  $q1..qn(y)$ : möglicher Aufnehmertyp gemäß Tab. 21.4 (SAD-Befehl)  
 z. B. PX401: 426,427,435: 426,427,435:...

Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) geben die Werte  $q1=10$ ,  $q2=575$  zurück.

**SAF**

**Set Additional Function, nur verfügbar für PX460**

**Parameter für Zähler**

Nur der 2. und der 4. Unterkanal können konfiguriert werden (SPS2 / SPS4). Der 1. und der 3. Unterkanal sind fest für die Frequenzmessung mit direktem (digitalem) Eingang zugewiesen.

Der 1. und der 2. Unterkanal verwenden dieselben Einstellungen für Glitch-Filter, Typ des Digitaleingangs und Abschluss. Der 3. und der 4. Unterkanal sind in gleicher Weise miteinander verknüpft.

Syntax: SAF p1,p2,p3,p4,p5,p6,p7,p8,p9,p10,p11(x)  
 p2...p11 sind optional

Parameter:

p1	Glitch-Filter	0: Aus / 0,082, 1, 10, 100: Ein	Entfernt Pulsweiten < (p1) $\mu$ s
p2	Typ des Digitaleingangs	0: differentiell 1: einpolig	Differentieller oder einpoliger Digitaleingang (negativer Eingang auf „mittlere“ Spannung eingestellt), Standardwert ist 0
p3	Abschluss	0: kein	Elektrischer Abschluss für Betrieb mit differentielltem Eingang
		Abschluss 1: Abschlusswiderstände aktiv	Standardwert ist 0
p4	Sensortyp ist Zähler	525	Definiert Bedeutung und Anzahl folgender Parameter
p5	F1+F2	0: Aus / 1 (F2=90deg), 2 (F2=dir): Ein	Signal F1+F2 wird bewertet
p6	Auflösungsvervierfachung	0: Aus / 1: Ein	Bewertet nur eine oder alle Flanken

p7	physischer Nullindex-Eingang	0: Aus / 1 Ein	Aktiviert Hardware-(Null-)Eingang. Bei EIN wird bei (jedem) Nullindex-Impuls das Zählerergebnis auf p10 gesetzt.
p8	Faktor	0: Aus (deaktiviert) / 1,2,3,4: Ein	Aktiviert automatische Rücksetzung des Zählers nach p8 Umdrehungen (p8 * p9 Impulse)
p9	Impulse pro Umdrehung	0: Aus / 1...16000: Ein	Bei Ein wird der Zähler auf null gesetzt, nachdem ein Zählergebnis von p9 erreicht ist. Ein physischer Nullimpuls (p7) kann das Zählerergebnis ebenfalls zurücksetzen. Üblicherweise werden diese Möglichkeiten miteinander kombiniert.
p10	Offset in Impulsen	0...16000	Rücksetzwert des Zählers, normalerweise nicht größer als p9
p11	Richtungs-umkehr	0: Standard 1: umgekehrt	Kehrt die Zählrichtung um
p12	Interpolation	0: OFF 1: ON	Funktioniert ähnlich wie ein Filter. Ist nützlich für Signale mit langsamen Impulsen

**Hinweis:**

Dieser Befehl setzt automatisch den aktuellen Zählerwert auf null (NICHT p10!) zurück.  
Zum Zurücksetzen des Zählers ohne Änderung der aktuellen Einstellungen (Parametrierung wurde davor durchgeführt) wird nur p1 benötigt.

**Erklärungen:**

**Glitch-Filter, p1**

Eingangssignale mit Pulsweiten < x µs werden nicht bewertet. Standardwert ist 1 (1 µs).

**F2-Bewertung, p5**

Aktiviert Erkennung und Bewertung der Drehrichtung mithilfe des zweiten Hardware-Eingangs. Standardwert ist 0 (Aus).

**Auflösungsvervierfachung, p6**

Alle benachbarten Flanken von F1 und F2 werden bewertet. Wenn F2 nicht angeschlossen oder die F2-Bewertung ausgeschaltet ist (p6=0), erfolgt eine Auflösungsverdoppelung. Standardwert ist 0 (Aus).

### **Nullindex-Eingang, p7**

Hardware-Eingang für das Nullindex-Signal. Relevant für Inkrementalaufnehmer. Im Zählmodus setzt ein aktives Nullindex-Signal (elektrischer HIGH-Pegel) den Zählerwert auf p10. Standardwert ist 0.

### **Faktor, p8**

Faktor für automatisches Rücksetzen des Zählerwerts auf p10 nach  $p8 \cdot p9$  Impulsen ( $p8$  Umdrehungen). Standardwert ist 0.

### **Impulse pro Umdrehung, p9**

Wird für Drehgeber verwendet. Impulszählung für eine einzige Umdrehung. Wenn Auflösungsvervierfachung aktiviert ist, muss dieser Wert mit 2 oder 4 multipliziert werden. Standardwert ist 0.

Der „physische Nullindex“ liefert die Nullstellung. Die Einstellung „Impulse pro Umdrehung“ kennt den Maximalwert für den Übergang.

Null->Maximum. Die „Impulse pro Umdrehung“ in Kombination mit dem „physischen Nullindex“ können auch eine Differenz von einer viertel Impulsweite zwischen diesen beiden miteinander konkurrierenden Möglichkeiten zur Rücksetzung des Zählerwerts abgleichen (kompensieren).

### **Winkel-Offset in Impulsen, p10**

Wert, den der Zähler erhält, wenn Nullindex aktiv ist. Standardwert ist 0.

### **Umkehrung der Zählrichtung, p11**

Mit diesem Parameter ist es möglich, die Zählrichtung zu ändern. Standardwert ist 0.

### **Invertierung der Interpolation, p12**

Funktioniert ähnlich wie ein Filter. Ist nützlich für Signale mit langsamen Impulsen zur Glättung des Messwerts. Standardwert ist 0.

## Konfigurationsbeispiele

	Physischer Nullindex-Eingang, p7	Faktor, p8	Impulse pro Umdrehung, p9	
Lineare Konfiguration 1	0	0	0	Aufwärts Zählen (und abwärts, wenn $p5 < > 0$ ), keine Rücksetzung auf null oder p10
Lineare Konfiguration 2	1	0	0	Aufwärts Zählen (und abwärts, wenn $p5 < > 0$ ), Rücksetzung auf null oder p10, wenn physischer Nullindex aktiv ist
Rotationskonfiguration 1	0	0	1...16000	Aufwärts Zählen (und abwärts, wenn $p5 < > 0$ ), keine Rücksetzung auf null oder p10, kein Wrap-Around
Rotationskonfiguration 2	0	1...4	1...16000 / p8	Rücksetzung des Zählers alle p8 Umdrehungen, keine Verwendung von „physischem Nullindex“, sondern automatischer Wrap-Around nach p8 Umdrehungen

	Physischer Nullindex-Eingang, p7	Faktor, p8	Impulse pro Umdrehung, p9	
Rotations-konfiguration 3	1	1...4	1...16000 / p8 *	Rücksetzung des Zählers alle p8 Umdrehungen, Verwendung von „physischem Nullindex“ und „Impulsen pro Umdrehung“ (p9); Zähler-Rücksetzung wird mit F1/F2-Impulsen synchronisiert
Rotations-konfiguration 4	1	0	1...16000, Wert wird jedoch ignoriert	Harte Rücksetzung mit „physischem Nullindex“ auf Offset, „Impulse pro Umdrehung“ (p9) wird NICHT verwendet, keine Fehlererkennung; besser Rotationskonfiguration 3 verwenden

\*Änderungen vorbehalten

### Parameter für SSI-Aufnehmer

Syntax: SAF p1,p2,p3,p4,p5,p6,p7(x)  
p2...p7 sind optional

Parameter:

p1	Glitch-Filter	0: Aus / 0,082, 1, 10, 100: Ein	Entfernt Pulsweiten < (p1) µs
p2	Typ des Digitaleingangs	0: differentiell 1: einpolig	Differentieller oder einpoliger Digitaleingang (negativer Eingang auf „mittlere“ Spannung eingestellt), Standardwert ist 0
p3	Abschluss	0: kein Abschluss 1: Abschluss-widerstände aktiv	Elektrischer Abschluss für Betrieb mit differentielltem Eingang, Standardwert ist 0

p4	Sensortyp ist SSI	580	Definiert Bedeutung und Anzahl folgender Parameter
p5	Codierung	0, 1	0: Grau-Code (Standard), 1: binär
p6	Bit-Länge	6...32	Bit-Länge des Aufnehmers (Auflösung), normalerweise 12,13,24,25 (Standard)
p7	Baudrate	1...5	Baudrate für Taktgeber des Aufnehmers: 1:10 kBit, 2:100 kBit (Standard), 3:200 kBit, 4:500 kBit, 5:1000 kBit

## SAF?

**Set Additional Function Query, nur verfügbar für PX460**

Syntax: SAF? (x)

Antwort: *q1,q2,q3,q4,q5,q6,q7,q8,q9,q10,q11(y)*  
q4...q11 sind abhängig vom aktuell aktivierten Sensor

q1	Glitch-Filter	0: Aus / 0,082, 1, 10, 100: Ein	alle Sensortypen
q2	Typ des Digitaleingangs	0: differentiell 1: einpolig	alle Sensortypen
q3	Abschluss	0: kein Abschluss 1: Abschluss- widerstände aktiv	alle Sensortypen
q4	Sensortyp		520 Frequenz (direkt oder induktiv) 525 Impulszähler 580 SSI 527 PWM
q5	F1+F2 oder Codierung		525 Impulszähler oder 580 SSI
q6	Auflösungsvervier- fachung oder Bit-Länge		525 Impulszähler oder 580 SSI
q7	physischer Nullindex-Eingang oder Baudrate		525 Impulszähler oder 580 SSI
q8	Faktor		525 Impulszähler
q9	Impulse pro Umdrehung		525 Impulszähler
q10	Offset in Impulsen		525 Impulszähler



q11	Richtungsumkehr		525 Impulszähler
q12	Use interpolation		525 Impulszähler

## SCL

### Shunt Calibration Output (nur PX460)

Nur der Shunt-Ausgang des 2. und des 4. Unterkanals können konfiguriert werden (SPS2 / SPS4, PX460 besitzt nur 2 Shunt-Ausgänge).

Shunt-Ausgang auf Ein / Aus einstellen

Syntax: SCL p1(x)

Parameter:

p1	Shunt-Ausgang einstellen
0	Aus
1	Ein

## SCL?

### Shunt Calibration Output Query (nur PX460)

Syntax: SCL?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1(y): aktuell eingestellter Status des Shunt-Ausgangs

## TDD

### Transmit Device Data

Unterschiedliche Verstärkereinstellungen (Parametersätze) aktivieren

Syntax: TDD p1,p2(x)

p2 ist optional

Parameter:

p1	Parametersatz
-2	Speichert alle aktuellen Parameter und Parametersätze des Gerätes und definiert den aktuell aktiven Parametersatz als Boot-Parametersatz. Dieser Befehl kann viel Zeit in Anspruch nehmen (z. B. 10...60 s).
-1	Lädt Werkseinstellung in aktuell aktiven Parametersatz und aktiviert ihn. p2 wird nicht verwendet. Befehl kehrt sofort zurück. Wenn ein Parametersatz auf die Werkseinstellung gesetzt wird (p1 = -1), werden damit auch alle zugeordneten Teilparametersätze auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Hierbei ist zu beachten, dass diese Teilparametersätze auch in anderen Parametersätzen verwendet werden könnten!!
0,1,2,...	Lädt Parametersatz p1 und aktiviert ihn. Wenn beim Ändern des Parametersatzes ein Fehler auftritt, könnte als Antwort trotzdem „OK“ ausgegeben werden. Mit „TDD?“ kann der aktuell verwendete Parametersatz überprüft werden.

p2	Antwortverhalten / Timeout
nicht vorhanden oder 0	Wartet nicht, keine Timeout-Erkennung, Befehl antwortet sofort.
>0.1,...	Timeout in Sekunden. Wartet, bis Umschaltung oder Speicherung des Parametersatzes beendet ist (p1=-2) oder ein Timeout eingetreten ist. Wenn der Parameterstz auf Standardwerte gesetzt wird (Werkseinstellung, p1 = -1), ist die Timeout-Option p2 nicht verfügbar!

**Hinweis:** Das Parametersatz-System des PMX besteht aus Teilparametersätzen, die zu einem Hauptparametersatz verknüpft sind, der hier aktiviert werden kann (p1 >= 0).

## TDD?

### Transmit Device Data Query

Abfragen, woher das Verstärker-Setup kommt

Syntax: TDD? p1(x)  
p1 ist optional

Parameter:

p1	Befehl
nicht vorhanden oder 0	Ruft aktiven Parametersatz ab
1	Ruft Statusbit SYSTEM_NOT_READY ab, -> wenn eingestellte Parameterumschaltung im Gange ist

Antwort:  $q1(y)$ : im Fall von p1

p1	Parameter von Abfrage
nicht vorhanden oder 0	Derzeit aktiver Parametersatz
1	0: System bereit, Parameterumschaltung beendet; 1: System arbeitet noch

## CDT

### Calibration Dead Load Target

Zielwert der Nullpunktverschiebung

Zielwert für Nullpunktverschiebung der Eingangskennlinie (für Befehl CDV) für alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS) eingeben.

Syntax: CDTp1(x)

Parameter: p1:Zielwert sollte auf den aktuellen Messwert eingestellt werden

Wirkung: Wert in angezeigten Einheiten, auf den der Verstärker mit dem Befehl CDV (keine Parameter) eingestellt werden soll. Werkseinstellung 0.

Hinweis: Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## CDT?

### Calibration Dead Load Target Query

Zielwert der Nullpunktverschiebung ausgeben

Zielwert für Nullpunktverschiebung der Eingangskennlinie (für Befehl CDV) für alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS) ausgeben.

Syntax: CDT?(x)

Parameter: keine

Antwort:  $q1(y)$ :Zielwert, auf den der aktuelle Messwert eingestellt ist z. B. 0,01,0,0,5,0,502

Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) unterstützen keine „Totlastziele“.  $q1=0$ .

## CDV

### Calibration Dead Load Value

Nullpunktverschiebung

Nullpunktverschiebung der Eingangskenndaten (Aufnehmer) für alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS) eingeben.

Syntax: CDVp1 (x)

Parameter: p1: Nullpunktwert (Offset) in angezeigten Einheiten

Keine Parameter: Aktueller Messwert wird auf den mit dem CDT-Befehl eingegebenen Zielwert eingestellt (Standard: 0,0)

Deshalb wird der aktuelle Messwert benötigt. Wenn der Status eines der ausgewählten

Unterkanäle nicht gültig ist, wird ein ? zurückgegeben!

Wirkung: Zusätzlicher Nullpunktwert (Offset), der die gesamte Kennlinie verschiebt.

Erklärung: angezeigter Messwert = Brutto (echter Messwert ohne Offset) – p1

Virtuelle Unterkanäle (Steckplatz 9 / Kanal 9), digitale Unterkanäle (Steckplatz 10 / Kanal 10) und PX878 multi IO-card unterstützen keine Totlastwerte. Befehl wird mit Antwort OK ignoriert.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## CDV?

### Calibration Dead Load Value Query

Nullpunktverschiebung ausgeben

Nullpunktverschiebung der Eingangskenndaten für alle ausgewählten Kanäle (PCS/SPS) ausgeben.

Syntax: CDV?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1(y): aktueller Nullpunktwert in angezeigten Einheiten  
z. B. 0,01,0,10,5,10,502

Virtuelle Unterkanäle (Steckplatz 9 / Kanal 9), digitale Unterkanäle (Steckplatz 10 / Kanal 10) und PX878 multi IO-card unterstützen keine Totlastwerte. q1=0..

## ATB

### Application To Bus

Applikation zu Bus

Schreibt einen ganzzahligen 64-Bit-Wert, der vom Feldbus-Master gelesen werden kann

Syntax: ATBp1 (x)

Parameter: p1: Ganzzahliger 64-Bit-Wert

Das Format von p1 kann ein Dezimalwert, z. B. 87612398745, oder ein Hexadezimalwert, z. B. „0xaa12bb34cc56dd78“, sein der als Zeichenkette mit Präfix „0x“ eingegeben werden muss.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## ATB?

### Application To Bus Query

Applikation zu Bus Abfrage

Gibt den aktuellen ganzzahligen 64-Bit-Wert als Hexadezimalzahl aus, der vorher mit dem ATB-Befehl geschrieben wurde

Syntax: ATB?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1(y): aktueller mit ATB-Befehl geschriebener Wert als Hexadezimalzahl  
z. B. 0xab12

## BTA?

### Bus To Application Query

Bus zu Applikation Abfrage

Liest den ganzzahligen 64-Bit-Wert, der vom Feldbus-Master geschrieben werden kann

Syntax: BTA?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1(y): aktueller vom Feldbus-Master geschriebener Wert als Hexadezimalzahl  
z. B. 0xab12

## STF

### Set Time Format

Zeitformat einstellen

Legt Inhalt und Format der Zeitkanäle fest (MCS 17,18,19)

Syntax: STFp1 (x)

Parameter: p1 = 0:Werkseinstellung, Ticks (hochzählender Counter) als ein ganzzahliger 64-Bit-Wert

p1 = 1: Systemzeit als zwei ganzzahlige 32-Bit-Werte, Nanosekunden (die ersten 4 Bytes) und Sekunden (die zweiten 4 Bytes)

p1 = 2: Systemzeit als zwei ganzzahlige 32-Bit-Werte, Mikrosekunden und Sekunden

p1 = 3: Systemzeit als zwei ganzzahlige 32-Bit-Werte, 2<sup>^</sup>-32 Sekunden und Sekunden

Die Summe der Sekunden und ihre Bruchteile ist gleich der Zeit, die seit 01.01.1970 vergangen ist.

Die Systemzeit kann von der NTP-Zeit abgeleitet werden. Die Genauigkeit ist nicht zu 100% vorhersagbar.

