

## Typ EP 501

Elektropneumatischer Positioner und Prozessregler



Bedienungsanleitung

We reserve the right to make technical changes without notice.  
Technische Änderungen vorbehalten.  
Sous réserve de modification techniques.

Operating Instructions 1710/03\_DE-de\_00805760 / Original DE

## KAPITELÜBERSICHT

<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN UND SICHERHEITSHINWEISE</b> .....	5
1. Die Bedienungsanleitung.....	6
2. Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
3. Grundlegende Sicherheitshinweise.....	8
4. Einsatz im Ex-Bereich.....	9
5. Allgemeine Hinweise.....	10
<b>SYSTEMBESCHREIBUNG</b> .....	11
6. Beschreibung und Merkmale.....	13
7. Aufbau.....	16
8. Der Positioner Typ EP 501.....	18
9. Der Prozessregler Typ EP 501 C.....	22
10. Schnittstellen des Positioners / Prozessreglers.....	27
11. Technische Daten.....	28
<b>INSTALLATION</b> .....	34
12. Anbau und Montage.....	35
13. Pneumatischer Anschluss.....	41
14. Elektrischer Anschluss.....	43
<b>BEDIENUNG</b> .....	47
15. Bedienebenen.....	48
16. Bedien- und Anzeigeelemente.....	49
17. Betriebszustände.....	57
18. Aktivieren und deaktivieren von Zusatzfunktionen.....	58
19. Manuelles Auf- und Zufahren des Ventils.....	60
<b>INBETRIEBNAHME</b> .....	61
20. Ablauf der Inbetriebnahme.....	62
21. Grundeinstellung des Geräts.....	63
22. Aktivierung des Prozessreglers.....	68
23. Grundeinstellung des Prozessreglers.....	69

<b>ZUSATZFUNKTIONEN</b> .....	88
24. Konfigurieren der Zusatzfunktionen.....	89
<b>BEDIENSTRUKTUR / WERKSEINSTELLUNGEN</b> .....	158
25. Bedienstruktur und Werkseinstellung .....	159
<b>PROFIBUS DP</b> .....	174
26. Beschreibung zum PROFIBUS DP.....	175
27. Elektrische Anschlüsse .....	177
28. Inbetriebnahme des PROFIBUS DP .....	180
<b>WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG</b> .....	186
29. Wartung .....	187
30. Fehlermeldungen und Störungen.....	187
<b>VERPACKUNG, LAGERUNG, ENTSORGUNG</b> .....	191
31. Verpackung, Transport.....	192
32. Lagerung.....	192
33. Entsorgung .....	192
<b>ERGÄNZENDE FACHINFORMATIONEN</b> .....	193
34. Auswahlkriterien für Stetigventile.....	194
35. Eigenschaften von PID-Reglern.....	196
36. Einstellregeln für PID-Regler.....	201
<b>TABELLEN FÜR KUNDENSPEZIFISCHE EINSTELLUNGEN</b> .....	205
37. Tabellen für Ihre Einstellungen am Stellungsregler Typ EP 501 .....	206
38. Tabellen für Ihre Einstellungen am Prozessregler Typ EP 501C .....	207

## Allgemeine Informationen und Sicherheitshinweise

### INHALT

<b>1.</b>	<b>DIE BEDIENUNGSANLEITUNG.....</b>	<b>6</b>
1.1	Darstellungsmittel .....	6
1.2	Begriffsdefinition „Gerät“ .....	6
<b>2.</b>	<b>BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG.....</b>	<b>7</b>
2.1	Beschränkungen .....	7
<b>3.</b>	<b>GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE .....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>EINSATZ IM EX-BEREICH.....</b>	<b>9</b>
4.1	Grundlegende Sicherheitshinweise für den Einsatz im Ex-Bereich.....	9
4.2	Sicherheitshinweise für die Montage und Wartung von Ex-Geräten .....	9
<b>5.</b>	<b>ALLGEMEINE HINWEISE.....</b>	<b>10</b>
5.1	Lieferumfang .....	10
5.2	Kontaktadresse.....	10
5.3	Gewährleistung.....	10
5.4	Mastercode.....	10

# 1. DIE BEDIENUNGSANLEITUNG

Die Bedienungsanleitung beschreibt den gesamten Lebenszyklus des Geräts. Bewahren Sie diese Anleitung so auf, dass sie für jeden Benutzer gut zugänglich ist und jedem neuen Eigentümer des Geräts wieder zur Verfügung steht.

## **WARNUNG!**

**Die Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen zur Sicherheit!**

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu gefährlichen Situationen führen.

- ▶ Die Bedienungsanleitung muss gelesen und verstanden werden.

## 1.1 Darstellungsmittel

### **GEFAHR!**

**Warnt vor einer unmittelbaren Gefahr!**

- ▶ Bei Nichtbeachtung sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.

### **WARNUNG!**

**Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation!**

- ▶ Bei Nichtbeachtung drohen schwere Verletzungen oder Tod.

### **VORSICHT!**

**Warnt vor einer möglichen Gefährdung!**

- ▶ Nichtbeachtung kann mittelschwere oder leichte Verletzungen zur Folge haben.

### **HINWEIS!**

**Warnt vor Sachschäden!**

- Bei Nichtbeachtung kann das Gerät oder die Anlage beschädigt werden.

 bezeichnet wichtige Zusatzinformationen, Tipps und Empfehlungen.

 verweist auf Informationen in dieser Bedienungsanleitung oder in anderen Dokumentationen.

→ markiert einen Arbeitsschritt, den Sie ausführen müssen.

## 1.2 Begriffsdefinition „Gerät“

Der in dieser Anleitung verwendete Begriff „Gerät“ steht immer für Typ EP 501, Typ EP 501 C oder Typ EP 501 L.

## 2. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz des Geräts können Gefahren für Personen, Anlagen in der Umgebung und für die Umwelt entstehen.

Das Gerät ist konzipiert für die Steuerung und Regelung von Medien.

- ▶ Für den Einsatz des Geräts im explosionsgefährdeten Bereich müssen die Angaben auf dem Zusatzschild für Ex-Geräte beachtet werden.
- ▶ Geräte, die kein Zusatzschild für Ex-Geräte haben, dürfen nicht im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden.
- ▶ Das Gerät darf nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.
- ▶ Als Betriebsspannung darf keine pulsierende Gleichspannung (gleichgerichtete Wechselspannung ohne Glättung) verwendet werden.
- ▶ Für den Einsatz sind die in den Vertragsdokumenten und der Bedienungsanleitung spezifizierten zulässigen Daten, Betriebs- und Einsatzbedingungen zu beachten, die im Kapitel „Systembeschreibung“ und „11. Technische Daten“ dieser Anleitung und in der Ventilanleitung für das jeweilige pneumatisch betätigte Ventil beschrieben sind.
- ▶ Das Gerät darf nur in Verbindung mit von EBRO empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten eingesetzt werden.
- ▶ Prüfen Sie – angesichts der Vielzahl möglicher Einsatz- und Verwendungsfälle – ob das Gerät für den konkreten Einsatzfall geeignet ist und testen Sie dies falls erforderlich aus.
- ▶ Voraussetzungen für den sicheren und einwandfreien Betrieb sind sachgemäßer Transport, sachgemäße Lagerung und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung.
- ▶ Setzen Sie das Gerät nur bestimmungsgemäß ein.

### 2.1 Beschränkungen

Beachten Sie bei der Ausfuhr des Systems/Geräts gegebenenfalls bestehende Beschränkungen.

### 3. GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE

Diese Sicherheitshinweise berücksichtigen keine

- Zufälligkeiten und Ereignisse, die bei Montage, Betrieb und Wartung der Geräte auftreten können.
- ortsbezogenen Sicherheitsbestimmungen, für deren Einhaltung, auch in Bezug auf das Montagepersonal, der Betreiber verantwortlich ist.



#### **Gefahr durch hohen Druck!**

- ▶ Vor dem Lösen von Leitungen und Ventilen den Druck abschalten und Leitungen entlüften.

#### **Gefahr durch elektrische Spannung!**

- ▶ Vor Eingriffen in das Gerät oder die Anlage Spannung abschalten und vor Wiedereinschalten sichern!
- ▶ Die geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte beachten!

#### **Verbrennungsgefahr/Brandgefahr bei Dauerbetrieb durch heiße Geräteoberfläche!**

- ▶ Das Gerät von leicht brennbaren Stoffen und Medien fernhalten und nicht mit bloßen Händen berühren.

#### **Allgemeine Gefahrensituationen.**

Zum Schutz vor Verletzungen ist zu beachten:

- ▶ Dass die Anlage nicht unbeabsichtigt betätigt werden kann.
- ▶ Installations- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug ausgeführt werden.
- ▶ Nach einer Unterbrechung der elektrischen oder pneumatischen Versorgung ist ein definierter oder kontrollierter Wiederanlauf des Prozesses zu gewährleisten.
- ▶ Das Gerät darf nur in einwandfreiem Zustand und unter Beachtung der Bedienungsanleitung betrieben werden.
- ▶ In den Druckversorgungsanschluss des Systems keine aggressiven oder brennbaren Medien und keine Flüssigkeiten einspeisen.
- ▶ Belasten Sie das Gehäuse nicht mechanisch (z. B. durch Ablage von Gegenständen oder als Trittstufe).
- ▶ Nehmen Sie keine äußerlichen Veränderungen an den Gerätegehäusen vor. Gehäuseteile und Schrauben nicht lackieren.
- ▶ Für die Einsatzplanung und den Betrieb des Geräts müssen die allgemeinen Regeln der Technik eingehalten werden.

#### **HINWEIS!**

##### **Elektrostatisch gefährdete Bauelemente / Baugruppen!**

Das Gerät enthält elektronische Bauelemente, die gegen elektrostatische Entladung (ESD) empfindlich reagieren. Berührung mit elektrostatisch aufgeladenen Personen oder Gegenständen gefährdet diese Bauelemente. Im schlimmsten Fall werden sie sofort zerstört oder fallen nach der Inbetriebnahme aus.

- Beachten Sie die Anforderungen nach EN 61340-5-1, um die Möglichkeit eines Schadens durch schlagartige elektrostatische Entladung zu minimieren bzw. zu vermeiden!
- Achten Sie ebenso darauf, dass Sie elektronische Bauelemente nicht bei anliegender Betriebsspannung berühren!



Das Gerät wurde unter Einbeziehung der anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt und entspricht dem Stand der Technik. Trotzdem können Gefahren entstehen.

Bei Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung und ihrer Hinweise sowie bei unzulässigen Eingriffen in das Gerät entfällt jegliche Haftung unsererseits, ebenso erlischt die Gewährleistung auf Geräte und Zubehörteile!

## 4. EINSATZ IM EX-BEREICH

### 4.1 Grundlegende Sicherheitshinweise für den Einsatz im Ex-Bereich



#### GEFAHR!

##### Explosionsgefahr!

Zur Vermeidung der Explosionsgefahr muss für den Betrieb im Ex-Bereich zusätzlich zu den grundlegenden Sicherheitshinweisen Folgendes beachtet werden:

- ▶ Installation, Bedienung und Wartung darf nur qualifiziertes Fachpersonal durchführen.
- ▶ Die geltenden Sicherheitsvorschriften (auch nationale Sicherheitsvorschriften) sowie die allgemeinen Regeln der Technik beim Errichten und Betreiben einhalten.
- ▶ Das Gerät nicht selbst reparieren, sondern durch ein gleichwertiges Gerät ersetzen. Reparaturen darf nur der Hersteller durchführen.
- ▶ Das Gerät keinen mechanischen und/oder thermischen Beanspruchungen aussetzen, welche die in der Bedienungsanleitung beschriebenen Grenzen überschreiten.

### 4.2 Sicherheitshinweise für die Montage und Wartung von Ex-Geräten



#### GEFAHR!

##### Explosionsgefahr!

Zur Vermeidung der Explosionsgefahr muss bei der Montage und Wartung im Ex-Bereich Folgendes beachtet werden:

- ▶ Das Gehäuse des Geräts nicht öffnen.
- ▶ Die Gehäuseoberfläche zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung nur mit einem feuchten Tuch reinigen.
- ▶ Kabelanschlüsse, die über Rundstecker ausgeführt sind, mit geeigneten Sicherungsclips sichern.  
Zum Beispiel: EXCLIP, FA. Phoenix Contact, Typ SAC-M12-EXCLIP-M, Art.-Nr. 1558988 bzw.  
Typ SAC-M12-EXCLIP-F, Art.-Nr. 1558991.
- ▶ Nur Kabel- und Leitungseinführungen verwenden, die für den jeweiligen Einsatzbereich zugelassen und entsprechend der dazugehörigen Montageanleitung verschraubt sind.
- ▶ Vormontierte Kabelverschraubungen entsprechend der vom Hersteller der Verschraubung mitgelieferten Montageanleitung einbauen.  
Vor der Inbetriebnahme im Ex-Bereich prüfen, ob die Kabelverschraubung wie in der dazugehörigen Montageanleitung beschrieben eingebaut wurde.
- ▶ Alle nicht benötigten Kabelverschraubungen mit Ex-zugelassenen Verschlusschrauben verschließen.

**Wartung:** Bei sorgfältiger Montage ist keine Wartung notwendig.

## 5. ALLGEMEINE HINWEISE

### 5.1 Lieferumfang

Generell besteht dieser aus dem Gerät und der dazugehörigen Bedienungsanleitung.



Den Anbausatz für Schwenkantriebe erhalten Sie als Zubehör.

Bei Unstimmigkeiten wenden Sie sich bitte umgehend an uns.

### 5.2 Kontaktadresse

**Deutschland** EBRO ARMATUREN Gebr. Bröer GmbH  
Karlstraße 8  
D-58135 Hagen  
Tel. + 49 (0) 2331 - 904 0  
Fax + 49 (0) 2331 - 904 111  
E-mail: post@ebro-armaturen.com

#### International

Die internationalen Kontaktadressen finden Sie im Internet unter: [www.ebro-armaturen.com](http://www.ebro-armaturen.com)

### 5.3 Gewährleistung

Voraussetzung für die Gewährleistung ist die bestimmungsgemäße Verwendung des Geräts unter Beachtung der spezifizierten Einsatzbedingungen.

### 5.4 Mastercode

Die Bedienung des Geräts kann über einen frei wählbaren Benutzer-Code verriegelt werden. Unabhängig davon existiert ein nicht veränderbarer Mastercode, mit dem Sie alle Bedienhandlungen am Gerät ausführen können. Diesen 4-stelligen Mastercode finden Sie auf den letzten Seiten der gedruckten Kurzanleitung, die jedem Gerät beigelegt wird.

Schneiden Sie bei Bedarf den Code aus und bewahren Sie ihn getrennt der Bedienungsanleitung auf.

## Systembeschreibung

### INHALT

<b>6.</b>	<b>BESCHREIBUNG UND MERKMALE .....</b>	<b>13</b>
<b>6.1</b>	<b>Allgemeine Beschreibung.....</b>	<b>13</b>
6.1.1	Merkmale.....	13
6.1.2	Kombination mit Ventiltypen und Anbauvarianten.....	14
<b>6.2</b>	<b>Ausführungen .....</b>	<b>15</b>
6.2.1	Typ EP 501, Positioner.....	15
6.2.2	Typ EP 501 C, Prozessregler .....	15
<b>7.</b>	<b>AUFBAU.....</b>	<b>16</b>
<b>7.1</b>	<b>Darstellung .....</b>	<b>16</b>
<b>7.2</b>	<b>Funktionsschema .....</b>	<b>17</b>
7.2.1	Beispielhafte Darstellung mit einfachwirkendem Antrieb.....	17
<b>8.</b>	<b>DER POSITIONER TYP EP 501 .....</b>	<b>18</b>
<b>8.1</b>	<b>Positioner (Stellungsregler) Typ EP 501 L Remote mit externem Wegsensor .....</b>	<b>18</b>
<b>8.2</b>	<b>Schematische Darstellung der Stellungsregelung.....</b>	<b>19</b>
<b>8.3</b>	<b>Die Positioner-Software .....</b>	<b>20</b>
<b>9.</b>	<b>DER PROZESSREGLER TYP EP 501 C.....</b>	<b>22</b>
<b>9.1</b>	<b>Schematische Darstellung der Prozessregelung.....</b>	<b>23</b>
<b>9.2</b>	<b>Typ EP 501 L mit externem Wegsensor .....</b>	<b>24</b>
<b>9.3</b>	<b>Die Prozessregler-Software.....</b>	<b>25</b>
<b>10.</b>	<b>SCHNITTSTELLEN DES POSITIONERS / PROZESSREGLERS .....</b>	<b>27</b>
<b>11.</b>	<b>TECHNISCHE DATEN.....</b>	<b>28</b>
<b>11.1</b>	<b>Konformität.....</b>	<b>28</b>
<b>11.2</b>	<b>Normen.....</b>	<b>28</b>
<b>11.3</b>	<b>Betriebsbedingungen .....</b>	<b>28</b>
<b>11.4</b>	<b>Typschild und Zusatzschild für Ex-Geräte.....</b>	<b>28</b>
<b>11.5</b>	<b>Mechanische Daten .....</b>	<b>29</b>
<b>11.6</b>	<b>Elektrische Daten.....</b>	<b>30</b>

11.7	Pneumatische Daten.....	31
11.8	Sicherheitsendlagen nach Ausfall der elektrischen bzw. pneumatischen Hilfsenergie.....	32
11.9	Werkseinstellungen .....	33

## 6. BESCHREIBUNG UND MERKMALE

### 6.1 Allgemeine Beschreibung

Der Positioner Typ EP 501 / Prozessregler Typ EP 501 C ist ein digitaler, elektropneumatischer Stellungsregler für pneumatisch betätigte Stetigventile. Das Gerät umfasst die Hauptfunktionsgruppen

- Wegaufnehmer
- Mikroprozessorelektronik
- elektropneumatisches Stellsystem

Der Wegaufnehmer misst die aktuellen Positionen des Stetigventils.

Die Mikroprozessorelektronik vergleicht die aktuelle Position (Istwert) kontinuierlich mit einem über den Normsignaleingang vorgegebenen Stellungs-Sollwert und führt das Ergebnis dem Positioner zu.

Liegt eine Regeldifferenz vor, wird durch das elektropneumatische Stellsystem eine entsprechende Korrektur der Istposition herbeigeführt.

#### 6.1.1 Merkmale

- **Ausführungen**
  - Positioner (Stellungsregler) Typ EP 501
  - Prozessregler mit integriertem Stellungsregler, Typ EP 501 C.
- **Wegaufnehmer**
  - Internes hoch auflösendes Leitplastikpotentiometer oder
  - Externer berührungsloser verschleißfreier Wegaufnehmer (Remote).
- **Mikroprozessorgesteuerte Elektronik**  
Für die Signalverarbeitung, Regelung und Ventilansteuerung.
- **Bedienmodul**  
Die Bedienung des Geräts erfolgt über 4 Tasten. Das 128 x 64 Dot-Matrix Grafikdisplay ermöglicht die Anzeige von Sollwert oder Istwert sowie die Konfigurierung und Parametrierung über Menüfunktionen.
- **Stellsystem**  
Das Stellsystem besteht aus 2 Magnetventilen und 4 Membranverstärkern. Bei einfachwirkenden Antrieben muss der Arbeitsanschluss 2 mit einem Gewindestopfen verschlossen werden.
- **Rückmeldung (optional)**  
Die Rückmeldung erfolgt entweder über 2 Näherungsschalter (Initiatoren), über Binärausgänge oder über einen Ausgang (4 ... 20 mA / 0 ... 10 V).  
Das Erreichen einer oberen oder einer unteren Stellung des Ventils kann über Binärausgänge z. B. an eine SPS weitergemeldet werden. Die Initiatoren bzw. Grenzstellungen sind über Steuerfahnen vom Betreiber veränderbar.
- **Pneumatische Schnittstellen**  
Innengewinde G1/4"
- **Elektrische Schnittstellen**  
Rundsteckverbinder oder Kabelverschraubung
- **Gehäuse**  
Kunststoffbeschichtetes Aluminium-Gehäuse mit aufklappbarem Deckel und unverlierbaren Schrauben.
- **Anbau**  
An Schwenkantrieb nach VDI/VDE 3845.

**▪ Optional**

Remote-Ausführung für DIN-Schienenmontage oder für Befestigungswinkel.

### 6.1.2 Kombination mit Ventiltypen und Anbauvarianten

Der Positioner EP 501 / Prozessregler EP 501 C kann an unterschiedliche Stetigventile angebaut werden. Zum Beispiel an Ventile mit Kolben-, Membran- oder Drehantrieb. Die Antriebe können einfachwirkend oder doppeltwirkend sein.

- Bei einfachwirkenden Antrieben wird nur eine Kammer im Antrieb belüftet und entlüftet. Der entstehende Druck arbeitet gegen eine Feder. Der Kolben bewegt sich so lange, bis sich ein Kräftegleichgewicht zwischen Druckkraft und Federkraft einstellt. Dazu muss einer der beiden Luftanschlüsse mit einem Gewindestopfen verschlossen werden.
- Bei doppeltwirkenden Antrieben werden die Kammern auf beiden Seiten des Kolbens druckbeaufschlagt. Dabei wird bei Belüftung der einen Kammer die andere Kammer entlüftet und umgekehrt. Bei dieser Ausführung ist im Antrieb keine Feder eingebaut.

Für den Positioner Typ EP 501 / Prozessregler Typ EP 501 C werden zwei Basis-Gerätevarianten angeboten. Diese unterscheiden sich in der Befestigungsmöglichkeit und im Wegaufnehmer.

**Gerätevariante NAMUR:**

Es wird ein geräteinterner Wegaufnehmer verwendet, der als Drehpotentiometer ausgeführt ist. Das Gerät wird direkt auf den Antrieb montiert oder seitlich angebaut.

**Gerätevariante Remote:**

Es wird ein externer Wegaufnehmer (linear oder rotativ) über eine Schnittstelle angeschlossen. Das Gerät wird dabei entweder mit einer DIN-Schiene oder mit einem Befestigungswinkel an eine Wand angebaut (Remote-Ausführung).

## **6.2 Ausführungen**

### **6.2.1 Typ EP 501, Positioner**

Die Stellung des Antriebs wird entsprechend des Stellungs-Sollwerts geregelt. Der Stellungs-Sollwert wird durch ein externes Normsignal vorgegeben (bzw. über Feldbus).

### **6.2.2 Typ EP 501 C, Prozessregler**

Im Typ EP 501 C ist zusätzlich ein PID-Regler implementiert, mit dem außer der eigentlichen Stellungsregelung auch eine Prozessregelung (z. B. Niveau, Druck, Durchfluss, Temperatur) im Sinne einer Kaskadenregelung durchgeführt werden kann.

Der Prozessregler ist in einen Regelkreis eingebunden. Aus dem Prozess-Sollwert und dem Prozess-Istwert errechnet sich über die Regelparameter (PID-Regler) der Stellungs-Sollwert des Ventils. Der Prozess-Sollwert kann durch ein externes Signal vorgegeben werden.

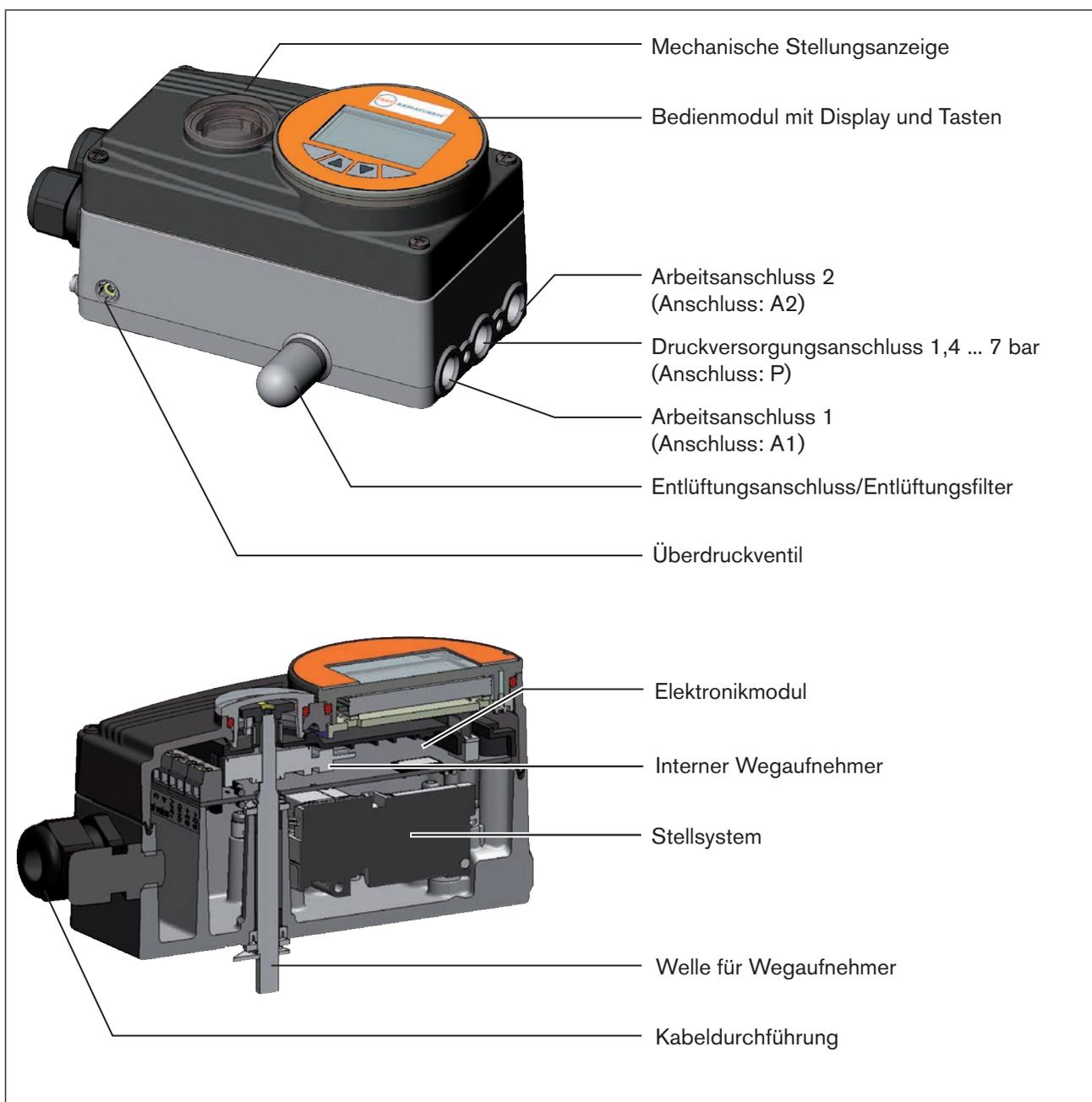
## 7. AUFBAU

Der Positioner Typ EP 501 und der Prozessregler Typ EP 501 C besteht aus der mikroprozessor-gesteuerten Elektronik, dem Wegaufnehmer und dem Stellsystem.

Das Gerät ist in Dreileitertechnik ausgeführt. Die Bedienung erfolgt über 4 Tasten und ein 128x64 Dot-Matrix Grafikdisplay.

Das pneumatische Stellsystem für einfach- und doppelwirkende Antriebe besteht aus 2 Magnetventilen.

### 7.1 Darstellung



## 7.2 Funktionsschema

### 7.2.1 Beispielhafte Darstellung mit einfachwirkendem Antrieb

Die schwarzen Linien in *Bild 2* beschreiben die Funktion des Stellungsreglerkreises im Typ EP 501.

Die graue Darstellung zeigt die ergänzende Funktion des überlagerten Prozessregelkreises im Typ EP 501 C.

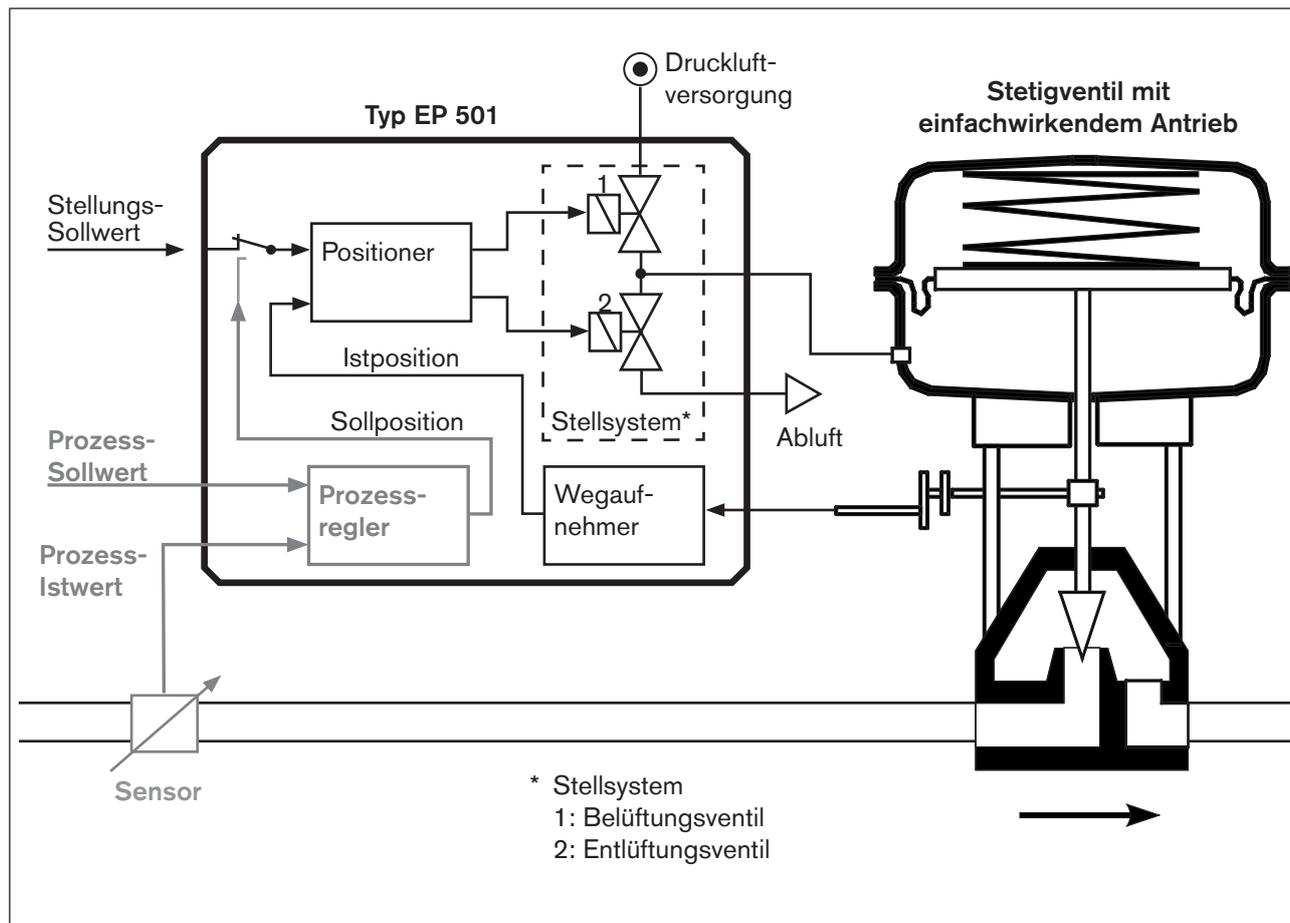


Bild 2: Aufbau, Positioner Typ EP 501 / Prozessregler Typ EP 501 C

**!** Bei der Remote-Ausführung befindet sich der Wegaufnehmer außerhalb des Geräts direkt am Stetigventil und ist mit diesem durch ein Kabel verbunden.

## 8. DER POSITIONER TYP EP 501

Über den Wegaufnehmer wird die aktuelle Position (*POS*) des pneumatischen Antriebs erfasst. Dieser Stellungs-Istwert wird vom Positioner mit dem als Normsignal vorgegebenen Sollwert (*CMD*) verglichen. Liegt eine Regeldifferenz ( $X_{d1}$ ) vor, wird über das Stellsystem der Antrieb belüftet und entlüftet. Auf diese Weise wird die Position des Antriebs bis zur Regeldifferenz 0 verändert.  $Z_1$  stellt eine Störgröße dar.

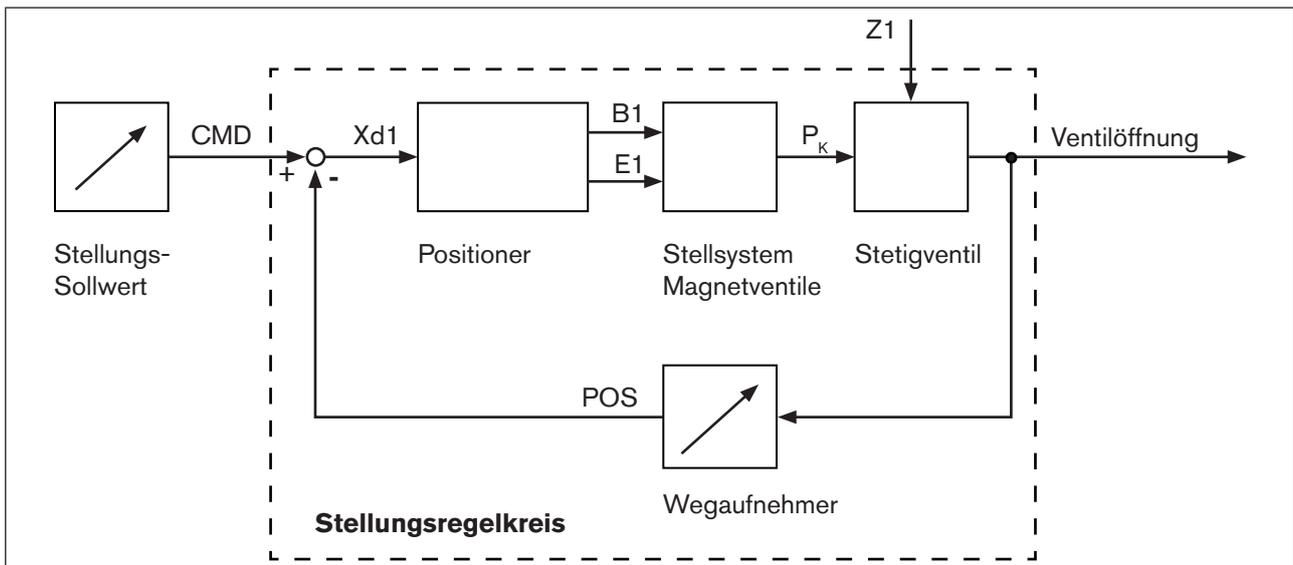


Bild 3: Stellungsregelkreis im Typ EP 501

### 8.1 Positioner (Stellungsregler) Typ EP 501 L Remote mit externem Wegsensor

Bei dieser Ausführung besitzt der Typ EP 501 C keinen Wegaufnehmer in Form eines Drehwinkelsensors, sondern wird mit einem externen Wegsensor verbunden.



Durch den Anschluss des Wegsensors an die analoge Schnittstelle (4 ... 20 mA), kann Typ EP 501 L nur als Positioner (Stellungsregler) betrieben werden.

Die Möglichkeiten für den Anschluss eines Wegsensors sind im Kapitel „[12.3 Remote-Betrieb mit externem Wegsensor](#)“ beschrieben.