**Hinweis:** Die Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## STF?

### Set TimeFormat Query

Eingestelltes Zeitformat abfragen

Liest das gerade verwendete Zeitformat

Syntax: STF?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1(y): Aktuelle Einstellung für das Zeitformat

## BLK

Aktiviert oder deaktiviert die LED-Signalfunktionen des gesamten Geräts oder die Signalfunktion der ausgewählten (Unter-) Kanäle (PCS / SPS)

Syntax: BLK p1,p2,p3(x)

Parameter 1	Selection p1 = 0: whole device p1 = 1: subchannel
Parameter 2	Blink mode see tables below for both selections of p1
Parameter 3	P1 = 0: time of LED signalling in seconds (1...60) p1 = 1: ignored, no timeout possible

Parameters: none

Response: q1(y): current setting of the timeformat

**TED****Transducer electronic datasheet**

TEDS Datenblatt

Syntax:

TED p1,p2,p3(x)

Parameter:

p1	p2	P3	Wirkung
0	-	-	<p>Liest die TEDS-Daten <i>vom Aufnehmer in den Verstärker</i> ein. Im Falle von beschädigten Daten oder, wenn TEDS nicht verfügbar ist, lautet die Antwort q1 = „?”. In dem Fall werden keine TEDS-Daten an den Verstärker übertragen (Länge = 0) Wenn mehr als eine TEDS-Aufnehmeridentifikation ausgelesen wird (PCS/SPS), wird die Fehlerantwort auch ausgegeben, wenn nur eine TEDS-Aufnehmeridentifikation beim Lesen einen Fehler aufweist.</p> <p>TEDS-Daten sind in 32-Byte-Seiten angeordnet. Das 1. Byte ist die Prüfsumme, die folgenden 31 sind Datenbytes. Die Daten werden gelesen und geprüft, bis die erste ungültige Seite gefunden wird oder alle Seiten gelesen wurden. Die gültigen Datenseiten werden im Verstärker gespeichert. Die Prüfsummen-Bytes werden entfernt.</p> <p>Der Befehl wird synchron ausgeführt. Dies bedeutet, dass die Antwort ausgegeben wird, wenn das Auslesen der TEDS-Aufnehmeridentifikation abgeschlossen ist.</p> <p>Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) unterstützen keine TEDS-Aufnehmeridentifikation (nicht physisch vorhanden). Das Auslesen wird ignoriert, und OK wird zurückgegeben.</p>

p1	p2	P3	Wirkung
1	Datenlänge	Daten (ASCII-Hex-Zeichenkette)	<p>Überträgt und schreibt Daten in den Aufnehmerspeicher. p2 = Datenlänge: Byte-Anzahl.</p> <p>p3: Daten im ASCII-Hex-Format. z. B. „AB75e2...“.</p> <p>Wenn p2 (Datenlänge) gleich 0 ist und p3 eine leere Zeichenkette „“ ist (jedoch angegeben werden muss), werden die Daten, die in den Aufnehmer geschrieben werden, aus dem Speicher des Verstärkers übernommen. Dies ist natürlich nur möglich, wenn sie vorher mit „Ted 0“ fehlerfrei ausgelesen wurden.</p> <p>Intern werden nur ganze Seiten mit 32 Byte in den Aufnehmer geschrieben (1 Prüfsummen-Byte + 31 Datenbytes). Zum Beispiel: Wenn der Benutzer 32 Datenbytes in den Aufnehmer schreiben möchte, werden zwei Seiten geschrieben. Die zweite Seite enthält das Prüfsummen-Byte, ein Datenbyte vom Benutzer und 30 Füllbytes (Nullwerte). Die Prüfsumme wird intern berechnet und hinzugefügt.</p> <p>Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) unterstützen keine TEDS-Aufnehmeridentifikation (nicht physisch vorhanden). Das Schreiben wird ignoriert, und OK wird zurückgegeben.</p>
100	-	-	<p>Liest und interpretiert TEDS-Daten. Wenn die Daten beschädigt sind oder die Einstellungen für den Verstärker nicht möglich sind, lautet die Antwort q1 = „0“, aber EST?1 liefert den Code 15023: „TEDS ERROR“ oder den Code 20031: „TEDS WARNING“. Nähere Informationen über diese Fehler und Warnungen erhalten Sie mit TED?100 und TED?101.</p> <p>Im Falle von konkurrierenden Vorlagen werden die Einstellungen der letzten Vorlage akzeptiert. <i>Noch nicht unterstützt!</i></p>
101	-	-	<p>Löscht ein ggf. gesetztes Fehlerbit des TEDS-Messwerts. Dieses Fehlerbit könnte gesetzt werden, wenn ein TED100-Befehl einen gültigen TEDS-Inhalt findet, die Gerätekonfiguration jedoch fehlgeschlagen ist. Dies könnte eine ungültige oder nur teilweise durchgeführte Konfiguration und aufgrund dessen möglicherweise ungültige Messwerte zur Folge haben. Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) und die PX878 unterstützen keine TEDS (nicht physisch vorhanden). Befehl wird ignoriert, ausgegeben wird OK.</p>



## TED?

### Transducer electronic datasheet Query

TEDS ausgeben

Syntax: TED? p1(x)

Parameter:

P1	Wirkung
0	<p>Liest den TEDS-Header (8 Byte binär) auf dem TEDS-Aufnehmer aus</p> <p>q1: binär mit „#“ und Blocklänge (16 Bit binär). Es gibt kein CR/LF am Ende der binären TEDS-Daten.</p> <p>Wenn mehr als ein Unterkanal ausgewählt ist (PCS/SPS), werden die Daten durch ein „;“ getrennt.</p> <p>Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) unterstützen keine TEDS-Aufnehmeridentifikation (nicht physisch vorhanden).</p>
1	<p>Liest die TEDS-Daten aus dem Speicher des Verstärkers aus.</p> <p>q1: binär mit „#“ und Blocklänge (16 Bit binär). Es gibt kein CR/LF am Ende der binären TEDS-Daten.</p> <p>Die Blocklänge ist abhängig vom TEDS-Chip (einadrig). Z. B. 512 Byte.</p> <p>Wenn mehr als ein Unterkanal ausgewählt ist (PCS/SPS), werden die Daten durch ein „;“ getrennt.</p> <p>Die Mindestanzahl von Bytes sollte 31 sein (1 Prüfsummen-Byte wird von der 32-Byte-Seite abgezogen).</p>
100	<p>Ruft den Warnungs-/Fehlerstatus der TEDS-Vorlagenbehandlung ab (verursacht durch TED100).</p> <p><b>Nicht wie MGC</b></p> <p>q1 = „0“: OK</p> <p>q1 = „?“ : Fehler oder keine Informationen verfügbar.</p>
101	<p>Ruft Fehlerbit des TEDS-Messwerts ab.</p> <p>q1 = „0“: OK</p> <p>q1 = „?“ : Fehlerbit gesetzt</p>
102	<p>Ruft Status der TEDS-Einstellung ab.</p> <p>q1 = „0“: Im TEDS definierte Parameter wurden später geändert.</p> <p>q1 = „1“: Alle im TEDS definierten Parameter sind im Verstärker eingestellt; <b>wird noch nicht unterstützt.</b></p>

TED?100

Antwort: q1,q2,q3

q1:0: kein Fehler

andernfalls Vorlagen-ID mit Fehler

q2: Fehler-Bitposition in Vorlage

q3: Fehlertyp: 17000 Vorlage und Verstärker nicht kompatibel

17002 Wert über Grenzwert

17003 Wert unter Grenzwert

17004 Wert außerhalb der Grenzwerte

TED?102

Antwort q1: Prüft den Status der TEDS-Einstellung, liest keine TEDS-Aufnehmeridentifikation vom Aufnehmer aus

q1 = 0 Einstellung des Verstärkers ist *nicht* aktuell

q1 = 1 Alle durch TEDS definierten Parameter sind im Verstärker eingestellt

## TID?

### Transducer Identification Query

Chip-Identifikation lesen

Syntax: TID?p1(x)

Parameter:

p1	Wirkung
1	Liest die 8 Ident-Bytes des TEDS-Chips

Antwort:

Antwort	Bedeutung
?	Kein TEDS-Chip verfügbar
z. B. "0A0000008A3D4C23"	Chip-Identifikation als hexadezimale Zeichenfolge

**Hinweis:** Virtuelle Unterkanäle (Kanal 9) und die PX878 unterstützen keine TEDS. Die Abfrage gibt einen Fehler für jeden ausgewählten Unterkanal aus.

## SRB

### Select Response Behavior

Antwortverhalten der aktuellen Schnittstelle auswählen

Syntax: SRB p1(x)

Parameter:

p1	Antwortausgabe ein-/ausschalten
0	Antwortausgabe ausschalten
1	Antwortausgabe einschalten

**Wirkung:** Es gibt zwei Arten des Befehls:  
a.) Abfragebefehle (z. B. RMV?) sind durch ein Fragezeichen gekennzeichnet und generieren unabhängig vom für die

Schnittstelle ausgewählten Antwortverhalten Ausgabedaten. Es ist nicht möglich, die Ausgabe dieser Daten bei einem Befehl dieser Art zu verhindern.

b.) Einstellbefehle (z. B. SRB) generieren Rückmeldedaten (0 oder ?). Sie können festlegen, ob diese Daten bei dieser Art von Befehl ausgegeben werden sollen, indem Sie die Option ein- oder ausschalten.

Antwort:

Antwort	Bedeutung
0	Der Befehl wurde ausgeführt (wenn SRB 1(x) vorher ausgeführt wurde)
?	Fehler (wenn SRB 1(x) vorher ausgeführt wurde)
keine	Der Befehl wird ausgeführt oder Fehler, wenn SRB 0(x) vorher ausgeführt wurde

## SRB?

### Select Response Behavior Query

Antwortverhalten der aktuellen Schnittstelle ausgeben

Syntax: SRB?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1(y)

q1	Antwortausgabe ein-/ausschalten
0	aus
1	ein

## EST?

### Error Status Query

Antwortverhalten der aktuellen Schnittstelle ausgeben

Syntax: EST?p1(x)

Parameter: p1: ignoriert, optional

Gibt die vorhandenen Fehler und Warnungen in Listenform für jeden ausgewählten Unterkanal aus. Die einzelnen Fehler/Warnungen eines Unterkanals werden durch Komma getrennt (ein Unterkanal kann mehr als einen Fehler/eine Warnung haben). Die einzelnen Unterkanäle werden durch einen Doppelpunkt (:) für die Fehlerstatuswerte getrennt; siehe nachfolgende Tabelle.

Status	Wert	Bemerkungen
No error	0	
FACTORY CAL ERR	15001	Factory calibration corrupted
CALIBRATION ERR	15020	Calibration lines have not produced a valid setting or calibration in progress
TEDS Error	15023	Error interpret TEDS
Hardware underflow	15030	Error in six wire circuit or value out of range
Hardware overflow	15031	Error in six wire circuit or value out of range
TEDS warning	20031	Warning interpret TEDS

## IDS?

### Identifier Settings Query

Aktuell verwendetes Zeitformat lesen

Syntax:

IDS?p1(x)

Parameter:

p1: numerischer Wert der Textzugriffsnummer

Antwort:

q1: Kennungs-Zeichenfolge auf Englisch für p1

Beispiel:

IDS?15030(x)

"Hardware underflow"(y)

Unterstützte Textzugriffsnummern

15001, 15020, 15023, 15030, 15031, 20031

## LSS?

### Limit Switch Status Query

Grenzwert-Status ausgeben

Syntax:

LSS?(x)

Parameter:

p1: LIV1-Status AUS oder EIN: 0 oder 1; p2: LIV2-Status AUS  
oder EIN: 0 oder 1

....

p32: LIV32-Status AUS oder EIN: 0 oder 1

## LVL

### Limit Value Level

Höhe des Grenzwerts eingeben

Syntax:

LVL p1,p2(x)

Parameter: p1: Nummern der Grenzwertschalter (1...32)  
 p2: Höhe des Grenzwerts in angezeigten Einheiten (Gleitkomma); Antwort ist abhängig vom Befehl SRB.

## LVL?

### Limit Value Level Query

Höhe des Grenzwerts ausgeben

Syntax 1: LVL?p1(x)

Parameter: p1: Nummer des Grenzwertschalters (1...32)

Antwort: q1,q2(y)

q1: Nummer des Grenzwertschalters (1...32)

q2: Höhe des Werts in angezeigten Einheiten (Gleitkomma)

Syntax 2: LVL??(x)

Parameter: keine

Antwort: q1,q2(y): verfügbare Grenzwertschalter (Bereich): 1, 32

Syntax 3: LVL?,?(x)

Parameter: keine

Antwort: q1,q2(y): möglicher Eingangsbereich für Höhe des Werts (Gleitkomma)

## LVS

### Limit Value Switch

Parametriert Grenzwertschalter.

Eingangswert wird ab dem ersten Signal verwendet, das mit dem Befehl PCS und SPS definiert wurde.

Syntax: LVS p1,p2,p3,p4,p5,p6,p7,p8(x)

Parameter: p1: Nummer des Grenzwertschalters - (1...32)

p2: BETRIEB (EIN=1 oder AUS=0)

P3	Richtung
130	Über Grenzwert
131	Unter Grenzwert
132	Im Band
133	Außerhalb des Bands

p4: Höhe des Werts in angezeigten Einheiten (unterer Wert im Band-Modus) (Gleitkomma)

p5: Hysterese (oder Breite des Bands im Band-Modus) in angezeigten Einheiten (Gleitkomma)

p6: Rücksetzverhalten (kann für Hysterese-Verwaltung genutzt werden): Binärmaske, für die eine AND-Verknüpfung mit allen Digitaleingängen erstellt wird. Wenn das Ergebnis >0 (wahr) ist, wird dieser Grenzwertschalter gelöscht. Wertebereich: 0,1,2,4,8,16,....32768. Das Rücksetzverhalten kann mit p7 invertiert werden. Standardwert ist 0. Der Parameter ist optional.

p7: 0 oder 1. Invertiert das Rücksetzverhalten.

0: Rücksetzverhalten arbeitet so, wie mit p6 definiert.

1: Rücksetzverhalten wird invertiert.

Standardwert ist 0. Der Parameter ist optional.

p8: 0 oder 1.

0: Nur wenn der Messwert-Status OK ist, wird der Grenzwertschalter bewertet; friert den Status des Grenzwertschalters ein, wenn der Messwert-Status einen (mehrere) Fehler aufweist.

1: Messwert-Status wird ignoriert.

Standardwert ist 0. Der Parameter ist optional.

## LVS?

### Limit Value Switch Query

Parameterzuordnung von Grenzwertschaltern ausgeben

LVS?p1(x)

Syntax1:

Parameter:

p1: Nummer des Grenzwertschalters (1...32)

Antwort:

q1...q10(y)

q1: Nummer des Grenzwertschalters (1...32); q2: aktivierter Status (EIN=1, AUS=0); q3: Eingangskanal (Steckplatz)

q4: Eingangs-Unterkanal (Signal)

q5: Betriebsrichtung (-1(Aus), 130,131,132,133; siehe Befehl LVS)

q6: Höhe des Werts oder unterer Wert des Bands in angezeigten Einheiten (Gleitkomma); q7: Hysterese oder Breite des Bands in angezeigten Einheiten (Gleitkomma); p8: Rücksetzverhalten (Binärmaske, siehe Befehl LVS)

q9: Invertiert das Rücksetzverhalten (0, 1, siehe Befehl LVS)

q10: Ignoriert den Messwert-Status (0, 1, siehe Befehl LVS)

Syntax 2: LVS??(x)  
Parameter: keine  
Antwort:  $q1, q2(y)$ : verfügbare Grenzwertschalter (1..32)

## SOP

### Setup Output

Parametriert Digitalausgänge.

Messwert-Status wird ab dem ersten Signal genutzt, das definiert wurde mit

dem PCS- und SPS-Befehl.

Syntax: SOP p1,p2,p3,p4,...,p17(x); p4 ... p17 sind optional.  
Standardwert ist 0.

Parameter: p1: Nummer des Digitalausgangs (1...16)

p2: Aktivierung für Grenzwertschalter (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Status der 32 Grenzwertschalter zusammen mit der Maske für die Grenzwertschalter (p3) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

p3: Binärmaske für Grenzwertschalter, für die eine AND-Verknüpfung mit allen Grenzwertschaltern erstellt wird.

Bit 0 dieser Maske wird für Grenzwertschalter 1 verwendet, Bit 1 wird für Grenzwertschalter 2 verwendet und so weiter. Wenn das Ergebnis >0 (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt.

Wertebereich: 0,1,2,4,8,16,...,32768,65536,...,2<sup>30</sup>,2<sup>31</sup>.

Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Sie könnte verwendet werden, um ein „Fenster-Verhalten“ eines Digitalausgangs zu erzeugen.

p4: Aktivierung für Messwert-Status (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Statuswert eines Messwert-Status verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren. Wenn dieser Messwert-Status einen Fehler aufweist, wird der Digitalausgang auf 1 gesetzt / eingeschaltet. (PCS / SPS)

p5: Aktivierung für Feldbus-Bits (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Statuswert eines 32-Bit-Worts, das von einem Feldbus-Master geschrieben werden kann, zusammen mit der Maske für die Feldbus-Bits (p6) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

p6: Binärmaske für die Feldbus-Bits, für die eine AND-Verknüpfung mit den 32 Feldbus-Bits erstellt wird. Wenn das Ergebnis >0 (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt.

Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz.  
Wertebereich:  $0,1,2,3\dots(2^{32}-1)$

p7: Aktivierung für Digitaleingänge (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Status der 16 Digitaleingänge zusammen mit der Maske für die Digitaleingänge (p8) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

p8: Binärmaske für Digitaleingänge, für die eine AND-Verknüpfung mit den 16 Digitaleingängen erstellt wird. Wenn das Ergebnis  $>0$  (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Wertebereich:  $0,1,2,3\dots(2^{16}-1)$

p9: Aktivierung für Parametersatz-Nummer (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird die Parametersatz-Nummer zusammen mit der Maske für die Parametersatz-Nummer (p10) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

p10: Binärmaske für die Parametersatz-Nummer, für die eine AND-Verknüpfung mit der aktuell aktiven Parametersatz-Nummer erstellt wird. Wenn das Ergebnis  $>0$  (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Wertebereich:  $0,1,2,3\dots(2^{32}-1)$

p11: Aktivierung für Bits von berechneten Kanälen (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Status des 32-Bit-Worts, das durch einen oder mehrere berechnete Kanäle definiert werden kann, zusammen mit der Maske für die berechneten Kanäle (p12) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

p12: Binärmaske für die berechneten Kanäle, für die eine AND-Verknüpfung mit den 32 Bits der berechneten Kanäle erstellt wird. Wenn das Ergebnis  $>0$  (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Wertebereich:  $0,1,2,3\dots(2^{32}-1)$

p13: Aktivierung für CodeSys-Bits (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Status des 32-Bit-Worts, das durch die CodeSys-Anwendung definiert werden kann, zusammen mit der Maske für die CodeSys-Bits (p14) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren. Wenn CodeSys nicht verfügbar ist, ist der Wert 0.

p14: Binärmaske für die CodeSys-Bits, für die eine AND-Verknüpfung mit den 32 Bits der CodeSys-Anwendung erstellt wird. Wenn das Ergebnis  $>0$  (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr



als einem Bitsatz. Wertebereich:  $0,1,2,3\dots(2^{32}-1)$ .  
Wenn CodeSys nicht verfügbar ist, ist der Wert 0.

p15: Aktivierung für Systemstatus-Bits (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Status der 32 Bit des Systemstatus zusammen mit der Maske für den Systemstatus (p16) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

p16: Binärmaske für die Systemstatus-Bits, für die eine AND-Verknüpfung mit den 32 Systemstatus-Bits erstellt wird. Wenn das Ergebnis  $>0$  (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Wertebereich:  $0,1,2,3\dots(2^{32}-1)$

p17: Invertiert den Digitalausgang (0: wie zuvor beschrieben; 1: invertiert).

## SOP?

### Setup Output Query

Parameterzuordnung eines bestimmten Digitalausgangs ausgeben

Syntax1:

SOP?p1(x)

Parameter:

p1: Nummer des Digitalausgangs (1...16)

Antwort:

q1...q19(y)

q1: Nummer des Digitalausgangs (1...16)

q2: Aktivierung für Grenzwertschalter (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Status der 32 Grenzwertschalter zusammen mit der Maske für die Grenzwertschalter (q3) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

q3: Binärmaske für Grenzwertschalter, für die eine AND-Verknüpfung mit allen Grenzwertschaltern erstellt wird. Bit 0 dieser Maske wird für Grenzwertschalter 1 verwendet, Bit 1 wird für Grenzwertschalter 2 verwendet und so weiter. Wenn das Ergebnis  $>0$  (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Wertebereich:  $0,1,2,4,8,16,\dots,32768,65536,\dots,2^{30},2^{31}$ . Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Sie könnte verwendet werden, um ein „Fenster-Verhalten“ eines Digitalausgangs zu erzeugen.

q4: Aktivierung für Messwert-Status (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Statuswert eines Messwert-Status verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren. Wenn dieser Messwert-Status einen Fehler aufweist, wird der Digitalausgang auf 1 gesetzt / eingeschaltet.

q5: Eingangskanal (Steckplatz)

q6: Eingangs-Unterkanal (Signal)

q7: Aktivierung für Feldbus-Bits (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Statuswert eines 32-Bit-Worts, das von einem Feldbus-Master geschrieben werden kann, zusammen mit der Maske für die Feldbus-Bits (q8) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

q8: Binärmaske für die Felbus-Bits, für die eine AND-Verknüpfung mit den 32 Feldbus-Bits erstellt wird. Wenn das Ergebnis >0 (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Wertebereich:  $0,1,2,3\dots(2^{32}-1)$

q9: Aktivierung für Digitaleingänge (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Status der 16 Digitaleingänge zusammen mit der Maske für die Digitaleingänge (q10) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

q10: Binärmaske für Eingangskanäle, für die eine AND-Verknüpfung mit den 16 Eingangskanälen erstellt wird. Wenn das Ergebnis >0 (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Wertebereich:  $0,1,2,3\dots(2^{16}-1)$

q11: Aktivierung für Parametersatz-Nummer (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird die Parametersatz-Nummer zusammen mit der Maske für die Parametersatz-Nummer (q12) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

q12: Binärmaske für die Parametersatz-Nummer, für die eine AND-Verknüpfung mit der aktuell aktiven Parametersatz-Nummer erstellt wird. Wenn das Ergebnis >0 (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Wertebereich:  $0,1,2,3\dots(2^{32}-1)$

q13: Aktivierung für Bits von berechneten Kanälen (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Status des 32-Bit-Worts, das durch einen oder mehrere berechnete Kanäle definiert werden kann, zusammen mit der Maske für die berechneten Kanäle (q14) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

q14: Binärmaske für die berechneten Kanäle, für die eine AND-Verknüpfung mit den 32 Bits der berechneten Kanäle erstellt wird. Wenn das Ergebnis >0 (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Wertebereich:  $0,1,2,3\dots(2^{32}-1)$

p15: Aktivierung für CodeSys-Bits (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Status des 32-Bit-Worts, das durch die CodeSys-Anwendung definiert werden kann, zusammen mit der Maske für die CodeSys-Bits (p16) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren. Wenn CodeSys nicht verfügbar ist, ist der Wert 0.

p16: Binärmaske für die CodeSys-Bits, für die eine AND-Verknüpfung mit den 32 Bits der CodeSys-Anwendung erstellt wird. Wenn das Ergebnis >0 (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Wertebereich: 0,1,2,3...(2<sup>32</sup>-1). Wenn CodeSys nicht verfügbar ist, ist der Wert 0.

p17: Aktivierung für Systemstatus-Bits (EIN=1, AUS=0). Sofern aktiviert, wird der Status der 32 Bit des Systemstatus zusammen mit der Maske für den Systemstatus (p18) verwendet, um den Status eines Digitalausgangs zu definieren.

p18: Binärmaske für die Systemstatus-Bits, für die eine AND-Verknüpfung mit den 32 Systemstatus-Bits erstellt wird. Wenn das Ergebnis >0 (wahr) ist, wird dieser Digitalausgang gesetzt. Möglich ist auch eine Maske mit mehr als einem Bitsatz. Wertebereich: 0,1,2,3...(2<sup>32</sup>-1)

q19: Invertiert den Digitalausgang (0: wie zuvor beschrieben; 1: invertiert).

Syntax 2: SOP??(x)  
Parameter: keine  
Antwort: q1,q2(y): verfügbare Digitalausgänge (1..16)

## RIP?

### Read Digital Input query

Digitaleingänge lesen und ausgeben

Syntax: RIP?(x)  
Parameter: keine  
Wirkung: Liest die 16 möglichen Digitaleingänge des PMX-Geräts und gibt den binären Zustand jedes Eingangs als ganzzahligen Wert zwischen 0 und 65535 aus. Die niederwertigen 8 Bits stellen die 8 Eingänge des ersten PX878 dar. Die höherwertigen 8 Bits stellen die 8 Eingänge des zweiten PX878 dar.  
Die Bits 16 ... 31 sind immer virtuell.  
Beispiel: RIP?(x)  
1025(y)

Eingang 3 (Bit 10 (8+2)) des 2. PX878 und Eingang 1 (Bit 0) des 1. PX878 sind gesetzt (die Zählung der Eingänge beginnt mit 1).

## ROP

### Set Digital Outputs

Digitalausgänge setzen

Syntax:

ROP p1, p2(x)

Parameter:

p1: binäre Darstellung aller Ausgänge, 0...65535  
p2: optional, binäre Darstellung der ausgewählten Ausgänge.  
Falls kein Wert angegeben ist, werden alle 16 Ausgänge auf den mit p1 festgelegten Zustand gesetzt.  
Wert für p2: 0...65535, Standardwert: 65535

Wirkung:

Setzt die 16 möglichen Digitalausgänge des PMX-Geräts. Die niederwertigen 8 Bits von p1 stellen die 8 Ausgänge des ersten PX878 dar. Die höherwertigen 8 Bits stellen die 8 Ausgänge des zweiten PX878 dar.

Die Ausgänge stehen zur Verfügung, selbst wenn kein PX878 angeschlossen ist. In diesem Fall sind sie rein virtuell. Sie können gesetzt oder zurückgegeben werden, sind jedoch elektrisch nicht vorhanden.

p2 definiert die ausgewählten Bits, deren entsprechender Ausgang mit p1 gesetzt oder gelöscht wird. Die Ausgänge, deren entsprechende Bits in p2 0 sind, sind nicht betroffen.

Die Bits 16 ... 31 sind immer virtuell.

Beispiel:

ROP2, 32770(x)  
0(y)

Ausgang 8 (Bit 15) des 2. PX878 wird gelöscht und Ausgang 2 (Bit 1) des 1. PX878 wird gesetzt (die Zählung der Ausgänge beginnt mit 1).

Lediglich diese beiden Bits werden mit p2 ausgewählt. Alle anderen Ausgänge bleiben unverändert.

### Hinweis

*Die Ausgänge des PMX-Geräts werden durch Einstellungen definiert, die in zusätzlich zuschaltbaren (Sub)Parametersätzen gespeichert sind. Dieser Befehl verändert die Einstellungen der ausgewählten Ausgänge des gerade verwendeten Sub-Parametersatzes so, dass der Ausgang auf den erwünschten Zustand schaltet. Wenn ein Parametersatz geschaltet wird, wird ein früherer ROP-Befehl überschrieben.*

## ROP?

### Read Digital Output Query

Digitalausgänge

Syntax:

ROP? (x)

Parameter:	keine
Wirkung:	Liest die 16 möglichen Digitalausgänge des PMX-Geräts und gibt den binären Zustand jedes Ausgangs als ganzzahligen Wert zwischen 0 und 65535 aus. Die niederwertigen 8 Bits stellen die 8 Ausgänge des ersten PX878 dar. Die höherwertigen 8 Bits stellen die 8 Ausgänge des zweiten PX878 dar. Die Ausgänge stehen zur Verfügung, selbst wenn kein PX878 angeschlossen ist. In diesem Fall sind sie rein virtuell. Sie können gesetzt oder zurückgegeben werden, sind jedoch elektrisch nicht vorhanden.
Beispiel:	ROP?(x) 32770(y)

Ausgang 8 (Bit 15) des 2. PX878 und Ausgang 2 (Bit 1) des 1. PX878 werden gesetzt (die Zählung der Ausgänge beginnt mit 1).

## OSP?

### Output Signal Path Query (only PX878)

Analogausgänge

Reagiert auf den Quellkanal und Quellunterkanal des Analogausgangs (der Analogausgänge) der PX878, der (die) zuvor mit PCS und SPS ausgewählt wurde(n).

Syntax:	OSP? (x)
Parameters:	none
Effect:	Source channel, source-sub channel: source-channel, source-subchannel ... (y)
Example:	OSP?(x) 1,4: 9, 1 ... (y)

## OSP

### Output Signal Path (only PX878)

Analogausgänge

Setzt den Quellkanal und Quellunterkanal des Analogausgangs (der Analogausgänge) der PX878, der (die) zuvor mit PCS und SPS ausgewählt wurde(n), und deaktiviert einen eventuell aktiven Prüfmodus, der ggf. zuvor mit SAO aktiviert worden ist.

Syntax:	OSP p1, p2 (x)
Parameters:	p1: source-channel (slot) p2: source-subchannel
Example:	OSP 1,4 (x)

## SAO?

### Set analogue Output Query (only PX878)

Analogausgänge

Reagiert auf die Spannung(en) des Prüfsignals (der Prüfsignale) des Analogausgangs (der Analogausgänge) der PX878, der (die) zuvor mit PCS und SPS ausgewählt wurden. Dies bedeutet nicht, dass das Prüfsignal aktiv ist und dass die ausgegebene(n) Spannung(en) aktuell an den Ausgang (die Ausgänge) weitergeleitet wird (werden).

Syntax: SAO? (x)  
Parameters: none  
Response: voltage, voltage, ... (y)  
Example: SAO?(x)  
1.1, -4.2, ... (y)



#### Wichtig

*Dieser Befehl ist ab der PMX-Firmware 2.00 und höher implementiert.*

## SAO

### Set analogue Output (only PX878)

Analogausgänge

Setzt die Spannung aller ausgewählten Analogausgänge von einer oder mehreren PX878 Multi-I/O-Karten auf einen gegebenen Pegel (-10 V ... +10 V). Der Befehl aktiviert einen Prüfmodus und trennt die Verbindung des Analogausgangs vom Pfad seiner zuvor verbundenen Signalquelle. Zum Deaktivieren des Prüfmodus wird der Befehl OSP verwendet.

Syntax: SAO p1 (x)  
Parameters: p1: voltage  
Example: SAO 1.25(x)

**Note:** Dieser Befehl verursacht eine starke Belastung der CPU. Eine Einstellung von 10 Werten pro Sekunde für einen einzelnen Analogausgang erhöht die CPU-Last um etwa 15 %.



#### Wichtig

*Dieser Befehl ist ab der PMX-Firmware 2.00 und höher implementiert.*

## 21.3 Beispiele

### Einfacher Fall einer Messwertekonfiguration

Terminologie:

Beispiel einer PMX-Befehlsliste in einer Telnet-Sitzung unter Microsoft Windows

PMX-Namen	Namen der Catman-Oberfläche
Bestückte Karten-Steckplätze	Kanäle
Physische Kanäle auf einer Karte	Unterkanäle
Typen interner Kanäle: Original, Min, Max, PP	Signale: Gross, Min, Max, Max-Min

#### Beispiel:

Wählen Sie ein Filter global aus, und zeichnen Sie Unterkanäle auf, die in Messratengruppen eingeteilt wurden.

**Bitte ändern Sie das Beispiel in diesem Dokument nicht, da ein Beispielcode darauf verweist!**

```
pcs 0 (x) sps 0 (x) sfc 141,969 (x)
pcs 1 (x) sps 3,4 (x) mrg 0 (x)
pcs 2 (x) sps 1,2 (x) mrg 1 (x)
icr 6320,0 (x)
icr 6319,1 (x)
pcs 1 (x) sms 3,4 (x) sps 3,4 (x) mss 214 (x)
pcs 2 (x) sms 1,2 (x) sps 1,2 (x) mss 214 (x)
mcs 1,2 (x)
tsv 10 (x)
```

```
omp? 0 (x) omp? 1 (x)
rmb? 10,6409,0 (x) rmb? 10,6409,1 (x)
```

(x)

Befehlsterminator: [CR][LF]

?

Das Fragezeichen ist selbst Teil von Abfragebefehlen, die andere Werte als eine Bestätigung ausgeben.

#### Das bedeutet:

Ein Butterworth-Filter mit 1000 Hz global setzen.

<b>Alle</b> Karten auswählen	<b>Alle</b> ihre Unterkanäle auswählen	Filtercharakteristik Butterworth mit Grenzfrequenz <b>1000 Hz</b> auswählen
pcs <b>0</b>	sps <b>0</b>	Sfc 141, <b>969</b>

Karten und ihre Unterkanäle in Messratengruppen sortieren.

<b>Karte 1</b> auswählen	Ihre Unterkanäle <b>3</b> und <b>4</b> auswählen	Die Auswahl in Messratengruppe <b>0</b> einteilen
pcs <b>1</b>	sps <b>3,4</b>	mrg <b>0</b>
<b>Karte 2</b> auswählen	Ihre Unterkanäle <b>1</b> und <b>2</b> auswählen	Die Auswahl in Messratengruppe <b>1</b> einteilen
pcs <b>2</b>	sps <b>1,2</b>	mrg <b>1</b>

Abtastraten für Messratengruppen setzen.

9600 Hz für Messratengruppe <b>0</b> auswählen
icr 6320, <b>0</b>

4800 Hz für Messratengruppe <b>1</b> auswählen
icr 6319, <b>1</b>

Aufzeichnungsmaske setzen (in diesem Beispiel werden die gleichen Unterkanäle ausgewählt, die weiter oben in die Messratengruppen eingeteilt wurden).

<b>Karte 1</b> auswählen	Ihre Unterkanäle <b>3</b> und <b>4</b> für Aufzeichnung setzen	Unterkanäle <b>3,4</b> der zuvor ausgewählten Karte 1 auswählen	Signal „ <b>gross</b> “ (= dynamische Ist-Messwerte) für ausgewählte Unterkanäle setzen
pcs <b>1</b>	sms <b>3,4</b>	sps <b>3,4</b>	mss <b>214</b>
<b>Karte 2</b> auswählen	Ihre Unterkanäle <b>1</b> und <b>2</b> für Aufzeichnung setzen	Unterkanäle <b>1,2</b> der zuvor ausgewählten Karte 2 auswählen	Signal „ <b>gross</b> “ (= dynamische Ist-Messwerte) für ausgewählte Unterkanäle setzen
pcs <b>2</b>	sms <b>1,2</b>	sps <b>1,2</b>	mss <b>214</b>



Karten <b>1,2</b> für Aufzeichnung setzen
mcs <b>1,2</b>

Einen Wertesatz aufzeichnen

tsv <b>10</b>

Prüfen, ob die Wertezeile im FIFO-Puffer angekommen ist

Verfügbare Zeilen für Messratengruppe <b>0</b> <b>abrufen</b>	Verfügbare Zeilen für Messratengruppe <b>1</b> <b>abrufen</b>
omp? <b>0</b>	omp? <b>1</b>
	Antwort: 2 Bytes Header „#0“, 80 Bytes Werte, 2 Bytes Antwort-Endsequenz CRLF.

Die Werte abrufen, die im FIFO-Puffer aufgezeichnet wurden

<b>10</b> Wertezeilen von Messratengruppe <b>0</b> abrufen und den internen FIFO-Lesezeiger darauf einstellen (Konstante ADJUST_READ_POINTER = 6409)	<b>10</b> Wertezeilen von Messratengruppe <b>1</b> abrufen und den internen FIFO-Lesezeiger darauf einstellen
rmb? <b>10, 6409, 0</b>	rmb? <b>10, 6409, 1</b>
Antwort: 2 Bytes Header „#0“, 80 Bytes Werte, 2 Bytes Antwort-Endsequenz CRLF.	Antwort: 2 Bytes Header „#0“, 80 Bytes Werte, 2 Bytes Antwort-Endsequenz CRLF.
Dies sind 20 Werte, von denen jeder aus 4 Bytes im Gleitkommaformat besteht. (10 Zeilen (Sätze) mit zwei Unterkanälen, je- der mit einem aktiven Signal.)	

### Hinweise

- Leerzeichen innerhalb oder zwischen Befehlen werden ignoriert und sind optional. Die Kommas zwischen den Parametern sind sehr wichtig.
- Kanäle und Unterkanäle werden 1, 2... gezählt, und 0 bedeutet „alle“;: dagegen werden Messratengruppen 0, 1, 2 gezählt, da es hier kein „alle“ gibt.
- Einige Befehle können optional sein, da sie nur die Standardeinstellung auswählen. Wenn die Standardeinstellung zuvor nicht geändert wurde, können sie entfallen: pcs 0 sps 0 mss 214

- Die Standardeinstellung der Aufzeichnungsmaske (sofern nicht zuvor festgelegt) lautet: alle bestückten Kanäle (außer Zeitkanal), alle ihre Unterkanäle und für alle von ihnen das Signal „gross“.
- Ein Wert *line* (Zeile) wird auch als Wert *page* (Seite) bezeichnet. Es ist ein Satz von Werten, der durch die Konfiguration der Messratengruppe definiert ist. Für das obige Beispiel bedeutet dies, dass die Zeilen die Größe von zwei Gleitkommawerten für jede Messgruppe haben, da wir zwei Unterkanäle (jeder mit einem aktiven Signal) in eine Gruppe eingeteilt haben. Ein Gleitkommawert besteht aus 4 Bytes. Deshalb kommen die Messwerte als Vielfache von 2 Gleitkommawerten ( $\text{size}(\text{line})=2$ ) bzw. 8 Bytes an.
- In dem obigen Beispiel werden die Auswahlen über pcs und sps zweimal durchgeführt. Das kann gepackt werden:

```

pcs 1 (x) sps 3,4 (x) mrg 0 (x)
pcs 2 (x) sps 1,2 (x) mrg 1 (x)
icr 6320,0 (x)
icr 6319,1 (x)
pcs 1 (x) sms 3,4 (x) sps 3,4 (x) mss 214 (x)
pcs 2 (x) sms 1,2 (x) sps 1,2 (x) mss 214 (x)

```

Dies ist identisch mit:

```

pcs 1 (x) sms 3,4 (x) sps 3,4 (x) mss 214 (x) mrg 0 (x)
pcs 2 (x) sms 1,2 (x) sps 1,2 (x) mss 214 (x) mrg 1 (x)
icr 6320,0 (x)
icr 6319,1 (x)

```

## 22 OBJEKTVERZEICHNIS (OV)

---

Das OV ist eine Sammlung von PMX-Setup- und Statusparametern. PMX-Parameter können daher ab der Firmware-Version 3.02 über ein PC- oder SPS-Programm geändert werden.

Das PMX-OV ist *nicht* das EtherCAT®-Verzeichnis zyklischer Datenobjekte. Die EtherCAT®-Objekte sind nur für den EtherCAT®-Master sichtbar.

### 22.1 Zugängliche Datenobjekte

Das Objektverzeichnis (OV) beinhaltet alle relevanten Parameter der PMX-Einschubkarten (außer der Feldbuskarte) und der angelegten Berechnungskanäle im PMX. Zusätzlich gibt es noch Objekte zum Umschalten des Bediener-Levels.

Alle anderen verfügbaren Geräte-Parameter finden Sie in *Kapitel 21 „Befehlssatz des PMX“*, Seite 351, der .NET-API bzw. in den Gerätebeschreibungsdateien der Feldbusse (*Kapitel 16 „Kommunikation mit einem Steuerungssystem“*, Seite 263).

In den Screenshots geben die markierten Parameter einen Eindruck von den zugänglichen Datenobjekten. Datenobjekte, die sowieso periodisch über die Ethernet-Schnittstelle oder den Feldbus übertragen werden, sind im OV nicht sichtbar.

Nur Lesen

Lesen/Schreiben

Nur Schreiben

## 22.1.1 Messkanäle

Das OV enthält praktisch alle Parameter aus dem Verstärkerdialogfeld.

### VERSTÄRKER

<b>PX878</b> #817966910		DAC 1.1 -0,50 v	
SENSOR		Default SENS	
SENSORTYP		10V-Ausgang	
PHYSIKALISCHE EINHEIT		N	
CHARAKTERISTIK			
1. Punkt elektrisch	0,000000	v	
1. Punkt physikalisch	0,000000	N	
2. Punkt elektrisch	1,000000	v	
2. Punkt physikalisch	1,000000	N	
SONDERAUSGABEWERTE			
Wert bei "ungültig"-Signal	0,00	v	
Testsignal	-0,00	v	
MESSWERTERFASSUNG		Default DA0	
Kanalname		DAC 1.1	
QUELLE		I. F	

### VERSTÄRKER

<b>PX401</b> #817113401		Spannung -0,00 v	
SENSOR		Default SENS	
SENSORTYP		Volt +/- 10V	
PHYSIKALISCHE EINHEIT		v	
CHARAKTERISTIK			
1. Punkt elektrisch	0,000000	v	
1. Punkt physikalisch	0,000000	v	
2. Punkt elektrisch	1,000000	v	
2. Punkt physikalisch	1,000000	v	
SIGNALAUFBEREITUNG			
Nullwert		0,000000 v	
Zielwert für Null		0,000000 v	
STEUERUNGSFUNKTIONEN			
Null mit		Aus	
Nullwert löschen mit		Aus	
Testsignal		0,00 v	
MESSWERTERFASSUNG		Default DA0	
Kanalname		Spannung	
Typ		Bessel	
Grenzfrequenz (-3dB)		Aus	



GERÄTENAME: PMX (4.4)  
PARAMETERSATZ: Default (000)



### VERSTÄRKER

PX455 F **-0,9<sub>Hz</sub>** TEDS

#81766611

**TEDS**

- TEDS-Verwendung **TEDS verwenden, falls verfügbar**
- TEDS suchen und verwenden **🔍**
- TEDS-Fehlerstatus zurücksetzen **↺**
- TEDS-STATUS
- TEDS wurde gefunden **×**
- Kein TEDS gefunden
- Konfiguration erfolgt **×**
- TEDS wird benutzt/OK **×**
- SENSORID **E9000000E629F23**
- Hersteller **HBM**
- Modell **S9**
- Versions Buchstabe
- Versionsnummer **3**
- Seriennummer **861166**
- TEDS-FEHLER



GERÄTENAME: PMX (4.4)  
PARAMETERSATZ: Default (000)



### VERSTÄRKER

PX460 ch4.1 **0,0<sub>Hz</sub>** Drehwinkel **0°**

Default SENS Default SENS

**SENSOR**

TYP

Anzahl Inkremente

Auflösung

Nullindex

Interpolation

Reset nach

Offset [Inkr.]

Manueller Reset

Glitchfilter

Terminierung

Eingangstyp

Zählrichtung

Steuerausgang (Shunt)

SSI

SSI-Baudrate

Anzahl SSI-Bits

SSI-Encodingtyp

Pulse

360

1 Umdrehung

0

32 ms

Differenziell

Positiv



GERÄTENAME: PMX (4.4)  
PARAMETERSATZ: Default (000)



### VERSTÄRKER

PX460 ch4.1 **0,0<sub>Hz</sub>** Weg **40<sub>mm</sub>**

Default SENS Default SENS

**SENSOR**

TYP

Anzahl Inkremente

Auflösung

Nullindex

Interpolation

Reset nach

Offset [Inkr.]

Manueller Reset

Glitchfilter

Terminierung

Eingangstyp

Zählrichtung

Steuerausgang (Shunt)

SSI

SSI-Baudrate

Anzahl SSI-Bits

SSI-Encodingtyp

Differenziell

100k Baud

21 Bit

Gmy-Code

## 22.1.2 Berechnete Kanäle

GERÄTENAME: PMX (4.4)  
PARAMETERSATZ: Default (000)

ADMINISTRATOR

### BERECHNETE KANÄLE

Default DAO

Nr.	Quelle(n)	Funktion	Name	Interne ID	Ergebniskanal	Ergebnis
		Konstantes Signal	Rücksetzpunkt	↔(72)	-	
1	s	Kennlinientabelle	F_max	↔(73)	1	
2	s	Kennlinientabelle	F_min	↔(74)	2	
3	F,F_min,F_max	Trigger (Bereich)	Toleranztest	(Flag 01)	-	
4	s, ↔(72)	Trigger (Puls)	Rücksetzimpuls	(Flag 02)	-	
5	Flag 01, 1, Flag 02	Zähler	Fehlerzähler	(75, Flag ??)	3	
6	F, 0, Keine, Keine	Spitzenwerte	peak	(76, 77, Flag ??)	-,-,-	

Funktionsparameter

QUELLE(N)		Name		AUSGANG	
Eingang 1	1, F	Name	peak	Interne ID	Extremwert Eing
Eingang 2	0	Funktion	Max	Ergebniskanal	---
Halten mit	Keine	Invertiere Haltekanal	Nein		
Reset durch	Keine	Entladungsrate [1/s]	0		
Rücksetzen					


## 22.2 Nummerierungsplan

Ein Datenobjekt wird adressiert durch:

- Den Index 0x4000 ... 0x41ff, der normalerweise in Hexadezimalzahlen angegeben ist.
- Den Subindex 0 ... 255, der normalerweise in Dezimalzahlen angegeben ist.

Zum Beispiel bezeichnet 0x4123.45 das Datenobjekt mit dem Index 0x4123 und dem Subindex 45.

### 22.2.1 Allgemeine Objekte


Index	Name	
0x4001.1	Anwenden	Durch Schreiben von „1“ in dieses Objekt werden die vorher geänderten Parameter angewendet.
0x4002.1	Alle Parameter speichern	<p>Zum Speichern aller Einstellungen im nichtflüchtigen Speicher. Dieser Parameter ruft dieselbe Funktion auf wie das Symbol zum Speichern</p>  <p>auf der Web-Benutzeroberfläche. Hinweis: Der Befehl kehrt sofort zurück, obwohl der Speichervorgang einige Sekunden dauert.</p>

### 22.2.2 Messkanäle

Index	Datenobjekte von...	Subindex
0x4010	Steckplatz 1	Die Subindizes sind vom tatsächlich eingebauten Modultyp abhängig. Sie werden in den generierten Dateien aufgelistet.
0x4011	Steckplatz 1, Signal 1	
0x401x	Steckplatz 1, Signal x	
0x4020	Steckplatz 2	
0x4021	Steckplatz 2, Signal 1	
0x4030	Steckplatz 3	
0x4040	Steckplatz 4	

### 22.2.3 Berechnete Kanäle

Index des Funktionsbausteins = 0x40A0 + Berechnungsposition

Index	Datenobjekte von...	Subindex
0x40A1	Der Funktionsbaustein an Berechnungsposition 1 	Die Subindizes sind vom Funktionsbausteintyp abhängig. Sie werden in den generierten Dateien aufgelistet.
0x40A2	Der Funktionsbaustein an Berechnungsposition 2	
...		
0x40D0	Der Funktionsbaustein an Berechnungsposition 48	

### 22.2.4 Konstante Signale

0x40E1	Benutzerdefiniertes konstantes Signal Nr. 1	8: Ausgangssignalkennung 22: Name 30: Wert
0x40E2	Benutzerdefiniertes konstantes Signal Nr. 2	
...		

### 22.2.5 Passwörter

Die Passwörter im PMX-Browser für die Benutzerebenen WARTUNG und ADMINISTRATOR lassen sich temporär abschalten, z. B. über eine SPS als Service-Zugang. Die Abschaltung erfolgt über das Datenobject 0x4003 Subindex 1 im Objektverzeichnis mit Zugang über Feldbus, Kommando-Interface (Ethernet), Common-API, oder CODESYS.

Datenformat von 0x4003 (uint32):

Bit 17 = 1 (0xn2 nnn) entriegelt die ADMIN-Ebene.

Bit 16 = 1 (0xn1 nnn) entriegelt die WARTUNGS-Ebene. Die Bits 16 und 17 können auch gleichzeitig gesetzt sein.

Bits 0 ... 15 (0xnnnn TTTT) enthalten den Timeout in Minuten. Bereich 1 ... 1440 Minuten. Größere Werte werden auf 1440 begrenzt.

Beispiele:



0x4003.1 = 0x0001 000A: WARTUNGS-Ebene für 10 Minuten freigegeben  
 0x4003.1 = 0x0002 05A0: ADMIN-Ebene für 1440 Minuten = 24 h freigegeben.  
 0x4003.1 = 0x0000 0000: OPERATOR-Ebene, GUI durch Passwörter verriegelt.

### 22.3 Datentypen

Das OV unterstützt die folgenden Datentypen aus IEC 61131.

BOOL	1 Bit	
USINT	8 Bit ohne Vorzeichen	
SINT	8 Bit mit Vorzeichen	
UINT	16 Bit ohne Vorzeichen	
INT	16 Bit mit Vorzeichen	
UDINT	32 Bit ohne Vorzeichen	
DINT	32 Bit mit Vorzeichen	
ULINT	64 Bit ohne Vorzeichen	Nicht über Feldbus zugänglich
LINT	64 Bit mit Vorzeichen	Nicht über Feldbus zugänglich
REAL	32 Bit mit Gleitkomma	
LREAL	64 Bit mit Gleitkomma	Nicht über Feldbus zugänglich
STRING		Nicht über Feldbus zugänglich

## 22.4 Zugang über Ethernet-Befehlsschnittstelle

Für allgemeine Informationen über die Befehlsschnittstelle siehe *PMX-Bedienungsanleitung, Kapitel 21, „Befehlssatz des PMX“, Seite 351*.

Der Befehl **oda** (Object Dictionary Access) dient zum Schreiben oder Lesen einzelner Datenobjekte über den Ethernet-Port 55000.

Query	<code>oda? index,sub-index</code>	<p>Fragt den Wert des Datenobjekts ab</p> <p>index: Der Index des Datenobjekts in Dezimal- oder Hexadezimalschreibweise</p> <p>subindex: Der Subindex des Datenobjekts in Dezimal- oder Hexadezimalschreibweise</p>
Antwort	<code>index,sub-index,value,error_code</code>	<p>Antwort von PMX</p> <p>index: Der Index der Abfrage in Dezimalschreibweise</p> <p>subindex: Der Subindex der Abfrage in Dezimalschreibweise</p> <p>value: Der Wert des Datenobjekts</p> <p>error_code:</p> <p>0: Kein Fehler, der zurückgegebene Wert ist gültig</p> <p>1: Zugangsfehler (z. B. Leseversuch bei einem Nur-Schreiben-Objekt)</p> <p>2: Formatfehler (z. B. Datentyp wird nicht unterstützt)</p> <p>4: Nicht gefunden, das Datenobjekt existiert nicht</p>

### Beispiel:

`oda? 0x4011,13`

(Ausgangsspannung von Objekt 0x4011.13, Steckplatz 1.1 lesen (Analogausgang PX878))

`16401,13,0.125,0`

(Erfolg, die Spannung beträgt 0,125 V)

`oda? 0x4fff,1` (Objekt 0x4fff.1 lesen)

`20479,1,0,4` (fehlgeschlagen, das Datenobjekt existiert nicht)

Setzen	<i>oda index,sub-index,value</i>	<p>Wert setzen</p> <p>index: Der Index des Datenobjekts in Dezimal- oder Hexadezimalschreibweise</p> <p>subindex: Der Subindex des Datenobjekts in Dezimal- oder Hexadezimalschreibweise</p> <p>value: Festzulegender Wert. Der Programmierer ist dafür verantwortlich, dass der Wert in den Datenobjekttyp konvertiert werden kann.</p>
Antwort	index,subindex error_code	<p>Antwort von PMX</p> <p>index: Der Index der Abfrage in Dezimalschreibweise</p> <p>subindex: Der Subindex der Abfrage in Dezimalschreibweise</p> <p>error_code:</p> <p>0: Kein Fehler, der Parameter wurde aktualisiert</p> <p>1: Zugangsfehler (z. B. Schreibversuch bei einem schreibgeschützten Objekt)</p> <p>2: Formatfehler (z. B. falscher Datentyp)</p> <p>4: Nicht gefunden, das Datenobjekt existiert nicht</p>

### Beispiel:

*oda 0x4011,13,1.2*

(Testsignal von Steckplatz 1.1 (=Ausgangsspannung) auf 1,2 V setzen)

*16401,13,0*

(Erfolg)

*oda 0x4011,14,1*

(Testsignal von Steckplatz 1.1 aktivieren)

*16401,14,0*

(Erfolg)

*oda 0x4011,19,"mein Kanal"* (Kanalnamen von Steckplatz 1.1 festlegen)

*16401,19,0*

(Erfolg)

## 22.5 Zugang über Feldbus

Für allgemeine Informationen über die Feldbuskommunikation siehe *Kapitel 16*, „Kommunikation mit einem Steuerungssystem“, Seite 263.

Hinweis: Über den Feldbus werden nur Datenobjekte übertragen, deren Wert sich in 32 Bit ausdrücken lässt. Dies sind BOOL, SINT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT und REAL.