## 8.2 Schematische Darstellung der Stellungsregelung

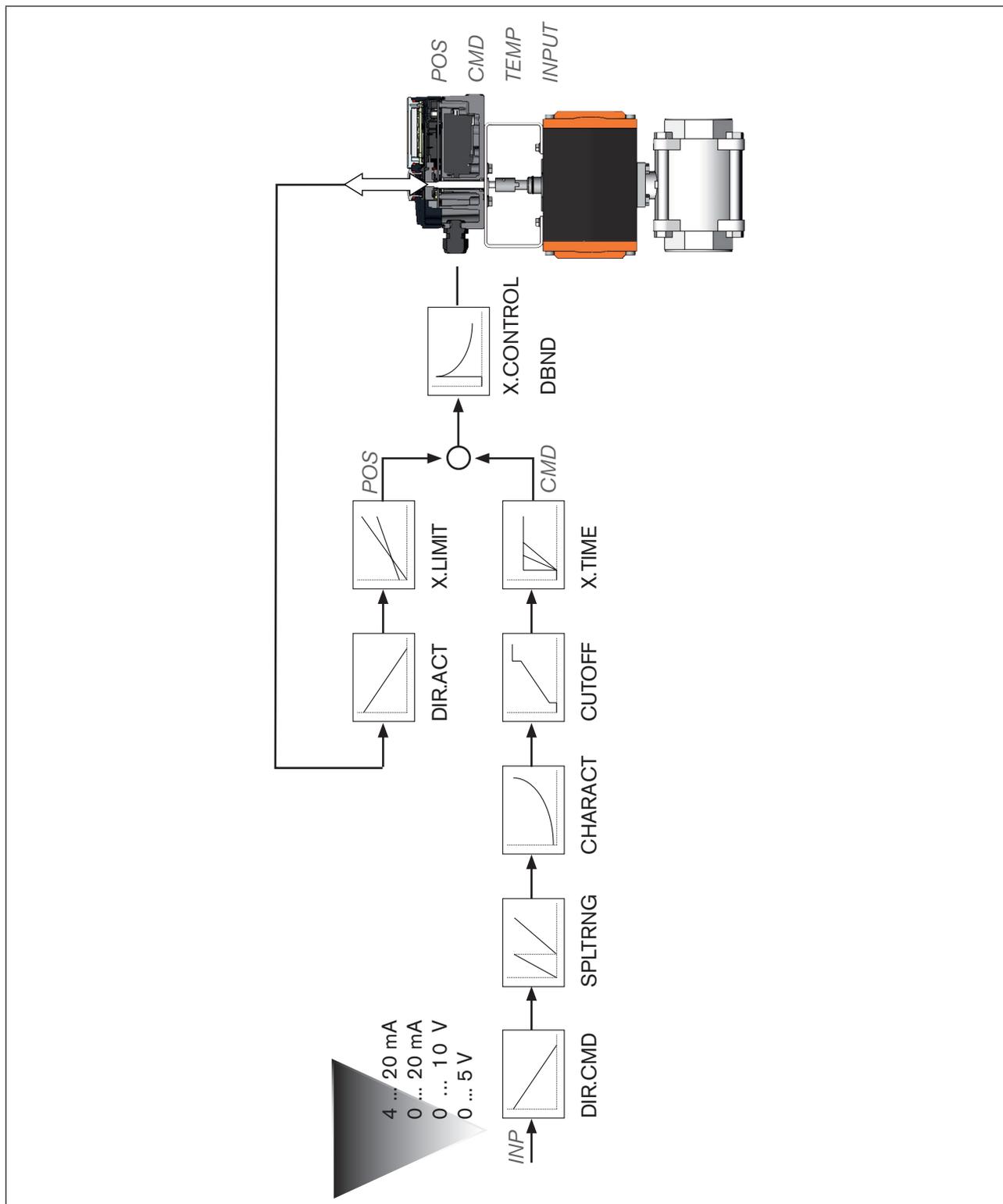


Bild 4: Schematische Darstellung Stellungsregelung

### 8.3 Die Positioner-Software

Konfigurierbare Zusatzfunktionen	Wirkung
Korrekturlinie zur Anpassung der Betriebskennlinie <i>CHARACT</i>	Auswahl der Übertragungskennlinie zwischen Eingangssignal und Hub (Korrekturkennlinie).
Dichtschließfunktion <i>CUTOFF</i>	Ventil schließt außerhalb des Regelbereichs dicht. Angabe des Werts (in %), ab dem der Antrieb vollständig entlüftet (bei 0 %) bzw. belüftet (bei 100 %) wird.
Wirkrichtung des Reglersollwerts <i>DIR.CMD</i>	Wirkrichtung zwischen Eingangssignal und Sollposition.
Wirkrichtung des Stellantriebs <i>DIR.ACT</i>	Einstellung der Wirkrichtung zwischen Belüftungszustand des Antriebs und der Istposition.
Signalbereichsaufteilung <i>SPLTRNG</i>	Aufteilung des Normsignalbereichs auf zwei oder mehr Positioner.
Hubbegrenzung <i>X.LIMIT</i>	Mechanische Ventilkolbenbewegung nur innerhalb eines definierten Hubbereichs.
Begrenzung der Stellgeschwindigkeit <i>X.TIME</i>	Eingabe der Öffnungszeit und Schließzeit für den gesamten Hub.
Unempfindlichkeitsbereich <i>X.CONTROL</i>	Der Positioner spricht erst ab einer zu definierenden Regeldifferenz an.
Codeschutz <i>SECURITY</i>	Codeschutz für Einstellungen.
Sicherheitsposition <i>SAFEPOS</i>	Definition der Sicherheitsposition.
Fehlererkennung Signalpegel <i>SIG.ERROR</i>	Überprüfung der Eingangssignale auf Fühlerbruch. Ausgabe einer Warnung am Display und Anfahren der Sicherheitsposition (falls ausgewählt).
Binäreingang <i>BINARY. IN</i>	Umschaltung AUTOMATIK / MANU oder Anfahren der Sicherheitsposition.
Analoge Rückmeldung (Option) <i>OUTPUT</i>	Rückmeldung Sollwert oder Istwert.
2 Binärausgänge (Option) <i>OUTPUT</i>	Ausgabe von zwei auswählbaren Binärwerten.
Anwenderkalibrierung <i>CAL.USER</i>	Änderung der Werkskalibrierung des Signaleingangs.
Werkseinstellungen <i>SET.FACTORY</i>	Rücksetzen auf die Werkseinstellungen.
Serielle Schnittstelle <i>SER.I/O</i>	Konfigurierung serielle Schnittstelle.

Konfigurierbare Zusatzfunktionen	Wirkung
Einstellung Display <i>EXTRAS</i>	Anpassung des Displays der Prozessebene.
<i>SERVICE</i>	Nur für den werksinternen Gebrauch.
<i>POS.SENSOR</i>	Einstellung Schnittstelle Remote Wegsensor (nur bei Typ EP 501 L verfügbar. Siehe Kapitel <u>„8.1 Positioner (Stellungsregler) Typ EP 501 L Remote mit externem Wegsensor“</u> ).
Simulationssoftware <i>SIMULATION</i>	Zur Simulation der Gerätefunktionen.
<i>DIAGNOSE (Option)</i>	Überwachung von Prozessen.

Tabelle 1: Positioner-Software. Konfigurierbare Zusatzfunktionen

Hierarchisches Bedienkonzept zur einfachen Bedienung mit folgenden Bedienebenen	
Prozessebene	In der Prozessebene schalten Sie zwischen den Betriebszuständen AUTOMATIK und MANU um.
Einstellebene	In der Einstellebene spezifizieren Sie bei der Inbetriebnahme bestimmte Grundfunktionen und konfigurieren bei Bedarf die Zusatzfunktionen.

Tabelle 2: Die Positioner-Software. Hierarchisches Bedienkonzept.

## 9. DER PROZESSREGLER TYP EP 501 C

Beim Prozessregler Typ EP 501 C wird die in Kapitel 8 erwähnte Stellungsregelung zum untergeordneten Hilfsregelkreis; es ergibt sich eine Kaskadenregelung. Der Prozessregler im Hauptregelkreis des Typs EP 501 C hat eine PID-Funktion. Als Sollwert wird der Prozess-Sollwert ( $SP$ ) vorgegeben und mit dem Istwert ( $PV$ ) der zu regelnden Prozessgröße verglichen. Über den Wegaufnehmer wird die aktuelle Position ( $POS$ ) des pneumatischen Antriebs erfasst. Dieser Stellungs-Istwert wird vom Positioner mit dem vom Prozessregler vorgegebenen Sollwert ( $CMD$ ) verglichen. Liegt eine Regeldifferenz ( $Xd1$ ) vor, wird über das Stellsystem der Antrieb belüftet und entlüftet. Auf diese Weise wird die Position des Antriebs bis zur Regeldifferenz 0 verändert.  $Z2$  stellt eine Störgröße dar.

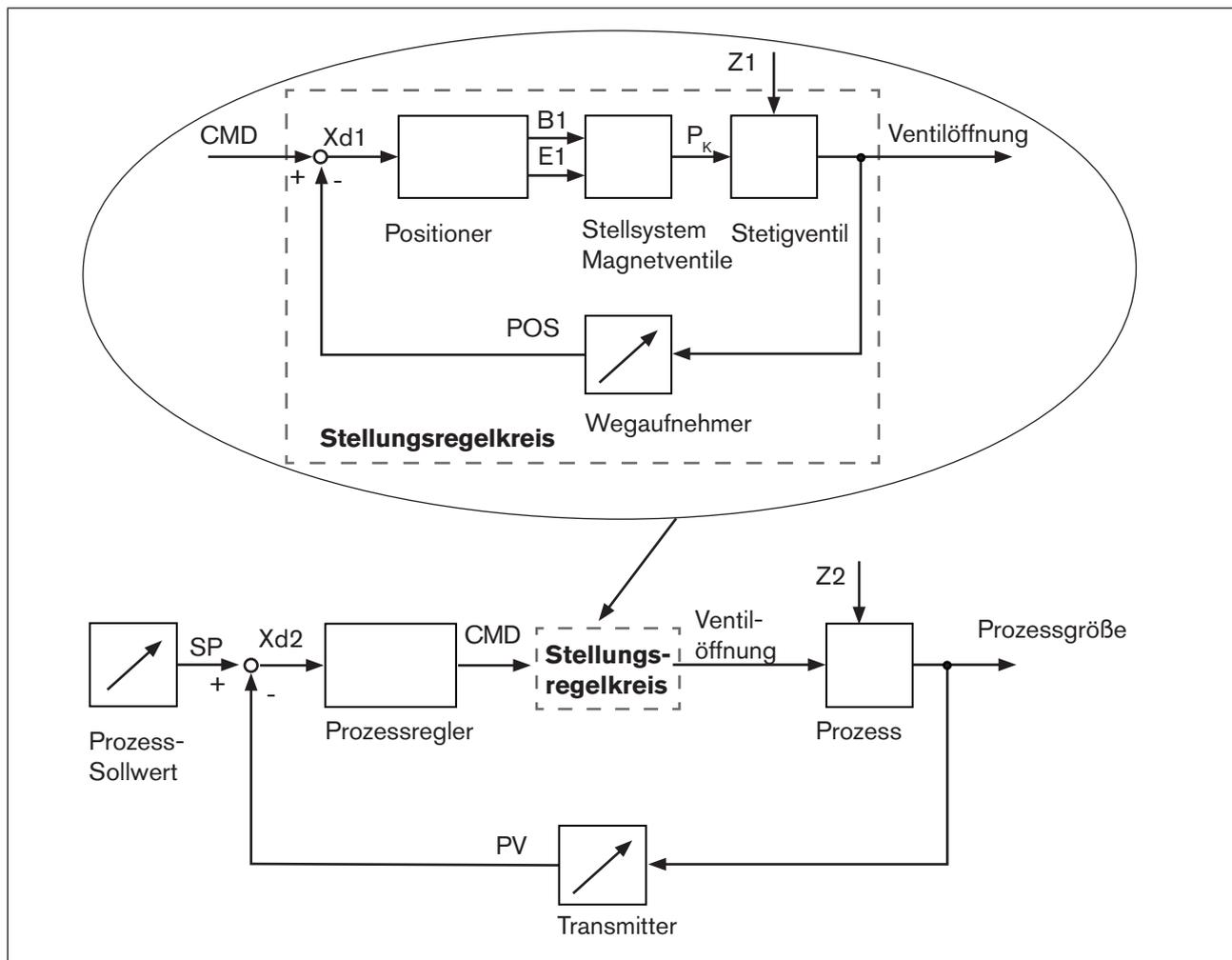


Bild 5: Signalfussplan Prozessregler

### 9.1 Schematische Darstellung der Prozessregelung

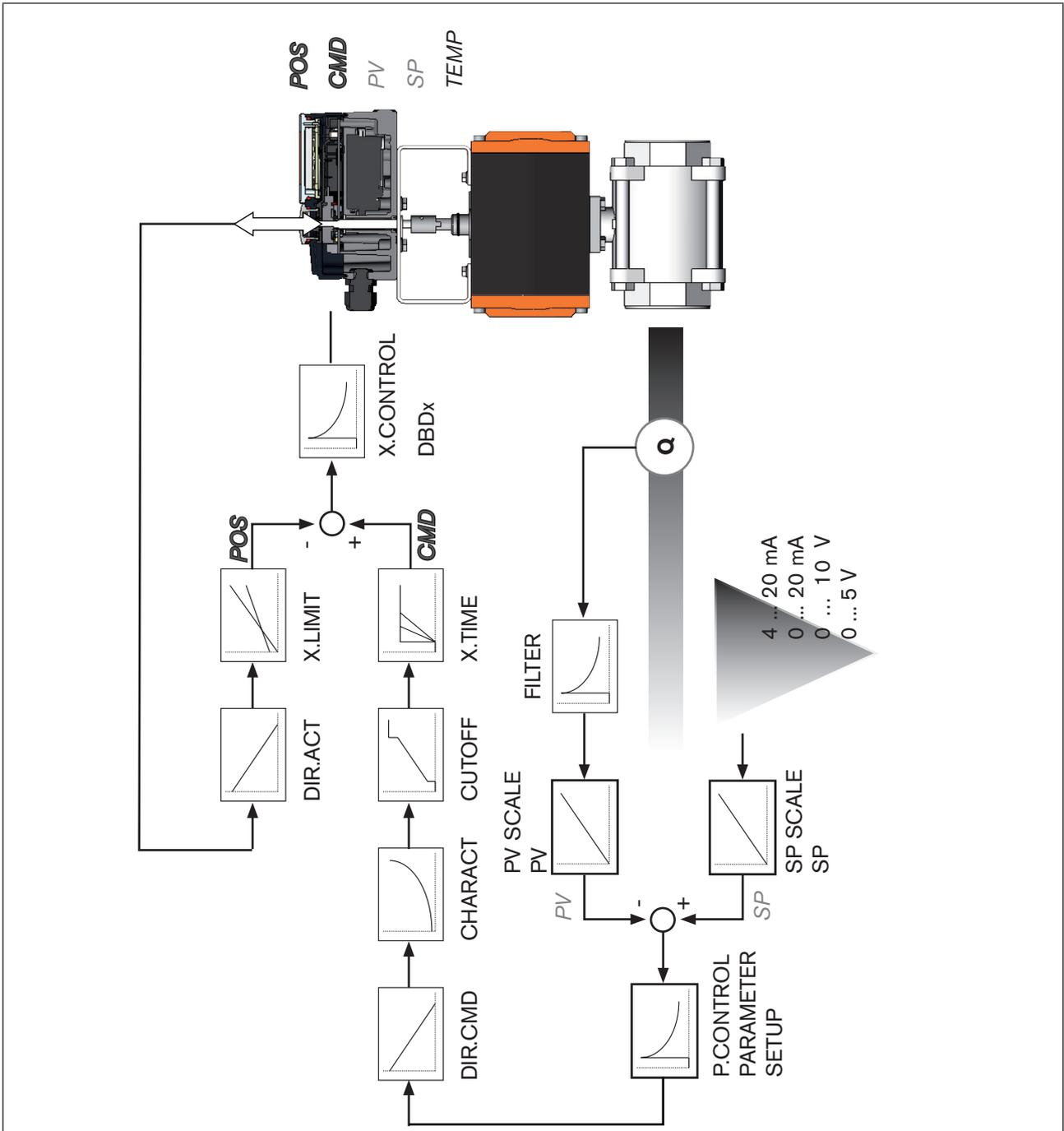


Bild 6: Schematische Darstellung Prozessregelung

## 9.2 Typ EP 501 L mit externem Wegsensor

Bei dieser Ausführung besitzt der Typ EP 501 C keinen Wegaufnehmer in Form eines Drehwinkelsensors, sondern einen externen Wegsensor.

Funktion Typ EP 501 L	Schnittstelle	Sensor	Einstellung im Menü ( <i>ADD.FUNCTION</i> )
Positioner (Stellungsregler)	analog (4 ... 20 mA) *	beliebiger, hochauflösender Wegsensor	<i>POS.SENSOR</i> → <i>ANALOG</i> Menübeschreibung siehe Kapitel <u>„24.2.19 POS.SENSOR – Einstellung Schnittstelle Remote Wegsensor“</u>

Tabelle 3: Anschluss externer Wegaufnehmer bei Typ EP 501 L

## 9.3 Die Prozessregler-Software

Konfigurierbare Zusatzfunktionen	Wirkung
Korrekturlinie zur Anpassung der Betriebskennlinie <i>CHARACT</i>	Auswahl der Übertragungskennlinie zwischen Eingangssignal und Hub (Korrekturkennlinie).
Dichtschließfunktion <i>CUTOFF</i>	Ventil schließt außerhalb des Regelbereichs dicht. Angabe des Werts (in %), ab dem der Antrieb vollständig entlüftet (bei 0 %) bzw. belüftet (bei 100 %) wird.
Wirkrichtung des Reglersollwerts <i>DIR.CMD</i>	Wirkrichtung zwischen Eingangssignal und Sollposition.
Wirkrichtung des Stellantriebs <i>DIR.ACT</i>	Einstellung der Wirkrichtung zwischen Belüftungszustand des Antriebs und der Istposition.
Signalbereichsaufteilung <i>SPLTRNG</i>	Aufteilung des Normsignalbereichs auf zwei oder mehr Positioner.
Hubbegrenzung <i>X.LIMIT</i>	Mechanische Ventilkolbenbewegung nur innerhalb eines definierten Hubbereichs.
Begrenzung der Stellgeschwindigkeit <i>X.TIME</i>	Eingabe der Öffnungs- und Schließzeit für den gesamten Hub.
Unempfindlichkeitsbereich <i>X.CONTROL</i>	Der Positioner spricht erst ab einer zu definierenden Regeldifferenz an.
Codeschutz <i>SECURITY</i>	Codeschutz für Einstellungen.
Sicherheitsposition <i>SAFEPOS</i>	Definition der Sicherheitsposition.
Fehlererkennung Signalpegel <i>SIG.ERROR</i>	Überprüfung der Eingangssignale auf Fühlerbruch. Ausgabe einer Warnung am Display und Anfahren der Sicherheitsposition (falls ausgewählt).
Binäreingang <i>BINARY. IN</i>	Umschaltung AUTOMATIK / MANU oder Anfahren der Sicherheitsposition.
Analoge Rückmeldung (Option) <i>OUTPUT</i>	Rückmeldung Sollwert oder Istwert.
2 Binärausgänge (Option) <i>OUTPUT</i>	Ausgabe von zwei auswählbaren Binärwerten.
Anwenderkalibrierung <i>CAL.USER</i>	Änderung der Werkskalibrierung des Signaleingangs.
Werkseinstellungen <i>SET.FACTORY</i>	Rücksetzen auf die Werkseinstellungen.
Serielle Schnittstelle <i>SER.I/O</i>	Konfigurierung serielle Schnittstelle.
Einstellung Display <i>EXTRAS</i>	Anpassung des Displays der Prozessebene.

Konfigurierbare Zusatzfunktionen	Wirkung
<i>SERVICE</i>	Nur für den werksinternen Gebrauch.
<i>POS.SENSOR</i>	Einstellung Schnittstelle Remote Wegsensor (nur bei Typ EP 501 L verfügbar. Siehe Kapitel „8.1 Positioner (Stellungsregler) Typ EP 501 L Remote mit externem Wegsensor“).
Simulationssoftware <i>SIMULATION</i>	Zur Simulation der Gerätefunktionen.
<i>DIAGNOSE (Option)</i>	Überwachung von Prozessen.

Tabelle 4: Die Prozessregler-Software. Konfigurierbare Zusatzfunktionen des Stellungsreglers

Funktionen und Einstellmöglichkeiten des Prozessreglers	
Prozessregler <i>P.CONTROL</i>	PID - Prozessregler ist aktiviert.
Einstellbare Parameter <i>P.CONTROL - PARAMETER</i>	Parametrierung des Prozessreglers Proportionalbeiwert, Nachstellzeit, Vorhaltezeit und Betriebspunkt.
Skalierbare Eingänge <i>P.CONTROL - SETUP</i>	Konfiguration des Prozessreglers - Auswahl des Sensoreingangs - Skalierung von Prozess-Istwert und Prozess-Sollwert - Auswahl der Sollwertvorgaben.
Automatische Sensorerkennung oder manuelle Sensoreinstellung <i>P.CONTROL - SETUP - PV INPUT</i>	Sensortypen Pt 100 und 4 ... 20 mA werden automatisch erkannt oder können über das Bedienmenü manuell eingestellt werden.
Auswahl der Sollwertvorgabe <i>P.CONTROL - SETUP - SP INPUT</i>	Sollwertvorgabe entweder über Normsignaleingang oder über Tasten.
Prozesskennlinien-Linearisierung <i>P.Q'LIN</i>	Funktion zur automatischen Linearisierung der Prozesskennlinien.
Prozessregler-Optimierung <i>P.TUNE</i>	Funktion zur automatischen Optimierung der Prozessregler-Parameter.

Tabelle 5: Die Prozessregler-Software. Funktionen und Einstellmöglichkeiten des Prozessreglers

Hierarchisches Bedienkonzept zur einfachen Bedienung mit folgenden Bedienebenen	
Prozessebene	In der Prozessebene schalten Sie zwischen Betriebszuständen AUTOMATIK und MANU um.
Einstellebene	In der Einstellebene spezifizieren Sie bei der Inbetriebnahme bestimmte Grundfunktionen und konfigurieren bei Bedarf die Zusatzfunktionen.

Tabelle 6: Die Prozessregler-Software. Hierarchisches Bedienkonzept

# 10. SCHNITTSTELLEN DES POSITIONERS / PROZESSREGLERS

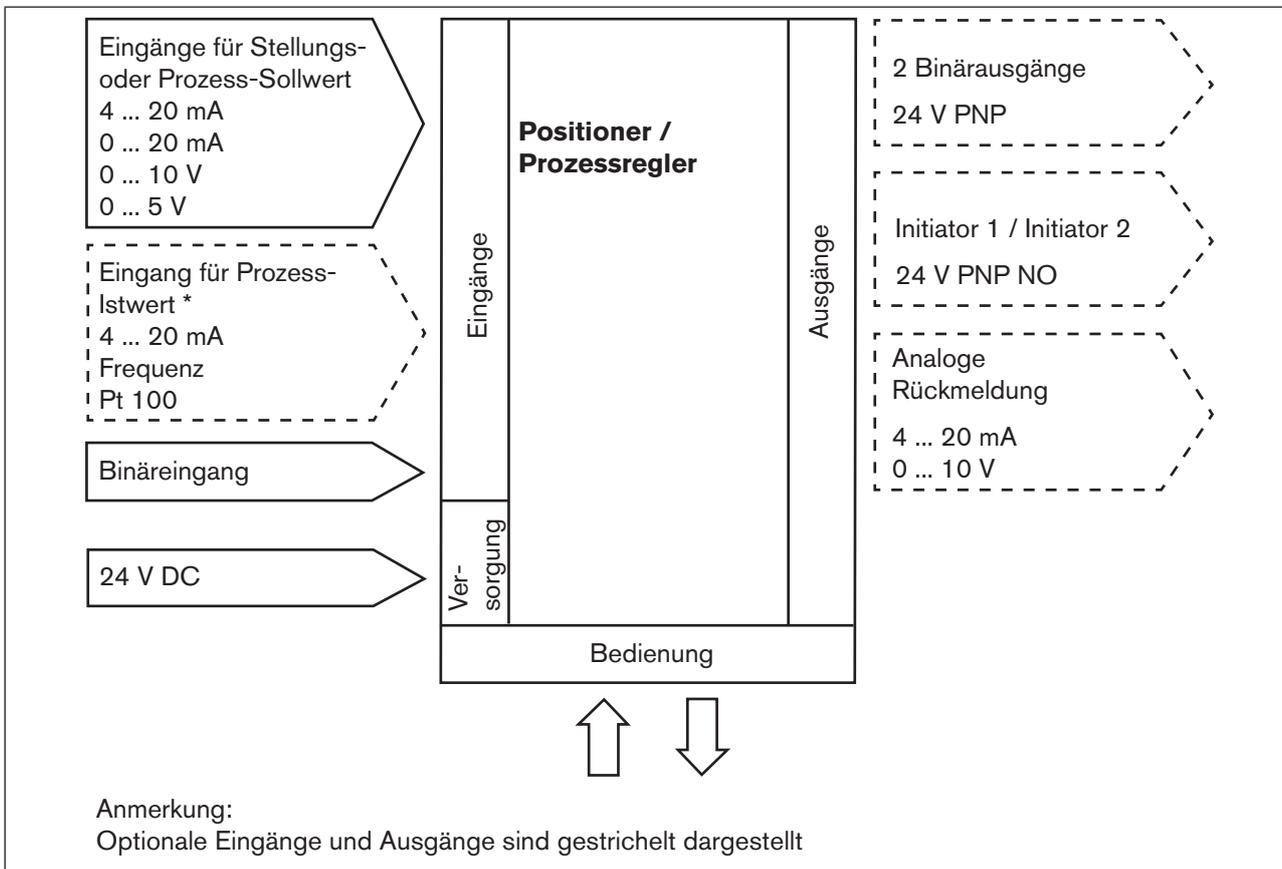


Bild 7: Schnittstellen des Positioners / Prozessreglers

**!** Die Typen EP 501 und EP 501 C sind 3-Leiter-Geräte, d.h. die elektrische Versorgung (24 V DC) erfolgt getrennt vom Sollwert-Signal.

\* nur bei Prozessregler Typ EP 501 C

## 11. TECHNISCHE DATEN

### 11.1 Konformität

Das Gerät ist konform zu den EU-Richtlinien entsprechend der EU-Konformitätserklärung.

### 11.2 Normen

Die angewandten Normen, mit denen die Konformität mit den EU-Richtlinien nachgewiesen wird, sind in der EU-Baumusterprüfbescheinigung und/oder der EU-Konformitätserklärung nachzulesen.

### 11.3 Betriebsbedingungen

#### HINWEIS!

Beim Einsatz im Außenbereich kann das Gerät durch Sonneneinstrahlung und Temperaturschwankungen belastet werden, die Fehlfunktionen oder Undichtheiten bewirken können!

- Das Gerät bei Einsatz im Außenbereich nicht ungeschützt den Witterungsverhältnissen aussetzen.
- Darauf achten, dass die zulässige Umgebungstemperatur nicht über- oder unterschritten wird.

Umgebungstemperatur      der zulässige Temperaturbereich ist auf dem Typschild des Geräts angegeben.

Schutzart                      IP 65 / IP 67\* nach EN 60529  
(nur bei korrekt angeschlossenem Kabel bzw. Stecker und Buchsen)

\* Bei Einsatz des Geräts unter IP 67 Bedingungen, muss der EntlüftungsfILTER (siehe „Bild 1: Aufbau, Typ EP 501“) entfernt und die Abluft in den trockenen Bereich geführt werden

### 11.4 Typschild und Zusatzschild für Ex-Geräte

Erklärung der gerätespezifischen Angaben des Typschilds:

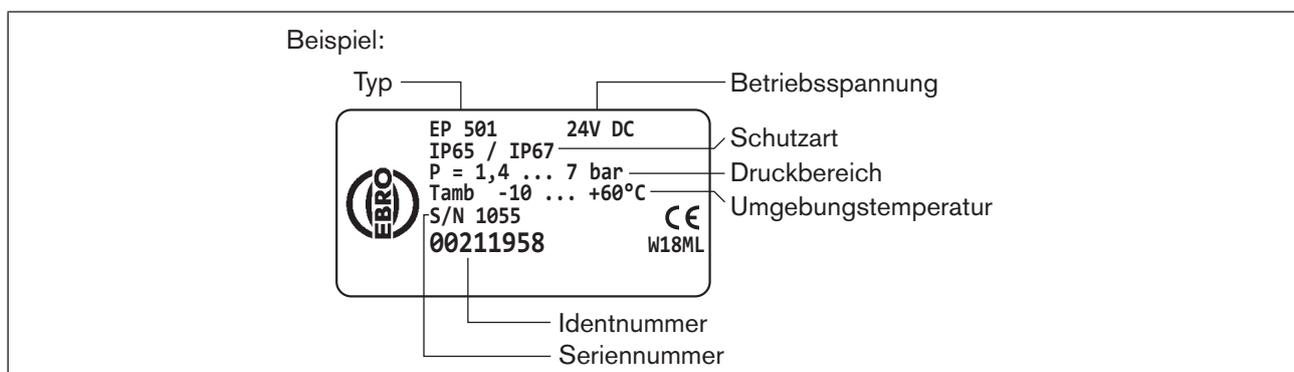


Bild 8: Beispiel Typschild

### Zusatzschild für Ex-Geräte:

Geräte, die im explosionsgeschützten Bereich eingesetzt werden dürfen, sind durch das Zusatzschild für Ex-Geräte gekennzeichnet.

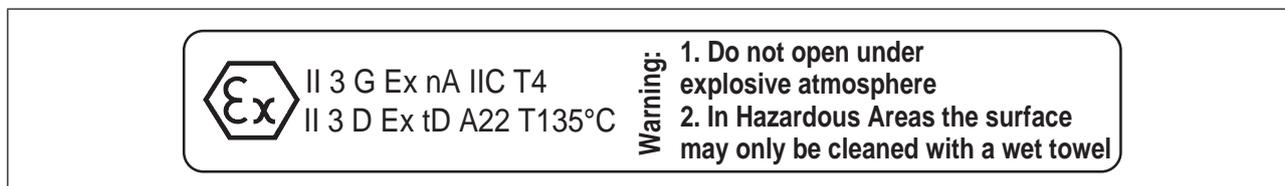


Bild 9: Zusatzschild für Ex-Geräte

## 11.5 Mechanische Daten

Maße siehe Datenblatt

### Material

Gehäusematerial Aluminium kunststoffbeschichtet  
Sonstige Außenteile rostfreier Stahl (V4A), PC, PE, POM, PTFE

Dichtungsmaterial EPDM, NBR, FKM

Masse ca. 1,0 kg

## 11.6 Elektrische Daten

Anschlüsse	2 Kabeldurchführungen (M20 x 1,5) mit Schraubklemmen 0,14 ... 1,5 mm <sup>2</sup> oder Rundsteckverbinder	
Betriebsspannung	24 V DC ± 10 % max. Restwelligkeit 10 %	
Leistungsaufnahme	< 5 W	
Eingangsdaten für Istwertsignal 4 ... 20 mA:	Eingangswiderstand	180 Ω
	Auflösung	12 bit
Frequenz:	Messbereich	0 ... 1000 Hz
	Eingangswiderstand	17 kΩ
	Auflösung	1‰ vom Messwert,
	Eingangssignal	> 300 mV <sub>ss</sub>
	Signalform	Sinus, Rechteck, Dreieck
Pt 100:	Messbereich	-20 ... +220 °C
	Auflösung	< 0,1 °C
	Messstrom	< 1 mA
Eingangsdaten für Sollwertsignal 0/4 ... 20 mA:	Eingangswiderstand	180 Ω
	Auflösung	12 bit
0 ... 5/10 V:	Eingangswiderstand	19 kΩ
	Auflösung	12 bit
Schutzklasse	III nach DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	
Analoge Rückmeldung max. Strom Bürde (Last)	10 mA (für Spannungsausgang 0 ... 5/10 V) 0 ... 560 Ω (für Stromausgang 0/4 ... 20 mA)	
Induktive Näherungsschalter	100 mA Strombegrenzung	
Binärausgänge Strombegrenzung	galvanisch getrennt 100 mA, Ausgang wird bei Überlast getaktet	
Binäreingang	galvanisch getrennt 0 ... 5 V = log „0“, 10 ... 30 V = log „1“ invertierter Eingang entsprechend umgekehrt (Eingangsstrom < 6 mA)	

## 11.7 Pneumatische Daten

Steuermedium	Qualitätsklassen nach DIN ISO 8573-1
Staubgehalt	Klasse 7, max. Teilchengröße 40 µm, max. Teilchendichte 10 mg/m <sup>3</sup>
Wassergehalt	Klasse 3, max. Drucktaupunkt -20 °C oder min. 10 Grad unterhalb der niedrigsten Betriebstemperatur
Ölgehalt	Klasse X, max. 25 mg/m <sup>3</sup>
Temperaturbereich der Druckluft	0 ... +60 °C
Druckbereich	1,4 ... 7 bar
Luftleistung	95 l <sub>N</sub> / min (bei 1,4 bar*) für Belüftung und Entlüftung 150 l <sub>N</sub> / min (bei 6 bar*) für Belüftung und Entlüftung (Q <sub>Nn</sub> = 100 l <sub>N</sub> / min (nach Definition bei Druckabfall von 7 auf 6 bar absolut).
Anschlüsse	Innengewinde G1/4"

---

\* Druckangaben: Überdruck zum Atmosphärendruck

## 11.8 Sicherheitsendlagen nach Ausfall der elektrischen bzw. pneumatischen Hilfsenergie

Die Sicherheitsendlage ist vom pneumatischen Anschluss des Antriebs an die Arbeitsanschlüsse A1 oder A2 abhängig.

Antriebsart	Bezeichnung	Sicherheitsendlagen nach Ausfall der elektrischen Hilfsenergie	pneumatischen Hilfsenergie
	einfachwirkend Steuerfunktion A	down → Pneumatischer Anschluss nach <a href="#">Bild 10</a>	down
		up → Pneumatischer Anschluss nach <a href="#">Bild 11</a>	
	einfachwirkend Steuerfunktion B	up → Pneumatischer Anschluss nach <a href="#">Bild 10</a>	up
		down → Pneumatischer Anschluss nach <a href="#">Bild 11</a>	
	doppeltwirkend Steuerfunktion I	Pneumatischer Anschluss nach <a href="#">Bild 12</a>	nicht definiert
		up = untere Kammer des Antriebs an A2	
		down = obere Kammer des Antriebs an A2	

Tabelle 7: Sicherheitsendlagen

**Pneumatischer Anschluss:** Beschreibung zu [Tabelle 7](#).

Einfachwirkende Antriebe Steuerfunktion A oder B	Doppeltwirkende Antriebe Steuerfunktion I
<p>Arbeitsanschluss A1 an Antrieb anschließen A2 verschließen</p>	<p>Arbeitsanschluss A2 an Antrieb anschließen A1 verschließen</p>
<p>Arbeitsanschluss A1 und A2 an Antrieb anschließen Sicherheitsendlage: up = untere Kammer an A2 down = obere Kammer an A2</p>	

## 11.9 Werkseinstellungen

Die Werkseinstellungen finden Sie in Kapitel „[25. Bedienstruktur und Werkseinstellung](#)“ auf Seite 159.

Die werkseitigen Voreinstellungen sind in der Bedienstruktur jeweils rechts vom Menü in blauer Farbe dargestellt.

Beispiele:

Darstellung	Bedeutung
<input checked="" type="radio"/>	Werkseitig aktivierte oder ausgewählte Menüpunkte
<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="radio"/>	Werkseitig nicht aktivierte oder nicht ausgewählte Menüpunkte
<input type="checkbox"/>	
2.0 %	Werkseitig eingestellte Werte
10.0 sec /....	

Tabelle 8: Darstellung der Werkseinstellungen

## Installation

### INHALT

<b>12.</b>	<b>ANBAU UND MONTAGE</b> .....	<b>35</b>
<b>12.1</b>	<b>Sicherheitshinweise:</b> .....	<b>35</b>
<b>12.2</b>	<b>Anbau an ein Stetigventil mit Schwenkantrieb</b> .....	<b>36</b>
12.2.1	Montage.....	36
<b>12.3</b>	<b>Remote-Betrieb mit externem Wegsensor</b> .....	<b>39</b>
12.3.1	Anschluss und Inbetriebnahme eines 4 ... 20 mA Wegsensors (nur bei Typ EP 501 L) ..	39
<b>13.</b>	<b>PNEUMATISCHER ANSCHLUSS</b> .....	<b>41</b>
<b>13.1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>41</b>
<b>14.</b>	<b>ELEKTRISCHER ANSCHLUSS</b> .....	<b>43</b>
<b>14.1</b>	<b>Anschlussplatine des Typs EP 501 / EP 501 C mit Schraubklemmen</b> .....	<b>44</b>
<b>14.2</b>	<b>Klemmenbelegung bei Kabelverschraubung - Positioner Typ EP 501</b> .....	<b>45</b>
14.2.1	Eingangssignale der Leitstelle (z. B. SPS) .....	45
14.2.2	Ausgangssignale zur Leitstelle (z.B. SPS) nur bei Option Analogausgang und/oder Binärausgang erforderlich .....	45
14.2.3	Betriebsspannung .....	45
<b>14.3</b>	<b>Klemmenbelegung bei Kabelverschraubung - Prozessregler Typ EP 501 C</b> .....	<b>46</b>
14.3.1	Klemmenbelegungen des Prozess-Istwert-Eingangs.....	46

## 12. ANBAU UND MONTAGE



Die Abmessungen des Geräts und die verschiedenen Gerätevarianten finden Sie auf dem Datenblatt.

### 12.1 Sicherheitshinweise:



#### **WARNUNG!**

##### **Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Montage!**

- ▶ Die Montage darf nur autorisiertes Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug durchführen!

##### **Verletzungsgefahr durch ungewolltes Einschalten der Anlage und unkontrollierten Wiederanlauf!**

- ▶ Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern.
- ▶ Nach der Montage einen kontrollierten Wiederanlauf gewährleisten.

## 12.2 Anbau an ein Stetigventil mit Schwenkantrieb

Die Welle des im Positioner integrierten Wegaufnehmers wird direkt an die Welle des Schwenkantriebs gekoppelt.

### 12.2.1 Montage



#### WARNUNG!

##### Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Montage!

- ▶ Die Montage darf nur autorisiertes Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug durchführen!

##### Verletzungsgefahr durch ungewolltes Einschalten der Anlage und unkontrollierten Wiederanlauf!

- ▶ Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern.
- ▶ Nach der Montage einen kontrollierten Wiederanlauf gewährleisten.

#### Vorgehensweise:

- Die Anbauposition des Geräts festlegen:
  - parallel zum Antrieb oder
  - um 90° gedreht zum Antrieb.
- Grundstellung und Drehrichtung des Antriebs ermitteln.
- Adapter auf die Welle des Geräts stecken und mit 2 Gewindestiften befestigen.



#### Verdrehschutz:

##### Die Anflachung der Welle beachten!

Als Verdrehschutz muss einer der Gewindestifte auf der Anflachung der Welle aufliegen (siehe [Bild 13](#)).

##### Drehbereich des Wegaufnehmers:

Der maximale Drehbereich des Wegaufnehmers beträgt 180°.  
Die Welle des Geräts darf nur innerhalb dieses Bereichs bewegt werden.

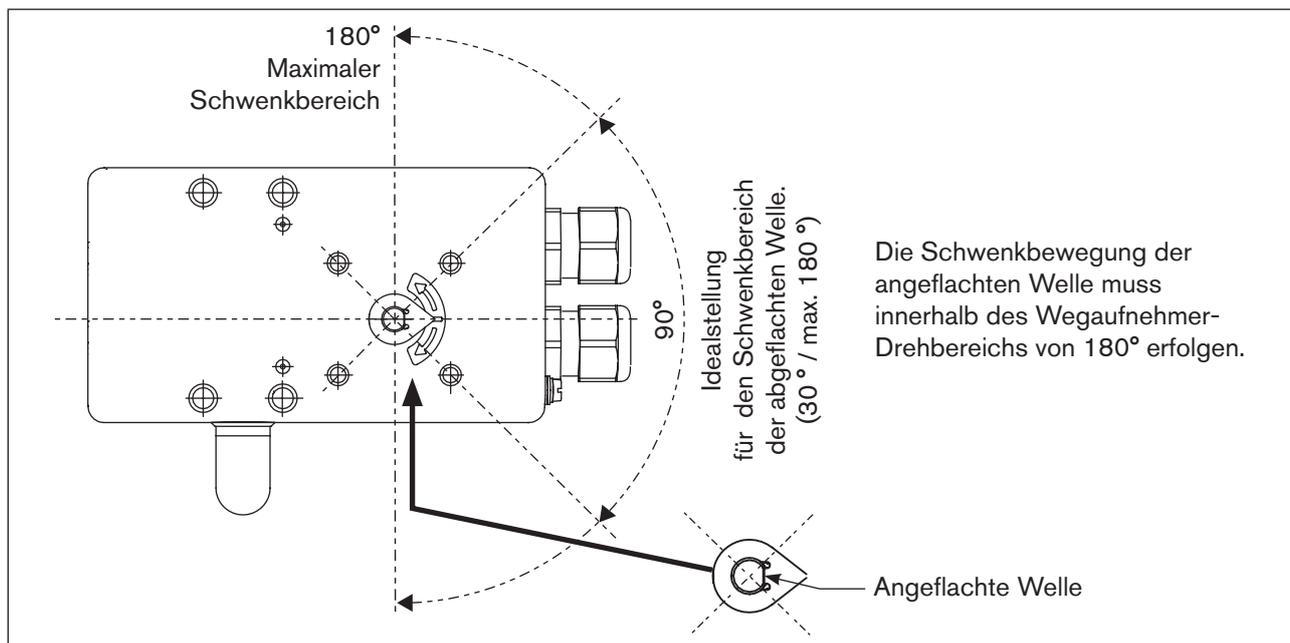


Bild 13: Drehbereich / Verdrehschutz

→ Die mehrteilige Montagebrücke\* passend zum Antrieb aufbauen.

→ Die Montagebrücke mit 4 Zylinderschrauben ③ und Federringen ④ am Gerät befestigen (siehe [Bild 14](#)).

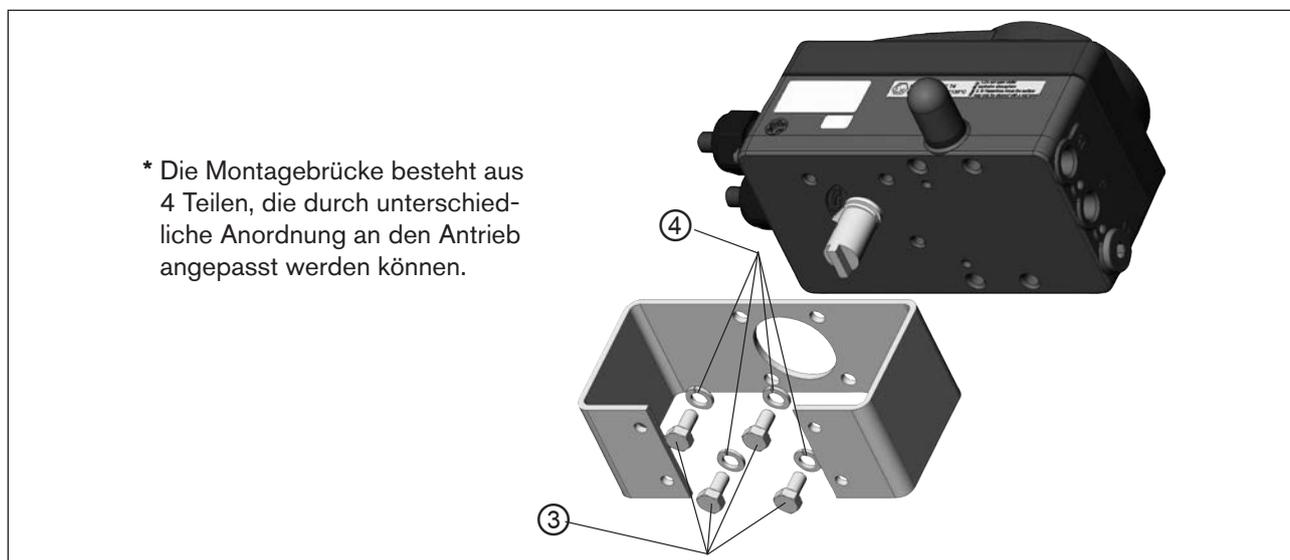


Bild 14: Montagebrücke befestigen (schematische Darstellung)

→ Gerät mit Montagebrücke auf den Schwenkantrieb aufsetzen und befestigen (siehe [Bild 15](#)).



Bild 15: Schwenkantriebbefestigung



Wird nach dem Start der Funktion *X.TUNE* die Meldung *X.TUNE ERROR 5* angezeigt, ist die Ausrichtung der Welle des Geräts zur Welle des Antriebs nicht korrekt (siehe „[Tabelle 100: Fehler- und Warnmeldung bei X.TUNE](#)“ auf Seite 188).

- Ausrichtung überprüfen (wie in diesem Kapitel zuvor beschrieben).
- Anschließend die Funktion *X.TUNE* wiederholen.

## 12.3 Remote-Betrieb mit externem Wegsensor

Bei dieser Ausführung besitzt das Gerät keinen Wegaufnehmer in Form eines Drehwinkelsensors, sondern einen externen Wegsensor.

Gerätetyp	Schnittstelle	Sensor	Einstellung im Menü (ADD.FUNCTION)
Typ EP 501 L	analog (4 ... 20 mA) *	beliebiger, hochauflösender Wegsensor	POS.SENSOR → ANALOG Menübeschreibung siehe Kapitel <a href="#">24.2.19</a>

Tabelle 9: Anschlussvarianten Wegsensor



\* Wird beim Prozessregler Typ EP 501 C der Wegsensor über die analoge Schnittstelle angeschlossen, kann dieser nur noch als Positioner (Stellungsregler) betrieben werden.

### 12.3.1 Anschluss und Inbetriebnahme eines 4 ... 20 mA Wegsensors (nur bei Typ EP 501 L)



Durch den Anschluss eines 4 ... 20 mA Wegsensors ist das Gerät nur noch als Positioner (Stellungsregler) verwendbar, da als Eingang für den Wegsensor der Prozess-Istwert Eingang verwendet wird.

Grundsätzlich kann jeder beliebige Wegsensor mit einem 4 ... 20 mA Ausgang angeschlossen werden, der eine ausreichende Auflösung des Wegsignals besitzt.

Gute Regeleigenschaften werden erreicht, wenn die Auflösung des Wegsensors mindestens 1000 Messschritte über den zu erfassenden Weg erlaubt.

Beispiel: Wegsensor mit Messbereich 150 mm  
davon genutzter Messbereich (= Hub) 100 mm

Geforderte Mindestauflösung des Sensors:

$$\frac{100 \text{ mm}}{1000 \text{ Schritte}} = 0,1 \text{ mm}$$



#### WARNUNG!

##### Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Inbetriebnahme!

- ▶ Die Inbetriebnahme darf nur autorisiertes Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug durchführen!

##### Verletzungsgefahr durch ungewolltes Einschalten der Anlage und unkontrollierten Wiederanlauf!

- ▶ Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern.
- ▶ Nach der Montage einen kontrollierten Wiederanlauf gewährleisten.

→ 4 ... 20 mA Wegsensor an die Klemmen 1 - 4 des Prozessreglers Typ EP 501 L anschließen (siehe „[Tabelle 13: Klemmenbelegungen des Prozess-Istwert-Eingangs](#)“ auf Seite 46).

Interne Versorgung des Wegsensors:

→ Anschluss gemäß Eingangstyp „4 ... 20 mA - intern versorgt“

Separate Versorgung des Wegsensors:

→ Anschluss gemäß Eingangstyp „4 ... 20 mA - extern versorgt“.

→ Wegsensor an den Antrieb montieren.

Die ordnungsgemäße Vorgehensweise ist in der Anleitung des Wegsensors beschrieben.

→ Druckluft an Typ EP 501 L anschließen.

→ Typ EP 501 L pneumatisch mit dem Antrieb verbinden.

→ Betriebsspannung des EP 501 L einschalten.

→ Um die bestmögliche Regelgenauigkeit zu erhalten den Wegsensor so einstellen, dass der zu erfassende Weg dem Signalbereich 4 ... 20 mA entspricht (nur wenn der Wegsensor diese Funktion beinhaltet).

→ Im Menü *ADD.FUNCTION* die Funktion *POS.SENSOR* aktivieren. Dann im Hauptmenü *POS.SENSOR* auswählen und *ANALOG* einstellen (siehe Kapitel „24.2.19 POS.SENSOR – Einstellung Schnittstelle Remote Wegsensor“ auf Seite 127).

→ Die Funktion *X.TUNE* ausführen.

## 13. PNEUMATISCHER ANSCHLUSS

### 13.1 Sicherheitshinweise



#### GEFAHR!

**Verletzungsgefahr durch hohen Druck in der Anlage!**

- ▶ Vor dem Lösen von Leitungen und Ventilen den Druck abschalten und Leitungen entlüften.



#### WARNUNG!

**Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Installation!**

- ▶ Die Installation darf nur autorisiertes Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug durchführen!

**Verletzungsgefahr durch ungewolltes Einschalten der Anlage und unkontrollierten Wiederanlauf!**

- ▶ Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern.
- ▶ Nach der Installation einen kontrollierten Wiederanlauf gewährleisten.

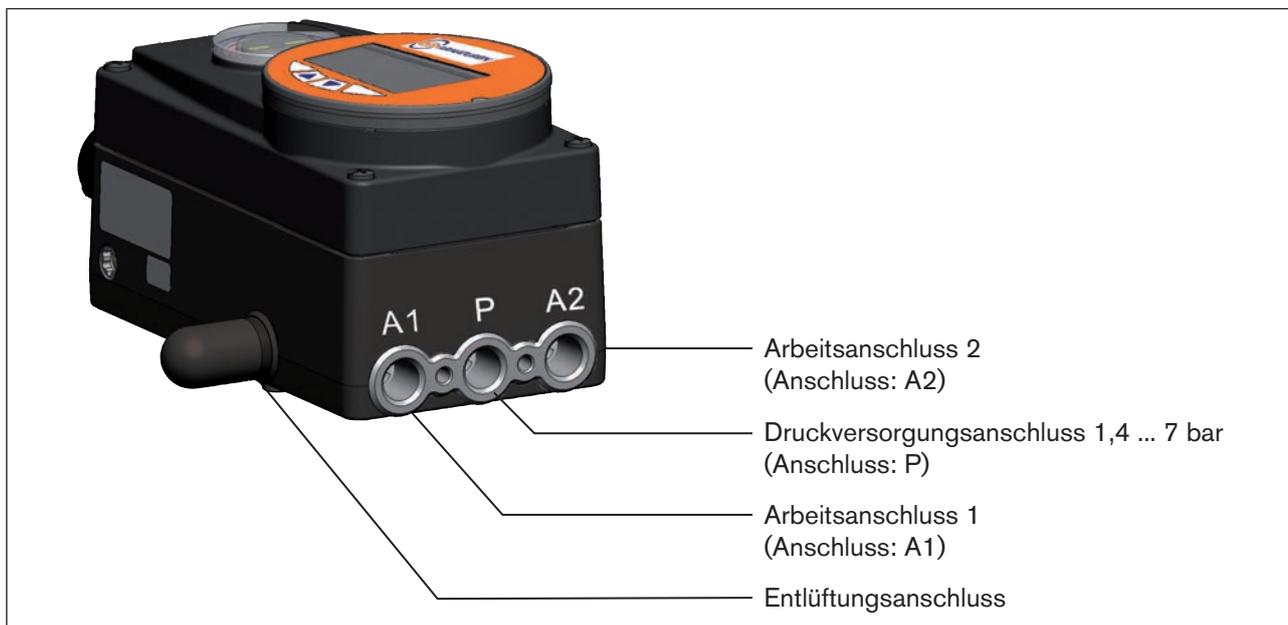


Bild 16: Pneumatische Installation / Lage der Anschlüsse

**Vorgehensweise:**

→ Versorgungsdruck ( 1,4 ... 7 bar) an den Druckversorgungsanschluss P anlegen.

**Bei einfachwirkenden Antrieben (Steuerfunktion A und B):**

→ Einen Arbeitsanschluss (A1 oder A2, je nach gewünschter Sicherheitsendlage) mit der Kammer des einfachwirkenden Antriebs verbinden.

Siehe Kapitel „11.8 Sicherheitsendlagen nach Ausfall der elektrischen bzw. pneumatischen Hilfsenergie“.

→ Nicht benötigten Arbeitsanschluss mit einem Verschlussstopfen verschließen.

**Bei doppelwirkenden Antrieben (Steuerfunktion I):**

→ Arbeitsanschlüsse A1 und A2 mit den jeweiligen Kammern des doppelwirkenden Antriebs verbinden.

Siehe Kapitel „11.8 Sicherheitsendlagen nach Ausfall der elektrischen bzw. pneumatischen Hilfsenergie“

**Wichtige Information für einwandfreies Regelverhalten!**

Damit das Regelverhalten im oberen Hubbereich aufgrund zu kleiner Druckdifferenz nicht stark negativ beeinflusst wird

- den anliegenden Versorgungsdruck mindestens 0,5 ... 1 bar über dem Druck halten, der notwendig ist um den pneumatischen Antrieb in Endstellung zu bringen.

Bei größeren Schwankungen sind die mit der Funktion *X.TUNE* eingemessenen Reglerparameter nicht optimal.

- die Schwankungen des Versorgungsdrucks während des Betriebs möglichst gering halten (max.  $\pm 10\%$ ).

## 14. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS Variante Klemmen für Kabelverschraubung



### GEFAHR!

#### Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Vor Eingriffen in das Gerät oder die Anlage Spannung abschalten und vor Wiedereinschalten sichern!
- ▶ Die geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte beachten!

#### Explosionsgefahr bei Einsatz im Ex-Bereich!

Zur Vermeidung der Explosionsgefahr den elektrischen Anschluss des Ex-Geräts wie nachfolgend beschrieben ausführen:

- ▶ Nur Kabel- und Leitungseinführungen verwenden, die für den jeweiligen Einsatzbereich zugelassen sind. Kabel- und Leitungseinführungen entsprechend der dazugehörigen Montageanleitung verschrauben.
- ▶ Bei vormontierten Kabelverschraubungen den Einbau entsprechend der vom Hersteller der Kabelverschraubung mitgelieferten Montageanleitung vornehmen.  
Vor der Inbetriebnahme im Ex-Bereich überprüfen, ob der Einbau der Kabelverschraubung wie in dieser Montageanleitung beschrieben ausgeführt wurde.
- ▶ Alle nicht benötigten Kabelverschraubungen mit Ex-zugelassenen Verschlusschrauben verschließen.



### WARNUNG!

#### Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Installation!

- ▶ Die Installation darf nur autorisiertes Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug durchführen!

#### Verletzungsgefahr durch ungewolltes Einschalten der Anlage und unkontrollierten Wiederanlauf!

- ▶ Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern.
- ▶ Nach der Installation einen kontrollierten Wiederanlauf gewährleisten.



#### Verwendung des 4 - 20 mA-Sollwerteingangs

Fällt bei einer Reihenschaltung mehrerer Geräte vom Typ EP 501 / EP 501 C die elektrische Versorgung eines Geräts in dieser Reihenschaltung aus, wird der Eingang des ausgefallenen Geräts hochohmig. Dadurch fällt das 4 - 20 mA-Normsignal aus. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte direkt an den EBRO-Service.

## 14.1 Anschlussplatine des Typs EP 501 / EP 501 C mit Schraubklemmen

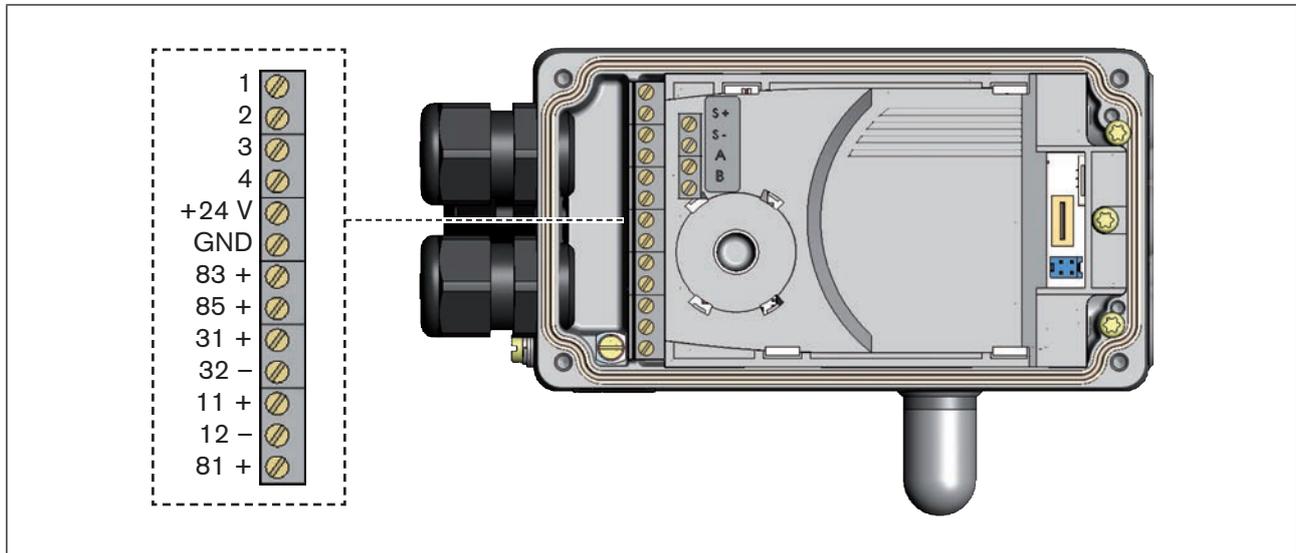


Bild 17: Bezeichnung der Schraubklemmen

Vorgehensweise:

→ Die 4 Schrauben am Gehäusedeckel herausdrehen und den Deckel abnehmen.

Die Schraubklemmen sind nun zugänglich.

→ Gerät anschließen.

Die Vorgehensweise ist in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

für Typ EP 501: Kapitel „[14.2 Klemmenbelegung bei Kabelverschraubung - Positioner Typ EP 501](#)“

für Typ EP 501 C: Kapitel „[14.3 Klemmenbelegung bei Kabelverschraubung - Prozessregler Typ EP 501 C](#)“

## 14.2 Klemmenbelegung bei Kabelverschraubung - Positioner Typ EP 501

### 14.2.1 Eingangssignale der Leitstelle (z. B. SPS)

Klemme	Belegung	Geräteseitig	Äußere Beschaltung / Signalpegel
11 +	Sollwert +	11 +	+ (0/4 ... 20 mA oder 0 ... 5 / 10 V) komplett galvanisch getrennt
12 -	Sollwert GND	12 -	GND Sollwert
81 +	Binäreingang +	81 +	+ 0 ... 5 V (log. 0) 10 ... 30 V (log. 1) bezogen auf Betriebsspannung GND (Klemme GND)

Tabelle 10: Klemmenbelegung; Eingangssignale der Leitstelle

### 14.2.2 Ausgangssignale zur Leitstelle (z.B. SPS) nur bei Option Analogausgang und/oder Binärausgang erforderlich

→ Klemmen entsprechend der Ausführung (Optionen) des Positioners anschließen.

Klemme	Belegung	Geräteseitig	Äußere Beschaltung / Signalpegel
83 +	Binärausgang 1	83 +	24 V / 0 V, NC / NO bezogen auf Betriebsspannung GND (Klemme GND)
85 +	Binärausgang 2	85 +	24 V / 0 V, NC / NO bezogen auf Betriebsspannung GND (Klemme GND)
31 +	Analoge Rückmeldung +	31 +	+ (0/4 ... 20 mA oder 0 ... 5 / 10 V) komplett galvanisch getrennt
32 -	Analoge Rückmeldung GND	32 -	GND Analoge Rückmeldung

Tabelle 11: Klemmenbelegung; Ausgangssignale zur Leitstelle

### 14.2.3 Betriebsspannung

Klemme	Belegung	Geräteseitig	Äußere Beschaltung / Signalpegel
+24 V	Betriebsspannung +	+24 V	24 V DC ± 10 % max. Restwelligkeit 10 %
GND	Betriebsspannung GND	GND	

Tabelle 12: Klemmenbelegung; Betriebsspannung

## 14.3 Klemmenbelegung bei Kabelverschraubung - Prozessregler Typ EP 501 C

→ Den Prozessregler zunächst wie in Kapitel „14.2 Klemmenbelegung bei Kabelverschraubung - Positioner Typ EP 501“ beschrieben anschließen.

### 14.3.1 Klemmenbelegungen des Prozess-Istwert-Eingangs

Eingangstyp*	Klemme	Belegung	Geräteseitig	Äußere Beschaltung
4 ... 20 mA - intern versorgt	actual value	1 +24 V Eingang Transmitter 2 Ausgang von Transmitter 3 Brücke nach GND (Klemme GND von Betriebsspannung) 4 nicht belegt		
	GND	GND von Betriebsspannung		
4 ... 20 mA - extern versorgt	actual value	1 nicht belegt 2 Prozess-Ist + 3 Prozess-Ist - 4 nicht belegt		
	GND	GND von Betriebsspannung		
Frequenz -intern versorgt	actual value	1 +24 V Versorgung Sensor 2 Takt-Eingang + 3 nicht belegt 4 Takt-Eingang -		
	GND	GND von Betriebsspannung		
Frequenz - extern versorgt	actual value	1 nicht belegt 2 Takt-Eingang + 3 nicht belegt 4 Takt-Eingang -		
	GND	GND von Betriebsspannung		
Pt 100 siehe Hinweis unten)	actual value	1 nicht belegt 2 Prozess-Ist 1 (Stromspeisung) 3 Prozess-Ist 3 (GND) 4 Prozess-Ist 2 (Kompensation)		
	GND	GND von Betriebsspannung		

\*Über Software einstellbar (siehe Kapitel „20. Ablauf der Inbetriebnahme“)

Tabelle 13: Klemmenbelegungen des Prozess-Istwert-Eingangs



Den Sensor Pt 100 zur Leitungskompensation über 3 Leitungen anschließen.  
Klemme 3 und Klemme 4 unbedingt am Sensor brücken.

Nach Anlegen der Betriebsspannung ist der Prozessregler in Betrieb.

→ Nun die erforderlichen Grundeinstellungen vornehmen und die automatische Anpassung des Prozessreglers auslösen. Die Vorgehensweise ist in Kapitel „20. Ablauf der Inbetriebnahme“ beschrieben.

## Bedienung

### INHALT

<b>15.</b>	<b>BEDIENEbenen</b> .....	<b>48</b>
<b>15.1</b>	<b>Wechsel zwischen den Bedienebenen</b> .....	<b>48</b>
<b>16.</b>	<b>BEDIEN- UND ANZEIGEELEMENTE</b> .....	<b>49</b>
<b>16.1</b>	<b>Beschreibung der Bedien- und Anzeigeelemente</b> .....	<b>49</b>
16.1.1	Beschreibung der Symbole, die in der Prozessebene angezeigt werden .....	50
<b>16.2</b>	<b>Funktion der Tasten</b> .....	<b>51</b>
16.2.1	Eingeben und verändern von Zahlenwerten .....	52
<b>16.3</b>	<b>Anpassen des Displays</b> .....	<b>53</b>
16.3.1	Mögliche Displayanzeigen der Prozessebene .....	53
<b>16.4</b>	<b>Datum und Uhrzeit</b> .....	<b>55</b>
16.4.1	Einstellen von Datum und Uhrzeit .....	56
<b>17.</b>	<b>BETRIEBSZUSTÄNDE</b> .....	<b>57</b>
<b>17.1</b>	<b>Wechsel des Betriebszustands</b> .....	<b>57</b>
<b>18.</b>	<b>AKTIVIEREN UND DEAKTIVIEREN VON ZUSATZFUNKTIONEN</b> .....	<b>58</b>
18.1.1	Aktivieren von Zusatzfunktionen .....	58
18.1.2	Deaktivieren von Zusatzfunktionen .....	59
<b>19.</b>	<b>MANUELLES AUF- UND ZUFAHREN DES VENTILS</b> .....	<b>60</b>

## 15. BEDIENEbenen

Für die Bedienung und Einstellung des Typs EP 501/EP 501 C gibt es die Prozessebene und die Einstellebene.

### Prozessebene:

In der Prozessebene wird der laufende Prozess angezeigt und bedient.

Betriebszustand: AUTOMATIK – Anzeigen der Prozessdaten  
MANU – Manuelles Öffnen und Schließen des Ventils

### Einstellebene:

In der Einstellebene werden die Grundeinstellungen für den Prozess vorgenommen.

- Eingabe der Betriebsparameter
- Aktivierung von Zusatzfunktionen



Ist das Gerät beim Wechsel in die Einstellebene im Betriebszustand AUTOMATIK, läuft der Prozess während der Einstellung weiter.

### 15.1 Wechsel zwischen den Bedienebenen

Wechsel in die Einstellebene	<b>MENU</b>	3 Sekunden drücken
Rückkehr in die Prozessebene	<b>EXIT</b>	kurz drücken



Der eingestellte Betriebszustand MANU oder AUTOMATIK bleibt auch bei einem Wechsel der Bedienebene bestehen.

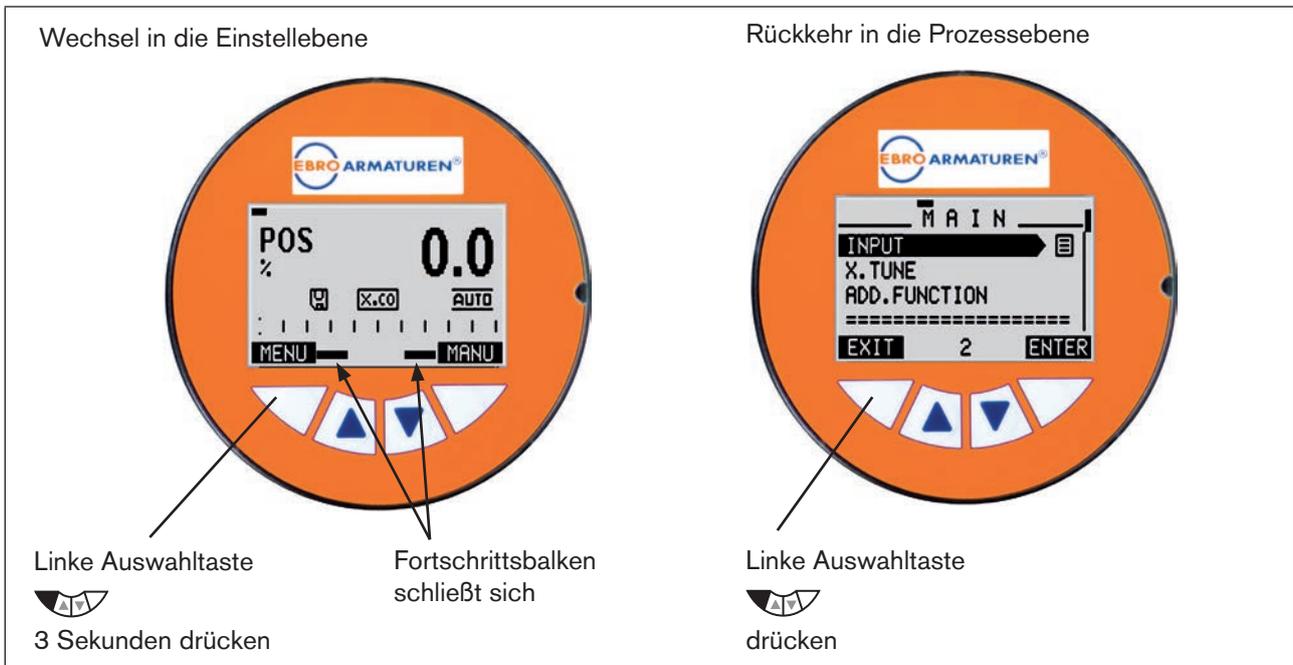


Bild 18: Wechsel Bedienebene

## 16. BEDIEN- UND ANZEIGEELEMENTE

Das folgende Kapitel beschreibt die Bedien- und Anzeigeelemente des Typs EP 501 / EP 501 C.

### 16.1 Beschreibung der Bedien- und Anzeigeelemente

Das Gerät ist mit 4 Tasten für die Bedienung und einem 128x64-Dot-Matrix-Grafikdisplay als Anzeigeelement ausgestattet.

Die Anzeige des Displays passt sich den eingestellten Funktionen und Bedienebenen an.

Grundsätzlich unterschieden werden kann zwischen der Displayansicht für die Prozessebene und der Displayansicht für die Einstellebene.

Nach dem Anlegen der Betriebsspannung zeigt das Display die Prozessebene an.



Bild 19: Anzeige und Bedienelemente der Prozessebene

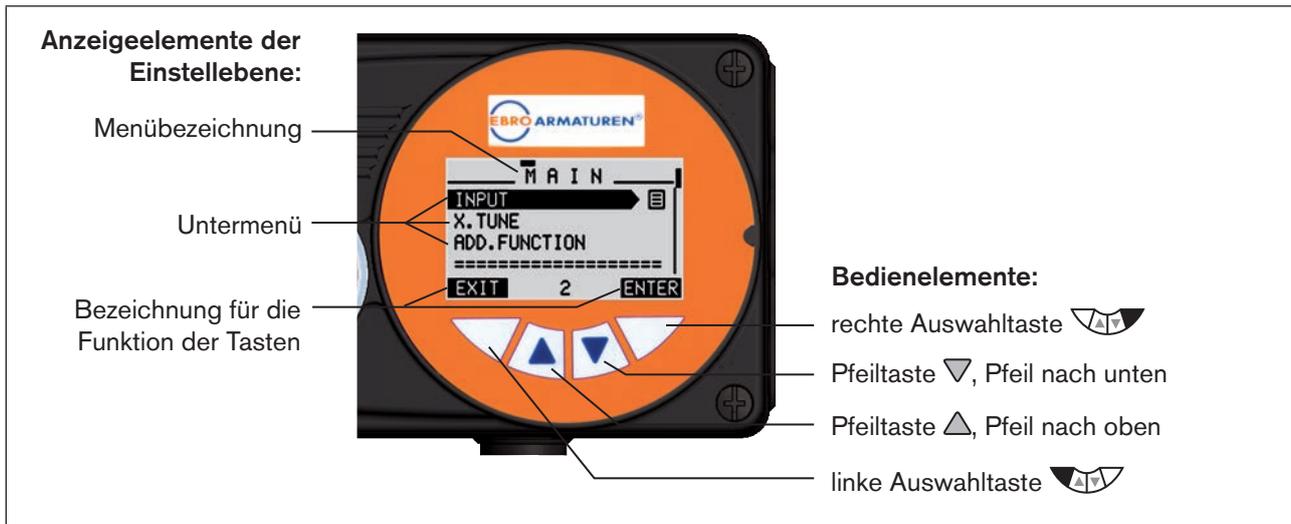


Bild 20: Anzeige und Bedienelemente der Einstellebene

### 16.1.1 Beschreibung der Symbole, die in der Prozessebene angezeigt werden

Welche Symbole auf dem Display angezeigt werden, ist abhängig

- vom Typ,
- vom Betrieb als Stellungs- oder Prozessregler,
- vom Betriebszustand AUTOMATIK oder MANU und
- von den aktivierten Funktionen.

Betrieb	Symbol	Beschreibung
Typ EP 501 / EP 501 C Betrieb als Stellungsregler	<u>AUTO</u>	Betriebszustand AUTOMATIK
	☑	Diagnose aktiv (optional: nur vorhanden, wenn das Gerät die Zusatzsoftware für die Diagnose besitzt)
	<u>X.CO</u>	X.CONTROL / Stellungsregler aktiv (Symbol erscheint nur bei Typ EP 501 C)
	📁	EEPROM speichern (erscheint während des Speichervorgangs)
	📉	CUTOFF aktiv
	📊	SAFEPOS aktiv
	↔	Schnittstelle I/O Burst
	↔	Schnittstelle I/O RS232 HART
Weitere Symbole bei Typ EP 501 C Betrieb als Prozessregler	<u>P.CO</u>	P.CONTROL / Prozessregler aktiv
	<u>BUS</u>	Bus aktiv
	<u>SIM</u>	SIMULATION aktiv

Tabelle 14: Symbole der Prozessebene.

## 16.2 Funktion der Tasten

Die Funktion der 4 Tasten zur Bedienung ist je nach Betriebszustand (AUTOMATIK oder MANU) und Bedienebene (Prozessebene oder Einstellebene) unterschiedlich.

Welche Tastenfunktion aktiv ist, wird in dem grauen Textfeld angezeigt, das sich über der Taste befindet.



Die Beschreibung der Bedienebenen und Betriebszustände finden Sie in Kapitel „15. Bedienebenen“ und „17. Betriebszustände“.