LREAL-Werte werden als REAL-Werte übertragen und verlieren dabei ein wenig an Genauigkeit.

Vor dem Senden einer Anfrage über den Feldbus muss der Dienst mit Bit 1 im Gerätesteuerwort aktiviert werden.

### Ausgangsdaten Steuerung (SPS) ⇒ PMX

#### Gerätedaten (zyklisch)

PROFINET®/EtherCAT®

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Daten- typ
Geräte-Steuerwort	Bit1 (Wert 0x02): Enable Objekt-Verzeich- nis-Server	7000.1	0.2 bytes 0..3	uint32

EtherNet/IP™

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot
Index	Size in octets	Type	Tag
0..3	4	UDINT	PMX Control

### 22.5.1 Senden einer Anfrage

Lese- und Schreibanfragen an das OV werden über das (bisher ungenutzte) Datenwort „GUI signaling“ übermittelt. Für Bitbelegung siehe *Abschnitt 16.5.1, Seite 270, und Abschnitt 16.9.3, Seite 284.*

### Ausgangsdaten Steuerung (SPS) ⇒ PMX

#### Gerätedaten (zyklisch)

PROFINET®/EtherCAT®

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Daten- typ
GUI-Signalisierung	Kommando Objektverzeichnis	7000.3	0.2 bytes 8..15	uint64

Index	Size in octets	Type	Tag	
8..15	8	ULINT	UiControl	SystemData (transmitted always)

### 22.5.2 Bitbelegung

Bitbelegung für Anfrage und Antwort

Bit 63 ... 56	Bit 55 ... 48	Bit 47 ... 40	Bit 39 ... 32	Bit 31 ... 24	Bit 23 ... 16	Bit 15 ... 8	Bit 7 ... 0
Steuer- und Status-Flags	Subindex	Index		Wert			
				DINT, UDINT, REAL			
				Nicht verwendet, auf Null setzen!		INT, UINT	
				Nicht verwendet, auf Null setzen!			SINT, USINT
				BOOL (wahr, wenn > 0)			

### Die Steuer-/Status-Flags

Bitnummer in 64-Bit-Wort	Bitnummer in Oktett	SPS setzt Steuerbits PMX setzt Statusbits	
63	7	Steuerung	Leseanfrage. Dieses Bit setzen, um ein Datenobjekt zu lesen.
62	6	Steuerung	Schreibanfrage. Dieses Bit setzen, um in ein Datenobjekt zu schreiben.
61	5	Steuerung	Wiederholtes Lesen (nicht verfügbar mit einer Schreibanfrage) 0: PMX antwortet einmal 1: PMX aktualisiert die Antwort permanent bis zur folgenden Anfrage

Bitnummer in 64-Bit-Wort	Bitnummer in Oktett	SPS setzt Steuerbits PMX setzt Statusbits	
60	4		Nicht verwendet
59	3		Nicht verwendet
58	2	Status	Nicht gefunden, das Datenobjekt existiert nicht
57	1	Status	Formatfehler (z. B. falscher Datentyp)
56	0	Status	Zugangsfehler (z. B. Schreibversuch bei einem schreibgeschützten Objekt)

### Bitbelegung von REAL-Werten (32 Bits mit Gleitkomma)

Vorzeichen	Exponent	Bruch
Bit 31	Bits 30..23	Bits 22..0

### 22.5.3 Die Antwort von PMX

PMX antwortet im (bisher ungenutzten) Datenwort „GUI status“. Für Bitbelegung siehe *Abschnitt 16.4, Seite 266, und Abschnitt 16.9.3, Seite 284.*

### Eingangsdaten PMX $\Rightarrow$ Steuerung (SPS)

#### Gerätedaten (zyklisch)

PROFINET®/ EtherCAT®

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Datentyp
GUI-Status	Antwort Objektverzeichnis	6000.3	0.2 bytes 8..15	uint64

Funktion		EtherCAT® Index	PROFINET® Slot.Subslot	Daten- typ
Index	Size in octets	Type	Tag	
8..15	8	ULINT	UiStatus	SystemData (transmitted always)

#### 22.5.4 Antwort auf eine Leseanfrage

PMX kopiert den Index, den Subindex, die Steuer-Flags und den abgefragten Wert in die Antwort.

Die Anfrage wurde erfolgreich bearbeitet, wenn die Bits 32..63 der Antwort mit den Bits 32..63 der Anfrage übereinstimmen. Die Bits 0..31 enthalten den abgefragten Wert.

Benutzen Sie den Wert nicht, wenn eines der Fehler-Flags gesetzt ist.

#### 22.5.5 Antwort auf eine Schreibanfrage

PMX kopiert alle Daten aus der Anfrage in die Antwort.

Die Anfrage wurde erfolgreich bearbeitet, wenn alle 64 Bits der Antwort mit der Anfrage übereinstimmen.

#### 22.5.6 Erneuter Versuch

Um eine fehlgeschlagene Anfrage erneut zu senden, muss mindestens ein Bit der Anfrage geändert werden. Normalerweise wartet PMX auf Änderungen in der Anfrage.

Beispiel:

Schalten Sie zum erneuten Senden einer Leseanfrage das Lesesteuerbit (Bit 63) um.

1. Setzen Sie das Lesesteuerbit = 0
2. Warten Sie auf Lesesteuerbit == 0 in der Antwort
3. Setzen Sie das Lesesteuerbit = 1
4. Prüfen Sie die Antwort

### 22.6 Anwenden des neuen Werts

Die meisten Werte müssen nach dem Ändern explizit angewendet werden.

Schreiben Sie „1“ in 0x4001.01, um die geänderten Werte anzuwenden (Befehl oda 0x4001,1,1).

Es ist eine bewährte Vorgehensweise, erst alle Parameter zu ändern und dann 0x4001.01 zu setzen, um alle Werte gleichzeitig anzuwenden. (Hinweis: Im Gegensatz dazu wird jede Parameteränderung auf der Weboberfläche sofort wirksam.)

Diese Werte müssen nicht explizit angewendet werden. Sie werden sofort nach dem Schreiben wirksam:

Index	Subindex	Name
0x40yz wobei y = 1..4	10	set_zero
	11	zero_value test_signal test_signal_enable
	15	
	16	
(Funktionsbausteine) Peak Hold digital	33	reset_now

## 22.7 Generierte Header-Dateien

PMX generiert Header-Dateien, um Ihnen die Programmierarbeit zu erleichtern.

Richten Sie zunächst die berechneten Kanäle über die Web-Benutzeroberfläche ein. Lassen Sie das PMX anschließend eine CSV-, C-, C#- oder ST- (strukturierter Text) Datei generieren.

The screenshot shows a web interface with three main sections: ÜBERSICHT, EINSTELLUNGEN, and MONITORING. The MONITORING section is active, displaying a table with columns: SYSTEM, GERÄT, PARAMETERSATZ, and an empty column. The table contains several rows of options. A red box highlights the bottom right corner of the interface, containing four buttons: 'CSV-DATEI ERSTELLEN', 'C-DATEI ERSTELLEN', 'C#-DATEI ERSTELLEN', and 'STRUCT-DATEI ERSTELLEN'.

Beachten Sie, dass zwei C-Dateien erstellt werden. Das Downloadfenster des Browsers wird zweimal angezeigt.



Die *Strukturierter-Text-* (ST, SCL) Datei für SPS kann nur in bestimmte SPS-Konfigurations-Tools importiert werden. Falls dies nicht möglich ist, kopieren Sie den Inhalt und fügen Sie ihn in Ihren Quellcode ein.

Die Dateien enthalten eine Liste aller Datenobjekt-, Typ- und Konstantendefinitionen.



### Wichtig

*Beachten Sie, dass durch Hinzufügen, Verschieben oder Löschen berechneter Kanäle das Objektverzeichnis geändert wird. Die Dateien müssen erneut generiert werden.*

## 22.7.1 Wertebereiche der Objekte

Die meisten Datenobjekte sind lediglich Zahlen. Der zulässige Datenbereich ist in der Liste für das Objekt angegeben.

### Beispiel aus den C-Header-Dateien

Objekt 0x4021.19 ist der Filtertyp von Steckplatz 2.1.

Die Zeichenkette „FILTER\_CHARACTERISTIC“ definiert den Wertebereich

```
{ 0x4021, 19, 2, 1, odDINT, 1, ACCESS_RW, "[slot2.1]
filter_type", "FILTER_CHARACTERISTIC"}
```

Die zulässigen Werte finden Sie in der .h-Datei.

```
/* FILTER_CHARACTERISTIC */ enum FILTER_CHARACTERISTIC{fltBessel = 0, fltBut-
terworth = 1};
```



### Wichtig

*Beachten Sie, dass die meisten Datenobjekte NICHT von der Firmware auf Bereichs-über- oder -unterschreitungen GEPRÜFT werden. Dafür sind Sie verantwortlich.*

RANGE\_AS\_DATA\_TYPE gibt einen uneingeschränkten Bereich an. Der Wert kann praktisch jede Zahl des Datentyps sein, wird jedoch normalerweise durch den dahinterstehenden Kontext beschränkt.

```
{ 0x4021, 15, 2, 1, odREAL, 1, ACCESS_RW, "[slot2.1]
test_signal", "RANGE_AS_DATA_TYPE"}
```

## 22.8 Tipps zur Nutzung des Objektverzeichnisses

Beste Reihenfolge zur Nutzung berechneter Kanalobjekte:

1. Richten Sie die berechneten Kanäle über die Weboberfläche ein.
2. Lassen Sie das PMX die Dateien mit Definitionen und Datenobjekten erstellen.
3. Bearbeiten Sie die Datenobjekte mit Ihrem PC- oder SPS-Programm.



### Wichtig

*Wenn die Berechnungsreihenfolge von berechneten Kanälen geändert wird, ändern sich ebenfalls die Indizes der entsprechenden Datenobjekte.*

*Wenn Funktionsbausteine erstellt/gelöscht werden, werden die entsprechenden Datenobjekte ebenfalls erstellt/gelöscht.*

*Die meisten Datenobjekte werden NICHT von der Firmware auf Bereichsüber- oder -unterschreitungen geprüft. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, zulässige Daten einzugeben.*

*Die Leistung beim Zugriff auf Datenobjekte über den Feldbus beträgt normalerweise 25 ... 35 ms pro Anfrage.*

## 23 QUALITÄTSNACHWEISE UND KALIBRIERSCHEINE

---

Dokumentierte Qualität:

Im Gerätespeicher (public -> certificates) des PMX sind bereits bei Auslieferung die HBM-Werkskalibrierscheine der bestückten Messkarten und eine Werksbescheinigung 2.1 nach EN 10204 als PDF-Dokumente abgelegt.

Laden Sie sie von dort über den PMX-Browser und das Menü **Gerätespeicher** herunter.

Wird das Gerät bei HBM rekaliert, so werden die neuen Kalibrierscheine ebenfalls wieder im Gerätespeicher abgelegt. Somit existiert eine lückenlose Dokumentation.

Für Feldbuskarten wird kein Kalibrierschein erstellt. Die einwandfreie Funktion wird mit der Werksbescheinigung dokumentiert.

Sollten die PDF-Dokumente im Gerätespeicher gelöscht worden sein, können Sie dies über den technischen Support von HBM wieder beschaffen: [support@hbkworl.com](mailto:support@hbkworl.com).

## 24 FIRMWARE-AKTUALISIERUNG (UPDATE)

### 24.1 Vorbereitung

Sie können einzelne oder mehrere PMX gleichzeitig aktualisieren. Dazu müssen das oder die PMX mit dem PC (HOST) verbunden sein.

Eine Firmware-Aktualisierung dauert ca. 15 Minuten. Während der Aktualisierung ist das Gerät *nicht* messbereit.

Laden Sie die aktuelle Firmware-Datei von HBM über <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/> herunter.

Um ein bestimmtes Gerät zu identifizieren:

- ▶ Wählen Sie ein Gerät aus (Checkbox) und klicken Sie auf **Blinken**.  
Alle steuerbaren LEDs (System-LED, Messkarten-LED) am gewählten PMX blinken zur Identifizierung.



- ▶ Klicken Sie auf **Verbinden**
- ▶ Kopieren Sie die Firmware-Datei, z. B. „PMX\_01.10-7412M.tgz“, auf den lokalen PC (HOST) kopieren.

## 24.2 Firmware aufspielen

1. Wählen Sie Menü **Einstellungen** -> **System** -> **Gerät** -> **FIRMWARE AKTUALISIEREN**.

**Verwendete Firmware**

Name	Version	Datum
"PMX Firmware"	4.4(11366)	2019-11-08

Bitte aus folgenden auf dem Gerät gespeicherten Firmwaredateien auswählen:

Name	Version	Datum	
PMX Firmware	03.01(11080)	2016-10-14	-
PMX Firmware	3.99(11276)	2018-12-04	-
<input checked="" type="checkbox"/> PMX Firmware	4.4(11366)	2019-11-08	+

**Aktuelle Firmware im Gerät**

**Firmware in das Gerät übertragen**

**Aktualisieren...**

**Schließen**

- Übertragen Sie die neue Firmware in das Gerät, indem Sie auf das Pluszeichen (+) klicken und den Speicherort angeben. Sie können dabei auswählen, ob Sie die Firmware nur in das Gerät laden wollen oder auch gleich anwenden.
- Falls die Firmware im Gerät ist, wählen Sie die gewünschte Firmware durch einen Klick auf den entsprechenden Eintrag aus. Die Auswahl wird durch ein Häkchen signalisiert.
- Starten Sie die Aktualisierung durch Anklicken der Schaltfläche **Aktualisieren**.

Nach der Aktualisierung verbindet sich der Browser wieder mit dem Gerät.



### Wichtig

*Wenn während der Firmware-Aktualisierung die Spannungsversorgung ausfällt können zwei Fälle auftreten:*

1. Das Gerät meldet sich nach dem Einschalten wieder mit seiner alten Firmware oder
2. das Gerät lädt und initialisiert die neue Firmware und ist dann nach ca. 10 bis 15 Minuten betriebsbereit.



### Tipp

*Die Geräteeinstellung und Parametersätze bleiben nach einer Firmware-Aktualisierung erhalten. Wir empfehlen trotzdem vor der Firmware-Aktualisierung ein Backup auf einem PC zu erstellen.*

*Ab Firmware-Version 2.0 bleiben auch CODESYS-Applikationen und CODESYS-Web-Visu nach einer Firmware-Aktualisierung auf eine höhere Firmware-Version erhalten.*

## 25 DIAGNOSE UND WARTUNG (HEALTH-MONITORING)




Bevor Sie mit den eigentlichen Messungen beginnen, sollten Sie Ihr System überprüfen.

### 25.1 Fehlermeldungen / Betriebszustand (LED-Anzeige)

Damit das System messbereit ist, müssen die LEDs auf dem Grundgerät und den Einschüben die in den *Abschnitten 8.2.3 bis 8.2.5 und Abschnitt 8.1, ab Seite 47* beschriebenen Stati anzeigen.

Sollte dies nicht der Fall sein, beachten Sie die Hinweise unter „Abhilfe“ in den folgenden Tabellen.

#### SYS- LED

LED	Zustand	Bedeutung	Abhilfe
 grün	Ein Aus	Spannungsversorgung vorhanden Spannungsversorgung aus	- Spannungsversorgung überprüfen
 gelb	Ein Blinkend	Gerät bootet Werkseinstellungen nicht OK	. Gerät einsenden
 rot	Blinkend Ein	interner schwerer Fehler Firmwareaktualisierung läuft	Montage der Einschub- karte prüfen und ggf. Tauschen.

## PX01EC, EtherCAT®

LED	LED	Zustand	Bedeutung
ERR Error- Status	-	Aus	kein Fehler
	● rot	blinkend	Konfigurationsfehler: die Konfiguration auf der SPS-Seite (Master) muss <i>genau</i> der Konfiguration des PMX (Slave) entsprechen, z. B. Kartentypen in den Slots 1 bis 4 und die Anzahl der berechneten Kanäle (siehe PMX-Browser im Menü <b>Feldbus</b> ).
		Single Flash	Synchronisationsfehler
		Double Flash	Application-Timeout-Fehler
		Ein	PDI-Timeout-Fehler

## PX01PN, PROFINET®




LED	LED	Zustand	Bedeutung
SF Systemfehler	● rot	Ein	Keine Verbindung oder keine gültige Lizenz.
		Blinkend	Fehlerhafte Konfiguration: die Konfiguration auf der PROFINET®-Master-Seite (SPS) muss <i>genau</i> der Konfiguration des PMX entsprechen, z. B. Kartentypen in den Slots 1 bis 4 und die Anzahl der berechneten Kanäle (siehe PMX-Browser im Menü <b>Feldbus</b> ).
BF Busfehler	● rot	Ein	Keine Verbindung oder keine gültige Lizenz.
		Blinkend	Fehlerhafte Konfiguration, nicht alle IO-Geräte sind angeschlossen.

LED	LED	Zustand	Bedeutung
MS Modus- Status	<b>Duo LED rot/grün</b>		
	-	Aus	<b>Nicht eingeschaltet:</b> Das Gerät ist nicht eingeschaltet.
	● grün	Ein	<b>Gerät betriebsbereit:</b> Das Gerät ist in Betrieb ist und läuft korrekt.
		Blinkt	<b>Standby:</b> Das Gerät wurde nicht konfiguriert.
	● rot	Ein	<b>Schwerer Fehler:</b> Das Gerät hat einen nicht behebbaren schweren Fehler festgestellt.
		Blinkt	<b>Einfacher Fehler:</b> Das Gerät hat einen behebbaren einfachen Fehler festgestellt.  Die Konfiguration auf der SPS-Seite (Master) muss genau der Konfiguration des PMX(Slave) entsprechen; Kartentypen in den Slots 1 bis 4 und die Anzahl der berechneten Kanäle (siehe PMX-Browser im Menü <b>Feldbus</b> ).  Hinweis: Eine fehlerhafte oder folgewidrige Konfiguration wird z. B. als einfacher Fehler eingestuft.
	● ● rot/grün	Blinkt	<b>Selbsttest:</b> Das Gerät durchläuft seinen Selbsttest.