Tastenfunktion in der Prozessebene:			
Taste	Tastenfunktion	Beschreibung der Funktion	Betriebszustand
Pfeiltaste ▲	OPN (AUF)	Manuelles Auffahren des Antriebs.	MANU
		Wechsel des angezeigten Werts (z.B. POS-CMD-TEMP-...).	AUTOMATIK
Pfeiltaste ▼	CLS (ZU)	Manuelles Zufahren des Antriebs.	MANU
		Wechsel des angezeigten Werts (z.B. POS-CMD-TEMP-...).	AUTOMATIK
linke Auswahltaste 	MENU	Wechsel in die Einstellebene. Hinweis: Taste ca. 3 s lang drücken.	AUTOMATIK oder MANU
rechte Auswahltaste 	AUTO	Rückkehr in den Betriebszustand AUTOMATIK.	MANU
	MANU	Wechsel in den Betriebszustand MANU.	AUTOMATIK

Tastenfunktion in der Einstellebene:			
Taste	Tastenfunktion	Beschreibung der Funktion	
Pfeiltaste ▲		Blättern in den Menüs nach oben.	
	+	Vergrößern von Zahlenwerten.	
Pfeiltaste ▼		Blättern in den Menüs nach unten.	
	-	Verkleinern von Zahlenwerten.	
	< -	Wechsel um eine Stelle nach links; bei der Eingabe von Zahlenwerten.	
linke Auswahltaste 	EXIT (ZURÜCK)	Rückkehr in die Prozessebene.	
		Schrittweise Rückkehr aus einem Untermenüpunkt.	
	ESC	Verlassen eines Menüs.	
	STOP	Abbrechen eines Ablaufs.	
rechte Auswahltaste 	ENTER SELEC OK INPUT	Auswählen, aktivieren oder deaktivieren eines Menüpunkts.	
	EXIT (ZURÜCK)	Schrittweise Rückkehr aus einem Untermenüpunkt.	
	RUN	Starten eines Ablaufs.	
	STOP	Abbrechen eines Ablaufs.	

Tabelle 15: Funktion der Tasten

## 16.2.1 Eingeben und verändern von Zahlenwerten

Zahlenwerte mit festgelegten Dezimalstellen verändern:

Taste	Tasten-funktion	Beschreibung der Funktion	Beispiel
Pfeiltaste ▾		Zur nächsten Dezimalstelle wechseln (von rechts nach links). Nach Erreichen der letzten Dezimalstelle wechselt die Anzeige wieder zur ersten Dezimalstelle.	Datum und Uhrzeit eingeben.  
Pfeiltaste ▲		Wert vergrößern. Nach Erreichen des größtmöglichen Werts wird wieder 0 angezeigt.	
linke Auswahltaste 	 oder 	Rückkehr ohne Änderung.	
rechte Auswahltaste 		Den eingestellten Wert übernehmen.	

Tabelle 16: Zahlenwerte mit feststehenden Dezimalstellen verändern.

Zahlenwerte mit variablen Dezimalstellen eingeben:

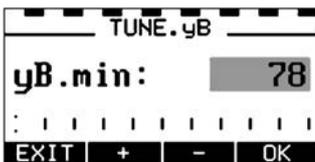
Taste	Tasten-funktion	Beschreibung der Funktion	Beispiel
Pfeiltaste ▲		Wert vergrößern.	PWM-Signal eingeben  
Pfeiltaste ▾		Wert verkleinern.	
linke Auswahltaste 	 oder 	Rückkehr ohne Änderung.	
rechte Auswahltaste 		Den eingestellten Wert übernehmen.	

Tabelle 17: Zahlenwerte mit variablen Dezimalstellen eingeben.

## 16.3 Anpassen des Displays

Das Display ist für das Bedienen und Überwachen des Prozesses individuell einstellbar.

- Dazu können Menüpunkte für das Display der Prozessebene aktiviert werden. Im Auslieferungszustand sind *POS* und *CMD* aktiviert.
- Welche Menüpunkte für die Anzeige auf dem Display zur Auswahl stehen ist typenabhängig.



Wie Sie das Display für Typ EP 501 individuell an den zu regelnden Prozess anpassen können ist in Kapitel „24.2.18 EXTRAS – Einstellung des Displays“ auf Seite 124 beschrieben.

### 16.3.1 Mögliche Displayanzeigen der Prozessebene

Mögliche Displayanzeigen bei Betriebszustand AUTOMATIK	
	Istposition des Ventilantriebs (0 ... 100 %)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sollposition des Ventilantriebs oder</li> <li>▪ Sollposition des Ventilantriebs nach Umskalierung durch evtl. aktivierte Split-Range-Funktion oder Korrekturkennlinie (0 ... 100 %)</li> </ul>
	Innentemperatur im Gehäuse des Geräts (°C)
	Prozess-Istwert  <b>Nur bei Typ EP 501 C</b>
	Prozess-Sollwert Rechte Auswahltaste  : Die Tastenfunktion ist abhängig von der Sollwertvorgabe (Menü: <i>P.CONTROL</i> → <i>P.SETUP</i> → <i>SP-INPUT</i> → <i>intern/extern</i> ). INPUT Sollwertvorgabe = <i>intern</i> MANU Sollwertvorgabe = <i>extern</i>  <b>Nur bei Typ EP 501 C</b>
	Grafische Darstellung von <i>SP</i> und <i>PV</i> mit Zeitachse  <b>Nur bei Typ EP 501 C</b>

		Mögliche Displayanzeigen bei Betriebszustand AUTOMATIK
		Grafische Darstellung von <i>CMD</i> und <i>POS</i> mit Zeitachse
		Uhrzeit, Wochentag und Datum
		Eingangssignal für Sollposition (0 ... 5/10 V oder 0/4 ... 20 mA)  Nur bei Betrieb als Stellungsregler <b>X.CO</b>
		Automatische Anpassung des Stellungsreglers
		Automatische Optimierung der Prozessregler-Parameter  Nur bei Typ EP 501 C
		Automatische Linearisierung der Prozesskennlinien  Nur bei Typ EP 501 C
		Gleichzeitige Anzeige der Sollposition und der Istposition des Ventilantriebs (0 ... 100 %)
		Gleichzeitige Anzeige der Sollposition und der Istposition des Ventilantriebs (0 ... 100 %)  Nur bei Typ EP 501 C

Tabelle 18: Displayanzeigen der Prozessebene bei Betriebszustand AUTOMATIK

## 16.4 Datum und Uhrzeit

Datum und Uhrzeit werden in der Prozessebene im Menü *CLOCK* eingestellt.

Damit das Menü für *CLOCK* in der Prozessebene ausgewählt werden kann, müssen folgende Funktionen in 2 Schritten aktiviert werden:

1. Die Zusatzfunktion **EXTRAS** im Menü *ADD.FUNCTION*
2. Die Funktion **CLOCK** in der Zusatzfunktion *EXTRAS*, Untermenü *DISP.ITEMS*.

### Aktivieren von *EXTRAS* und *CLOCK*:

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Leftrightarrow$ Einstellebene.
$\blacktriangle / \blacktriangledown$	<i>ADD.FUNCTION</i> auswählen	
ENTER	drücken	Die möglichen Zusatzfunktionen werden angezeigt.
$\blacktriangle / \blacktriangledown$	<i>EXTRAS</i> auswählen	
ENTER	drücken	Die Zusatzfunktion <i>EXTRAS</i> durch ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/> aktivieren und ins Hauptmenü (MAIN) übernehmen.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
$\blacktriangle / \blacktriangledown$	<i>EXTRAS</i> auswählen	
ENTER	drücken	Die Untermenüs von <i>EXTRAS</i> werden angezeigt.
$\blacktriangle / \blacktriangledown$	<i>DISP.ITEMS</i> auswählen	
ENTER	drücken	Die möglichen Menüpunkte werden angezeigt.
$\blacktriangle / \blacktriangledown$	<i>CLOCK</i> auswählen	
SELEC	drücken	Die aktivierte Funktion <i>CLOCK</i> ist nun durch ein Kreuz <input checked="" type="checkbox"/> markiert.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Menü <i>EXTRAS</i> .
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
EXIT	drücken	Wechsel von Einstellebene $\Leftrightarrow$ Prozessebene.

Tabelle 19: *EXTRAS*; Aktivieren der Funktion *CLOCK*



Datum und Uhrzeit müssen nach jedem Gerätesteart neu eingestellt werden.  
Das Gerät wechselt deshalb nach einem Neustart sofort automatisch in das entsprechende Menü.

### 16.4.1 Einstellen von Datum und Uhrzeit

→ In der Prozessebene über die Pfeiltasten  $\triangle$   $\nabla$  die Displayanzeige für *CLOCK* auswählen.

→ **INPUT** drücken um die Eingabemaske für die Einstellung zu öffnen.

→ Datum und Uhrzeit wie in der nachfolgenden Tabelle beschrieben einstellen.

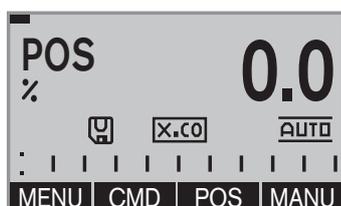
Taste	Tasten- funktion	Beschreibung der Funktion	Eingabemaske
Pfeiltaste $\nabla$	<b>&lt;-</b>	Zur nächsten Zeiteinheit wechseln (von rechts nach links). Nach Erreichen der letzten Zeiteinheit für das Datum wechselt die Anzeige in die Zeiteinheiten für die Uhrzeit.  Ist die letzten Einheit links oben (Stunden), wechselt die Anzeige wieder in die erste Einheit rechts unten (Jahr).	
Pfeiltaste $\triangle$	<b>+</b>	Wert vergrößern. Nach Erreichen des größtmöglichen Werts wird wieder 0 angezeigt.	
linke Auswahltaste 	<b>ESC</b>	Rückkehr ohne Änderung.	
rechte Auswahltaste 	<b>OK</b>	Den eingestellten Wert übernehmen.	
$\triangle$ $\nabla$		Wechsel der Displayanzeige.	

Tabelle 20: Datum und Uhrzeit einstellen

## 17. BETRIEBSZUSTÄNDE

Der Typ EP 501 / EP 501 C verfügt über 2 Betriebszustände: AUTOMATIK und MANU.

Nach Einschalten der Betriebsspannung befindet sich das Gerät im Betriebszustand AUTOMATIK.

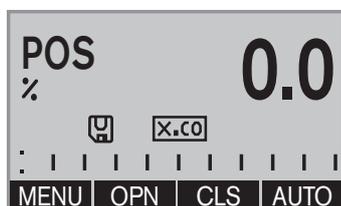


AUTOMATIK

Im Betriebszustand AUTOMATIK wird der normale Regelbetrieb ausgeführt.

(Das Symbol für AUTOMATIK **AUTO** ist auf dem Display eingeblendet.

Oben am Displayrand läuft ein Balken.)



MANU

Im Betriebszustand MANU kann das Ventil manuell über die Pfeiltasten  $\Delta$   $\nabla$  (Tastenfunktion **OPN** und **CLS**) auf- oder zugefahren werden.

(Das Symbol für AUTOMATIK **AUTO** ist ausgeblendet.

Kein laufender Balken am oberen Displayrand.)



Den Betriebszustand MANU (Tastenfunktion **MANU**) gibt es nur für folgende Prozesswertanzeigen:

*POS, CMD, PV, CMD/POS, SPIPV.*

Für SP nur bei externem Prozess-Sollwert.

### 17.1 Wechsel des Betriebszustands

Der Wechsel des Betriebszustands MANU oder AUTOMATIK erfolgt in der Prozessebene.

Beim Wechsel in die Einstellebene wird der Betriebszustand beibehalten.

Wechsel in den Betriebszustand MANU	<b>MANU</b>	drücken	Nur verfügbar bei Prozesswertanzeige: <i>POS, CMD, PV, SP</i>
Rückkehr in den Betriebszustand AUTOMATIK	<b>AUTO</b>	drücken	

## 18. AKTIVIEREN UND DEAKTIVIEREN VON ZUSATZFUNKTIONEN

Für anspruchsvolle Regelungsaufgaben können Zusatzfunktionen aktiviert werden.



Die Zusatzfunktionen werden über die Grundfunktion *ADD.FUNCTION* aktiviert und damit ins Hauptmenü (MAIN) übernommen.

Die Zusatzfunktion kann danach im erweiterten Hauptmenü (MAIN) ausgewählt und eingestellt werden.

### 18.1.1 Aktivieren von Zusatzfunktionen

Vorgehensweise:

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	 ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
$\blacktriangle / \blacktriangledown$	<i>ADD.FUNCTION</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	 drücken	Die möglichen Zusatzfunktionen werden angezeigt.
$\blacktriangle / \blacktriangledown$	Gewünschte Zusatzfunktion auswählen	
<b>ENTER</b>	 drücken	Die ausgewählte Zusatzfunktion ist nun durch ein Kreuz <input checked="" type="checkbox"/> markiert.
<b>EXIT</b>	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN). Die markierte Funktion ist nun aktiviert und ins Hauptmenü aufgenommen.
Anschließend können die Parameter auf folgende Weise eingestellt werden.		
$\blacktriangle / \blacktriangledown$	Zusatzfunktion auswählen	Im Hauptmenü (MAIN) die Zusatzfunktion auswählen.
<b>ENTER</b>	 drücken	Öffnung des Untermenüs zur Eingabe der Parameter. Die Einstellung des Untermenüs ist im jeweiligen Kapitel der Zusatzfunktion beschrieben.
Rückkehr aus dem Untermenü und Wechsel in die Prozessebene		
<b>EXIT</b> *	 drücken	Rückkehr in eine übergeordnete Ebene oder in das Hauptmenü (MAIN).
<b>ESC</b> *		
<b>EXIT</b>	 drücken	Wechsel von Einstellebene $\Leftrightarrow$ Prozessebene.

\* Die Bezeichnung der Taste ist von der ausgewählten Zusatzfunktion abhängig.

Tabelle 21: Aktivieren von Zusatzfunktionen

### 18.1.1.1. Prinzip: Aktivierung von Zusatzfunktionen bei gleichzeitiger Aufnahme ins Hauptmenü

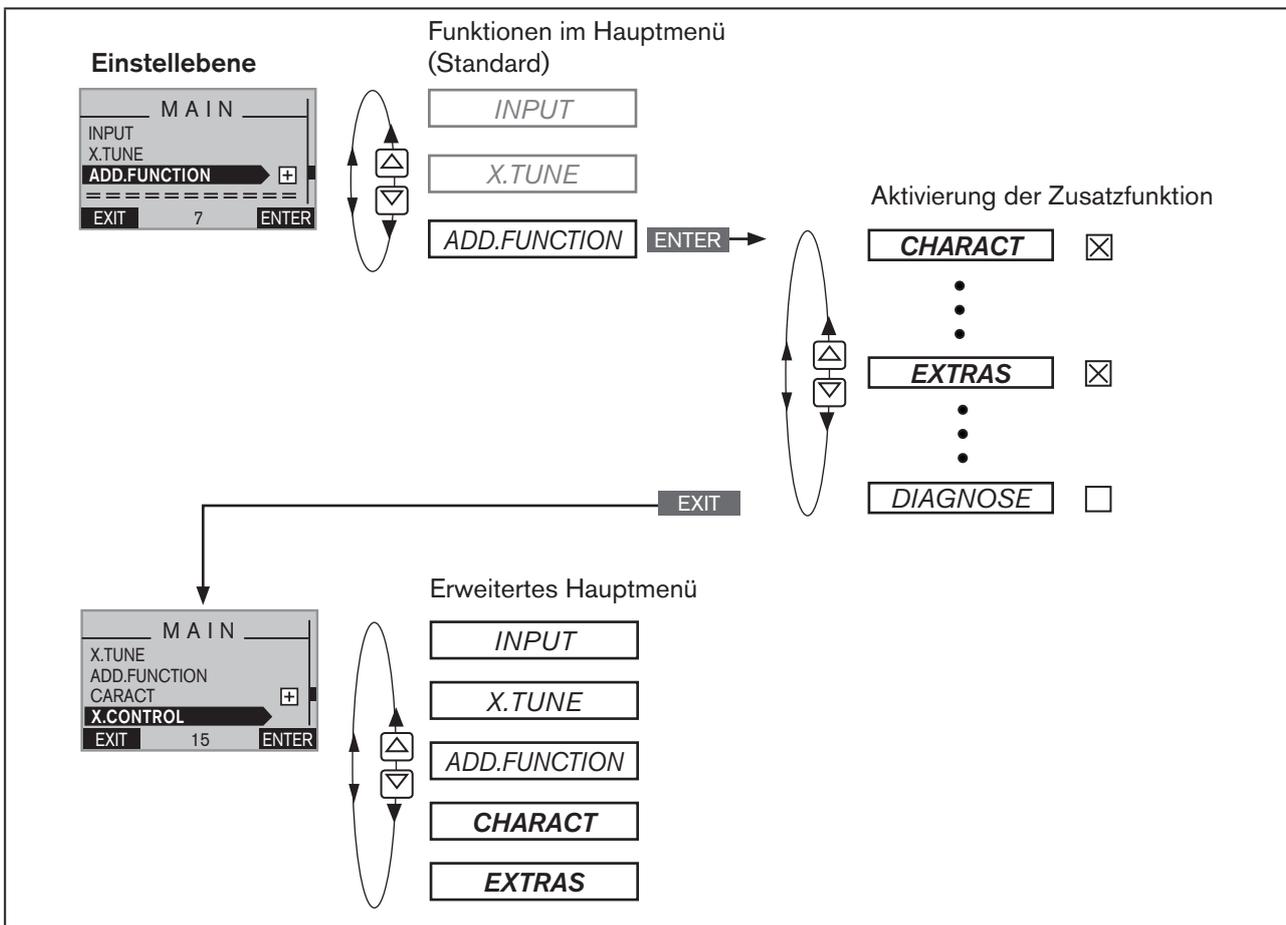


Bild 21: Prinzip: Aktivierung von Zusatzfunktionen bei gleichzeitiger Aufnahme ins Hauptmenü (MAIN)

### 18.1.2 Deaktivieren von Zusatzfunktionen

Vorgehensweise:

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene ⇒ Einstellebene.
▲ / ▼	ADD.FUNCTION auswählen	
ENTER	drücken	Die möglichen Zusatzfunktionen werden angezeigt.
▲ / ▼	Zusatzfunktion auswählen	
ENTER	drücken	Markierung der Funktion entfernen (Kein Kreuz <input type="checkbox"/> ).
EXIT	drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN). Die markierte Funktion ist nun deaktiviert und aus dem Hauptmenü entfernt.

Tabelle 22: Deaktivieren von Zusatzfunktionen

Durch das Deaktivieren wird die Zusatzfunktion aus dem Hauptmenü (MAIN) entfernt. Die zuvor unter dieser Funktion vorgenommenen Einstellungen werden dadurch ungültig.

## 19. MANUELLES AUF- UND ZUFAHREN DES VENTILS

Im Betriebszustand MANU kann das Ventil manuell über die Pfeiltasten  $\triangle$   $\nabla$  auf- oder zugefahren werden.



Den Betriebszustand MANU (Tastenfunktion **MANU**) gibt es für folgende Prozesswertanzeigen:

- *POS*, Istposition des Ventilantriebs.
- *CMD*, Sollposition des Ventilantriebs.  
Beim Wechsel in den Betriebszustand MANU wird *POS* angezeigt.
- *PV*, Prozess-Istwert.
- *SP*, Prozess-Sollwert.  
Beim Wechsel in den Betriebszustand MANU wird *PV* angezeigt. Der Wechsel ist nur bei externer Sollwertvorgabe möglich (Menü: *P.CONTROL* → *P.SETUP* → *SP-INPUT* → *extern*).
- *CMD/POS*, Sollposition des Ventilantriebs.  
Beim Wechsel in den Betriebszustand MANU wird *POS* angezeigt.
- *SP/PV*, Prozess-Sollwert.  
Beim Wechsel in den Betriebszustand MANU wird *PV* angezeigt. Der Wechsel ist nur bei externer Sollwertvorgabe möglich (Menü: *P.CONTROL* → *P.SETUP* → *SP-INPUT* → *extern*).

### Ventil manuell auf- oder zufahren:

Taste	Aktion	Beschreibung
$\triangle$ / $\nabla$	<i>POS, CMD, PV</i> oder <i>SP</i> auswählen	
<b>MANU</b>	 drücken	Wechsel in den Betriebszustand MANU
$\triangle$	drücken	Belüften des Antriebs Steuerfunktion A (SFA): Ventil öffnet Steuerfunktion B (SFB): Ventil schließt Steuerfunktion I (SFI): Anschluss 2.1 belüftet
$\nabla$	drücken	Entlüften des Antriebs Steuerfunktion A (SFA): Ventil schließt Steuerfunktion B (SFB): Ventil öffnet Steuerfunktion I (SFI): Anschluss 2.2 belüftet

Tabelle 23: Manuelles Auf- und Zufahren des Ventils



- SFA: Antrieb Federkraft schließend
- SFB: Antrieb Federkraft öffnend
- SFI: Antrieb doppelwirkend

## Inbetriebnahme

### INHALT

<b>20.</b>	<b>ABLAUF DER INBETRIEBNAHME.....</b>	<b>62</b>
<b>20.1</b>	<b>Sicherheitshinweise.....</b>	<b>62</b>
<b>21.</b>	<b>GRUNDEINSTELLUNG DES GERÄTS.....</b>	<b>63</b>
<b>21.1</b>	<b><i>INPUT</i> – Einstellung des Eingangssignals.....</b>	<b>64</b>
<b>21.2</b>	<b><i>X.TUNE</i> – Automatische Anpassung des Stellungsreglers.....</b>	<b>65</b>
21.2.1	<b><i>X.TUNE.CONFIG</i> – Manuelle Konfiguration von <i>X.TUNE</i>.....</b>	<b>67</b>
<b>22.</b>	<b>AKTIVIERUNG DES PROZESSREGLERS.....</b>	<b>68</b>
<b>23.</b>	<b>GRUNDEINSTELLUNG DES PROZESSREGLERS.....</b>	<b>69</b>
<b>23.1</b>	<b><i>P.CONTROL</i> – Einrichten und Parametrieren des Prozessreglers.....</b>	<b>69</b>
<b>23.2</b>	<b><i>SETUP</i> – Einrichten des Prozessreglers.....</b>	<b>71</b>
23.2.1	<b><i>PV-INPUT</i> – Signalart für den Prozess-Istwert festlegen.....</b>	<b>71</b>
23.2.2	<b><i>PV-SCALE</i> – Skalierung des Prozess-Istwerts.....</b>	<b>72</b>
23.2.3	<b><i>SP-INPUT</i> – Art der Sollwertvorgabe (intern oder extern).....</b>	<b>76</b>
<b>23.2.4</b>	<b><i>SP-SCALE</i> – Skalierung des Prozess-Sollwerts (nur bei externer Sollwertvorgabe)..</b>	<b>76</b>
23.2.5	<b><i>P.CO-INIT</i> – Stoßfreies Umschalten MANU-AUTOMATIK.....</b>	<b>78</b>
<b>23.3</b>	<b><i>PID.PARAMETER</i> – Parametrieren des Prozessreglers.....</b>	<b>79</b>
23.3.1	Vorgehensweise zur Eingabe der Parameter.....	79
23.3.2	<b><i>DBND</i> – Unempfindlichkeitsbereich (Totband).....</b>	<b>80</b>
23.3.3	<b><i>KP</i> – Verstärkungsfaktor des Prozessreglers.....</b>	<b>80</b>
23.3.4	<b><i>TN</i> – Nachstellzeit des Prozessreglers.....</b>	<b>81</b>
23.3.5	<b><i>TV</i> – Vorhaltezeit des Prozessreglers.....</b>	<b>81</b>
23.3.6	<b><i>XO</i> – Betriebspunkt des Prozessreglers.....</b>	<b>81</b>
23.3.7	<b><i>FILTER</i> – Filterung des Prozess-Istwert-Eingangs.....</b>	<b>82</b>
<b>23.4</b>	<b><i>P.Q'LIN</i> – Linearisierung der Prozesskennlinie.....</b>	<b>83</b>
<b>23.5</b>	<b><i>P.TUNE</i> – Selbstoptimierung des Prozessreglers.....</b>	<b>84</b>
23.5.1	Die Funktionsweise von <b><i>P.TUNE</i></b> .....	84
23.5.2	Vorbereitende Maßnahmen zum Ausführen von <b><i>P.TUNE</i></b> .....	84
23.5.3	Start der Funktion <b><i>P.TUNE</i></b> .....	86

## 20. ABLAUF DER INBETRIEBNAHME



Vor der Inbetriebnahme die pneumatische und elektrische Installation des Geräts und des Ventils ausführen. Beschreibung siehe Kapitel „13“ und „14“.

Nach Anlegen der Betriebsspannung ist das Gerät in Betrieb und befindet sich im Betriebszustand AUTOMATIK. Das Display zeigt die Prozessebene mit den Werten für *POS* und *CMD* an.

Für die Inbetriebnahme des Geräts müssen folgende Grundeinstellungen vorgenommen werden:

Geräte- typ	Reihen- folge	Art der Grundeinstellung	Einstellung über	Beschreibung in Kapitel	Erfordernis
EP 501 / EP 501 C	1	Grundeinstellung des Geräts: Eingangssignal (Normsignal) einstellen	<i>INPUT</i>	„21.1“	zwingend erforderlich
	2	Gerät an die örtlichen Bedin- gungen anpassen	<i>X.TUNE</i>	„21.2“	
nur EP 501 C (Prozess- regler)	3	Prozessregler aktivieren	<i>ADD.FUNCTION</i>	„22“	zwingend erforderlich
	4	Grundeinstellung des Prozessreglers: – Einstellung der Hardware	<i>P.CONTROL</i> → <i>SETUP</i>	„23“ „23.2“	
	5	– Parametereinstellung der Software	→ <i>PID.PARAMETER</i>	„23.3“	
	6	Automatische Linearisierung der Prozesskennlinie	<i>P.Q'LIN</i>	„23.4“	wahlweise durchzu- führen
	7	Automatische Parameterein- stellung für den Prozessregler	<i>P.TUNE</i>	„23.5“	

Tabelle 24: Ablauf der Inbetriebnahme

Die Grundeinstellungen werden in der Einstellebene vorgenommen.

Zum Wechsel von der Prozess- in die Einstellebene die Taste **MENU** ca. 3 Sekunden drücken.

Danach erscheint auf dem Display das Hauptmenü (MAIN) der Einstellebene.

### 20.1 Sicherheitshinweise



#### WARNUNG!

##### Verletzungsgefahr bei unsachgemäßem Betrieb!

Nicht sachgemäßer Betrieb kann zu Verletzungen sowie Schäden am Gerät und seiner Umgebung führen.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme muss gewährleistet sein, dass der Inhalt der Bedienungsanleitung dem Bedienpersonal bekannt ist und vollständig verstanden wurde.
- ▶ Die Sicherheitshinweise und die bestimmungsgemäße Verwendung müssen beachtet werden.
- ▶ Nur ausreichend geschultes Personal darf die Anlage/das Gerät in Betrieb nehmen.

## 21. GRUNDEINSTELLUNG DES GERÄTS

Zur Grundeinstellung des Geräts müssen Sie folgende Einstellungen vornehmen:

1. **INPUT** Auswahl des Eingangssignals (siehe Kapitel „21.1“).
2. **X.TUNE** Automatische Selbstparametrierung des Stellungsreglers (siehe Kapitel „21.2“)

Bedienstruktur zur Grundeinstellung:

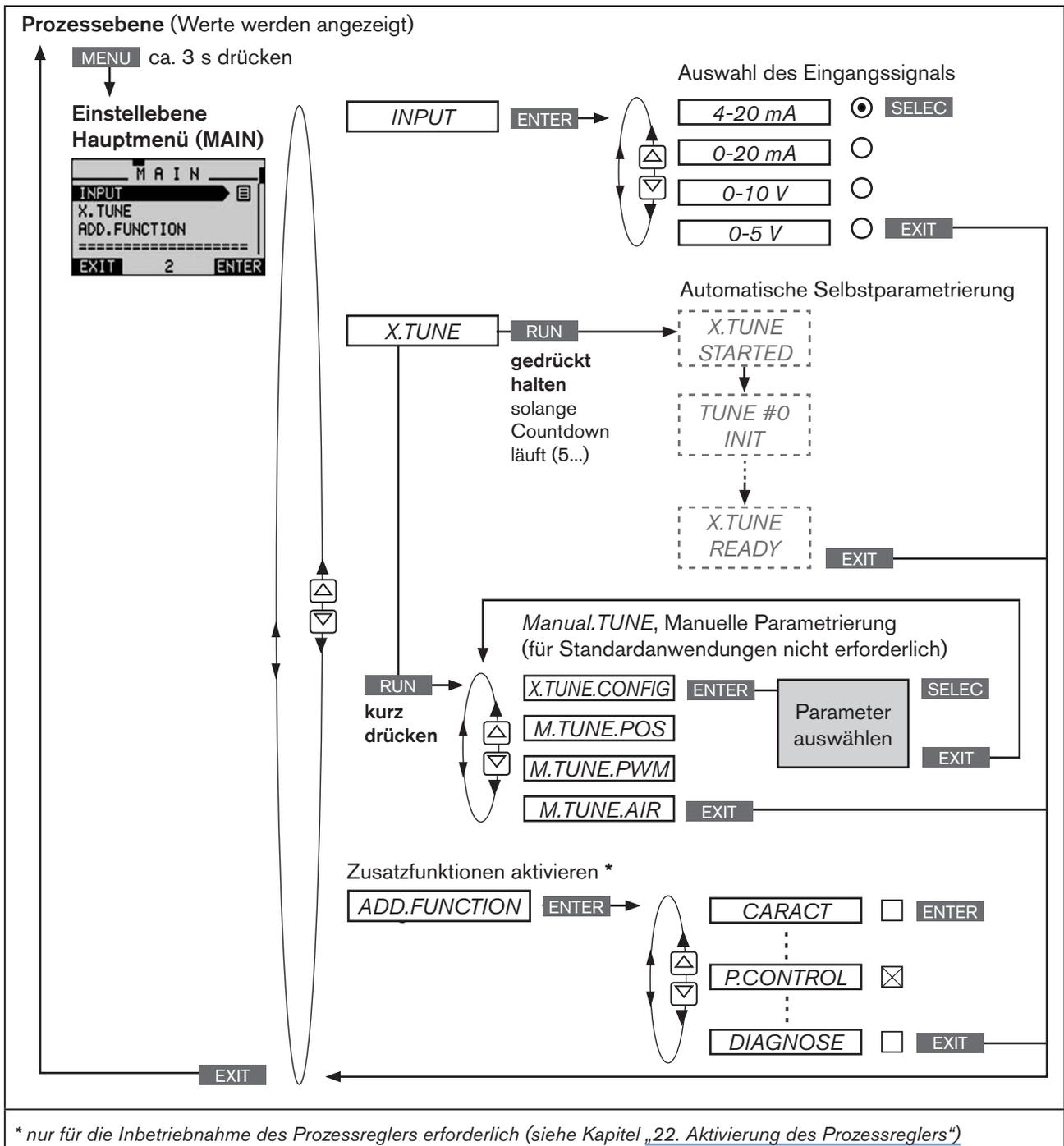


Bild 22: MAIN – Hauptmenü, Bedienstruktur im Auslieferungszustand

## 21.1 INPUT – Einstellung des Eingangssignals

Bei dieser Einstellung wird das Eingangssignal für die Sollgröße ausgewählt.

Vorgehensweise:

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Leftrightarrow$ Einstellebene.
<b>▲ / ▼</b>	INPUT auswählen	
<b>ENTER</b>	drücken	Die möglichen Eingangssignale für INPUT werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	Eingangssignal auswählen (4-20 mA, 0-20 mA,...)	
<b>SELEC</b>	drücken	Das ausgewählte Eingangssignal ist nun durch einen gefüllten Kreis  markiert.
<b>EXIT</b>	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
<b>EXIT</b>	drücken	Wechsel von Einstellebene $\Leftrightarrow$ Prozessebene.

Tabelle 25: Einstellung des Eingangssignals

Bedienstruktur:

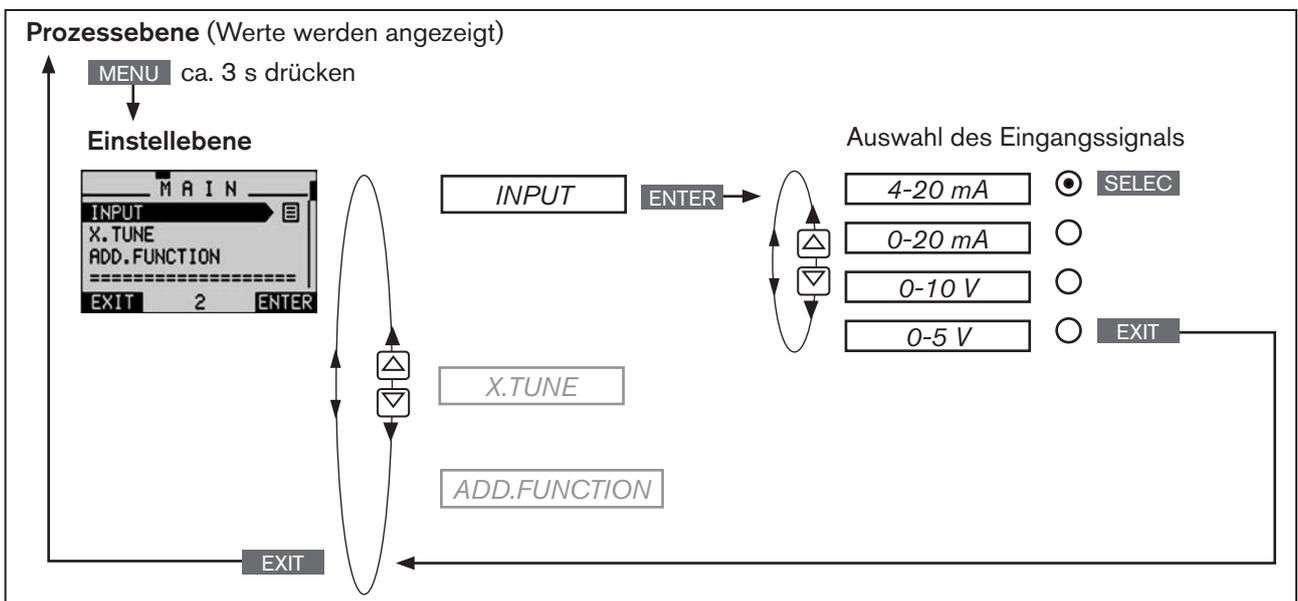


Bild 23: Bedienstruktur INPUT

## 21.2 X.TUNE – Automatische Anpassung des Stellungsreglers



### WARNUNG!

#### Gefahr durch Änderung der Ventilstellung bei Ausführung der Funktion X.TUNE!

Beim Ausführen der Funktion X.TUNE unter Betriebsdruck besteht akute Verletzungsgefahr.

- ▶ X.TUNE niemals bei laufendem Prozess durchführen!
- ▶ Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern!

### HINWEIS!

#### Durch einen falschen Versorgungsdruck oder aufgeschalteten Betriebsmediumsdruck kann es zur Fehlanpassung des Reglers kommen!

- ▶ X.TUNE in **jedem Fall** bei dem im späteren Betrieb zur Verfügung stehenden Versorgungsdruck (= pneumatische Hilfsenergie) durchführen.
- Die Funktion X.TUNE vorzugsweise **ohne** Betriebsmediumsdruck durchführen, um Störungseinflüsse infolge von Strömungskräften auszuschließen.

Folgende Funktionen werden selbsttätig ausgelöst:

- Anpassung des Sensorsignals an den (physikalischen) Hub des verwendeten Stellglieds.
- Ermittlung von Parametern der PWM-Signale zur Ansteuerung der im Gerät integrierten Magnetventile.
- Einstellung der Reglerparameter des Stellungsreglers. Die Optimierung erfolgt nach den Kriterien einer möglichst kurzen Ausregelzeit ohne Überschwinger.

#### Vorgehensweise:

Taste	Aktion	Beschreibung
	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
	X.TUNE auswählen	
	gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	Während der automatischen Anpassung erscheinen auf dem Display Meldungen über den Fortschritt der X.TUNE (z.B. „TUNE #1...“).  Ist die automatische Anpassung beendet erscheint die Meldung „TUNE ready“.
	beliebige Taste drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
	drücken	Wechsel von Einstellebene $\Leftrightarrow$ Prozessebene.

Tabelle 26: Automatische Anpassung X.TUNE



Zum Abbrechen von X.TUNE die linke oder rechte Auswahltaste betätigen.

Bedienstruktur:

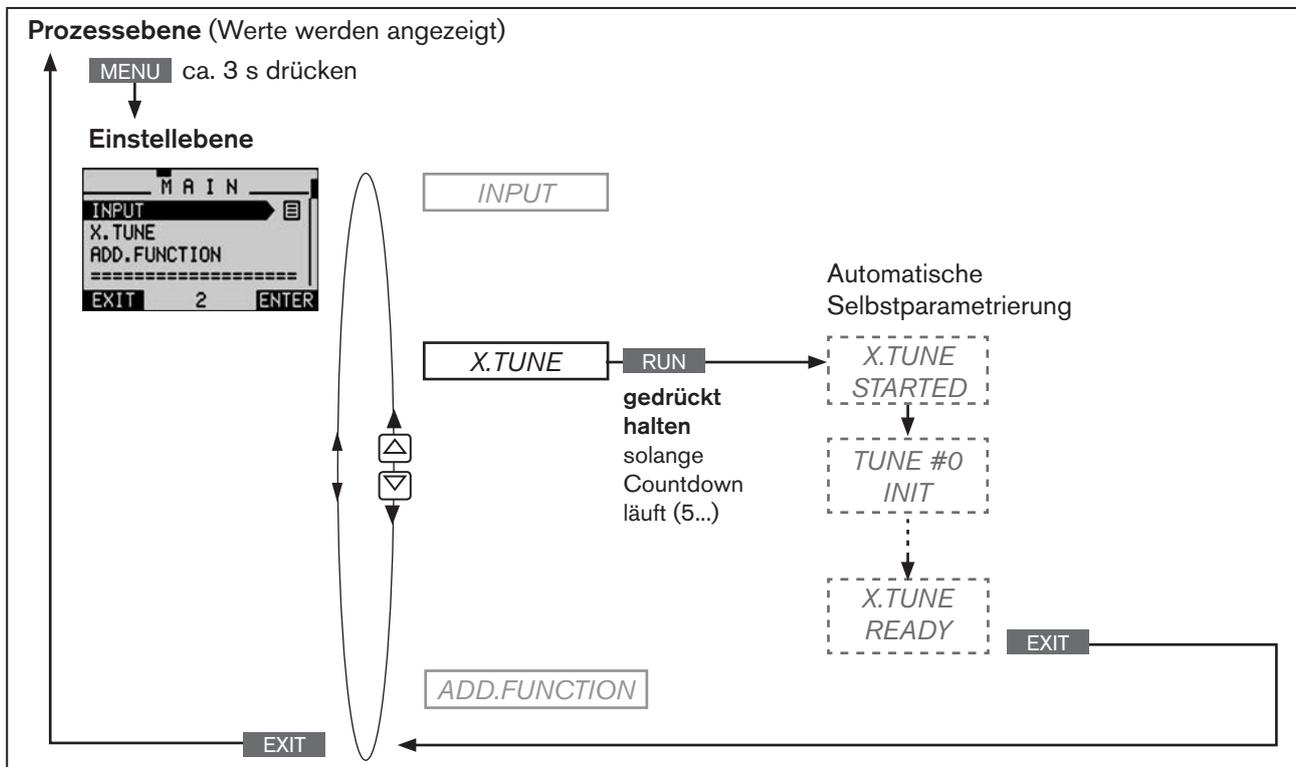


Bild 24: Bedienstruktur X.TUNE

**Totband DBND durch Ausführen von X.TUNE automatisch ermitteln:**

Beim Ausführen von X.TUNE kann automatisch das Totband in Abhängigkeit zum Reibverhalten des Stellantriebs ermittelt werden. Dazu muss vor dem Ausführen von X.TUNE die Zusatzfunktion X.CONTROL durch Aufnahme ins Hauptmenü (MAIN) aktiviert werden. Ist X.CONTROL nicht aktiviert, wird ein festes Totband von 1 % verwendet.

Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahlstaste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol auf dem Display.

**Mögliche Fehlermeldungen beim Ausführen von X.TUNE:**

Anzeige	Fehlerursachen	Abhilfe
TUNE err/break	Manueller Abbruch der Selbstoptimierung durch drücken der <b>EXIT</b> Taste.	
X.TUNE locked	Die Funktion X.TUNE ist gesperrt.	Zugangscode eingeben.
X.TUNE ERROR 1	Keine Druckluft angeschlossen.	Druckluft anschließen.
X.TUNE ERROR 2	Druckluftausfall während der Autotune (X.TUNE).	Druckluftversorgung kontrollieren.

Anzeige	Fehlerursachen	Abhilfe
X.TUNE ERROR 3	Antrieb bzw. Stellsystem-Entlüftungsseite undicht.	Nicht möglich, Gerät defekt.
X.TUNE ERROR 4	Stellsystem-Belüftungsseite undicht.	Nicht möglich, Gerät defekt.
X.TUNE ERROR 5	Der Drehbereich des Wegaufnehmers von 180° wird überschritten.	Anbau der Welle des Wegaufnehmers an den Antrieb korrigieren (siehe Kapitel „12.2“).
X.TUNE ERROR 6	Die Endlagen für POS-MIN und POS-MAX sind zu nahe zusammen.	Druckluftversorgung kontrollieren.
X.TUNE ERROR 7	Falsche Zuordnung POS-MIN und POS-MAX.	Zur Ermittlung von POS-MIN und POS-MAX den Antrieb jeweils in die auf dem Display dargestellte Richtung fahren.
X.TUNE WARNING 1*	Potentiometer ist nicht optimal an den Antrieb gekoppelt.  Durch optimale Ankopplung kann eine größere Genauigkeit bei der Wegmessung erreicht werden.	Mittelstellung einstellen.

\* Warnhinweise geben Tipps für einen optimierten Betrieb. Das Gerät ist auch bei Nichtbeachtung dieses Warnhinweises betriebsbereit. Warnhinweise werden nach einigen Sekunden automatisch ausgeblendet.

Tabelle 27: X.TUNE; mögliche Fehlermeldungen

Nach Ausführen der in Kapitel „21.1“ und „21.2“ beschriebenen Einstellungen ist der Positioner (Stellungsregler) betriebsbereit.

Das Aktivieren und Konfigurieren von Zusatzfunktionen ist im nachfolgenden Kapitel „24. Konfigurieren der Zusatzfunktionen“ beschrieben.

### 21.2.1 X.TUNE.CONFIG – Manuelle Konfiguration von X.TUNE

**Diese Funktion wird nur bei speziellen Anforderungen benötigt.**

 Für Standardanwendungen wird die Funktion X.TUNE (automatische Anpassung des Positioners), wie zuvor beschrieben, mit den werkseitigen Voreinstellungen ausgeführt.

Die Beschreibung der Funktion X.TUNE.CONFIG finden Sie in Kapitel „24.3 Manuelle Konfiguration von X.TUNE“.

## 22. AKTIVIERUNG DES PROZESSREGLERS

Der Prozessregler wird durch die Auswahl der Zusatzfunktion *P.CONTROL* im Menü *ADD.FUNCTION* aktiviert.

Mit der Aktivierung wird *P.CONTROL* ins Hauptmenü (MAIN) übernommen und steht dort für weitere Einstellungen zur Verfügung.

### Vorgehensweise:

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	 ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
$\blacktriangle / \blacktriangledown$	<i>ADD.FUNCTION</i> auswählen	
ENTER	 drücken	Die möglichen Zusatzfunktionen werden angezeigt.
$\blacktriangle / \blacktriangledown$	<i>P.CONTROL</i> auswählen	
ENTER	 drücken	<i>P.CONTROL</i> ist nun durch ein Kreuz <input checked="" type="checkbox"/> markiert.
EXIT	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN). <i>P.CONTROL</i> ist nun aktiviert und ins Hauptmenü aufgenommen.

Tabelle 28: Aktivieren von Zusatzfunktionen



Nach der Aktivierung von *P.CONTROL* stehen im Hauptmenü (MAIN) auch die Menüs *P.Q'LIN* und *P.TUNE* zur Verfügung. Sie bieten eine Unterstützung zur Einstellung der Prozessregelung an.

*P.Q'LIN* Linearisierung der Prozesskennlinie  
Beschreibung siehe Kapitel „[23.4](#)“

*P.TUNE* Selbstoptimierung des Prozessreglers (process tune)  
Beschreibung siehe Kapitel „[23.5](#)“

### **ADD.FUNCTION** – Zusatzfunktionen hinzufügen

Mit *ADD.FUNCTION* können neben der Aktivierung des Prozessreglers weitere Zusatzfunktionen aktiviert und ins Hauptmenü aufgenommen werden.

Die Beschreibung dazu finden Sie in Kapitel „[24. Konfigurieren der Zusatzfunktionen](#)“.

## 23. GRUNDEINSTELLUNG DES PROZESSREGLERS

### 23.1 P.CONTROL – Einrichten und Parametrieren des Prozessreglers

Für die Inbetriebnahme des Prozessreglers müssen Sie im Menü *P.CONTROL* folgende Einstellungen vornehmen:

1. SETUP Einrichten des Prozessreglers (Konfiguration)
2. PID.PARAMETER Prozessregler parametrieren

Bedienstruktur:

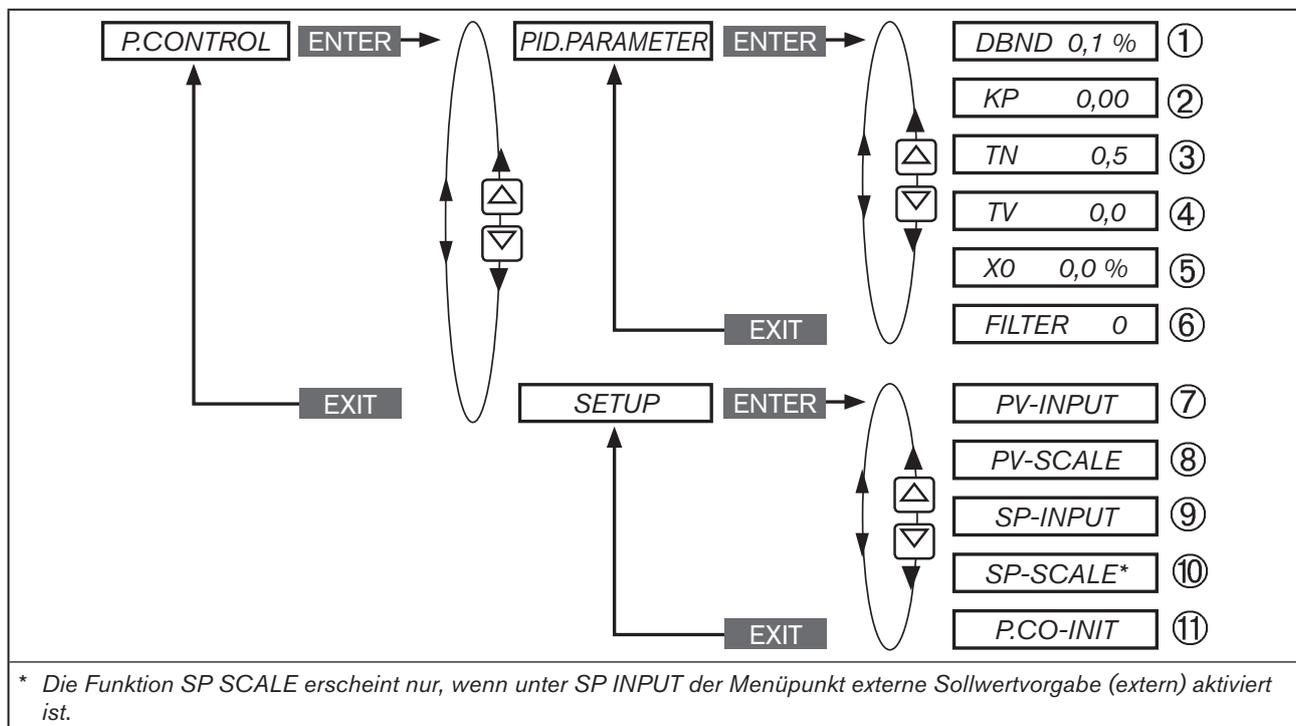


Bild 25: Bedienstruktur P.CONTROL

#### Legende:

- ① Unempfindlichkeitsbereich (Totband) des PID-Prozessreglers
- ② Verstärkungsfaktor des Prozessreglers
- ③ Nachstellzeit
- ④ Vorhaltezeit
- ⑤ Betriebspunkt
- ⑥ Filterung des Prozess-Istwert-Eingangs
- ⑦ Angabe der Signalart für Prozess-Istwert (4 - 20 mA, Frequenzeingang, Pt 100-Eingang)
- ⑧ Festlegung der physikalischen Einheit und Skalierung des Prozess-Istwerts
- ⑨ Art der Sollwertvorgabe (intern oder extern)
- ⑩ Skalierung des Prozess-Sollwerts (nur bei externer Sollwertvorgabe)
- ⑪ Ermöglicht ein stoßfreies Umschalten zwischen AUTOMATIK- und MANU-Betrieb

**Vorgehensweise:**

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	 ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
▲ / ▼	P.CONTROL auswählen	Auswahl im Hauptmenü (MAIN).
ENTER	 drücken	Die Untermenüpunkte zur Grundeinstellung stehen nun zur Auswahl.
<b>1. Prozessregler einrichten (Konfiguration)</b>		
▲ / ▼	SETUP auswählen	
ENTER	 drücken	Das Menü zum Einrichten des Prozessreglers wird angezeigt. Das Einrichten ist in Kapitel „ <a href="#">23.2 SETUP – Einrichten des Prozessreglers</a> “ beschrieben.
EXIT	 drücken	Rückkehr in P.CONTROL.
<b>2. Prozessregler parametrieren</b>		
▲ / ▼	PID.PARAMETER auswählen	
ENTER	 drücken	Das Menü zum Parametrieren des Prozessreglers wird angezeigt. Das Parametrieren ist in Kapitel „ <a href="#">23.3 PID.PARAMETER – Parametrieren des Prozessreglers</a> “ beschrieben.
EXIT	 drücken	Rückkehr in P.CONTROL.
EXIT	 drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
EXIT	 drücken	Wechsel von Einstellebene $\Rightarrow$ Prozessebene.

Tabelle 29: P.CONTROL; Grundeinstellung des Prozessreglers

## 23.2 SETUP – Einrichten des Prozessreglers

Mit diesen Funktionen wird die Art der Regelung festgelegt.

Die Vorgehensweise ist in den nachfolgenden Kapiteln „23.2.1“ bis „23.2.5“ beschrieben.

### 23.2.1 PV-INPUT – Signalart für den Prozess-Istwert festlegen

Für den Prozess-Istwert kann eine der folgenden Signalarten gewählt werden:

- Normsignal                                      4 ... 20 mA                                      Durchfluss, Druck, Niveau
- Frequenzsignal                                      0 ... 1000 Hz                                      Durchfluss
- Beschaltung mit Pt 100                                      -20 °C ... +220 °C                                      Temperatur

Werkseinstellung: 4 ... 20 mA

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung sucht das Gerät nach angeschlossenen Sensortypen (automatische Sensorerkennung).

Bei Erkennen eines Sensortyps (PT 100 oder 4 ... 20 mA) wird die Signalart im Bedienmenü PV-INPUT automatisch vorgenommen.

Wird kein Sensorsignal erkannt, bleibt die letzte Einstellung erhalten.

**!** Die Signalart Frequenzsignal kann nicht automatisch erkannt werden, sondern muss manuell im Menü PV-INPUT eingestellt werden.

Bedienstruktur:

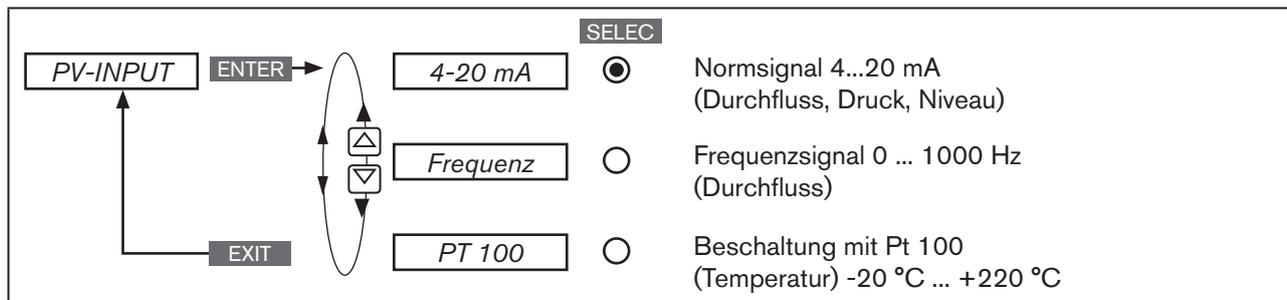


Bild 26: Bedienstruktur PV-INPUT

#### Signalart festlegen im Menü SETUP → PV-INPUT:

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	PV-INPUT auswählen	
ENTER	drücken	Die Signalarten werden angezeigt.
▲ / ▼	Signalart auswählen	
SELEC	drücken	Die ausgewählte Signalart ist nun durch einen gefüllten Kreis  markiert.
EXIT	drücken	Rückkehr in SETUP.

Tabelle 30: PV-INPUT; Signalart festlegen

### 23.2.2 PV-SCALE – Skalierung des Prozess-Istwerts

Im Untermenü von PV-SCALE werden folgende Einstellungen festgelegt:

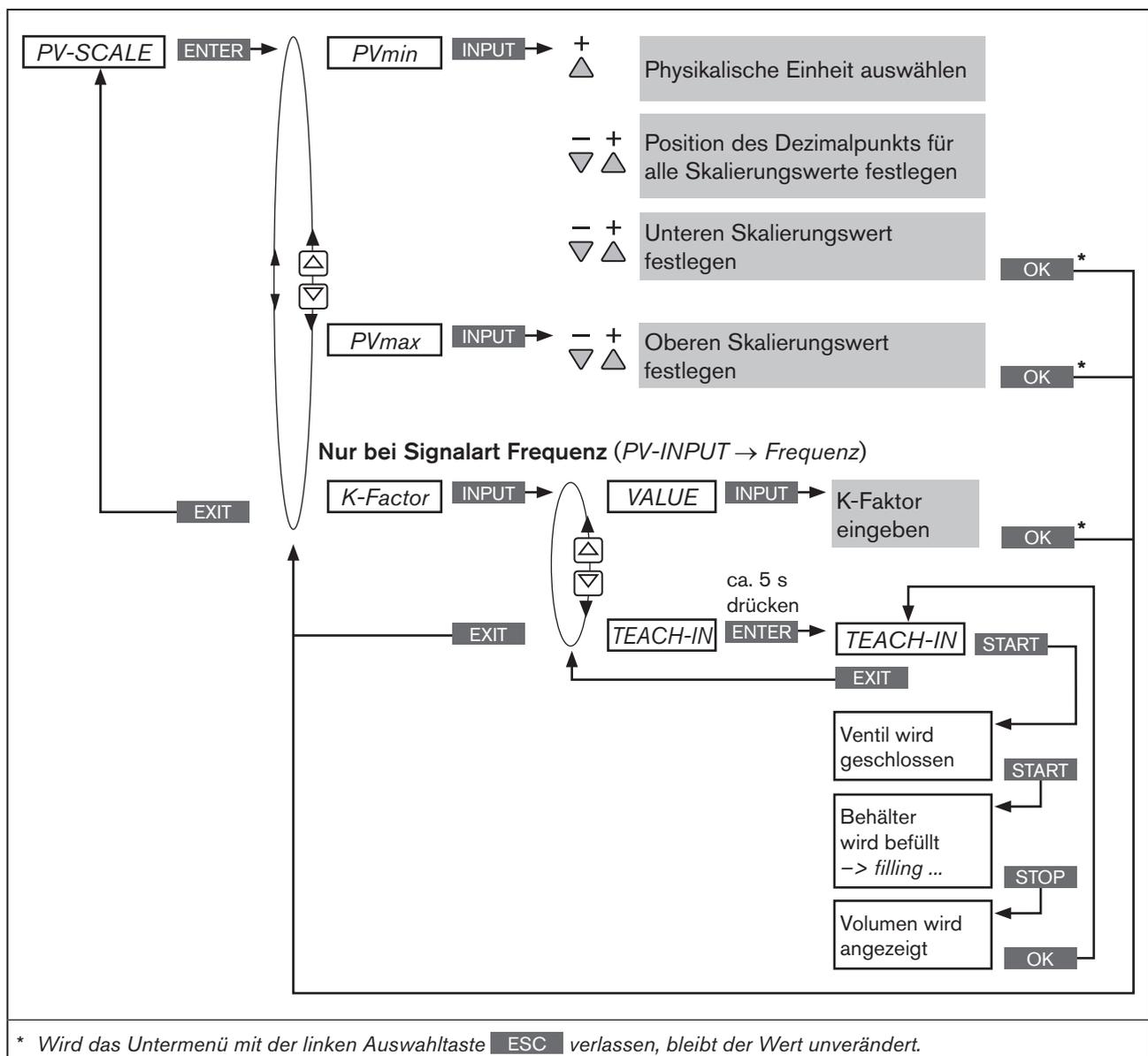
- PVmin**
  1. Die physikalische Einheit des Prozess-Istwerts.
  2. Position des Dezimalpunkts des Prozess-Istwerts.
  3. Unterer Skalierungswert des Prozess-Istwerts.

**!** In PVmin wird die Einheit des Prozess-Istwerts und die Position des Dezimalpunkts für alle Skalierungswerte (SPmin, SPmax, PVmin, PVmax) festgelegt.

**PVmax** Oberer Skalierungswert des Prozess-Istwerts.

**K-Factor** K-Faktor für den Durchflusssensor.  
Der Menüpunkt ist nur bei der Signalart Frequenz (PV-INPUT → Frequenz).

Bedienstruktur:



### 23.2.2.1 Auswirkungen und Abhängigkeiten der Einstellungen von PV-INPUT auf PV-SCALE

Die Einstellungen im Menü PV-SCALE haben abhängig von der in PV-INPUT gewählten Signalart unterschiedliche Auswirkungen.  
 Auch die Auswahlmöglichkeiten für die Einheiten des Prozess-Istwerts (in PVmin) sind von der in PV-INPUT gewählten Signalart abhängig.  
 Siehe nachfolgende „Tabelle 31“

Einstellungen im Untermenü von PV-SCALE	Beschreibung der Auswirkung	Abhängigkeit zu der in PV-INPUT gewählten Signalart		
		4 - 20 mA	PT 100	Frequenz
PVmin	Auswählbare Einheit des Prozess-Istwertes für die physikalischen Größen. Einstellbereich:	Durchfluss, Temperatur, Druck, Länge, Volumen. (sowie Verhältnis in % und keine Einheit) 0 ... 9999 (Temperatur -200 ... 800)	Temperatur	Durchfluss 0 ... 9999
PVmin PVmax	Vorgabe der Bezugsspanne für das Totband des Prozessreglers (P.CONTROL → PID.PARAMETER → DBND). Vorgabe der Bezugsspanne für die analoge Rückmeldung (Option). Siehe Kapitel „24.2.14 OUTPUT – Konfiguration der Ausgänge (Option)“. Sensorkalibrierung:	ja ja ja siehe „Bild 28“	ja ja nein	ja ja nein
K-Factor	Sensorkalibrierung: Einstellbereich:	nein –	nein –	ja siehe „Bild 29“ 0 ... 9999

Tabelle 31: Auswirkungen der Einstellungen in PV-SCALE in Abhängigkeit zur in PV-INPUT gewählten Signalart

Beispiel einer Sensorkalibrierung für die Signalart 4 - 20 mA:

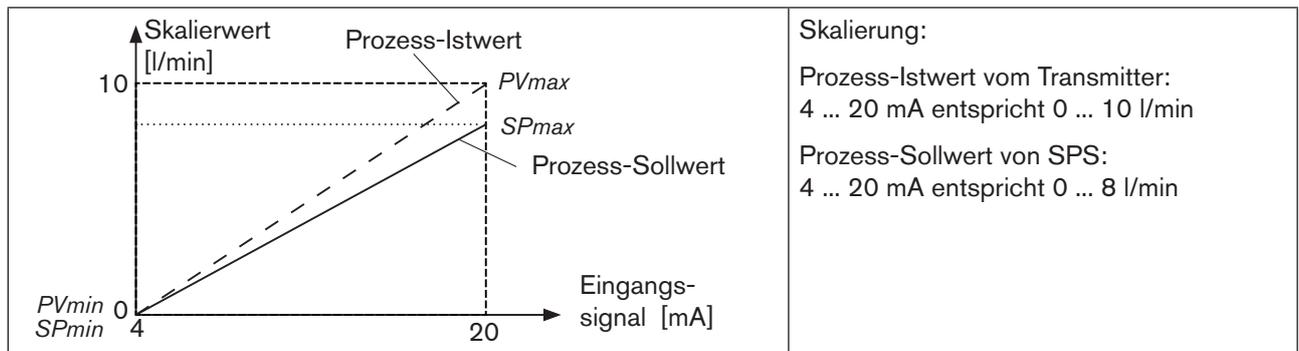


Bild 28: Beispiel einer Sensorkalibrierung für die Signalart 4 - 20 mA



Bei interner Sollwertvorgabe (*SP-INPUT* → *intern*) erfolgt die Eingabe des Prozess-Sollwerts direkt in der Prozessebene.

Beispiel einer Sensorkalibrierung für die Signalart *Frequenz*:

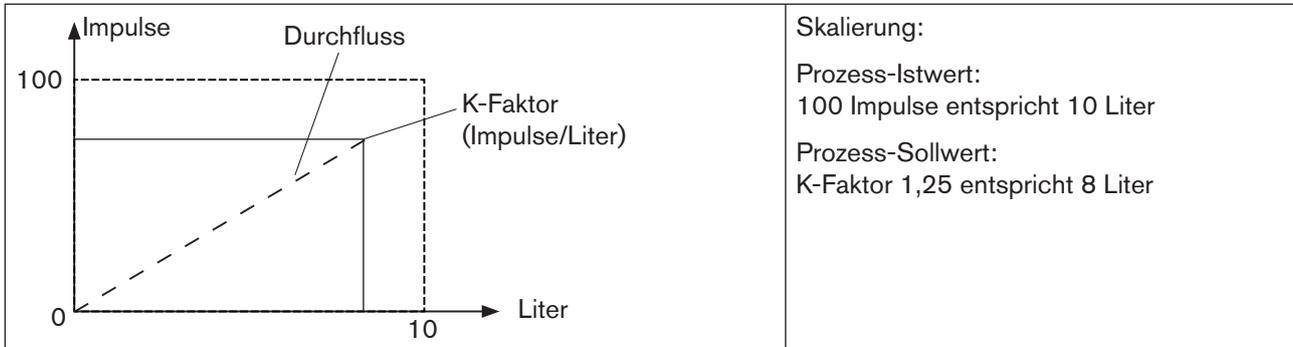


Bild 29: Beispiel einer Sensorkalibrierung für die Signalart *Frequenz*

### Skalieren des Prozess-Istwerts im Menü *SETUP* → *PV-SCALE*:

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>PV-SCALE</i> auswählen	Auswahl im Hauptmenü (MAIN).
ENTER	drücken	Die Untermenüpunkte zur Skalierung des Prozess-Istwerts werden angezeigt.
<b>1. PVmin einstellen</b>		
▲ / ▼	<i>PVmin</i> auswählen	
INPUT	drücken	Die Eingabemaske wird geöffnet. Zuerst die dunkel hinterlegte physikalische Einheit festlegen.
▲	+ drücken (x-mal)	Physikalische Einheit auswählen.
▼	<- Dezimalpunkt wählen	Der Dezimalpunkt ist dunkel hinterlegt.
▲	+ drücken (x-mal)	Position des Dezimalpunkts festlegen.
▼	<- Skalierungswert auswählen	Die letzte Stelle des Skalierungswerts ist dunkel hinterlegt.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen <- Dezimalstelle wählen	Skalierungswert einstellen (Unterer Prozess-Istwert).
OK	drücken	Rückkehr in <i>PV-SCALE</i> .
<b>2. PVmax einstellen</b>		
▲ / ▼	<i>PVmax</i> auswählen	
INPUT	drücken	Die Eingabemaske wird geöffnet. Die letzte Stelle des Skalierungswerts ist dunkel hinterlegt.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen <- Dezimalstelle wählen	Skalierungswert einstellen (Oberer Prozess-Istwert).
OK	drücken	Rückkehr in <i>PV-SCALE</i> .

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>3. K-Factor einstellen (nur bei Signalart Frequenz verfügbar)</b>		
▲ / ▼	K-Factor auswählen	
ENTER	drücken	Das Untermenü für die Einstellung des K-Faktors wird angezeigt.
<b>entweder</b>		
▲ / ▼	VALUE auswählen	<b>Manuelle Eingabe des K-Faktors.</b>
INPUT	drücken	Die Eingabemaske wird geöffnet. Der Dezimalpunkt ist dunkel hinterlegt.
▲	+ Dezimalpunkt wählen	Position des Dezimalpunkts festlegen.
▼	<- Wert auswählen	Die letzte Stelle des Werts ist dunkel hinterlegt.
▲ / ▼	<- Dezimalstelle wählen + Wert erhöhen	K.-Faktor einstellen.
OK	drücken	Rückkehr in K-Factor.
<b>oder</b>		
▲ / ▼	TEACH-IN auswählen	<b>Berechnen des K-Faktors durch Abmessen einer bestimmten Flüssigkeitsmenge.</b>
ENTER	ca. 5 s drücken	Das Ventil wird geschlossen.
START	drücken	Der Behälter wird befüllt.
STOP	drücken	Das gemessene Volumen wird angezeigt und die Eingabemaske geöffnet. Der Dezimalpunkt ist dunkel hinterlegt.
▲	+ Dezimalpunkt wählen	Position des Dezimalpunkts festlegen.
▼	<- Wert auswählen	Die letzte Stelle des Werts ist dunkel hinterlegt.
▲ / ▼	<- Dezimalstelle wählen + Wert erhöhen	Das gemessene Volumen einstellen.
OK	drücken	Rückkehr in TEACH-IN.
EXIT	drücken	Rückkehr in K-Factor.
EXIT	drücken	Rückkehr in PV-SCALE.
EXIT	drücken	Rückkehr in SETUP.

Tabelle 32: PV-SCALE; Prozess-Istwert skalieren



Wird das Untermenü mit der linken Auswahltaste **ESC** verlassen, bleibt der Wert unverändert.

### 23.2.3 SP-INPUT – Art der Sollwertvorgabe (intern oder extern)

Im Menü SP-INPUT wird festgelegt wie die Vorgabe des Prozess-Sollwerts erfolgen soll.

- Intern: Eingabe des Sollwerts in der Prozessebene
- Extern: Vorgabe des Sollwerts über den Normsignaleingang

Bedienstruktur:

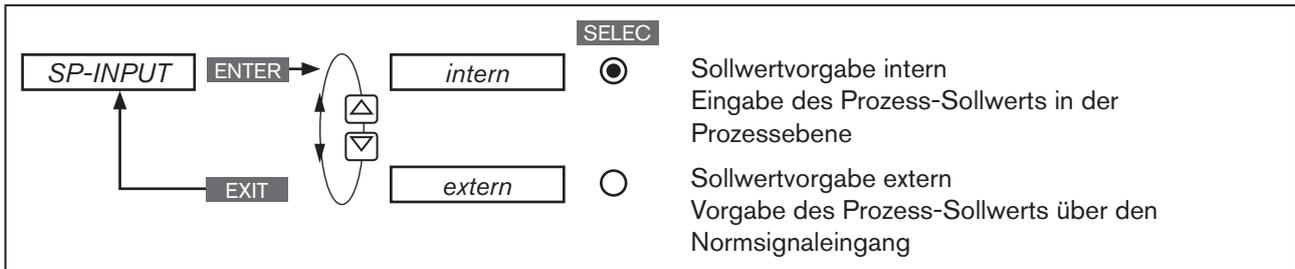


Bild 30: Bedienstruktur PV-INPUT

Art der Sollwertvorgabe festlegen im Menü *SETUP* → *SP-INPUT*:

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>SP-INPUT</i> auswählen	
ENTER	drücken	Die Arten der Sollwertvorgabe werden angezeigt.
▲ / ▼	Art der Sollwertvorgabe auswählen	
SELEC	drücken	Die Auswahl ist durch einen gefüllten Kreis <input checked="" type="radio"/> markiert.
EXIT	drücken	Rückkehr in <i>SETUP</i> .

Tabelle 33: *SP-INPUT*; Art der Sollwertvorgabe festlegen



Bei interner Sollwertvorgabe (*SP-INPUT* → *intern*), erfolgt die Eingabe des Prozess-Sollwerts direkt in der Prozessebene.

### 23.2.4 SP-SCALE – Skalierung des Prozess-Sollwerts (nur bei externer Sollwertvorgabe)

Im Menü *SP-SCALE* werden die Werte für den unteren und oberen Prozess-Sollwert dem jeweiligen Strom- bzw. Spannungswert des Normsignals zugeordnet.

Das Menü steht nur bei externer Sollwertvorgabe zur Verfügung (*SP-INPUT* → *extern*).



Bei interner Sollwertvorgabe (*SP-INPUT* → *intern*) gibt es keine Skalierung des Prozess-Sollwerts über *SPmin* und *SPmax*.

Der Sollwert wird direkt in der Prozessebene eingegeben. Die physikalische Einheit und die Position des Dezimalpunkts werden bei der Skalierung des Prozess-Istwerts festgelegt (*PV-SCALE* → *PVmin*). Beschreibung siehe Kapitel „23.2.2 *PV-SCALE* – Skalierung des Prozess-Istwerts“ auf Seite 72

Bedienstruktur:

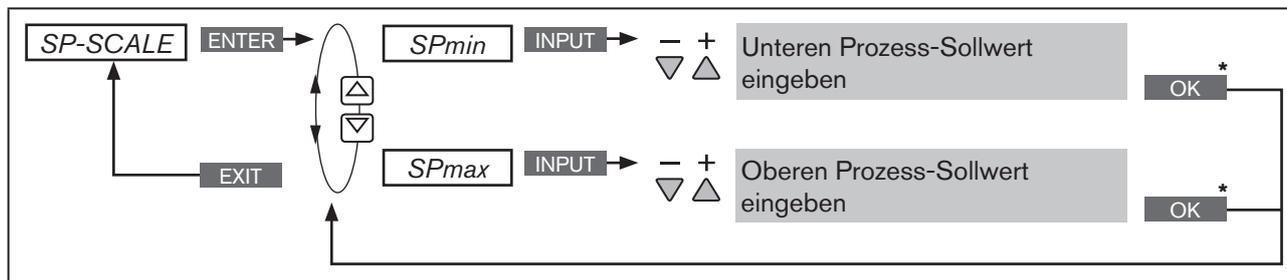


Bild 31: Bedienstruktur SP-SCALE

Prozess-Sollwert skalieren **SETUP** → **SP-SCALE**:

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	SP-SCALE auswählen	
ENTER	drücken	Die Untermenüpunkte zur Skalierung des Prozess-Sollwerts werden angezeigt.
▲ / ▼	SPmin auswählen	
INPUT	drücken	Die Eingabemaske wird geöffnet.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen <- Dezimalstelle wählen	Skalierungswert einstellen (Unterer Prozess-Sollwert). Der Wert wird dem kleinsten Strom- bzw. Spannungswert des Normsignals zugeordnet.
OK	drücken	Rückkehr in SP-SCALE.
▲ / ▼	SPmax auswählen	
INPUT	drücken	Die Eingabemaske wird geöffnet.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen <- Dezimalstelle wählen	Skalierungswert einstellen (Oberer Prozess-Sollwert). Der Wert wird dem größten Strom- bzw. Spannungswert des Normsignals zugeordnet.
OK	drücken	Rückkehr in SP-SCALE.
EXIT	drücken	Rückkehr in SETUP.

Tabelle 34: SP-SCALE; Prozess-Sollwert skalieren

Wird das Untermenü mit der linken Auswahltaste **ESC** verlassen, bleibt der Wert unverändert.

### 23.2.5 P.CO-INIT – Stoßfreies Umschalten MANU-AUTOMATIK

Im Menü *P.CO-INIT* kann das stoßfreie Umschalten zwischen den Betriebszuständen MANU und AUTOMATIK aktiviert oder deaktiviert werden.

Werkseitige Einstellung: *bumpless* Stoßfreies Umschalten aktiviert.