LED	LED	Zustand	Bedeutung
NS Network- Status	<b>Duo LED rot/grün</b>		
	-	Aus	<b>Nicht eingeschaltet, keine IP-Adresse:</b> Das Gerät hat keine IP-Adresse (oder ist nicht eingeschaltet).
	● grün	Ein	<b>Verbunden:</b> Das Gerät hat mindestens eine bestehende Verbindung zu einem anderen Gerät (auch zum Nachrichten-Router).
		Blinkt	<b>Keine Verbindungen:</b> Das Gerät hat keine bestehende Verbindungen zu einem anderen Gerät, aber eine IP-Adresse erhalten.
	● rot	Ein	<b>Doppelte IP:</b> Das Gerät hat festgestellt, dass seine IP-Adresse schon verwendet wird.
		Blinkt	<b>Time-OUT der Verbindung:</b> Eine oder mehrere der Verbindungen zu diesem Gerät befinden sich im Time-out. Dieser Status wird erst beendet, wenn alle sich im Time-out befindenden Verbindungen wiederhergestellt wurden oder wenn das Gerät zurückgesetzt wurde.
● ● rot/grün	Blinkt	<b>Selbsttest:</b> Das Gerät durchläuft seinen Selbsttest.	




### PX401, Kanalstatus

LED	Zustand	Bedeutung	Abhilfe
 grün	Ein	keine Fehler	-
 gelb	blinken	Firmwareaktualisierung läuft	-
 rot	Ein	Parameter nicht OK, Übersteuert	Überprüfen von: Sensor, Sensorleitungen, TEDS- Modul, ggf. Karte einsenden

### PX455, Kanalstatus

LED	Zustand	Bedeutung	Abhilfe
 grün	Ein	keine Fehler	-
 gelb	Ein  Blinkend	Kein Aufnehmer ange- schlossen oder Draht- bruch (Kalibrierung läuft)  Firmwareaktualisierung läuft	Aufnehmer anschließen
 rot	Ein	Parameter nicht OK, Aufnehmerfehler, Übersteuert	Überprüfen von: Sensor, Sensorleitungen, TEDS- Modul, ggf. Karte einsenden

**PX878, Kanalstatus**

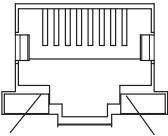




Analog			Abhilfe
 grün	Ein	Analogausgang konfiguriert	-
 gelb	Blinkend	Firmwareaktualisierung läuft	-
 rot	Ein	Analogausgang übersteuert, Signal ungültig oder kein Signal zugewiesen	Sensorsignal prüfen, Einstellungen für Analogausgangskanal prüfen

**Synchronisation SYNC**

LEDs Buchse IN:

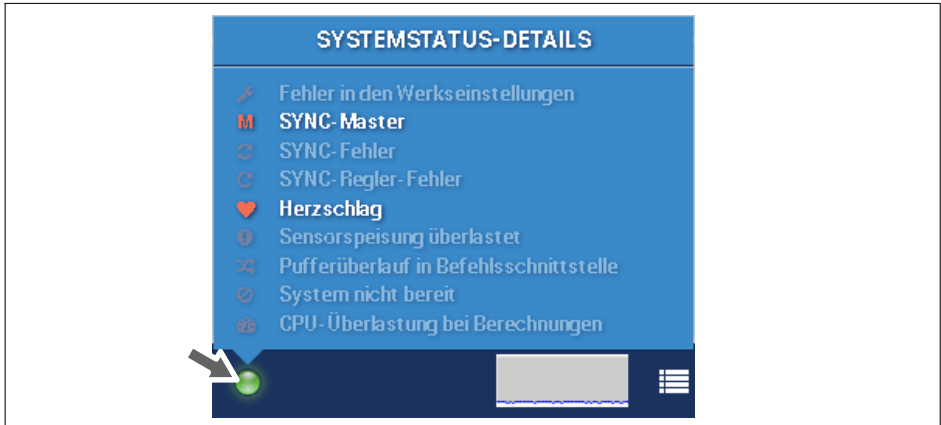
IN		Bedeutung	Abhilfe
			
 grün	 Aus	Slave	-
 Aus	 Aus	Master	-
 Aus	 gelb	Fehler	Kabelverbindung zum Master/Slave prüfen

LEDs Buchse **OUT**:










OUT		Bedeutung	Abhilfe
			
 grün	 Aus	Power ein	-
 Aus	 gelb	Fehler (immer identisch mit rechter LED von Buchse <b>IN</b> )	Kabelverbindung zum Master/Slave prüfen

## 25.2 Fehlermeldungen des Gerätestatus

Der Gerätestatus wird direkt am PMX über die Geräte-LED (grün = OK / rot = Fehler) signalisiert. Bei einer Fehlermeldung können Detailinformationen zum Gerätestatus über den Web-Browser und einen Doppelklick auf die System-LED, den PMX-Befehlsatz oder den Feldbus abgerufen werden.



The screenshot shows a web interface with a blue header titled "SYSTEMSTATUS-DETAILS". Below the header is a list of error messages, each with a corresponding icon:

-  Fehler in den Werkseinstellungen
-  **SYNC-Master**
-  SYNC-Fehler
-  SYNC-Regler-Fehler
-  **Herzschlag**
-  Sensorspeisung überlastet
-  Pufferüberlauf in Befehlschnittstelle
-  System nicht bereit
-  CPU-Überlastung bei Berechnungen

At the bottom of the interface, there is a dark blue bar containing a green LED indicator (highlighted by a white arrow) and a grey rectangular area to its right.

### **25.2.1 Fehler in den Werkseinstellungen**

Produktionsdaten fehlen (Seriennr, Prod-Datum 0). Das Gerät ist nicht am HBM-Endprüfplatz getestet worden. Die System-LED blinkt gelb.  
Das Gerät ist trotzdem uneingeschränkt betriebsfähig.

### **25.2.2 SYNC-Master**

Status-Bit, kein Fehler. Wenn gesetzt, ist das Gerät der Sync-Master, d. h., es wurde kein Sync-Signal an der Sync-IN Buchse erkannt.

### **25.2.3 SYNC-Fehler**

Fehlerhafte oder fehlende Sync-Telegramme. Deutet auf Verbindungsprobleme an Sync-In-Buchse hin.

### **25.2.4 SYNC-Regler-Fehler**

Das Gerät kann als Slave nicht dem Master folgen. Der Regler ist in der Sättigung. Die Zeitstempel und die TF (Trägerfrequenzverstärker) sind nicht synchron.

### **25.2.5 Herzschlag**

System-Bit, kein Fehler. Blinkt mit ca. 1 Hz. Bei Stillstand liegt ein CPU-Fehler vor.

### **25.2.6 Sensorspeisung überlastet**

An mindestens einer Messkarte wurde die Sensorspeisung wegen Überstrom abgeschaltet.

### **25.2.7 Pufferüberlauf in Befehlsschnittstelle**

In catman® oder dem Kommando-Interface sind wegen Pufferüberlauf Messwerte verloren gegangen.

### **25.2.8 System nicht bereit**

Das Gerät ist beschädigt und liefert keine gültigen Messwerte.  
Temporär gesetzt bei Parametersatz-Umschaltung (ok).  
Statisch gesetzt, wenn der Parametersatz nicht mit der Kartenkonfiguration übereinstimmt. Kommt vor, wenn Karten entfernt/ergänzt/getauscht worden sind oder wenn ein unpassender Parametersatz importiert wurde.

### **25.2.9 CPU-Überlastung bei Berechnungen**

Rechenzeit-Überschreitung in den berechneten Kanälen. Die Folge können Lücken im Messdatenstrom sein.

Temporär unschädlich beim Parametersatz-Umschalten, Editieren von berechneten Kanälen oder Selbstkalibrierung der Brücken-Eingänge.

Wenn während Normalbetrieb gesetzt: Anzahl Funktionsblöcke reduzieren und/oder globale Abtastrate reduzieren (38,4 kHz -> 19,2 kHz).

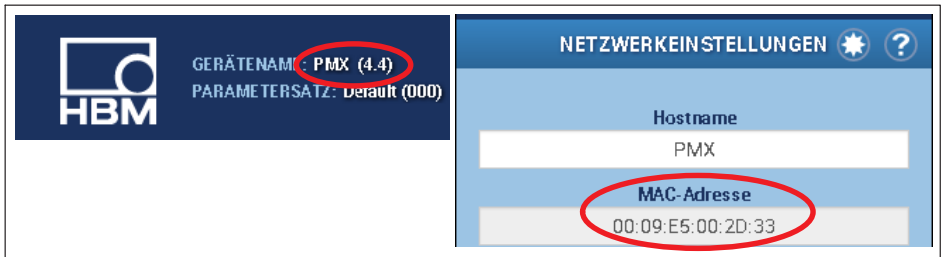
### 25.3 Zurücksetzen des PMX-Administrator-Passwortes

Dieses Verfahren hat keine Auswirkungen auf das Passwort für die Wartungs-Ebene.

#### 1. Benutzer

Senden Sie sowohl den PMX-Hostnamen als auch die MAC-Adresse an das Technical Support Center (TSC) von HBM: [support@hbkworl.com](mailto:support@hbkworl.com).

Sie finden den Hostnamen im Übersichtsbildschirm („Overview“) und im Netzwerkdialog („Network“). Sie finden die MAC-Adresse im Netzwerkdialog („Network“) und auf dem Aufkleber an der Unterseite.



#### 2. Technical Support Center von HBM

Das TechnicalSupportCenter von HBM erstellt eine Datei mit Signatur.

Die Signatur wird in einer Datei mit Namen „pmx-password-reset“ gespeichert und an Sie zurück gesendet.

#### 3. Benutzer

Kopieren Sie die Datei „pmx-password-reset“ in das Stammverzeichnis eines USB-Sticks. Stecken Sie diesen Stick an die USB-Buchse des PMX an, während das PMX normal in Betrieb ist.

Das Administratorpasswort wird sofort entfernt und die Datei wird vom USB-Stick gelöscht.

Falls Sie eine Kopie der Reset-Datei behalten möchten, um das Passwort auch in Zukunft zurücksetzen zu können, speichern Sie die Datei an einem sicheren Ort. Solange Sie den Hostname des Gerätes nicht ändern, können Sie die Datei weitere Male verwenden.

## 25.4 Zurücksetzen des PMX auf Werkseinstellungen

Das Zurücksetzen aller Geräteeinstellungen erfolgt im Menü **Einstellungen -> System -> Gerät -> Gerätespeicher -> Werkseinstellungen wiederherstellen**.

Diese Funktion ist nicht in der Benutzerebene 1 (Operator) zugänglich.

Durch Laden der Werkseinstellung werden folgende Einstellungen gelöscht:

- Alle Kanal- und Verstärkereinstellungen (Messkanäle und berechnete Kanäle, z. B. Min/Max-Werte).
- Alle Geräteeinstellungen (z. B. Parametersätze).

Nicht gelöscht werden:

- Die Netzwerkeinstellungen
- Die Passwörter für die unterschiedlichen Benutzerebenen (Operator, Wartung, Administrator)
- CODESYS-Applikationen und CODESYS Web-Visualisierungen (mit Updates ab Firmware 1.46)

## 25.5 Wiederherstellen von verlorenen PMX-Netzwerkeinstellungen und Gerätenamen

Wenn Sie das PMX nicht im Netzwerk finden, können Sie die Netzwerkeinstellungen mit einem USB-Speicherstick nach Wunsch einrichten.

1. Erstellen Sie auf einem USB-Speicherstick im Stammverzeichnis eine Textdatei mit dem Namen `pmx.conf`

Beispiel 1:

Diese Datei `pmx.conf` setzt den Gerätenamen auf „`pmx_neuer_name`“, und schaltet das PMX in den DHCP-Modus

```
<pmx type="set">
  <hostname>pmx_neuer_name</hostname>
  <network>
    <dhcp>true</dhcp>
  </network>
</pmx>
```

Beispiel 2:

Setzt den Namen auf „`pmx`“ stellt eine feste IP-Adresse ein:

```
<pmx type="set">
  <hostname>pmx</hostname>
  <network>
    <ipaddress>192.168.1.2</ipaddress>
    <broadcast>192.168.255.255</broadcast>
    <netmask>255.255.0.0</netmask>
    <gateway>192.168.169.254</gateway>
    <dhcp>false</dhcp>
  </network>
</pmx>
```

2. Stecken Sie den USB-Stick *im laufenden Betrieb* an das PMX-Gerät.

Die Einstellungen werden sofort geändert, sind aber nicht sofort in anderen Netzgeräten sichtbar. Deshalb ist es günstig, das PMX durch Unterbrechen der Versorgung neu zu starten.

Das PMX ist dann unter den neuen Einstellungen im Netz zu finden.

**Achtung:** Dieser Memory-Stick stellt jedes PMX-Gerät sofort nach dem Einstecken um! Die Datei sollte nach Gebrauch deshalb gelöscht, umbenannt oder in ein Unterverzeichnis verschoben werden.



# Netzwerkeinstellungen ändern



GERÄTENAME: PMX (4-4)  
 PARAMETERSATZ: Default (000)

ADMINISTRATOR






ÜBERSICHT

EINSTELLUNGEN

MONITORING

	SYSTEM	GERÄT	PARAMETERSATZ
	VERSTÄRKER	GERÄTE SUCHEN	GERÄTENAME
	BERECHNETE KANÄLE	PROTOKOLL ANZEIGEN	SYSTEMZEIT
	FELDBUS		NETZWERK 
	DIGITALAUSGÄNGE		FIRMWARE AKTUALISIEREN
	GRENZWERTSCHALTER		PASSWORT ÄNDERN
	ASSISTENTEN		SYSTEM-OPTIONEN
			GERÄTESPEICHER
			BENUTZERRECHTE VERWALTEN
			GERÄT NEU STARTEN
			OBJEKT VERZEICHNIS

●

# Netzwerkeinstellungen

**NETZWERKEINSTELLUNGEN**  

**Hostname**  
PMX

**MAC-Adresse**  
00:09:E5:00:2D:33

**IP-Adresse**  **DHCP**

**IP-Adresse**  
192.168.100.132

**Subnetzmaske**  
255.255.255.0

**Gateway**  
192.168.100.40

**DNS**  
192.168.100.2

**OK** **Abbrechen**

## 25.6 Speichern und Wiederherstellen von PMX-Geräteeinstellungen und CODESYS-Applikationen

Wenn Sie alle Geräteeinstellungen, Parametersätze, Netzwerkeinstellungen und auch CODESYS-Applikation von einem PMX auf ein anderes PMX übertragen möchten (Gerät klonen), kann dies mittels eines USB-Speichers erfolgen. Passwörter können nicht mit übertragen werden und müssen manuell über den PMX-Browser geändert werden (siehe auch *Abschnitt 10.3.2, „Passwörter“, Seite 136*).

### Hinweis

*Achten Sie darauf, dass die Bestückung beider Geräte gleich ist, da sonst die Einstellungen nicht übertragen werden können und es zu Fehlfunktionen kommen kann.*

---

1. Erstellen Sie auf einem USB-Speicher im Stammverzeichnis eine Textdatei mit dem Namen: "pmx.conf". Abhängig von dem Inhalt dieser Datei können beim Stecken des USB-Speichers in das Gerät verschiedene, nachfolgend beschriebene Aktionen gestartet werden:

Beispiel 1:

Speichern aller PMX-Geräteeinstellungen mit Netzwerkeinstellungen auf den USB-Speicher:

```
<pmx type="save"> path="defaults.pmx" />
```

Die Parametersatzdatei "defaults.pmx" können Sie auch durch das Speichern über den PMX-Browser mit **Einstellungen -> System -> Gerät -> Gerätespeicher -> Sicherung zum PC** erstellen.

Beispiel 2:

Laden aller PMX-Geräteeinstellungen ohne Netzwerkeinstellungen vom USB-Speicher:

```
<pmx type="load" path="defaults.pmx" />
```

Beispiel 3:

Wiederherstellen aller PMX-Geräteeinstellungen mit Netzwerkeinstellungen vom USB-Speicher:

```
<pmx type="restore">path="defaults.pmx" codesys="codesys.tgz"/>
```

2. Die Angabe des "codesys"-Attributs ist optional. Die Erzeugung einer "codesys.tgz" Datei ist nur mit einem WGX001-Grundgerät mit CODESYS-Lizenz möglich. Hierzu müssen zuerst mit der CODESYS-IDE (Entwicklungsumgebung) eine oder mehrere Applikationen auf das Gerät geladen werden. Anschließend können Sie unter **Einstellungen -> System -> Gerät -> CODESYS -> Sicherung zum PC** die "codesys.tgz" Datei speichern. Kopieren Sie diese auf den USB-Speicher.
3. Stecken Sie den USB-Speicher im laufenden Betrieb an das PMX. Die Einstellungen werden sofort übertragen.

## Hinweis

*Dieser Memory-Stick führt die Funktion nach Einstecken bei jedem Gerät durch! Die Datei sollte nach Gebrauch deshalb umbenannt, gelöscht oder in ein anderes Verzeichnis verschoben werden.*

---

## 25.7 Austausch von Mess- und Kommunikationskarten

Mess- und Kommunikationskarten können nachträglich nachgerüstet oder entnommen werden. Beachten Sie dabei die Kombinationsmöglichkeiten (siehe Abschnitt 8.2.1, „Kombinationsmöglichkeiten der Einschubkarten“, Seite 50).

Nach dem Umbau und Einschalten der Versorgungsspannung erkennt und initialisiert PMX die Hardwarekonfiguration automatisch.



### Wichtig

*Wurden Messkarten ergänzt, entnommen oder in anderen Steckplätze montiert, werden die Werkseinstellungen geladen. Sie müssen dann alle Parameter, auch für die vorhandenen Karten, neu eingeben.*

*Beim Ergänzen, Austausch oder dem Wegfall von Kommunikationskarten (EtherCAT®, PROFINET® oder EtherNet/IP™) bleiben die Parametereinstellungen erhalten. Hier ist eine Anpassung an den neuen Feldbus über das Konfigurationstool der Steuerung nötig.*

*Läuft auf dem PMX eine CODESYS-Anwendung oder eine CODESYS Web-Visualisierung, bleiben diese ebenfalls nach einem Kartentausch erhalten. Bitte beachten Sie, dass das Signalmapping in CODESYS fest ist und bei einem Versetzen der Messkarten überprüft und ggf. korrigiert werden muss.*

*Bei Verwendung des Objektverzeichnisses verändert sich ebenfalls die Objektliste und Sie müssen die Header-Files neu erstellen und die Programmierung über Feldbus- oder PC-Steuerung anpassen.*

## 25.8 Logdatei

Zur Verbesserung der Betriebssicherheit ist das PMX mit einer automatischen Logfunktion ausgestattet. Dabei werden die Benutzereingaben in allen drei Benutzerebenen und auch alle (Fehler)-Meldungen des PMX mitgeschrieben und intern im Gerät gespeichert.

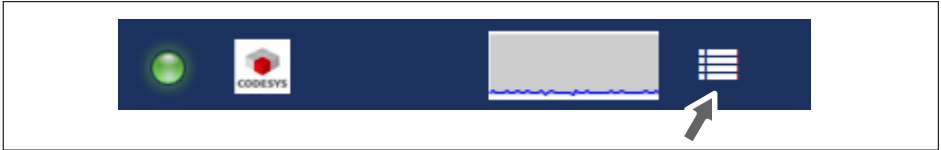
Auch die Geräte- und Kanalstati werden mitgeschrieben und gespeichert.

Damit ist eine einfache und eindeutige Analyse im Fehlerfall möglich. Dabei hat Benutzerebene 1 (Operator) keine Rechte diese Datei zu löschen.

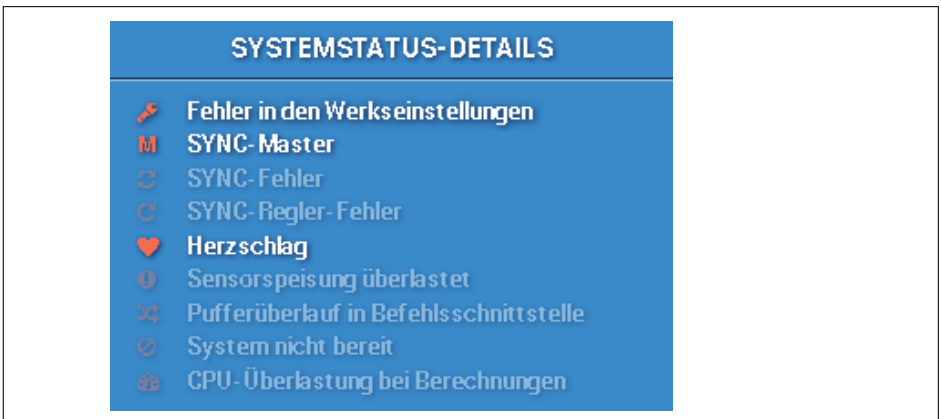
Die Dateigröße kann von Benutzerebene 3 (Administrator) zwischen 500 kB und 20 MB festgelegt werden. Optional können die Meldungen via Netzwerkprofil RCF5424 parallel

zum Logeintrag auch zu einem Netzwerkservers / PC transferiert und mit einem Standard-Texteditor gelesen werden.

Der Aufruf der Logdatei kann über das Symbol (siehe unten) oder das Benutzermenü erfolgen (**Einstellungen -> System -> Protokoll anzeigen**).



### 25.8.1 Systemlog-Einträge für Systemstatus



- Sync-Master oder -Slave:  
Kein Sync-Eingang. Umschaltung auf Master-Modus.  
Sync verfügbar. Umschaltung auf Slave-Modus.
- Sync-Signal fehlerhaft  
Zu viele CRC-Fehler am Sync-Eingang.  
Vorübergehende Umschaltung auf Master-Modus.
- Sync-Regler-Fehler  
Kopplung mit ankommendem Sync-Signal nicht möglich.
- Sensorspeisung überlastet:  
Systemstatus Überlastung Ausgang Sensorspeisung wurde "aktiviert".  
Systemstatus Überlastung Ausgang Sensorspeisung wurde "deaktiviert".
- Pufferüberlauf in Befehlsschnittstelle:  
Systemstatus Pufferüberlauf Befehlsschnittstelle wurde "aktiviert".  
Systemstatus Pufferüberlauf Befehlsschnittstelle wurde "deaktiviert".
- CPU-Überlastung bei berechneten Kanälen  
Laufzeitüberschreitung bei berechneten Kanälen.



## Information

Die Stati für:

„Fehler in den Werkseinstellungen“

„Herzschlag“

„System nicht bereit“

werden nicht mitgeschrieben bzw. gespeichert.

### 25.8.2 Systemlog-Einträge für Kanalstatus/ Messwertstatus

- Wenn der Kanalstatus von 0 auf ungleich 0 wechselt, d. h. mindestens 1 Fehler neu gesetzt wird und vorher kein Fehler vorlag, wird die Meldung: „Measval-status changed. New status: "invalid". Slot:X, Signal:Y“ erzeugt.  
Wenn schon ein Fehler vorlag und ein Neuer hinzukommt, wird keine Meldung erzeugt.
- Wenn der Messwertstatus keine Fehlereinträge (mehr) enthält, d. h. auf gültig wechselt:  
„Measval-status changed. New status: "valid". Slot:X, Signal:Y“

Alle elektrischen und elektronischen Produkte müssen als Sondermüll entsorgt werden. Die ordnungsgemäße Entsorgung von Altgeräten beugt Umweltschäden und Gesundheitsgefahren vor.



Auf dem Modul

### **Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung**

Elektrische und elektronische Geräte, die dieses Symbol tragen, unterliegen der europäischen Richtlinie 2002/96/EG über elektrische und elektronische Altgeräte.

Das Symbol weist darauf hin, dass das Gerät nicht im Hausmüll entsorgt werden darf.

Nicht mehr gebrauchsfähige Altmodule sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.

Falls Sie weitere Informationen zur Entsorgung benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

Da die Entsorgungsvorschriften innerhalb der EU von Land zu Land unterschiedlich sein können, bitten wir Sie, im Bedarfsfall Ihren Lieferanten anzusprechen.

### **Verpackungen**

Die Originalverpackung der HBM-Geräte besteht aus wiederverwertbarem Material und kann der Wiederverwertung zugeführt werden. Aus ökologischen Gründen sollte auf den Rücktransport der leeren Verpackungen an uns verzichtet werden.

### **Umweltschutz**

Das Produkt hält für mindestens 20 Jahre die allgemeinen Grenzwerte gefährlicher Stoffe ein, ist für diesen Zeitraum umweltsicher zu verwenden und recyclebar. Dies wird durch das folgende Symbol dokumentiert.



Auf dem Modul

Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung für die Einhaltung von Schadstoff-Grenzwerten in elektronischen Geräten für die Lieferung nach China

- **Gibt es beim PMX Sicherungen, die gewechselt werden müssen?**  
Nein. Das PMX verfügt über eine interne Strombegrenzung, die im Störfall die Leistungsaufnahme automatisch regelt.
- **Gibt es bewegliche Teile, die gewartet werden müssen?**  
Nein. Das PMX kommt ohne Lüfter u. Ä. aus und ist wartungsfrei.
- **Sind die Stecker gegen Vertauschen geschützt?**  
Im Auslieferungszustand nein. Aber über die beiliegenden Kodierstifte können Sie eine Kodierung / Vertauschungsschutz einbauen.
- **Welche Steckeroptionen gibt es?**  
Die Steckleisten werden standardmäßig als „Push-In“-Klemmen geliefert. Sie können sie auch als schraubbare Steckklemmen bestellen.
- **Welche Möglichkeiten gibt es, die Messverstärker zu justieren?**  
3 Möglichkeiten:
  1. Sensorwerte (Nullpunkt/ Spanne) als Zahlenwert eingeben
  2. Sensorwerte einmessen
  3. TEDS (Transducer Electronic Datasheet): Sensorwerte aus TEDS-Modul in den PMX-Verstärker einlesen und automatisch einstellen lassen.
- **Welche Möglichkeiten gibt es, das PMX mit einem Webbrowser zu verbinden?**
  1. Direkte 1:1-Verbindung über Ethernet.
  2. Ethernetverbindung über ein Netzwerk.
- **Muss ich Bediensoftware installieren?**  
Nein. Das PMX verfügt über einen internen Webserver zur Parametrierung. Sie benötigen lediglich einen Web-Browser, z. B. Windows Internet-Explorer (min. Version 9), Firefox oder Google Chrome. Optional können Sie auch die HBM-Software catman®Easy/AP zur Aufzeichnung und Datenanalyse nutzen.
- **Was muss ich beim Verbinden des PMX mit dem PC beachten?**  
Das Ethernetkabel muss gesteckt sein. Beide Teilnehmer (PMX, Werkseinstellung DHCP, und PC) müssen auf DHCP stehen. Verbindungsaufbau durch Eingabe von „PMX/“ in der Adresszeile Ihres Browsers.
- **Kann es zu Problemen kommen, wenn die RJ45-Anschlüsse von Ethernet, Feldbus und Synchronisation vertauscht werden?**  
Nein. Alle Anschlüsse sind kurzschlussfest. Fehler können Sie über die Status-LEDs am Gerät oder im PMX-Webbrowser identifizieren.
- **Was muss ich beim Einschubkartentausch beachten?**  
Das PMX muss spannungslos sein! Nach dem Einschalten werden alle Karten automatisch erkannt. Es werden die Werkseinstellungen geladen. Alle Parameter, auch für die vorhandenen Karten, müssen neu eingegeben werden. Davon nicht betroffen ist der Tausch von Kommunikations- bzw. Feldbuskarten.



- **Wie kann ich mehrere PMX synchronisieren?**  
Durch die Verbindung der SYNC-Buchsen mit Standard Ethernetkabeln. Das erste PMX konfiguriert sich automatisch als Master, alle weiteren automatisch als Slaves. Es können max. 20 PMX-Geräte vernetzt werden.
- **Wie viele Messkanäle stehen zur Verfügung?**  
Ein PMX kann mit einer Feldbuskarte und max. 4 Messkarten ausgerüstet werden. Pro Messkarte sind max. 4 Messkanäle möglich, d. h. in Summe 16 Messkanäle.
- **Wie viele Berechnungskanäle stehen zur Verfügung?**  
Es stehen pro PMX immer 32 Berechnungskanäle im Grundgerät zur Verfügung. Damit können Sie von Spitzenwertberechnungen bis hin zu PID-Reglern vielfältigste Steuer- und Regelungsaufgaben im PMX erledigen. Nachgelagerte Systeme und SPSen werden entlastet.
- **Wie hoch sind die Abtast- und Verarbeitungsraten im PMX?**  
Alle Kanäle, Mess- und Berechnungskanäle, werden mit 19200 Hz bzw. bei PX460 mit 38400 Hz abgetastet und verarbeitet. Damit ist eine extrem schnelle Messdatenverarbeitung und Automatisierung möglich. Entnehmen Sie die Messbandbreiten den technischen Daten der einzelnen Messkarten.
- **Wird nach einem Stromausfall die Zeit für die Messwertstempel gehalten?**  
Nein, nach einem Neustart beginnen die Zeitstempel wieder bei Null.
- **Wie hoch ist die Auflösung und die Genauigkeit des PMX?**  
Die Messkanäle werden mit 24 Bit aufgelöst. Damit können auch noch sehr kleine Signale im Teillastbereich sicher und genau gemessen werden. Die Genauigkeitsklasse beträgt maximal 0,05%.
- **Können Kanäle benachbarter PMX-Geräte verrechnet werden?**  
Nein. Nur Mess- und Berechnungskanäle des eigenen PMX können verarbeitet werden, nicht die von andern, verbundenen Geräten.
- **Wieviel Parametersätze / Messprogramme gibt es im PMX und wie hoch sind die Umschaltzeiten?**  
Es können maximal 100 Parametersätze im PMX genutzt werden. Diese sind in 4 Teilparametersätze aufgeteilt, die separat umgeschaltet werden können. Je nachdem, wieviel Teilparametersätze umgeschaltet werden, dauert die Umschaltzeit zwischen 0,1 und 2,5 Sekunden.
- **Kann das PMX auch als Feldbus-Master eingesetzt werden?**  
Bei den Ethernet-basierten Feldbussen (EtherCAT®, PROFINET® und EtherNet/IP™) kann das PMX nur als Slave eingesetzt werden.  
Bei Verwendung der CANopen-Schnittstelle unter CODESYS Soft-SPS können Sie das PMX wahlweise als CAN-Master oder CAN-Slave betreiben.
- **Was passiert, wenn während der Parametersatzspeicherung die Spannungsversorgung ausfällt?**  
Dann ist der Parametersatz zerstört und das PMX meldet sich nach dem Einschalten mit seiner Werkseinstellung. Um dies zu vermeiden, empfehlen wir, ein Backup der Geräteeinstellungen auf PC vorzunehmen.

- **Was passiert, wenn während der Firmwareaktualisierung die Spannungsversorgung ausfällt?**  
Entweder das Gerät meldet sich nach dem Einschalten wieder mit seiner alten Firmware oder das Gerät lädt und initialisiert die neue Firmware und ist dann nach ca. 10 bis 15 Minuten betriebsbereit.
- **Was passiert mit einer CODESYS-Applikation nach einem Spannungsausfall?**  
Wenn das CODESYS-Projekt als „Bootprojekt“ gespeichert wurde läuft die Applikation nach dem Einschalten des PMX automatisch wieder los.
- **Kann der Quellcode eines CODESYS-Projektes aus dem PMX wieder geladen werden?**  
Nein, da durch die Kompilierung Maschinencode erzeugt und in das PMX überspielt wird. Damit ist der Know-How-Schutz gewährleistet.  
Sie können jedoch bei der Programmerstellung zusätzlich den Original-Quellcode in das PMX übertragen. Dieser kann dann später wieder zurück in die CODESYS-Entwicklungsumgebung gespielt werden.
- **Was passiert mit einer CODESYS-Applikation nach einer Firmwareaktualisierung oder einem Messkartentausch im PMX?**  
Läuft auf dem PMX eine CODESYS-Anwendung oder eine CODESYS Web-Visualisierung, bleiben diese ebenfalls nach einem Kartentausch oder einer Firmwareaktualisierung (ab Firmware 1.46) erhalten. Bitte beachten Sie, dass das Signalmapping in CODESYS fest ist und bei einem Versetzen der Messkarten oder Verändern von PMX-Berechnungskanälen überprüft und ggf. korrigiert werden muss.
- **Wo finde ich die aktuelle Firmware und Gerätebeschreibungsdateien?**  
Die aktuellen Version der Firmware inklusive des PMX-Webserver sowie der Gerätebeschreibungsdateien können Sie von <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/> herunterladen.
- **Gibt es ein Tool zur Elektrokonstruktion für PMX?**  
Ja. Für PMX stehen fertige ePLAN-Makros auf <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/> zur Verfügung, die Sie lizenzfrei nutzen können.
- **Gibt es 3D (STEP-Dateien) zur mechanischen Konstruktion (CAE) für PMX?**  
Ja. Für PMX stehen STEP-Dateien auf <https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/> kostenlos zur Verfügung.
- **Woher bekomme ich Unterstützung bei Fragen?**  
Bei technischen Fragen steht das HBM TSC (Technische Support Center) [support@hbkworld.com](mailto:support@hbkworld.com) zur Verfügung, bei Fragen zur technischen Projektierung und Auslegung beantworten unsere Kollegen vom Application Engineering [application-engineering@hbkworld.com](mailto:application-engineering@hbkworld.com) gerne Ihre Fragen oder kommen zu Ihnen vor Ort.

## 28 TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

---

Sollten bei der Arbeit mit dem PMX-Messverstärkersystem Fragen auftreten, bietet Ihnen der technische Support von HBM:

### **E-Mail-Unterstützung**

[support@hbkworld.com](mailto:support@hbkworld.com)

### **Telefon-Unterstützung**

Die telefonische Unterstützung ist von 9:00 bis 17:00 Uhr (MEZ) an allen Werktagen verfügbar:

+49 6151 803-0

**Eine erweiterte Unterstützung ist über einen Wartungsvertrag erhältlich.**

### **Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen ebenfalls zur Verfügung:**

Softwareaktualisierung von HBM herunterladen

<https://www.hbm.com/de/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>

HBM im Internet

<https://www.hbm.com/contact/worldwide/>

### **Hauptsitze weltweit**

Europa

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Im Tiefen See 45, 64293 Darmstadt, Deutschland

Tel. +49 6151 803-0

E-Mail: [info@hbm.com](mailto:info@hbm.com)

[www@hbm.com](http://www@hbm.com)

Nord- und Südamerika

HBM, Inc., 19 Bartlett Street, Marlborough, MA 01752, USA

Tel. +1-800-578-4260 / +1-508-624-4500,

Fax +1-508-485-7480

E-Mail: [info@usa.com](mailto:info@usa.com)

Asien

Hottinger Baldwin Measurement (Suzhou) Co., Ltd.