Bedienstruktur:

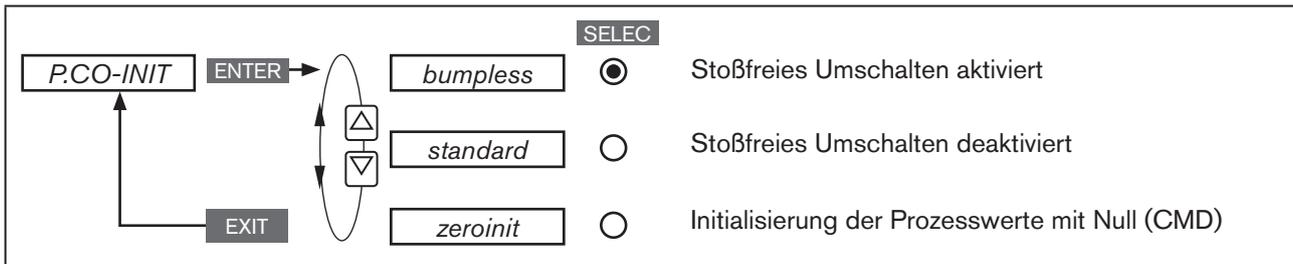


Bild 32: Bedienstruktur *P.CO-INIT*

Vorgehensweise:

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>P.CO-INIT</i> auswählen	
ENTER	drücken	Die Auswahl ( <i>bumpless</i> ) und ( <i>standard</i> ) wird angezeigt.
▲ / ▼	gewünschte Funktion auswählen	<i>bumpless</i> = stoßfreies Umschalten aktiviert <i>standard</i> = stoßfreies Umschalten deaktiviert
SELEC	drücken	Die Auswahl ist durch einen gefüllten Kreis ● markiert.
EXIT	drücken	Rückkehr in <i>SETUP</i> .

Tabelle 35: *P.CO-INIT*; Stoßfreies Umschalten MANU-AUTOMATIK

## 23.3 PID.PARAMETER – Parametrieren des Prozessreglers

In diesem Menü werden folgende regelungstechnische Parameter des Prozessreglers manuell eingestellt.

<b>DBND</b> 1.0 %	Unempfindlichkeitsbereich (Totband) des Prozessreglers
<b>KP</b> 1.00	Verstärkungsfaktor des (P-Anteil des PID-Reglers)
<b>TN</b> 999.0	Nachstellzeit (I-Anteil des PID-Reglers)
<b>TV</b> 0.0	Vorhaltezeit (D-Anteil des PID-Reglers)
<b>X0</b> 0.0 %	Betriebspunkt
<b>FILTER</b> 0	Filterung des Prozess-Istwert-Eingangs

Die automatische Parametrierung des im Prozessregler integrierten PID-Reglers (Menüpunkte *KP*, *TN*, *TV*) kann mit Hilfe der Funktion *P.TUNE* erfolgen (siehe Kapitel „23.5 *P.TUNE – Selbstoptimierung des Prozessreglers*“).

Die Grundlagen zur Einstellung des Prozessreglers finden Sie in den Kapiteln „35. *Eigenschaften von PID-Reglern*“ und „36. *Einstellregeln für PID-Regler*“.

### 23.3.1 Vorgehensweise zur Eingabe der Parameter

Die Einstellungen im Menü *PID.PARAMETER* werden immer nach dem gleichen Schema vorgenommen.

**Vorgehensweise:**

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>PID.PARAMETER</i> auswählen	
ENTER	drücken	Das Menü zum Parametrieren des Prozessreglers wird angezeigt.
▲ / ▼	Menüpunkt auswählen	
INPUT	drücken	Die Eingabemaske wird geöffnet.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen - Wert verringern oder <- Dezimalstelle wählen + Wert erhöhen	Wert einstellen bei * <input type="text" value="DBND X.X %"/> / <input type="text" value="X0 0 %"/> / <input type="text" value="FILTER 5"/> : Wert einstellen bei * <input type="text" value="KP X.XX"/> / <input type="text" value="TN X.0 sec"/> / <input type="text" value="TV 1.0 sec"/> :
OK	drücken	Rückkehr in <i>PID.PARAMETER</i> .
EXIT	drücken	Rückkehr in <i>P.CONTROL</i> .
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
EXIT	drücken	Wechsel von Einstellebene ⇔ Prozessebene.
* Die Beschreibung zu den Untermenüs von <i>PID.PARAMETER</i> finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.		

Tabelle 36: *PID.PARAMETER*; Prozessregler parametrieren

Wird das Untermenü mit der linken Auswahltaste **ESC** verlassen, bleibt der Wert unverändert.

### 23.3.2 DBND – Unempfindlichkeitsbereich (Totband)

Durch diese Funktion wird festgelegt, dass der Prozessregler erst ab einer bestimmten Regeldifferenz anspricht. Dadurch werden die Magnetventile im Gerät und der pneumatische Antrieb geschont.

Werkseinstellung: 1,0 % bezogen auf die Spanne des skalierten Prozess-Istwert (Einstellung im Menü PV-SCALE → PVmin → PVmax).

Bedienstruktur:

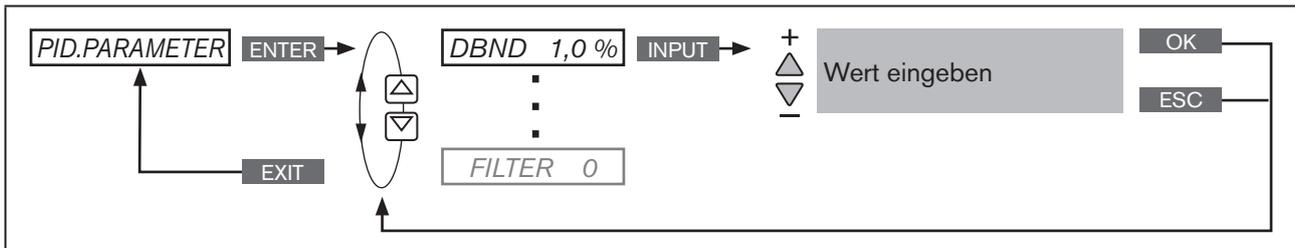


Bild 33: Bedienstruktur DBND; Unempfindlichkeitsbereich

Unempfindlichkeitsbereich bei Prozessregelung

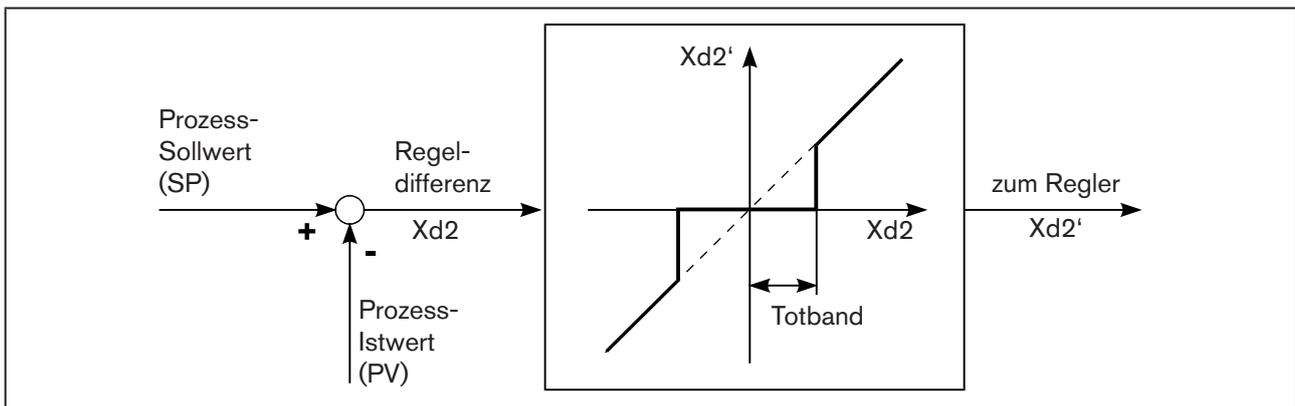


Bild 34: Diagramm DBND; Unempfindlichkeitsbereich bei Prozessregelung

### 23.3.3 KP – Verstärkungsfaktor des Prozessreglers

Der Verstärkungsfaktor bestimmt den P-Anteil des PID-Reglers (kann mit Hilfe der Funktion P.TUNE eingestellt werden).

Werkseinstellung: 1,00

Bedienstruktur:

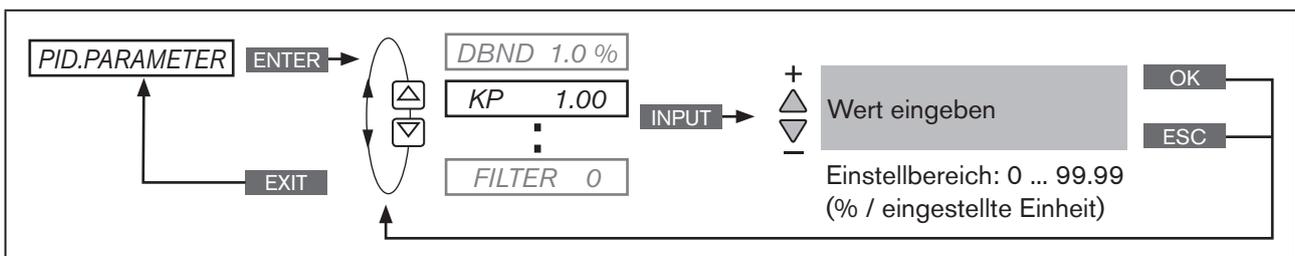


Bild 35: Bedienstruktur KP; Verstärkungsfaktor

**!** Die Verstärkung *KP* des Prozessreglers bezieht sich auf die skalierte, physikalische Einheit.

### 23.3.4 TN – Nachstellzeit des Prozessreglers

Die Nachstellzeit bestimmt den I-Anteil des PID-Reglers (kann mit Hilfe der Funktion *P.TUNE* eingestellt werden).

Werkseinstellung: 999,9 s

Bedienstruktur:

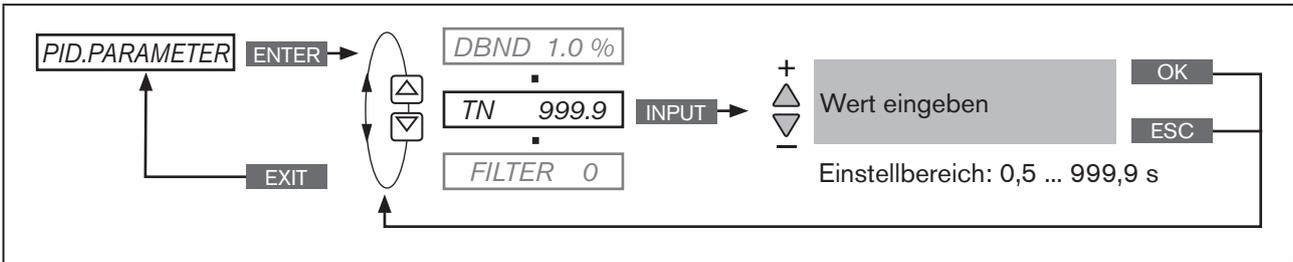


Bild 36: Bedienstruktur TN; Nachstellzeit

### 23.3.5 TV – Vorhaltezeit des Prozessreglers

Die Vorhaltezeit bestimmt den D-Anteil des PID-Reglers (kann mit Hilfe der Funktion *P.TUNE* eingestellt werden).

Werkseinstellung: 0,0 s

Bedienstruktur:



Bild 37: Bedienstruktur TV; Vorhaltezeit

### 23.3.6 X0 – Betriebspunkt des Prozessreglers

Der Betriebspunkt entspricht dem Betriebspunkt des Proportionalanteils bei Regeldifferenz = 0.

Werkseinstellung: 0,0 %

Bedienstruktur:



Bild 38: Bedienstruktur X0; Betriebspunkt

### 23.3.7 FILTER – Filterung des Prozess-Istwert-Eingangs

Der Filter ist gültig für alle Prozess-Istwert-Typen und hat ein Tiefpassverhalten (PT1).

Werkseinstellung: 0

Bedienstruktur:

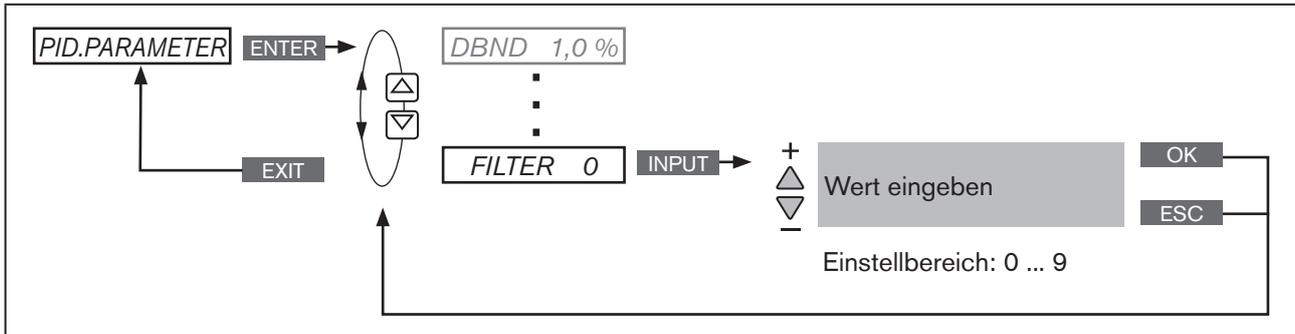


Bild 39: Bedienstruktur FILTER; Filterung des Prozess-Istwert-Eingangs

#### Einstellung der Filterwirkung in 10 Stufen

Einstellung	Entspricht Grenzfrequenz (Hz)	Wirkung
0	10	geringste Filterwirkung
1	5	
2	2	
3	1	
4	0,5	
5	0,2	
6	0,1	
7	0,07	
8	0,05	
9	0,03	größte Filterwirkung

Tabelle 37: Einstellung der Filterwirkung



Auf [Seite 207](#) finden Sie eine Tabelle zum Eintragen Ihrer eingestellten Parameter.

## 23.4 P.Q'LIN – Linearisierung der Prozesskennlinie

Mit dieser Funktion kann die Prozesskennlinie automatisch linearisiert werden.

Dabei werden selbsttätig die Stützstellen für die Korrekturkennlinie ermittelt. Dazu durchfährt das Programm in 20 Schritten den Ventilhub und misst dabei die dazugehörige Prozessgröße.

Die Korrekturkennlinie und die dazugehörigen Wertepaare werden im Menüpunkt *CHARACT* → *FREE* abgelegt. Dort können Sie angesehen und frei programmiert werden. Beschreibung siehe Kapitel „24.2.1“.

Ist der Menüpunkt *CHARACT* noch nicht aktiviert und ins Hauptmenü (*MAIN*) aufgenommen, geschieht das automatisch beim Ausführen von *P.Q'LIN*.

### P.Q'LIN ausführen:

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>P.Q'LIN</i> auswählen	Die Funktion steht nach der Aktivierung von <i>P.CONTROL</i> im Hauptmenü ( <i>MAIN</i> ).
<b>RUN</b>	gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	<i>P.Q'LIN</i> wird gestartet.
	Folgende Anzeigen erscheinen auf dem Display:	
	<i>Q'LIN #0</i> <i>CMD=0%</i>  <i>Q.LIN #1</i> <i>CMD=10%</i>  ... fortlaufend bis  <i>Q.LIN #10</i> <i>CMD=100%</i>	Anzeige der Stützstelle, die gerade angefahren wird (der Fortgang wird durch fortlaufende Balken am oberen Rand des Displays angezeigt).
	<i>Q.LIN ready</i>	Die automatische Linearisierung wurde erfolgreich beendet.
<b>EXIT</b>	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü ( <i>MAIN</i> ).

Tabelle 38: *P.Q'LIN; Automatische Linearisierung der Prozesskennlinie*

### Mögliche Fehlermeldungen beim Ausführen von *P.Q'LIN*:

Display-Anzeige	Fehlerursache	Abhilfe
<i>Q.LIN err/break</i>	Manueller Abbruch der Linearisierung durch drücken der <b>EXIT</b> Taste.	
<i>P.Q'LIN ERROR 1</i>	Kein Versorgungsdruck angeschlossen.	Versorgungsdruck anschließen.
	Keine Änderung der Prozessgröße.	Prozess kontrollieren, ggf. Pumpe einschalten bzw. das Absperrventil öffnen. Prozesssensor überprüfen.
<i>P.Q'LIN ERROR 2</i>	Ausfall des Versorgungsdrucks während der Durchführung von <i>P.Q'LIN</i> .	Versorgungsdruck kontrollieren.
	Automatische Anpassung des Stellungsreglers <i>X.TUNE</i> nicht durchgeführt.	<i>X.TUNE</i> durchführen.

Tabelle 39: *P.Q'LIN; mögliche Fehlermeldungen*

## 23.5 *P.TUNE* – Selbstoptimierung des Prozessreglers

Mit dieser Funktion kann der im Prozessregler integrierte PID-Regler automatisch parametrierbar werden.

Dabei werden selbsttätig die Parameter für den P-, I- und D-Anteil des PID-Reglers ermittelt und in die entsprechenden Menüs von (*KP*, *TN*, *TV*) übertragen. Dort können sie angesehen und verändert werden.

### Erläuterung zum PID-Regler:

Das Regelsystem des Typs EP 501 C verfügt über einen integrierten PID-Prozessregler. Durch den Anschluss eines entsprechenden Sensors kann eine beliebige Prozessgröße wie Durchfluss, Temperatur, Druck etc. geregelt werden.

Um ein gutes Regelverhalten zu erzielen, müssen die Struktur und Parametrierung des PID-Reglers an die Eigenschaften des Prozesses (Regelstrecke) angepasst werden.

Diese Aufgabe erfordert regelungstechnische Erfahrung sowie messtechnische Hilfsmittel und ist zeitaufwändig. Mit der Funktion *P.TUNE* kann der im Prozessregler integrierte PID-Regler automatisch parametrierbar werden.



Die Grundlagen zur Einstellung des Prozessreglers finden Sie in den Kapiteln „[35. Eigenschaften von PID-Reglern](#)“ und „[36. Einstellregeln für PID-Regler](#)“.

### 23.5.1 Die Funktionsweise von *P.TUNE*

Die Funktion *P.TUNE* führt eine automatische Prozessidentifikation durch. Dazu wird der Prozess mit einer definierten Störgröße angeregt. Aus dem Antwortsignal werden charakteristische Prozesskenngrößen abgeleitet und auf deren Basis die Struktur- und Parameter des Prozessreglers ermittelt.

Bei Verwendung der Selbstoptimierung *P.TUNE* werden unter folgenden Voraussetzungen optimale Ergebnisse erzielt:

- Stabile bzw. stationäre Bedingungen bezüglich des Prozess-Istwertes *PV* beim Start von *P.TUNE*.
- Durchführung der *P.TUNE* im Betriebspunkt bzw. im Arbeitsbereich der Prozessregelung.

### 23.5.2 Vorbereitende Maßnahmen zum Ausführen von *P.TUNE*



Nachfolgend beschriebene Maßnahmen sind keine zwingenden Voraussetzungen für die Durchführung der Funktion *P.TUNE*, sie erhöhen jedoch die Qualität des Ergebnisses.

Die Funktion *P.TUNE* kann im Betriebszustand MANU oder AUTOMATIK ausgeführt werden.

Nach Beendigung von *P.TUNE* befindet sich das Regelsystem im zuvor eingestellten Betriebszustand.

### 23.5.2.1 Vorbereitende Maßnahme zum Ausführen von P.TUNE im Betriebszustand MANU

Prozess-Istwert PV an den Betriebspunkt heranführen:

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>Einstellung in der Prozessebene:</b>		
▲ / ▼	PV auswählen	Der Prozess-Istwert PV wird auf dem Display angezeigt.
MANU	drücken	Wechsel in den Betriebszustand MANU. Die Eingabemaske zum manuellen Öffnen und Schließen des Ventils wird angezeigt.
▲	Ventil Öffnen <b>OPN</b> oder	Durch Öffnen oder Schließen des Regelventils den Prozess-Istwert an den gewünschten Betriebspunkt heranführen.
▼	Ventil Schließen <b>CLS</b>	
Sobald der Prozess-Istwert PV konstant ist, kann die Funktion P.TUNE gestartet werden.		

Tabelle 40: P.TUNE; Vorbereitende Maßnahme zum Ausführen von X.TUNE im Betriebszustand MANU

### 23.5.2.2 Vorbereitende Maßnahme zum Ausführen von P.TUNE im Betriebszustand AUTOMATIK

Durch Eingabe eines Prozess-Sollwerts SP den Prozess-Istwert PV an den Betriebspunkt heranführen.

**! Zur Eingabe die interne oder externe Sollwertvorgabe beachten (P.CONTROL → SETUP → SP-INPUT → intern/extern):**

**Bei interner Sollwertvorgabe:** Eingabe des Prozess-Sollwerts SP über die Tastatur des Geräts siehe nachfolgende Beschreibung „[Tabelle 41](#)“).

**Bei externer Sollwertvorgabe:** Eingabe des Prozess-Sollwerts SP über den analogen Sollwerteingang.

Eingabe eines Prozess-Sollwerts:

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>Einstellung in der Prozessebene:</b>		
▲ / ▼	SP auswählen	Der Prozess-Sollwert wird auf dem Display angezeigt.
INPUT	drücken	Die Eingabemaske zum Eingeben des Prozess-Sollwerts wird angezeigt.
▲ / ▼	Wert eingeben <b>&lt;-</b> Dezimalstelle wählen <b>+</b> Wert erhöhen	Der gewählte Sollwert SP sollte in der Nähe des künftigen Betriebspunkts liegen.
OK	drücken	Eingabe bestätigen und Rückkehr zur Anzeige von SP.

Tabelle 41: P.TUNE; Vorbereitende Maßnahme zum Ausführen von X.TUNE im Betriebszustand AUTOMATIK

Nach der Sollwertvorgabe ergibt sich auf Basis der werkseitig voreingestellten PID-Parameter eine Änderung der Prozessgröße PV.

→ Vor dem Ausführen der Funktion P.TUNE abwarten, bis der Prozess-Istwert PV einen stabilen Zustand erreicht hat.



Zur Beobachtung von *PV*, empfiehlt es sich über die Pfeiltasten  $\blacktriangle$  /  $\blacktriangledown$  die grafische Anzeige *SP/PV(t)* auszuwählen.

Damit die Anzeige *SP/PV(t)* zur Auswahl steht, muss sie im Menü EXTRAS aktiviert sein (siehe Kapitel „24.2.18 EXTRAS – Einstellung des Displays“).

→ Bei anhaltender Schwingung von *PV* sollte der voreingestellte Verstärkungsfaktor des Prozessreglers *KP* im Menü *P.CONTROL* → *PID.PARAMETER* verkleinert werden.

→ Sobald der Prozess-Istwert *PV* konstant ist, kann die Funktion *P.TUNE* gestartet werden.

### 23.5.3 Start der Funktion *P.TUNE*



#### WARNUNG!

##### Verletzungsgefahr durch unkontrollierten Prozess!

Während der Ausführung von Funktion *P.TUNE* verändert das Regelventil selbsttätig den augenblicklichen Öffnungsgrad und greift in den laufenden Prozess ein.

- ▶ Verhindern Sie durch geeignete Maßnahmen ein Überschreiten der zulässigen Prozessgrenzen. Zum Beispiel durch:
  - eine automatische Notabschaltung
  - Abbrechen der Funktion *P.TUNE* durch die STOP-Taste (linke oder rechte Taste betätigen).

#### Vorgehensweise:

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene
$\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$	<i>P.TUNE</i> auswählen	
<b>RUN</b>	gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	Während der automatischen Anpassung erscheinen auf dem Display folgende Meldungen. „starting process tune“ - Start der Selbstoptimierung. „identifying control process“ - Prozessidentifikation. Aus dem Antwortsignal auf eine definierte Anregung werden charakteristische Prozessgrößen ermittelt. „calculating PID parameters“ - Struktur und Parameter des Prozessreglers werden ermittelt. „TUNE ready“ - Die Selbstoptimierung wurde erfolgreich beendet.
	beliebige Taste drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
<b>EXIT</b>	drücken	Wechsel von Einstellebene $\Leftrightarrow$ Prozessebene.

Tabelle 42: Automatische Anpassung *X.TUNE*



Zum Abbrechen von *P.TUNE* die linke oder rechte Auswahltaste **STOP** betätigen.



Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahltaste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol auf dem Display.

**Mögliche Fehlermeldungen beim Ausführen von P.TUNE:**

Display-Anzeige	Fehlerursache	Abhilfe
TUNE err/break	Manueller Abbruch der Selbstoptimierung durch drücken der <b>EXIT</b> Taste.	
P.TUNE ERROR 1	Kein Versorgungsdruck angeschlossen.	Versorgungsdruck anschließen.
	Keine Änderung der Prozessgröße.	Prozess kontrollieren, ggf. Pumpe einschalten bzw. das Absperrventil öffnen. Prozesssensor überprüfen.

Tabelle 43: P.TUNE; mögliche Fehlermeldungen

Nach Ausführen aller in Kapitel „Inbetriebnahme“ beschriebenen Einstellungen ist der Prozessregler betriebsbereit.

Das Aktivieren und Konfigurieren von Zusatzfunktionen ist im nachfolgenden Kapitel „24. Konfigurieren der Zusatzfunktionen“ beschrieben.

## Zusatzfunktionen

### INHALT

<b>24.</b>	<b>KONFIGURIEREN DER ZUSATZFUNKTIONEN.....</b>	<b>89</b>
<b>24.1</b>	<b>Aktivieren und deaktivieren von Zusatzfunktionen .....</b>	<b>89</b>
24.1.1	Aufnahme von Zusatzfunktionen in das Hauptmenü .....	89
24.1.2	Entfernen von Zusatzfunktionen aus dem Hauptmenü .....	90
24.1.3	Prinzip der Aufnahme von Zusatzfunktionen ins Hauptmenü.....	90
<b>24.2</b>	<b>Übersicht und Beschreibung der Zusatzfunktionen.....</b>	<b>91</b>
24.2.1	<b>CHARACT</b> – Auswahl der Übertragungskennlinie zwischen Eingangssignal (Stellungs-Sollwert) und Hub .....	92
24.2.2	<b>CUTOFF</b> – Dichtschließfunktion.....	96
24.2.3	<b>DIR.CMD</b> – Wirkrichtung (Direction) des Positioner-Sollwerts .....	98
24.2.4	<b>DIR.ACT</b> – Wirkrichtung (Direction) des Stellantriebs.....	99
24.2.5	<b>SPLTRNG</b> – Signalbereichsaufteilung (Split range) .....	100
24.2.6	<b>X.LIMIT</b> – Begrenzung des mechanischen Hubbereichs .....	101
24.2.7	<b>X.TIME</b> – Begrenzung der Stellgeschwindigkeit .....	102
24.2.8	<b>X.CONTROL</b> – Parametrierung des Positioners .....	103
24.2.9	<b>P.CONTROL</b> – Einrichten und Parametrieren des Prozessreglers.....	104
24.2.10	<b>SECURITY</b> – Codeschutz für die Einstellungen .....	105
24.2.11	<b>SAFEPOS</b> – Eingabe der Sicherheitsposition .....	107
24.2.12	<b>SIG.ERROR</b> – Konfiguration Fehlererkennung Signalpegel.....	108
24.2.13	<b>BINARY.IN</b> – Aktivierung des Binäreingangs.....	109
24.2.14	<b>OUTPUT</b> – Konfiguration der Ausgänge (Option).....	111
24.2.15	<b>CAL.USER</b> – Kalibrierung von Istwert und Sollwert.....	117
24.2.16	<b>SET.FACTORY</b> – Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen .....	122
24.2.17	<b>SER. I/O</b> – Einstellungen der seriellen Schnittstelle.....	123
24.2.18	<b>EXTRAS</b> – Einstellung des Displays.....	124
24.2.19	<b>POS.SENSOR</b> – Einstellung Schnittstelle Remote Wegsensor .....	127
24.2.20	<b>SERVICE</b> .....	127
24.2.21	<b>SIMULATION</b> – Menü zur Simulation von Sollwert, Prozess und Prozessventil .....	128
24.2.22	<b>DIAGNOSE</b> – Menü zur Ventilüberwachung (Option).....	133
<b>24.3</b>	<b>Manuelle Konfiguration von X.TUNE .....</b>	<b>153</b>
24.3.1	Beschreibung des Menüs zur manuellen Konfiguration von X.TUNE .....	154

## 24. KONFIGURIEREN DER ZUSATZFUNKTIONEN

Für anspruchsvollere Regelungsaufgaben besitzt das Gerät Zusatzfunktionen.

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Zusatzfunktionen aktiviert, eingestellt und konfiguriert werden.

### 24.1 Aktivieren und deaktivieren von Zusatzfunktionen

Die gewünschten Zusatzfunktionen müssen vom Benutzer zuerst durch das Aufnehmen ins Hauptmenü (MAIN) aktiviert werden. Anschließend können die Parameter für die Zusatzfunktionen eingestellt werden.

Durch Entfernen einer Funktion aus dem Hauptmenü wird diese deaktiviert. Die zuvor unter dieser Funktion vorgenommenen Einstellungen werden dadurch wieder ungültig.

#### 24.1.1 Aufnahme von Zusatzfunktionen in das Hauptmenü

Vorgehensweise:

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene ⇒ Einstellebene.
▲ / ▼	ADD.FUNCTION auswählen	
ENTER	drücken	Die möglichen Zusatzfunktionen werden angezeigt.
▲ / ▼	Gewünschte Zusatzfunktion auswählen	
ENTER	drücken	Die ausgewählte Zusatzfunktion ist nun durch ein Kreuz ☒ markiert.
EXIT	drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN). Die markierte Funktion ist nun aktiviert und ins Hauptmenü aufgenommen.

Anschließend können die Parameter auf folgende Weise eingestellt werden.

▲ / ▼	Zusatzfunktion auswählen	Im Hauptmenü (MAIN) die Zusatzfunktion auswählen.
ENTER	drücken	Öffnung des Untermenüs zur Eingabe der Parameter. Weitere Informationen über die Einstellung finden Sie in dem nachfolgenden Kapitel „ <a href="#">24.2 Übersicht und Beschreibung der Zusatzfunktionen</a> “.
EXIT * ESC *	drücken	Rückkehr in eine übergeordnete Ebene oder in die Hauptebene (MAIN).
EXIT	drücken	Wechsel von Einstellebene ⇒ Prozessebene.

\* Die Bezeichnung der Taste ist von der ausgewählten Zusatzfunktion abhängig.

Tabelle 44: Aufnahme von Zusatzfunktionen



Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahl-taste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol auf dem Display.

### 24.1.2 Entfernen von Zusatzfunktionen aus dem Hauptmenü



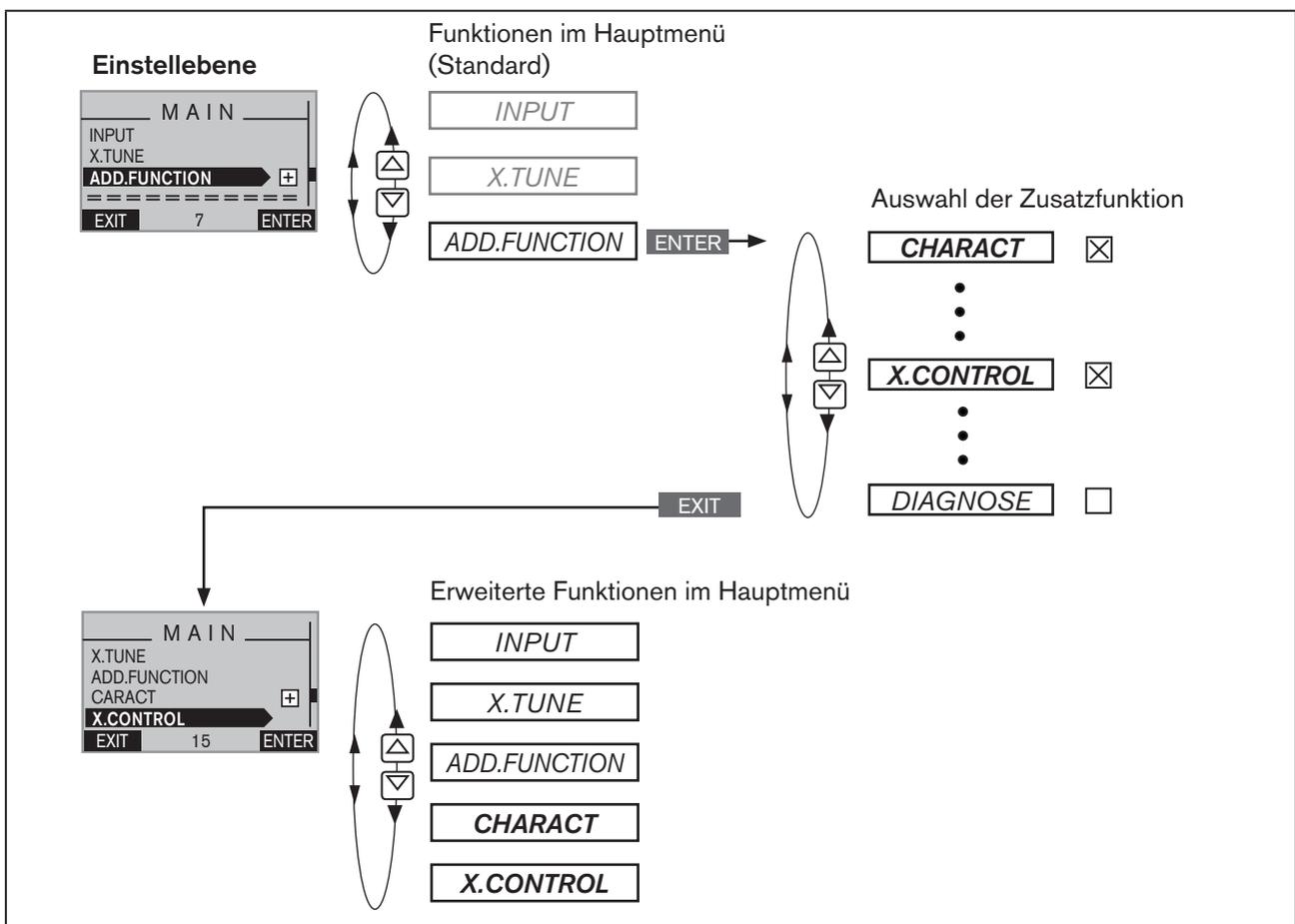
Durch das Entfernen einer Funktion aus dem Hauptmenü werden die zuvor unter dieser Funktion vorgenommenen Einstellungen wieder ungültig.

Vorgehensweise:

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
<b>▲ / ▼</b>	ADD.FUNCTION auswählen	
<b>ENTER</b>	drücken	Die möglichen Zusatzfunktionen werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	Zusatzfunktion auswählen	
<b>ENTER</b>	drücken	Markierung der Funktion entfernen (Kein Kreuz <input type="checkbox"/> ).
<b>EXIT</b>	drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN). Die markierte Funktion ist nun deaktiviert und aus dem Hauptmenü entfernt.