106 Heng Shan Road, Suzhou 215009, Jiangsu, VR China

Tel. (+86) 512 68247776, Fax (+86) 512 68259343

E-Mail: [hbmchina@hbm.com.cn](mailto:hbmchina@hbm.com.cn)

APIPA RFC	<p><i>Automatic Private IP Addressing</i>, APIPA ist dafür gedacht, ein TCP/IP-Netzwerk betreiben können, ohne mit IP-Adressierung und IP-Parametern konfrontiert zu werden.</p> <p>In Microsoft Windows ist eine automatische IP-Adressen-Vergabe seit Windows 98 implementiert. Sie entspricht jedoch nicht vollständig dem RFC der IETF. Microsoft nennt dieses Verfahren Automatic Private IP Addressing oder kurz APIPA.</p>
Bonjour	<p><i>Bonjour</i> ist eine Technik, die die automatische Erkennung von Netzwerkdiensten in IP-Netzen bereitstellt. Es ist eine Implementierung des Zeroconf-Systems von Apple.</p>
catman	<p>Softwarepaket für die Messdatenerfassung und -verarbeitung: Messen, Analysieren und Auswerten von großen Messdateien inklusive mathematischer und grafischer Funktionen (Statistik, Signalanalyse, digitale Filter).</p>
CAN-Bus	<p>Der <b>CAN-Bus</b> (<b>Controller Area Network</b>) ist ein serielles Bussystem und gehört zu den Feldbussen.</p>
Cat-5-SFTP	<p>Cat-5-Abschirmung. Die SFTP-Ausführung (Screened Foiled Twisted Pair) ist wie FTP aufgebaut, nur mit einer zusätzlichen Gesamtschirmung (Kupfergeflechschirm) um die Leiterbündel.</p>
CODESYS	<p>CODESYS ist eine Entwicklungsumgebung für Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) nach dem IEC61131-3-Standard für die Applikationsentwicklung in der Industrieautomation.</p>
Cross-Over-Kabel	<p>Als <i>Crossover-Kabel</i> bezeichnet man in der Computernetz-Technik (LAN-Technik) ein achtadriges Twisted-Pair-Kabel, bei dem in <i>einem</i> der beiden RJ45-Stecker gewisse <u>Kabeladern</u> vertauscht sind. Während ein nicht gekreuztes (<i>straight through</i>) Netzwerkkabel Computer zu Switches verbindet, kann man mit einem Crossoverkabel zwei Computer (oder zwei Switches) direkt miteinander verbinden. Die meisten PC nehmen eine solche Umschaltung zwischen direkt und gekreuzt automatisch vor.</p>

---

DHCP	Das <i>Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)</i> ermöglicht die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration an Clients durch einen Server.
Ein-/Ausgabekarte	Das PMX Grundgerät (WGX001/WGX002) kann von Slot1-4 frei mit Messkarten zur Erfassung von Messsignalen und Ausgabekarten zum Ausgeben von Analog- oder Digitalsignalen bestückt werden.
EtherCAT®	EtherCAT® ("Ethernet for Controller and Automation Technology") ist ein von der Firma Beckhoff initiiertes Echtzeit-Ethernet. Das in IEC-Standard IEC61158 offengelegte Protokoll eignet sich für harte wie weiche Echtzeitanforderungen in der Automatisierungstechnik. Die Schwerpunkte der Entwicklung von EtherCAT® lagen auf kurzen Zykluszeiten ( $\leq 100 \mu\text{s}$ ), niedrigem <u>Jitter</u> für exakte Synchronisierung ( $\leq 1 \mu\text{s}$ ) und niedrigen Hardwarekosten.
Feldbus	Ein <i>Feldbus</i> verbindet in einer Anlage <i>Feldgeräte</i> wie Messfühler (Sensoren) und Stellglieder (Aktoren) zwecks Kommunikation mit einem Steuerungsgerät. Wenn mehrere Kommunikationsteilnehmer ihre Nachrichten über dieselbe Leitung senden, dann muss festgelegt sein, wer (Kennung) was (Messwert, Befehl) wann (Initiative) sagt. Hierfür gibt es normierte Protokolle z. B. CAN-Bus.
GSDXML	Die Funktionalität eines PROFINET® IO-Devices ist immer in einer GSD-Datei beschrieben. In dieser Datei sind alle relevanten Daten enthalten, die sowohl für das Engineering als auch für den Datenaustausch mit dem IO-Device von Bedeutung sind. Mit der XML-basierten GSD sind PROFINET® IO-Devices beschreibbar. Den internationalen Standards folgend, ist die Beschreibungssprache der GSD-Datei die GSDML ( <b>Generic Station Description Markup Language</b> ). Wie der Name schon sagt, handelt es sich dabei um eine XML-Datei ( <b>eXtensible Markup Language</b> ), die sprachenunabhängig ist.
Greenline	HBM-Schirmungskonzept, welches sicherstellt, dass HBM-Produkte sicher und störungsfrei funktionieren und dass keine Störungen in die Umwelt abgegeben oder Versorgungsnetze belastet werden.

GUI-Status	Kontrollwort zur Übertragung von Daten über den PMX- Web-browser zu einer verbundenen SPS (diese Funktion ist z. Z. nicht aktiviert).
Host	Der Hostname (auch Sitename) ist die eindeutige Bezeichnung eines Rechners in einem Netzwerk. Er wird vorwiegend beim elektronischen Datenaustausch (z. B. E-Mail, Usenet, FTP) benutzt, um den Kommunikationspartner in einem von Menschen les- und merkbaren Format anzugeben.
Industrial Ethernet	Ethernetbasierte Feldbusprotokolle werden als Industrial Ethernet bezeichnet (z. B. PROFINET®).
Kommunikationskarte	Das PMX-Grundgerät (WGX001/ WGX002) kann optional mit einer Feldbus-Kommunikationskarte in Slot0 bestückt werden. Damit realisieren Sie die Anbindung an einen Felbusmaster (SPS) über PROFINET®, EtherCAT® oder EtherNet/IP™. Diese Form der Automatisierung erlaubt deterministische Datenübertragung, d. h. Datenübertragung in vorher festgelegten Zeitintervallen.
Messkarte	Das PMX-Grundgerät (WGX001/WGX002) kann von Slot1-4 frei mit Messkarten zur Erfassung von Messsignalen bestückt werden.
NETBIOS	<i>NetBIOS (Network Basic Input Output System)</i> ist eine Programmierschnittstelle zur Kommunikation zwischen zwei Programmen über ein Netzwerk.
PROFINET®	<i>PROFINET® (Process Field Network)</i> ist der offene Industrial Ethernet-Standard von <i>Profibus &amp; Profinet International (PI)</i> für die Automatisierung. PROFINET® nutzt TCP/IP und IT-Standards, ist Echtzeit-Ethernet-fähig und ermöglicht die Integration von Feldbus-Systemen. Das Konzept von PROFINET® ist modular aufgebaut, so dass der Anwender die Funktionalität selbst wählen kann. Diese unterscheidet sich im Wesentlichen durch die Art des Datenaustauschs, um unterschiedlichen Anforderungen an die Geschwindigkeit gerecht zu werden.

## PROFINET®-IRT-Protokoll

Der taktsynchrone Datenaustausch mit PROFINET® ist im Isochronous-Real-Time (IRT) Konzept definiert. Die Datenaustausch-Zyklen liegen normalerweise im Bereich von wenigen hundert Mikrosekunden bis zu einer Millisekunde. Der Unterschied zur Real-Time-Kommunikation liegt im Wesentlichen im Determinismus, so dass der Beginn eines Buszyklus mit höchster Präzision eingehalten wird. Der Beginn eines Buszyklus kann maximal um 1 µs abweichen. IRT benötigt man beispielsweise bei Motion-Control-Anwendungen (Positioniervorgängen).

**Push-In-Technologie** Einfaches, werkzeugloses Verdrahten in Klemmtechnologie. Die Technologie erlaubt die leichte und direkte Verbindung mit starren und flexiblen Leitern mit Aderendhülsen ab 0,34 mm<sup>2</sup>. Eine Kontaktfeder öffnet sich selbsttätig und sorgt für die notwendige Anpresskraft.

---

**RJ45** RJ-Steckverbindungen sind von der US-amerikanischen Federal Communications Commission (FCC) genormte Steckverbindungen für Telekommunikationsverkabelungen. Die Stecker und Buchsen gibt es in verschiedenen Ausführungen, Formen und mit verschiedener Anzahl von Kontakten. Zur Kategorisierung folgen die Bezeichnungen einem Schema: Die Bezeichnung beginnt mit der Buchstabenfolge *RJ*, gefolgt von zwei Ziffern, die den konkreten Steckertyp spezifizieren. Im Netzwerkbereich wird oft jeder vollbestückte achtpolige (8P8C) Modularstecker „RJ-45“ genannt.

**RailClip** Auf einer Tragschiene mit U-förmigem Profil können unterschiedliche elektrische Betriebsmittel (zum Beispiel Relais) seitlich aufgeschoben oder von vorne aufgesteckt und arretiert werden. Im Englischen wird die Tragschiene (auch: Hutschiene) meist als Rail bezeichnet.

**RFC2131** Das Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ermöglicht die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration an Clients durch einen Server. Das Dynamic Host Configuration Protocol wurde im RFC 2131 definiert und bekam von der Internet Assigned Numbers Authority die UDP-Ports 67 und 68 zugewiesen.

---

**SIMATIC-Manager** Der SIMATIC-Manager verwaltet alle Daten, die zu einem Automatisierungsprojekt gehören – unabhängig davon, auf welchem Zielsystem, z. B. SIMATIC S7, sie realisiert sind.

SPS SPS ist die Abkürzung für Speicherprogrammierbare Steuerung (Programmable Logic Controller, PLC). Die SPS steuert die Funktionen einer Maschine und dient als Schnittstelle zum PMX.

---

TEDS TEDS steht für „Transducer Electronic Data Sheet“ und deutet auf das elektronische Datenblatt eines Aufnehmers oder Sensors hin, das in einem elektronischen Modul gespeichert und untrennbar mit dem Aufnehmer verbunden ist. Darüber hinaus werden wertvolle Metadaten wie z. B. Kalibrierdaten erfasst, die bei der Rückführbarkeit von Messungen oder Tests eine wichtige Information darstellen. Das elektronische Datenblatt kann im Gehäuse des Aufnehmers oder im nicht-trennbaren Kabel oder Anschlussstecker untergebracht sein.

TwinCat Das Beckhoff-*TwinCAT*-Softwaresystem verwandelt nahezu jeden kompatiblen PC in eine Echtzeitsteuerung mit Multi-SPS-System, NC-Achsregelung, Programmierumgebung und Bedienstation. TwinCAT substituiert herkömmliche SPS- und NC/CNC-Steuerungen sowie Bediengeräte.

TCP-IP *Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP)* ist eine Familie von Netzwerkprotokollen und wird wegen ihrer großen Bedeutung für das Internet auch als Internetprotokollfamilie bezeichnet. Die Identifizierung der am Netzwerk teilnehmenden Rechner geschieht über IP-Adressen. Ein Rechner oder allgemein ein Gerät mit IP-Adresse wird im TCP/IP-Jargon als *Host* bezeichnet. Ursprünglich wurde TCP als monolithisches Netzwerkprotokoll entwickelt, jedoch später in die Protokolle IP und TCP aufgeteilt. Die Kerngruppe der Protokollfamilie wird durch das User Datagram Protocol (UDP) als weiteres Transportprotokoll ergänzt. Außerdem gibt es zahlreiche Hilfs- und Anwendungsprotokolle, wie zum Beispiel DHCP und ARP.

Telnet Telnet (*Telecommunication Network*) ist der Name eines im Internet weit verbreiteten Netzwerkprotokolls. Dieses alte und bekannte Client/Server-Protokoll basiert auf einem zeichenorientierten Datenaustausch über eine TCP-Verbindung. Programme, die die Funktion des Endgerätes implementieren, heißen häufig auch Telnet. Telnet besteht aus zwei Diensten: Telnet-Client und Telnet-Server.

---

VG-Leiste Die DIN-Norm **DIN 41612**, umgangssprachlich als *VG-Leiste* bezeichnet, definiert Bauformen von Steckverbindern, welche primär zur mehrpoligen elektrischen Verbindung von Leiter-



platten im Bereich der Niederspannung dienen. Die Polanzahl der Stecker reicht von 20 bis 160 Pins.

---

#### Webserver

Ein *Webserver* ist ein Server, der Dokumente an Clients wie z. B. Webbrowser überträgt. Als Webserver bezeichnet man den Computer mit Webserver-Software oder nur die Webserver-Software selbst. Webserver werden lokal, in Firmennetzwerken und überwiegend als WWW-Dienst im Internet eingesetzt. Dokumente können somit dem geforderten Zweck lokal, firmenintern oder weltweit zur Verfügung gestellt werden. Die Hauptaufgabe eines Webserver ist die Auslieferung von Dateien, z. B. unveränderlichen HTML- oder Bild-Dateien oder dynamisch erzeugten Dateien, also Seiten, deren Inhalte stets individuell z. B. gemäß dem Profil eines eingeloggten Benutzers erstellt werden.

---

#### Zeitstempel

Ein Zeitstempel (englisch timestamp) wird benutzt, um einem Ereignis einen eindeutigen Zeitpunkt zuzuordnen.

---

- A**
- AMT?, Amplifier Type Query, 352
  - Anbindung an einen PC, 18
  - Anschließen
    - PX401, 80
    - PX455, 62
    - PX460, 86
    - PX878, 118
    - T10, T12, T40, 99
    - T20WN, 115
    - T20WN mit VK20A, 117
    - T210, 105
    - T21WN, 110
  - Anschlussbelegung CAN, 292
- B**
- Berechnungen, 146
  - Berechnungsbeispiele, 217
  - Bonjour, 142
- C**
- CAN-Master, 331
  - CAN-Anschluss, 50
  - CODESYS, 15, 296
  - CoE Object Dictionary, 278
- D**
- DMS-Messverstärker, 23
  - Drehmomentmessflansch, Messmodus, 86
  - Drehmomentmesswellen, anschließen, 86
- E**
- Ein-Ausgabekarten, 23
  - Ein- Ausgabekarte PX878, 19
  - Eingangsdaten PMX, 265, 425
  - Einstellbeispiel, T40B an PMX, 104, 108, 113
  - EtherCAT-Feldbusmodul, 124
  - EtherCAT-Verbindung, 158
  - Ethernet-Verbindung, 136
  - EtherNet/IP™, 281, 435
  - EtherNet/IP™-Feldbusmodul, 124
  - EtherNet/IP™-Verbindung, 160
  - ESR, Read status register, 361
  - EUN, Engineering Unit, 354
  - EUN?, Engineering Unit Query, 355
  - MCS, Measuring Channel Select, 363
  - MCS?, Measuring Channel Select Query, 363
  - MRG, Measurement Rate Group, 365
  - MRG?, Measurement Rate Group Query, 365
  - MSS, Subchannel Measurement Select, 364
  - MSS?, Measuring Signal Select Query, 365
  - SMS, Subchannel Measurement Select, 364
  - SMS?, Subchannel Measurement Select Query, 364
  - Externe Messwerterfassung, 130, 131
- F**
- Fehlermeldungen, 433

Feldbus-Aktualisierungsrate, einstellen, 159

Firmware-Aktualisierung, 346, 431

Frequenzmesskarte, Messkarte (Frequenz), 19

## G

Gerätebeschreibungsdatei, 262

Gerätedaten, 265

Greenline, 32

Grundgerät, 22

## I

IDN?, Identification Query, 352

Interne Berechnungskanäle, 18

## K

Kommunikationskarten, 24

Konfigurieren des PMX

Dehnungsaufnehmer, 169

Kraftaufnehmer, 168

Wegaufnehmer, 170

## L

Logdatei, 447

## M

Messkarte, tauschen, 44

Messkarte PX401, 18

Messkarte PX455, 18

Messkarten, 23

Messprogramme, speichern, 258

Messwerte (zyklisch), 267

Montage, 37

## N

Netzwerkeinstellungen, 443, 446  
über USB-Stick, 142

Netzwerkverbindung, 137

NTP, Network Time Parameter, 366

NTP?, Network Time Parameter Query, 366

## O

Objektverzeichnis, 414

## P

Parameter ändern, einrichten, 256

Parametersätze, 254

einrichten, 255

speichern, 258

verwalten, 256

Passwort zurücksetzen, 441

PC - oder Netzwerkanschluss, 49

PCS, Programming Channel Select, 352

PCS?, Programming Channel Select Query, 353

PMX-Bibliothek, 301

PMX-Package, 344

PMX-Webserver, 136, 149

PMX-interne Synchronisierung, 128

PROFINET, 273, 434

PROFINET-IO-Feldbusmodul, 125

PROFINET-Verbindung, 157

Push-In Technologie, 46

PX01EC, 124, 434

PX01EP, 124

PX01PN, 125, 434

## **R**

Reinigung, 12  
Rückführbrücken, 68, 69, 70, 71, 72, 73

## **S**

Schirmungskonzept, 32  
Schutzart, 32  
Signallaufplan, 315  
Signallaufzeiten, 152  
Software, aktualisieren, 173  
Spannungsquellen, 23  
Spannungsversorgung, 49  
SPS, Subchannel Programming Select, 353  
SPS?, Subchannel Programming Select Query, 353  
SRB, 397  
Steuereingänge, 121  
Strom/Spannungsmessverstärker, 23  
Stromquellen, 23  
Synchronisation, 49  
Synchronisationsmechanismen, 131  
Systemevents, 317  
Systemstatus, 266

## **T**

T10/T12/T40, anschließen/einstellen, 99  
T20WN (mit VK20A),  
anschließen/einstellen, 117

T20WN (ohne VK20A),  
anschließen/einstellen, 115  
T210, anschließen/einstellen, 105  
T21WN, anschließen/einstellen, 110  
Technische Unterstützung, 454  
TEDS, 125  
TEDS-Modul, Inbetriebnahme, 126  
Tragschiene, 37  
Tragschienenmontage, 37

## **U**

Übertragungsgeschwindigkeit, 265  
UCC, User Channel Comment, 354  
UCC?, User Channel Comment Query, 354  
Umschaltzeiten, 254  
USB-Anschluss, 49

## **W**

Wandhalter, 40  
Wartung, 12  
Webbrowser-Einstellbeispiel, T40B an  
PMX, 104, 108, 113  
WebVisualisierung, 330  
Werkseinstellungen, 150, 256, 442

## **Z**

Zeroconf, 142