Tabelle 45: Entfernen von Zusatzfunktionen

### 24.1.3 Prinzip der Aufnahme von Zusatzfunktionen ins Hauptmenü



## 24.2 Übersicht und Beschreibung der Zusatzfunktionen

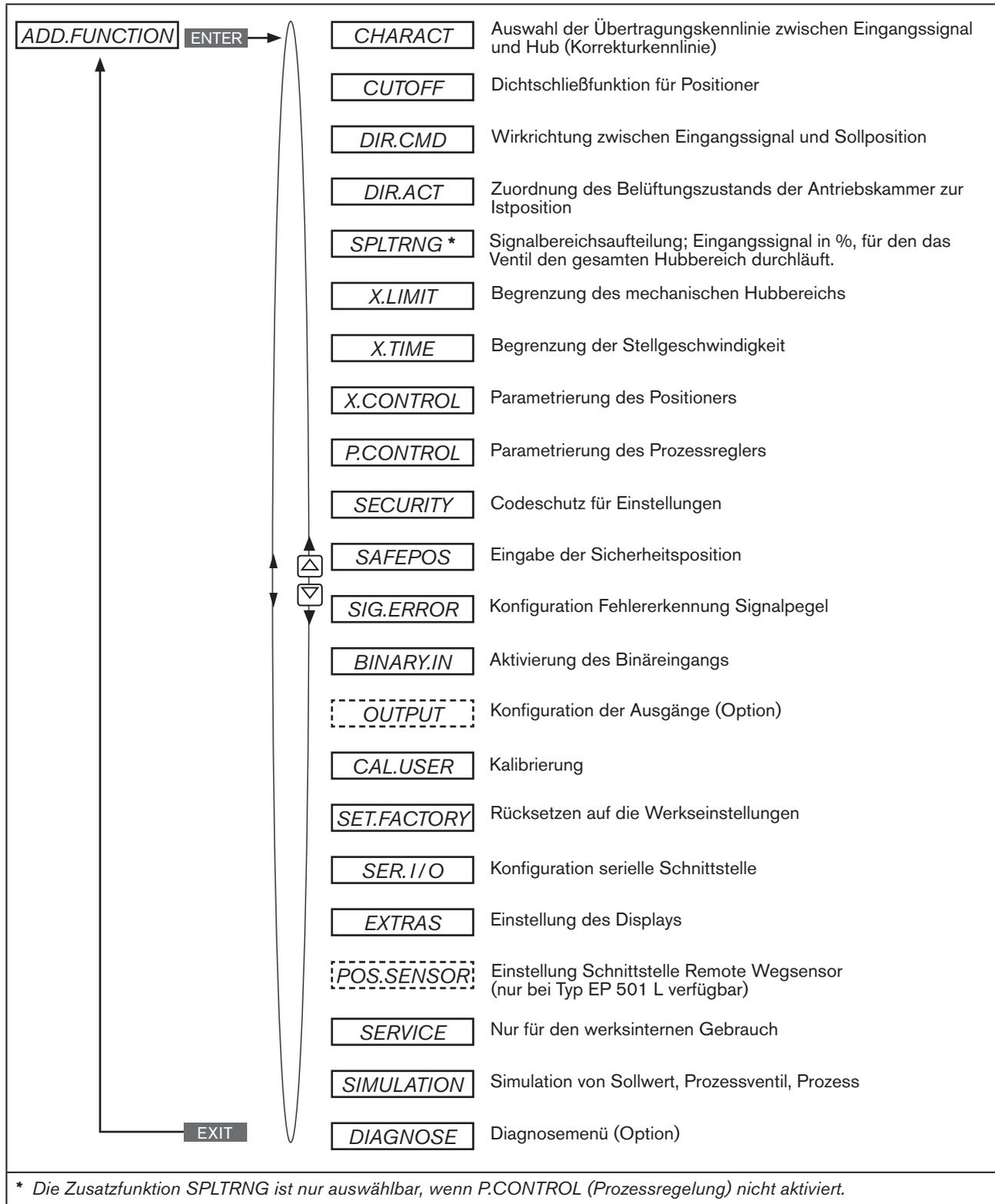


Bild 41: Übersicht - Zusatzfunktionen

## 24.2.1 CHARACT – Auswahl der Übertragungskennlinie zwischen Eingangssignal (Stellungs-Sollwert) und Hub

Characteristic (kundenspezifische Kennlinie)

Mit dieser Zusatzfunktion wählen Sie eine Übertragungskennlinie bezüglich Sollwert (Sollposition, *CMD*) und Ventilhub (*POS*) zur Korrektur der Durchfluss- bzw. Betriebskennlinie aus.

Werkseinstellung: *linear*



Jede Zusatzfunktion, die eingestellt werden soll, muss zunächst ins Hauptmenü (MAIN) aufgenommen werden. Siehe Kapitel „24.1 Aktivieren und deaktivieren von Zusatzfunktionen“ auf Seite 89.

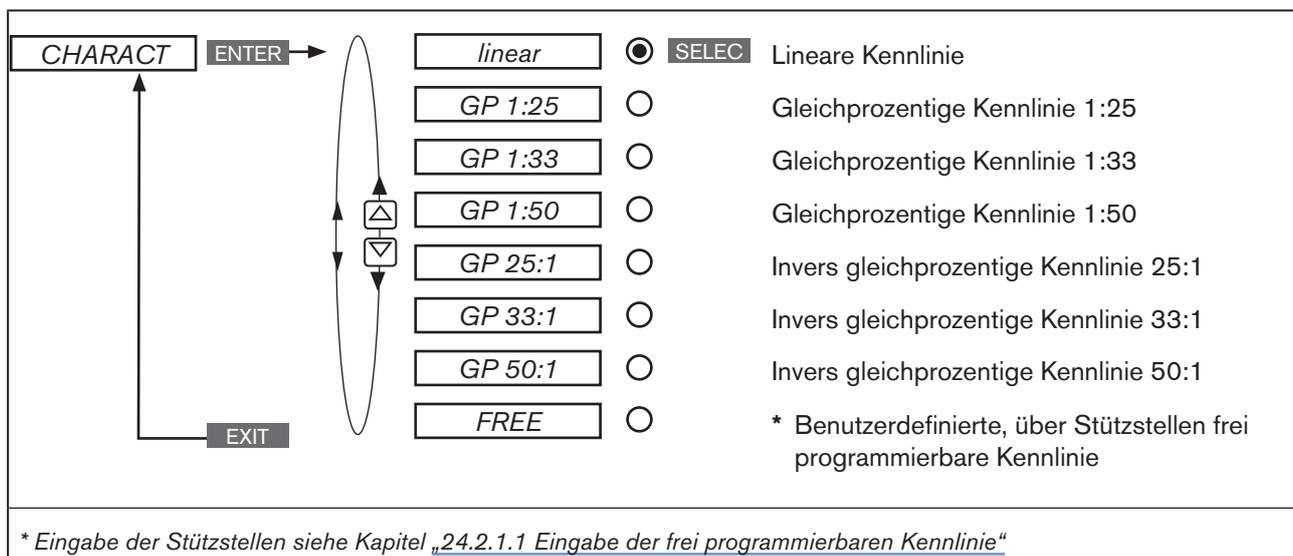


Bild 42: Bedienstruktur CHARACT

Die Durchflusskennlinie  $k_v = f(s)$  kennzeichnet den Durchfluss eines Ventils, ausgedrückt durch den  $k_v$ -Wert in Abhängigkeit vom Hub  $s$  der Antriebsspindel. Sie ist durch die Formgebung des Ventilsitzes und der Sitzdichtung festgelegt. Im Allgemeinen werden zwei Typen von Durchflusskennlinien realisiert: die lineare und die gleichprozentige.

Bei linearen Kennlinien sind gleichen Hubänderungen  $ds$  gleiche  $k_v$ -Wert-Änderungen  $dk_v$  zugeordnet.

$$(dk_v = n_{lin} \cdot ds).$$

Bei einer gleichprozentigen Kennlinie entspricht einer Hubänderung  $ds$  eine gleichprozentige Änderung des  $k_v$ -Wertes.

$$(dk_v/k_v = n_{gleichpr} \cdot ds).$$

Die Betriebskennlinie  $Q = f(s)$  gibt den Zusammenhang zwischen dem Volumenstrom  $Q$  im eingebauten Ventil und dem Hub  $s$  wieder. In diese Kennlinie gehen die Eigenschaften der Rohrleitungen, Pumpen und Verbraucher ein. Sie weist deshalb eine von der Durchflusskennlinie verschiedene Form auf.

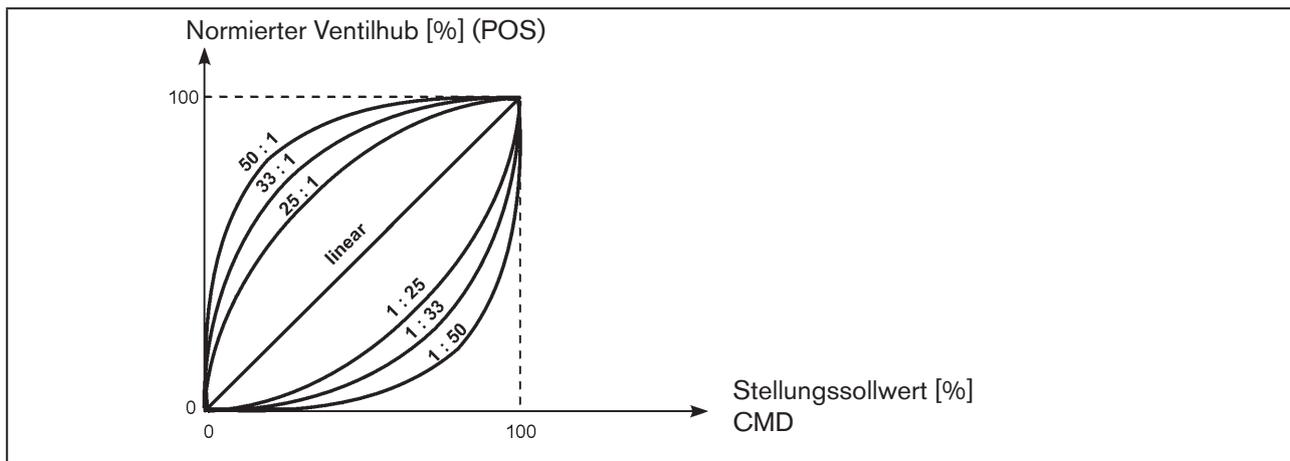


Bild 43: Kennlinien

Bei Stellaufgaben für Regelungen werden an den Verlauf der Betriebskennlinie meist besondere Anforderungen gestellt, z. B. Linearität. Aus diesem Grund ist es gelegentlich erforderlich, den Verlauf der Betriebskennlinie in geeigneter Weise zu korrigieren. Zu diesem Zweck ist im Gerät ein Übertragungsglied vorgesehen, das verschiedene Kennlinien realisiert. Diese werden zur Korrektur der Betriebskennlinie verwendet.

Es können gleichprozentige Kennlinien 1:25, 1:33, 1:50, 25:1, 33:1 und 50:1 und eine lineare Kennlinie eingestellt werden. Darüber hinaus ist es möglich, eine Kennlinie über Stützstellen frei zu programmieren bzw. automatisch einmessen zu lassen.

### 24.2.1.1 Eingabe der frei programmierbaren Kennlinie

Die Kennlinie wird über 21 Stützstellen definiert, die gleichmäßig über den Stellungs-Sollwertbereich von 0 ... 100 % verteilt sind. Ihr Abstand beträgt 5 %. Jeder Stützstelle kann ein frei wählbarer Hub (Einstellbereich 0 ... 100 %) zugeordnet werden. Die Differenz zwischen den Hubwerten zweier benachbarter Stützstellen darf nicht größer als 20 % sein.

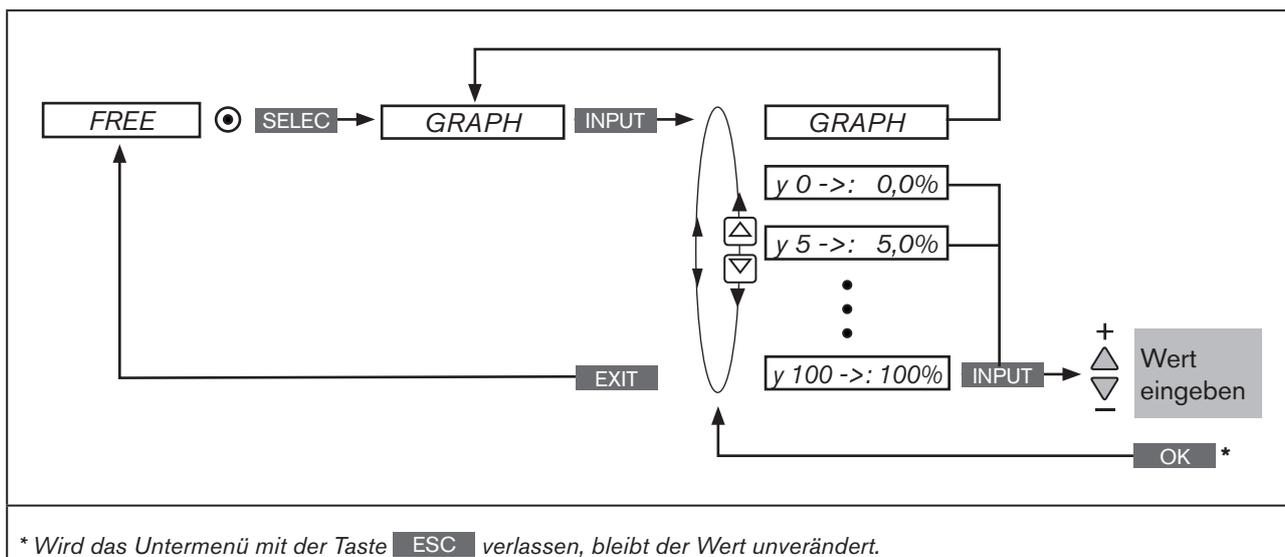


Bild 44: Bedienstruktur CHARACT FREE

**Vorgehensweise:**

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
<b>▲ / ▼</b>	<i>CHARACT</i> auswählen	(Dazu muss die Zusatzfunktion ins Hauptmenü aufgenommen sein).
<b>ENTER</b>		Menüpunkte von <i>CHARACT</i> werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	<i>FREE</i> auswählen	
<b>SELEC</b>	drücken	Die grafische Darstellung der Kennlinie wird angezeigt.
<b>INPUT</b>	drücken	Untermenü mit den einzelnen Stützstellen (in %) wird geöffnet.
<b>▲ / ▼</b>	Stützstelle auswählen	
<b>INPUT</b>	drücken	Die Eingabemaske <i>SET-VALUE</i> zur Eingabe von Werten wird geöffnet. <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 150px; border-bottom: 1px solid black;"></span> Bisher eingestellter Wert (in %)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 150px; border-bottom: 1px solid black;"></span> Dieser Wert wird mit den Pfeiltasten verändert</li> <li><span style="display: inline-block; width: 150px; border-bottom: 1px solid black;"></span> Wert bestätigen</li> <li><span style="display: inline-block; width: 150px; border-bottom: 1px solid black;"></span> Rückkehr ohne Änderung</li> </ul>
<b>▲ / ▼</b>	Wert eingeben: <b>+</b> Wert erhöhen <b>-</b> Wert verringern	Wert für die gewählte Stützstelle eingeben.
<b>OK</b>	drücken	Eingabe bestätigen und Rückkehr in das Untermenü <i>FREE</i> .
<b>EXIT</b>	drücken	Rückkehr in das Menü <i>CHARACT</i> .
<b>EXIT</b>	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
<b>EXIT</b>	drücken	Wechsel von Einstellebene $\Rightarrow$ Prozessebene. Die geänderten Daten werden im Speicher (EEPROM) abgelegt.

 Tabelle 46: *FREE*; Eingabe der frei programmierbaren Kennlinie


Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahl-taste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol auf dem Display.

Beispiel einer programmierten Kennlinie

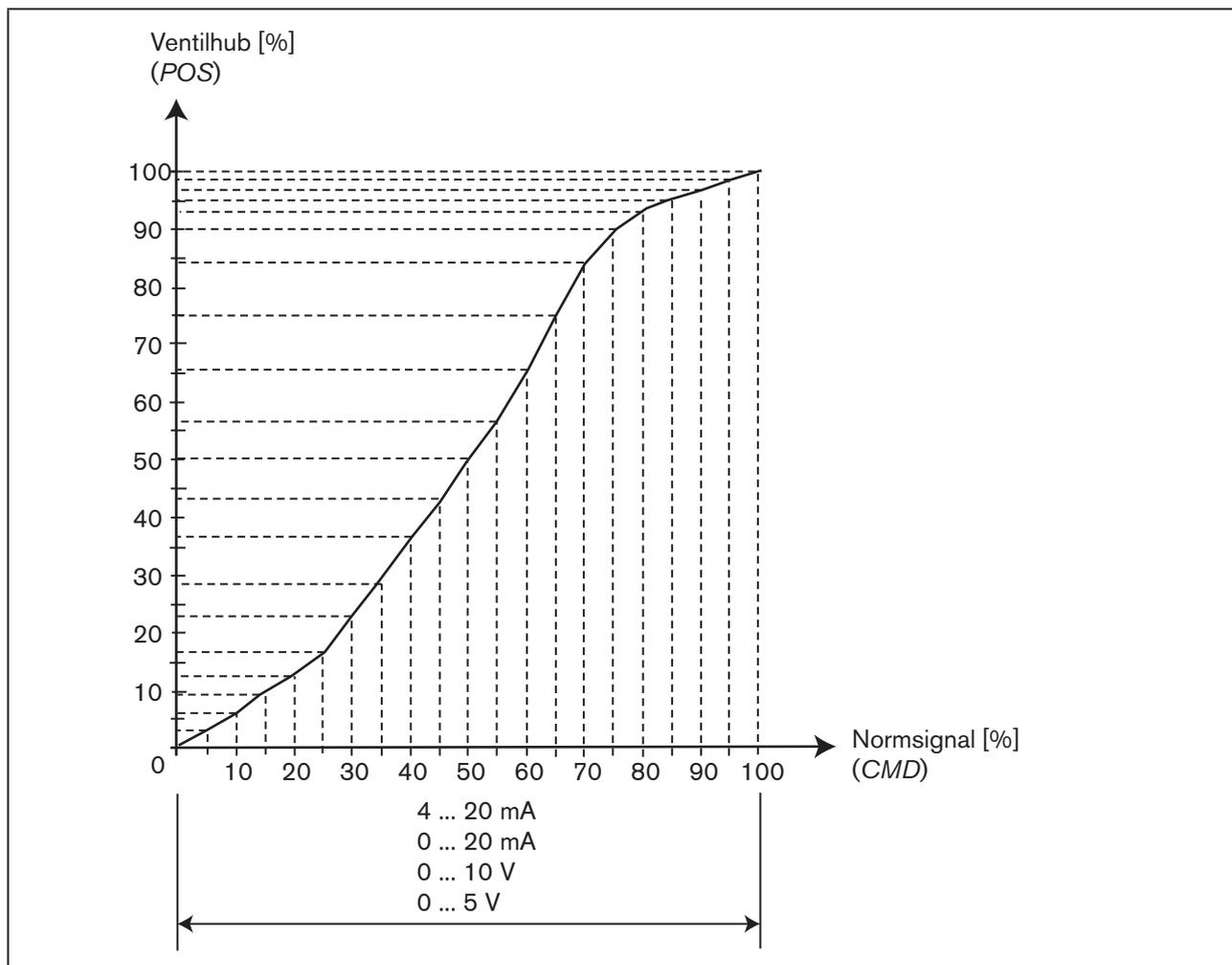


Bild 45: Beispiel einer programmierten Kennlinie

Im Abschnitt „Tabellen für kundenspezifische Einstellungen“ befindet sich im Kapitel [37.1 auf Seite 206](#) eine Tabelle, in der Sie Ihre Einstellungen der freiprogrammierbaren Kennlinie eintragen können.

## 24.2.2 CUTOFF – Dichtschließfunktion

Diese Funktion bewirkt, dass das Ventil außerhalb des Regelbereichs dicht schließt.

Dazu werden die Grenzen für den Stellungs-Sollwert (CMD) in Prozent eingegeben, ab denen der Antrieb vollständig entlüftet bzw. belüftet wird.

Das Öffnen bzw. die Wiederaufnahme des Regelbetriebs erfolgt mit einer Hysterese von 1 %.

Befindet sich das Prozessventil im Dichtschließbereich, erscheint im Display die Meldung „CUTOFF ACTIVE“.

**Nur bei Typ EP 501 C:** Hier steht zur Auswahl, für welchen Sollwert die Dichtschließfunktion gelten soll:

*Type PCO* Prozess-Sollwert (SP)

*Type XCO* Stellungs-Sollwert (CMD)

Wurde *Type PCO* gewählt werden die Grenzen für den Prozess-Sollwert (SP) in Prozent bezogen auf den Skalierbereich eingegeben.

Werkseinstellung: *Min* = 0 %;

*Max* = 100 %;

*CUT type* = *Type PCO*

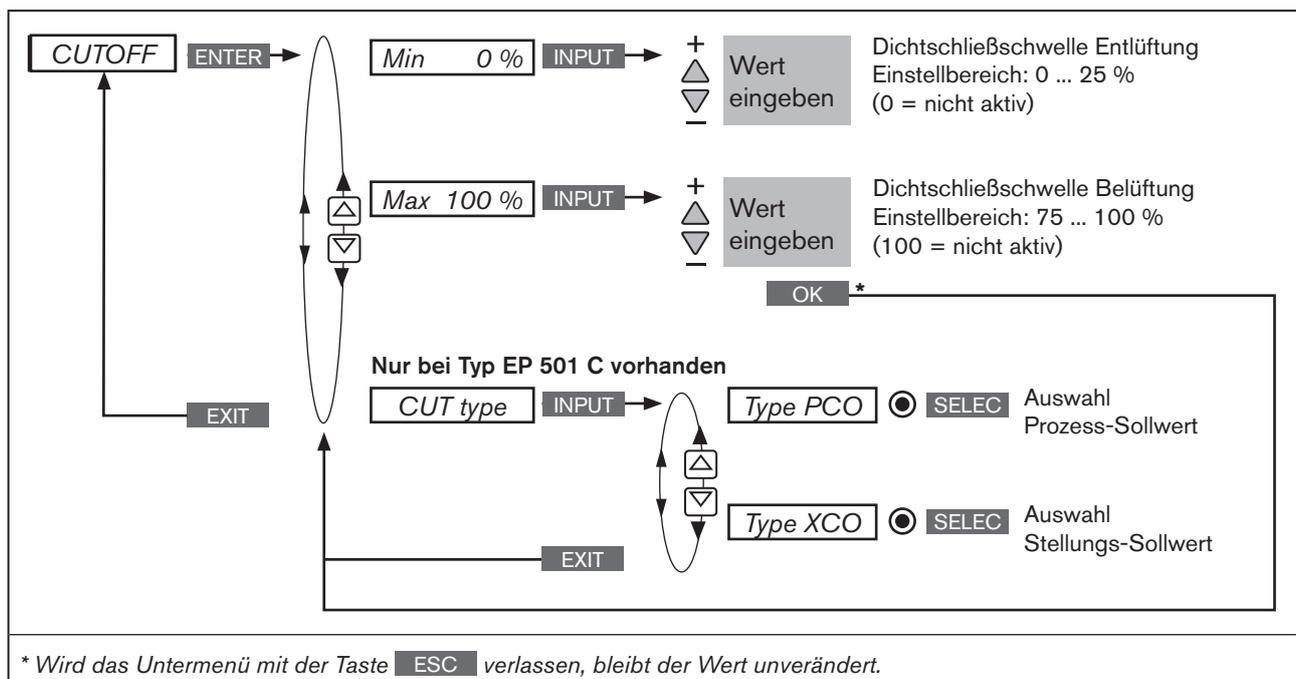


Bild 46: Bedienstruktur CUTOFF

**!** Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahlstaste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol  auf dem Display.

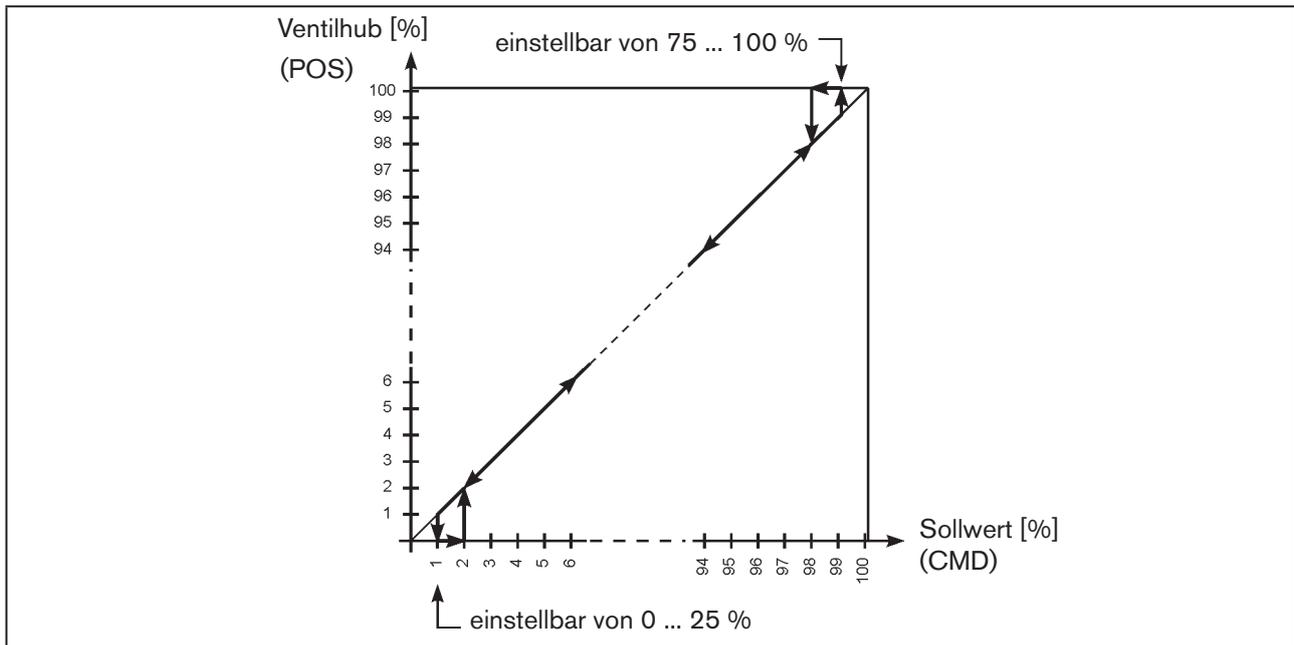


Bild 47: Diagramm - CUTOFF;

### 24.2.3 DIR.CMD – Wirkrichtung (Direction) des Positioner-Sollwerts

Über diese Zusatzfunktion stellen Sie die Wirkrichtung zwischen dem Eingangssignal (*INPUT*) und der Sollposition (*CMD*) des Antriebs ein.

**!** Jede Zusatzfunktion, die eingestellt werden soll, muss zunächst ins Hauptmenü (*MAIN*) aufgenommen werden. Siehe Kapitel „24.1 Aktivieren und deaktivieren von Zusatzfunktionen“.

Werkseinstellung: *Rise*

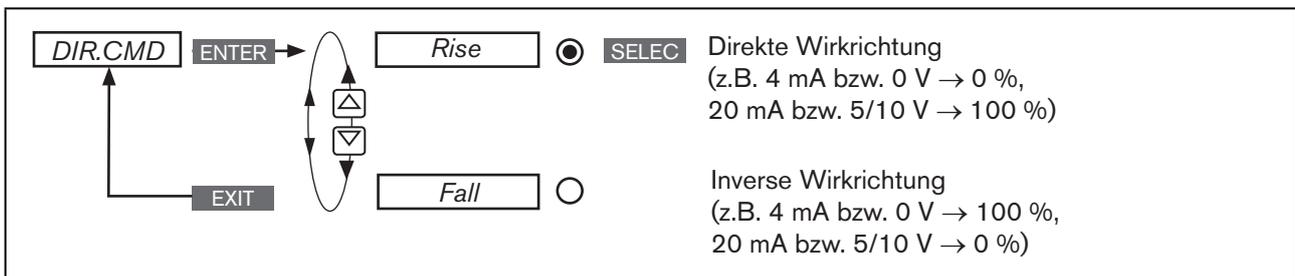


Bild 48: Bedienstruktur DIR.CMD

**!** Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (*MAIN*) über die linke Auswahl Taste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol  auf dem Display.

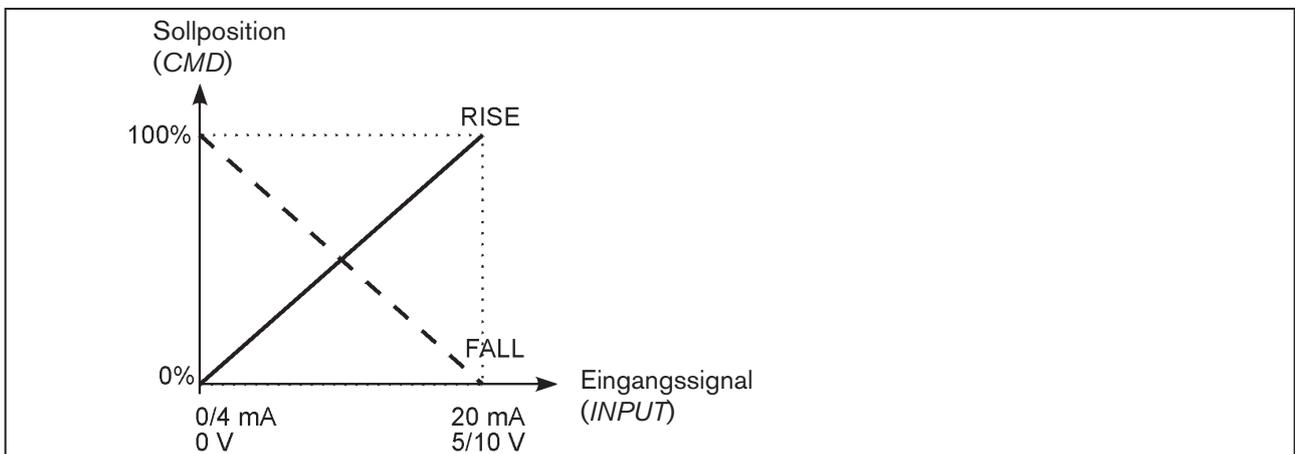


Bild 49: Diagramm DIR.CMD

### 24.2.4 DIR.ACT – Wirkrichtung (Direction) des Stellantriebs

Über diese Zusatzfunktion stellen Sie die Wirkrichtung zwischen dem Belüftungszustand des Antriebs und der Istposition (POS) ein.

Werkseinstellung: *Rise*

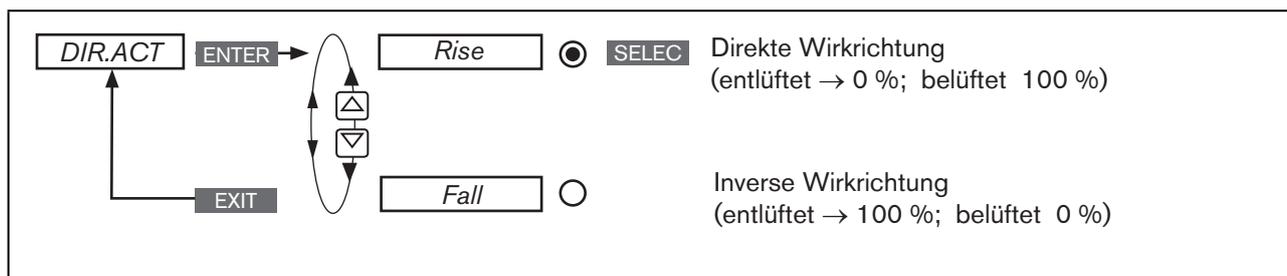


Bild 50: Bedienstruktur DIR.ACT



Wird hier die Funktion *Fall* ausgewählt, ändert sich die Beschreibung der Pfeiltasten (im Display) im Betriebszustand **HAND**

**OPN** → **CLS** und **CLS** → **OPN**

Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahl Taste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol auf dem Display.

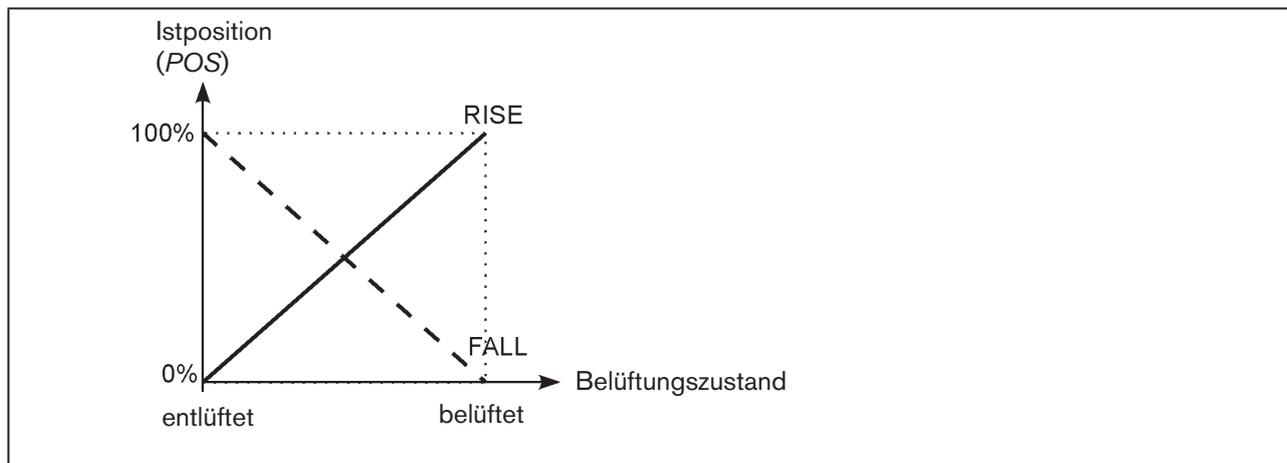


Bild 51: Diagramm DIR.ACT

### 24.2.5 SPLTRNG – Signalbereichsaufteilung (Split range)

Min. und Max.-Werte des Eingangssignals in %, für den das Ventil den gesamten Hubbereich durchläuft.

Werkseinstellung:  $Min = 0\%$ ;  $Max = 100\%$



**Typ EP 501 C:** Die Zusatzfunktion *SPLTRNG* ist nur auswählbar bei Betrieb als Positioner (Stellungsregler).

*P.CONTROL* = nicht aktiviert.

Mit dieser Zusatzfunktion wird der Stellungs-Sollwertbereich des Geräts durch Festlegen eines minimalen und eines maximalen Werts eingeschränkt.

Dadurch ist es möglich, einen genutzten Normsignalbereich (4 ... 20 mA, 0 ... 20 mA, 0 ... 10 V oder 0 ... 5 V) auf mehrere Geräte aufzuteilen (ohne oder mit Überlappung).

Auf diese Weise können mehrere Ventile **abwechselnd** oder bei überlappenden Sollwertbereichen **gleichzeitig** als Stellglieder genutzt werden.

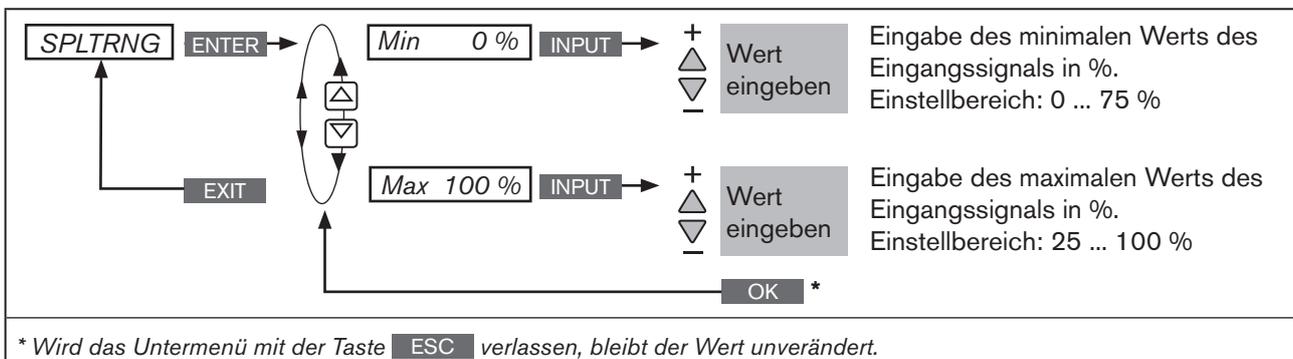


Bild 52: Bedienstruktur *SPLTRNG*



Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahl-taste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol  auf dem Display.

#### Aufspalten eines Normsignalbereichs in zwei Sollwertbereiche

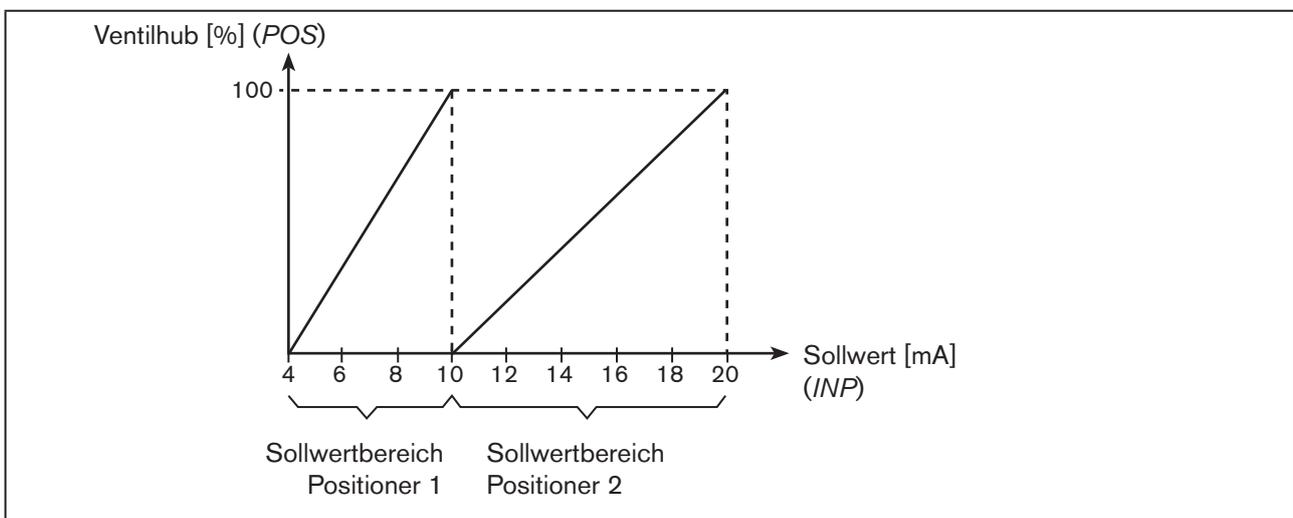


Bild 53: Diagramm *SPLTRNG*

### 24.2.6 X.LIMIT – Begrenzung des mechanischen Hubbereichs

Diese Zusatzfunktion begrenzt den (physikalischen) Hub auf vorgegebene Prozentwerte (minimal und maximal). Dabei wird der Hubbereich des begrenzten Hubs gleich 100 % gesetzt.

Wird im Betrieb der begrenzte Hubbereich verlassen, werden negative POS-Werte oder POS-Werte größer 100 % angezeigt.

Werkseinstellung:  $Min = 0 \%$ ,  $Max = 100 \%$

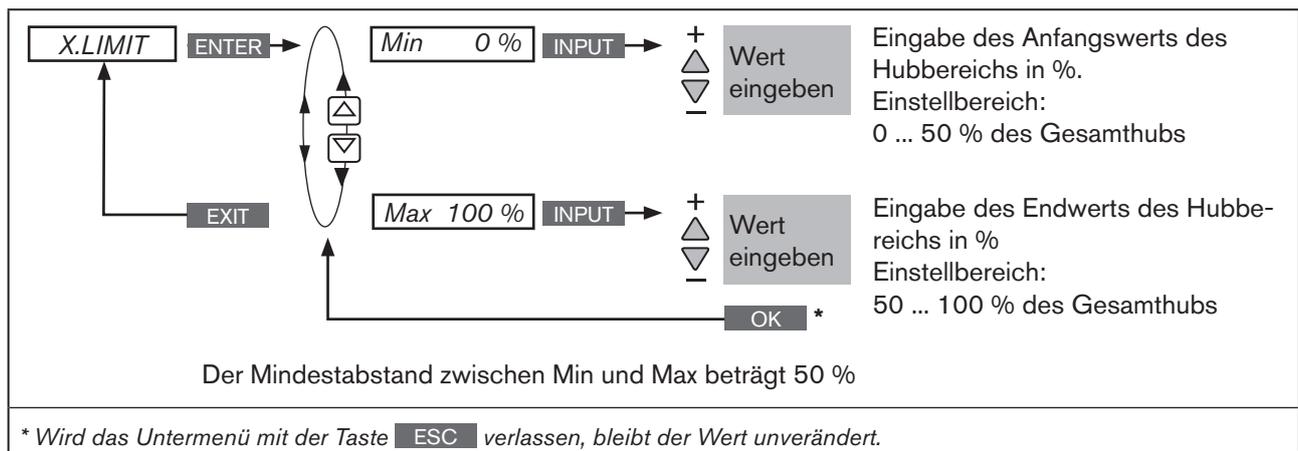


Bild 54: Bedienstruktur X.LIMIT

**!** Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahl Taste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol auf dem Display.

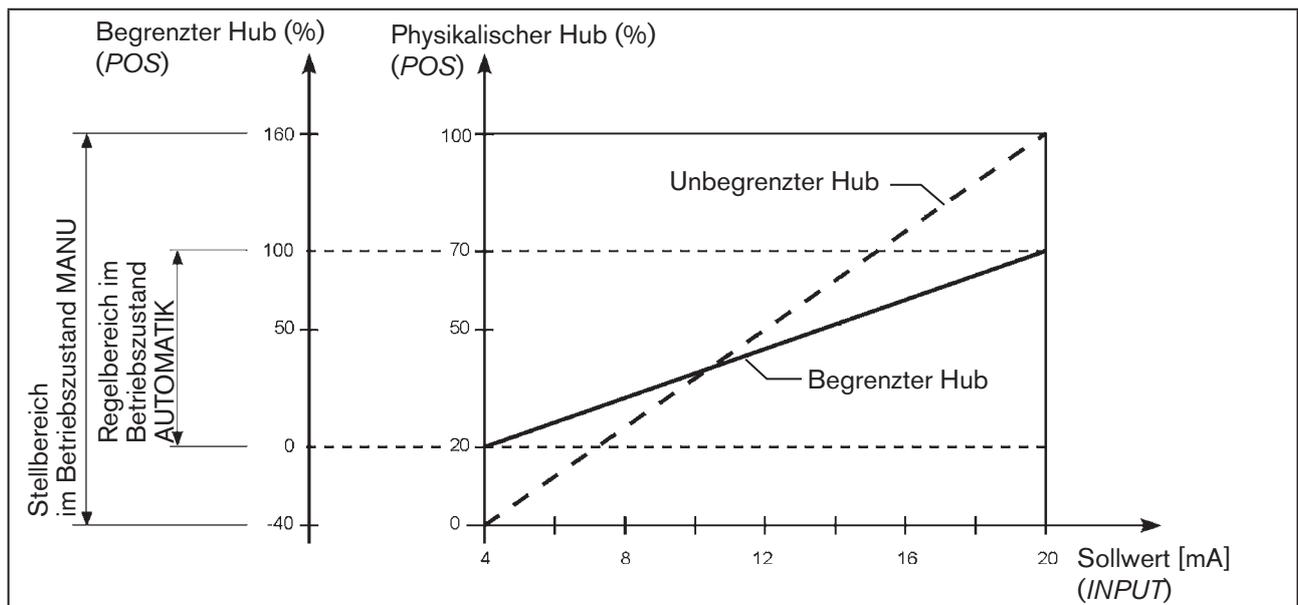


Bild 55: Diagramm X.LIMIT

## 24.2.7 X.TIME – Begrenzung der Stellgeschwindigkeit

Mit dieser Zusatzfunktion können die Öffnungs- und Schließzeiten für den gesamten Hub festgelegt und damit die Stellgeschwindigkeiten begrenzt werden.

**!** Beim Ausführen der Funktion *X.TUNE* wird für *Open* und *Close* automatisch die minimale Öffnungs- und Schließzeit für den gesamten Hub eingetragen. Somit kann mit maximaler Geschwindigkeit verfahren werden.

Werkseinstellung: werkseitig ermittelte Werte durch die Funktion *X.TUNE*

Soll die Stellgeschwindigkeit begrenzt werden, so können für *Open* und *Close* Werte eingegeben werden, die zwischen den durch die *X.TUNE* ermittelten Minimalwerten und 60 s liegen.

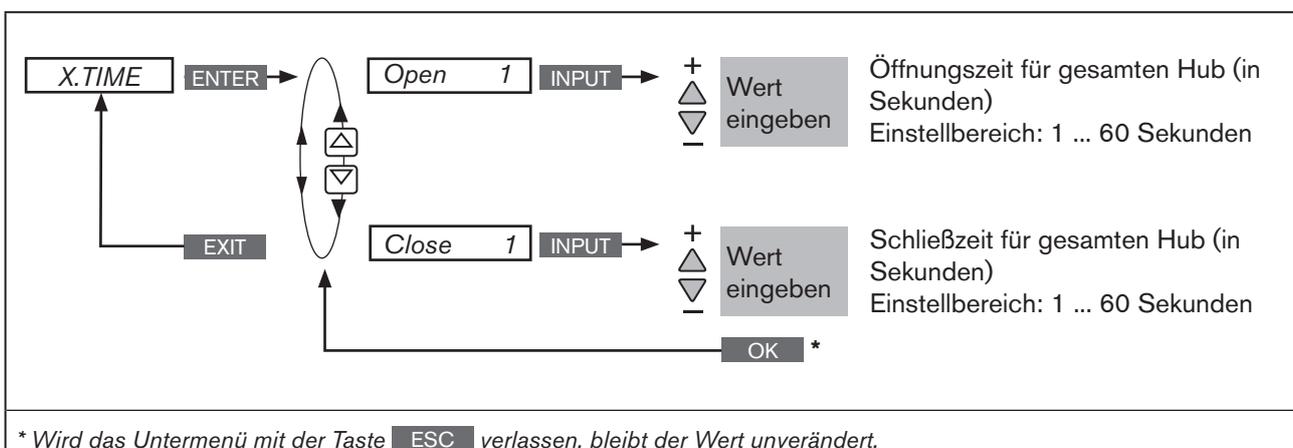


Bild 56: Bedienstruktur *X.TIME*

**!** Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahlstaste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol auf dem Display.

### Auswirkung einer Begrenzung der Öffnungsgeschwindigkeit bei einem Sollwertsprung

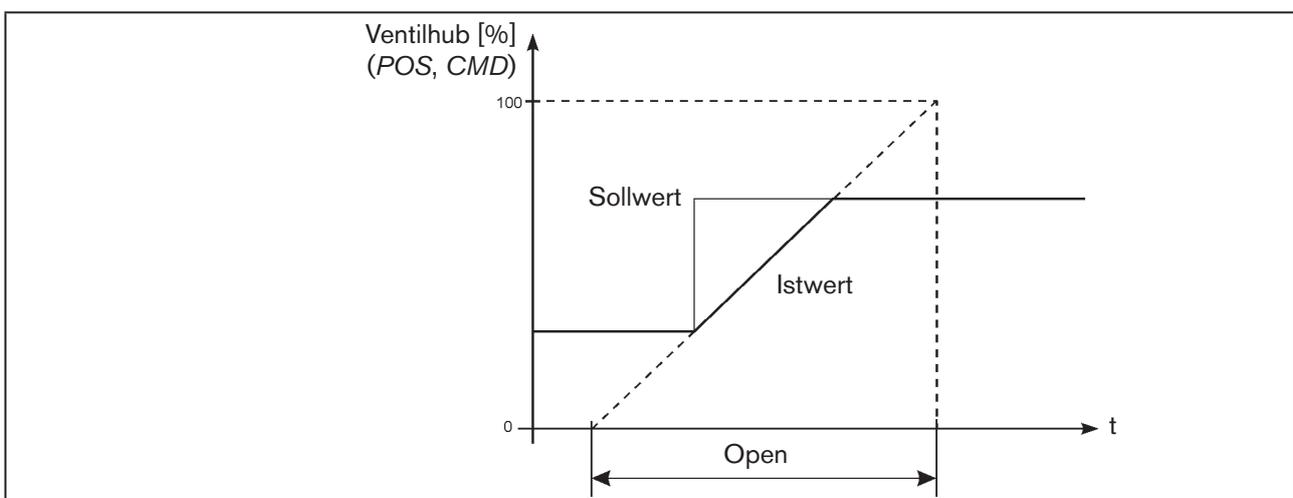


Bild 57: Diagramm *X.TIME*

## 24.2.8 X.CONTROL – Parametrierung des Positioners

Mit dieser Funktion können die Parameter des Positioners nachjustiert werden.

Die Nachjustierung sollte nur vorgenommen werden, wenn dies für den Einsatzzweck erforderlich ist.

Die Parameter für X.CONTROL werden mit Ausnahme von DBND (Totband) beim Festlegen der Grundeinstellungen durch das Ausführen von X.TUNE automatisch eingestellt.



Soll beim Ausführen von X.TUNE auch die Einstellung für DBND (Totband in Abhängigkeit zum Reibverhalten des Stellantriebs) automatisch ermittelt werden, muss X.CONTROL durch die Aufnahme ins Hauptmenü (MAIN) aktiviert sein.

Beim Ausführen von X.TUNE werden alle zuvor nachjustierten Werte überschrieben (ausgenommen die Funktion X.TUNE wurde manuell parametrier).

- DBND** Unempfindlichkeitsbereich (Totband)
- KXopn** Verstärkungsfaktor des Proportionalanteils (zum Belüften des Ventils)
- KXcls** Verstärkungsfaktor des Proportionalanteils (zum Entlüften des Ventils)
- KDopn** Verstärkungsfaktor des Differentialanteils (zum Belüften des Ventils)
- KDcls** Verstärkungsfaktor des Differentialanteils (zum Entlüften des Ventils)
- YBfric** Reibungskorrektur (zum Belüften des Ventils)
- YEfric** Reibungskorrektur (zum Entlüften des Ventils)

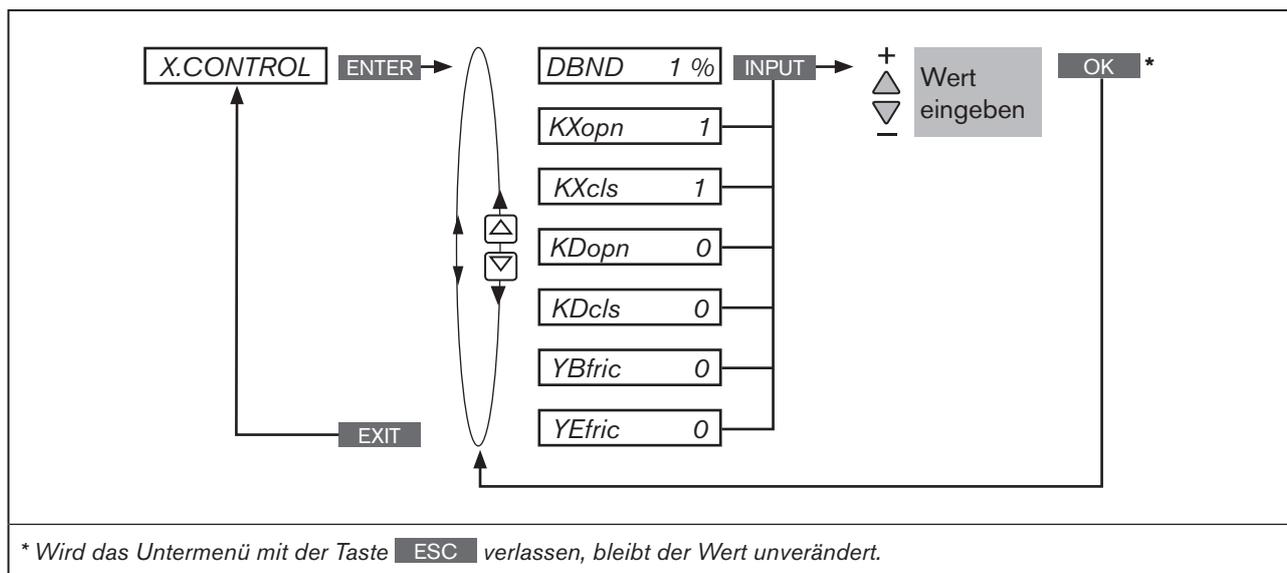


Bild 58: Bedienstruktur X.CONTROL

### DBND Unempfindlichkeitsbereich (Totband) des Positioners

Eingabe des Totbands in %, bezogen auf den skalierten Hubbereich;  
 d.h.  $X.LIMIT Max - X.LIMIT Min$  (siehe Zusatzfunktion „24.2.6 X.LIMIT – Begrenzung des mechanischen Hubbereichs“).

Diese Funktion bewirkt, dass der Regler erst ab einer bestimmten Regeldifferenz anspricht, dadurch werden die Magnetventile im Gerät und der pneumatische Antrieb geschont.

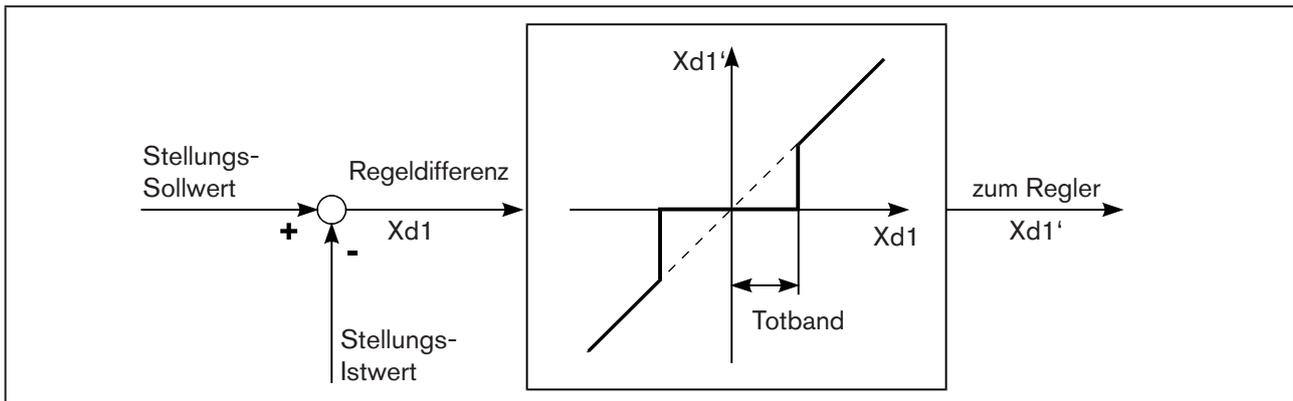


Bild 59: Diagramm X.CONTROL

### 24.2.9 P.CONTROL – Einrichten und Parametrieren des Prozessreglers

Die Parametrierung des Prozessreglers ist im Kapitel [„23.1 P.CONTROL – Einrichten und Parametrieren des Prozessreglers“](#) beschrieben.

### 24.2.10 SECURITY – Codeschutz für die Einstellungen

Mit der Funktion *SECURITY* kann ein ungewollter Zugriff auf das Gerät bzw. auf einzelne Funktionen verhindert werden.

Werkseinstellung: *Access Code*: 0000

Ist der Codeschutz aktiviert, wird bei jeder gesperrten Bedienhandlung zuerst die Eingabe des Codes (eingestellter *Access Code* oder Mastercode) verlangt.

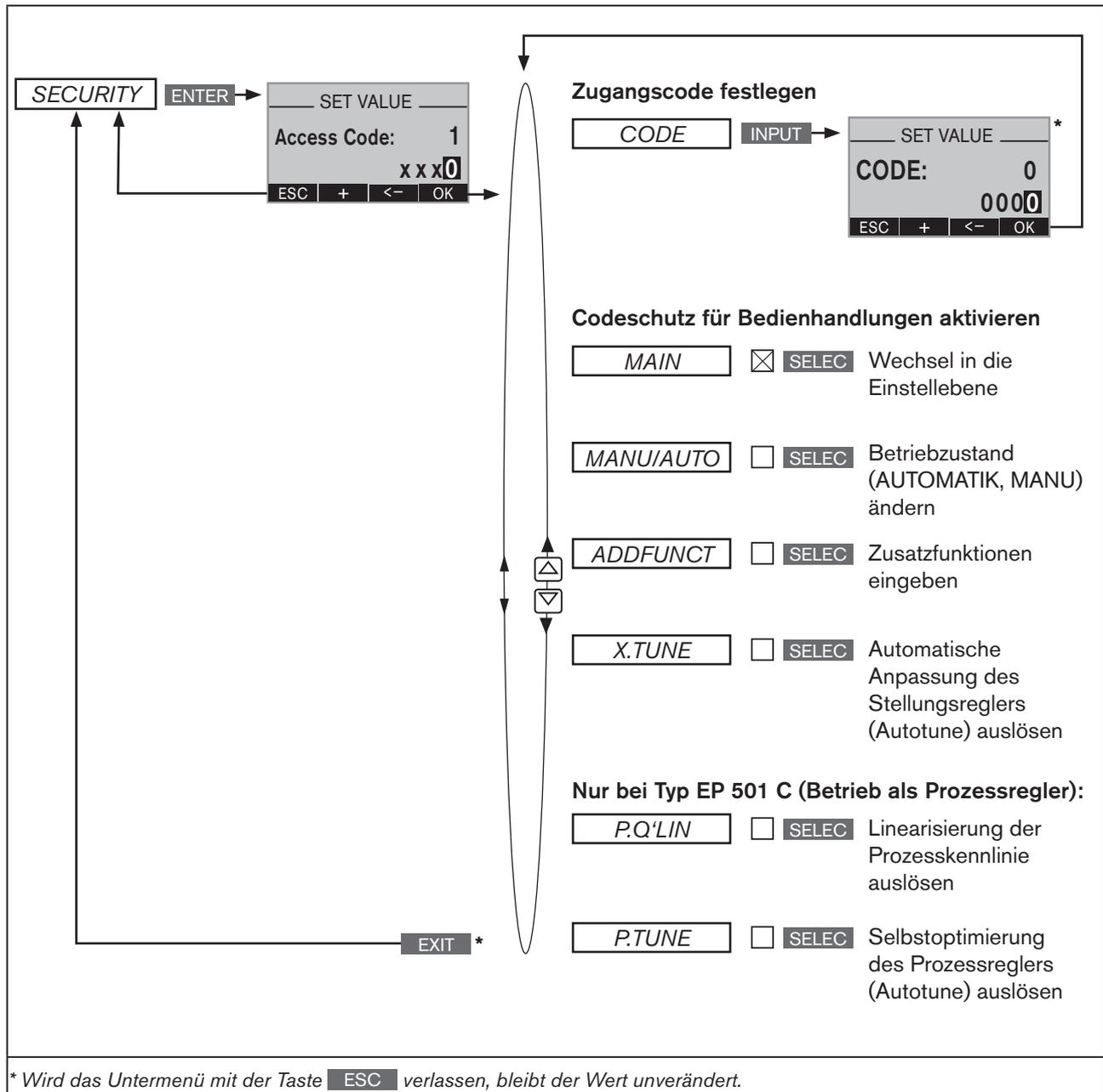


Bild 60: Bedienstruktur SECURITY

**Codeschutz einstellen:**

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	 ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
$\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$	SECURITY auswählen	(Dazu muss die Zusatzfunktion ins Hauptmenü aufgenommen sein).
ENTER	 drücken	Die Eingabemaske für den Zugangscode ( <i>Access Code</i> ) wird angezeigt.
$\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$	 Dezimalstelle wählen  Ziffer erhöhen	Code eingeben. Bei der Ersteinstellung: <i>Access Code</i> 0000 (Werkseinstellung) Bei aktiviertem Codeschutz: <i>Access Code</i> vom Benutzer *
OK	 drücken	Das Untermenü von SECURITY wird geöffnet.
$\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$	CODE auswählen	
INPUT	 drücken	Die Eingabemaske zum Festlegen des Zugangscode ( <i>Access Code</i> ) wird angezeigt.
$\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$	 Dezimalstelle wählen  Ziffer erhöhen	Gewünschten Zugangscode eingeben.
OK	 drücken	Bestätigung und Rückkehr ins Menü SECURITY.
$\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$	auswählen	Bedienhandlungen auswählen für die der Codeschutz gelten soll.
SELEC	 drücken	Codeschutz durch ankreuzen aktivieren <input checked="" type="checkbox"/> .
EXIT	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
EXIT	 drücken	Wechsel von Einstellebene $\Rightarrow$ Prozessebene.

Tabelle 47: SECURITY; Codeschutz einstellen



Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahlstaste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol  auf dem Display.



\* Falls der eingestellte Code vergessen wurde:  
Mit dem nicht veränderbaren Mastercode können alle Bedienhandlungen ausgeführt werden. Diesen 4-stelligen Mastercode finden Sie in der gedruckten Kurzanleitung für Typ EP 501.

### 24.2.11 SAFEPOS – Eingabe der Sicherheitsposition

Mit dieser Funktion wird die Sicherheitsposition des Antriebs festgelegt, die bei definierten Signalen angefahren wird.



Die eingestellte Sicherheitsposition wird nur angefahren

- wenn ein entsprechendes Signal am Binäreingang anliegt (Konfiguration siehe Kapitel „24.2.13 BINARY.IN – Aktivierung des Binäreingangs“) oder
- bei Auftreten eines Signalfehlers (Konfiguration siehe Kapitel „24.2.12 SIG.ERROR – Konfiguration Fehlererkennung Signalpegel“).

Bei der Busvariante (PROFIBUS) wird die Sicherheitsposition zusätzlich angefahren bei

- entsprechendem Parametertelegramm
- *BUS ERROR* (einstellbar)

Ist der mechanische Hubbereich mit der Funktion *X.LIMIT* begrenzt, können nur Sicherheitspositionen innerhalb dieser Begrenzungen angefahren werden.

Diese Funktion wird nur im Betriebszustand AUTOMATIK ausgeführt.

Werkseinstellung: 0 %

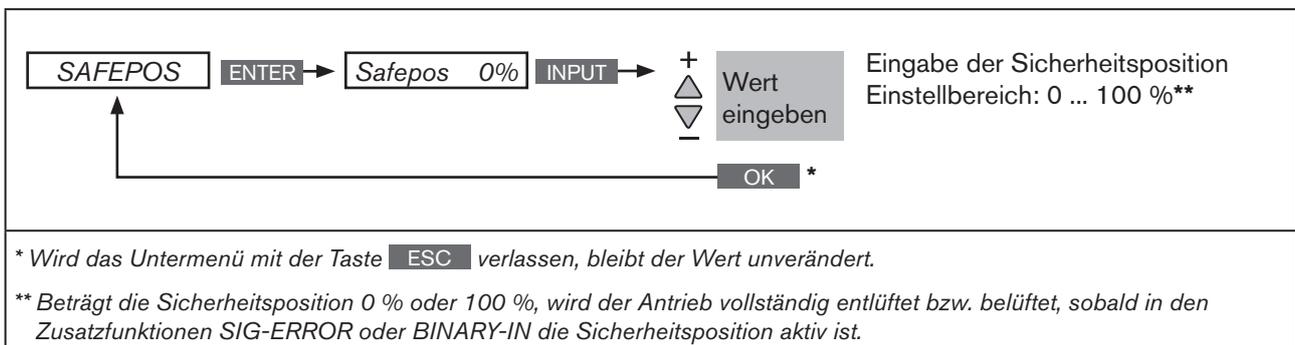


Bild 61: Bedienstruktur SAFEPOS



Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahl taste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol  auf dem Display.

## 24.2.12 SIG.ERROR – Konfiguration Fehlererkennung Signalpegel

Die Funktion *SIG.ERROR* dient zur Erkennung eines Fehlers am Eingangssignal.

Bei aktivierter Signalfehlererkennung wird der jeweilige Fehler im Display zur Anzeige gebracht. (siehe Kapitel „30.1 Fehlermeldungen auf dem Display“.)

Eine Fehlererkennung am Eingangssignal ist nur möglich für die Signalarten 4 -20 mA und Pt 100. Bei anderen Signalarten wird der jeweilige Menüzweig ausgeblendet.

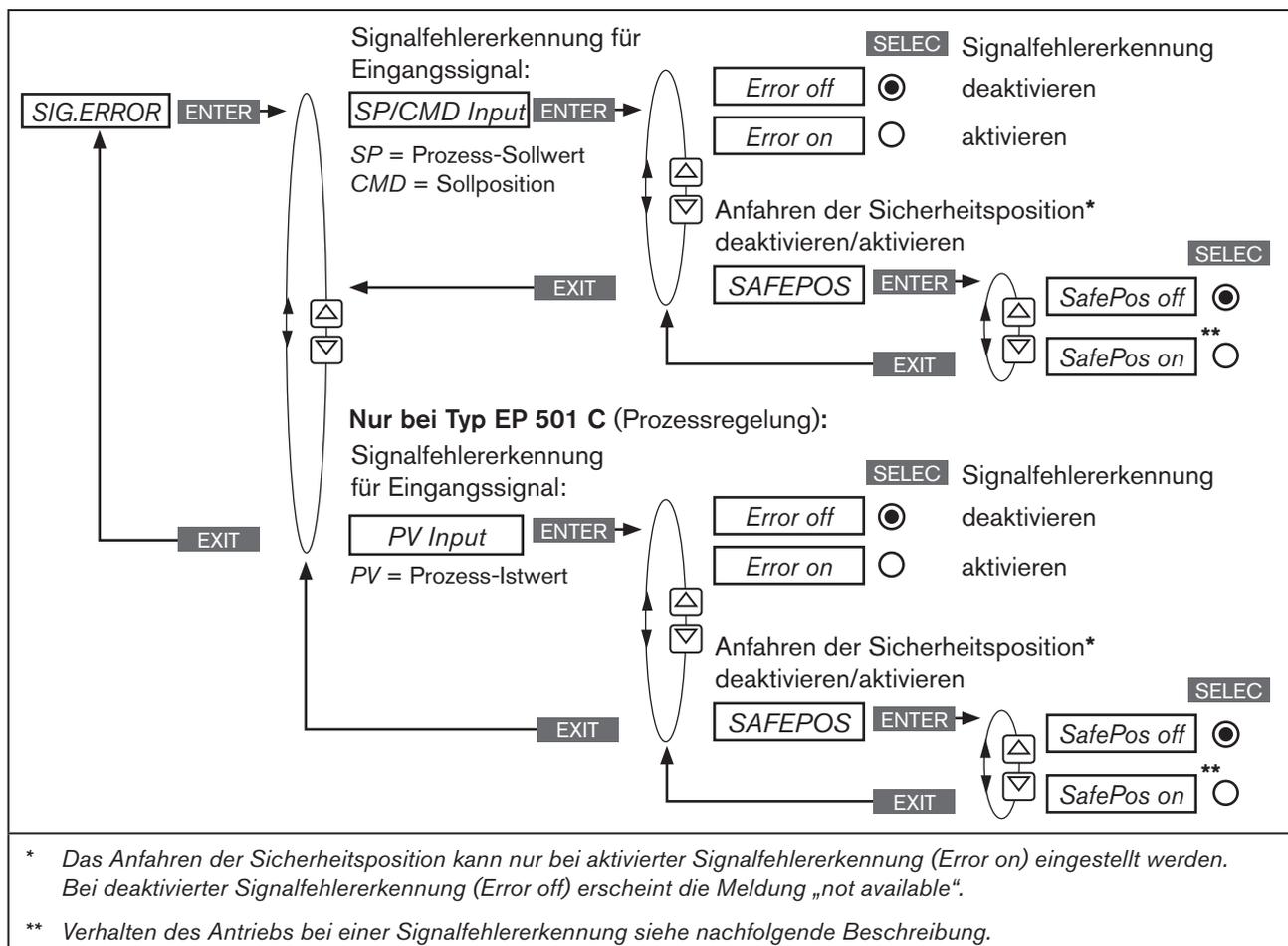
- **4 - 20 mA:** Fehler bei Eingangssignal  $\leq 3,5 \text{ mA}$  ( $\pm 0,5 \%$  v. Endwert, Hysterese  $0,5 \%$  v. Endwert)
- **Pt 100** (nur bei Prozessregler Typ EP 501 C einstellbar): Fehler bei Eingangssignal  $225 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $\pm 0,5 \%$  v. Endwert, Hysterese  $0,5 \%$  v. Endwert)



Die Signalart wird in folgenden Menüs eingestellt:

1. *INPUT* (bei Typ EP 501 und EP 501 C):  
Siehe Kapitel „21.1 INPUT – Einstellung des Eingangssignals“.
2. *P.CONTROL* (nur bei Typ EP 501 C und aktiviertem Prozessregler):  
Siehe Kapitel „23.2.1 PV-INPUT – Signalart für den Prozess-Istwert festlegen“.

HINWEIS: Die Fehlererkennung ist nur möglich wenn in *SP-INPUT* die externe Sollwertvorgabe gewählt wurde. Siehe Kapitel „23.2.3 SP-INPUT – Art der Sollwertvorgabe (intern oder extern)“.



### 24.2.12.1 Verhalten des Antriebs bei deaktivierter oder aktivierter Sicherheitsposition

Auswahl   – Der Antrieb bleibt in der Position stehen, die dem zuletzt übertragenen Sollwert entspricht (Default-Einstellung).

Auswahl   – Anfahren der Sicherheitsposition aktiviert:

Das Verhalten des Antriebs bei einer Signalfehlererkennung ist von der Aktivierung der Zusatzfunktion *SAFEPOS* abhängig. Siehe Kapitel „24.2.11 *SAFEPOS – Eingabe der Sicherheitsposition*“.

- *SAFEPOS* aktiviert: Bei einer Signalfehlererkennung fährt der Antrieb in die Position, die in der Zusatzfunktion *SAFEPOS* vorgegeben ist.
- *SAFEPOS* nicht aktiviert: Der Antrieb fährt in die Sicherheitsendlage die er bei Ausfall der elektrischen und pneumatischen Hilfsenergie einnehmen würde. Siehe Kapitel „11.8 *Sicherheitsendlagen nach Ausfall der elektrischen bzw. pneumatischen Hilfsenergie*“.

**!** Die Aktivierung zum Anfahren der Sicherheitsposition (Auswahl *SafePos on*) ist nur bei aktivierter Signalfehlererkennung (*ERROR on*) möglich.

### 24.2.13 *BINARY.IN* – Aktivierung des Binäreingangs

In diesem Menü wird der Binäreingang konfiguriert. Folgende Funktionen können ihm zugeordnet werden:

- Anfahren von *SafePos*
- Umschalten des Betriebszustands (MANU / AUTOMATIK)
- Starten der Funktion *X.TUNE*

Nur bei Typ EP 501 C und aktiviertem Prozessregler:

- Umschalten zwischen Stellungs- und Prozessregler

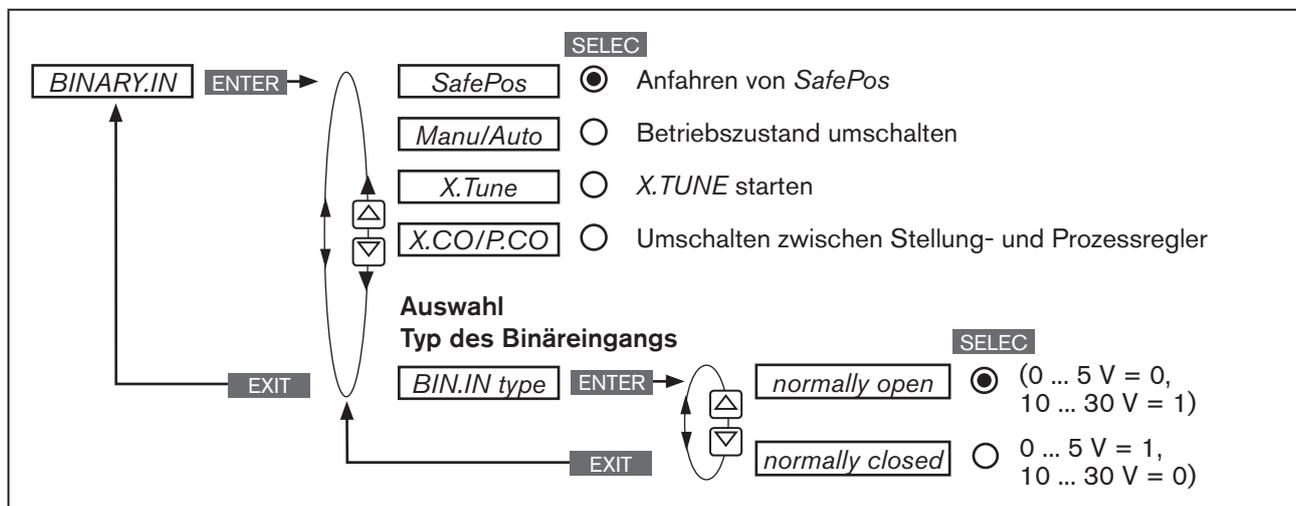


Bild 63: Bedienstruktur *BINARY.IN*

**SafePos – Anfahren einer Sicherheitsposition:**

Das Verhalten des Antriebs ist von der Aktivierung der Zusatzfunktion *SAFEPOS* abhängig. Siehe Kapitel „24.2.11 SAFEPOS – Eingabe der Sicherheitsposition“.

*SAFEPOS* aktiviert: Der Antrieb fährt in die Sicherheitsposition, die in der Zusatzfunktion *SAFEPOS* vorgegeben ist.

*SAFEPOS* deaktiviert: Der Antrieb fährt in die Sicherheitsendlage, die er bei Ausfall der elektrischen und pneumatischen Hilfsenergie einnehmen würde.  
Siehe Kapitel „11.8 Sicherheitsendlagen nach Ausfall der elektrischen bzw. pneumatischen Hilfsenergie“.

Binäreingang = 1 → Antrieb fährt in die eingestellte Sicherheitsposition.

**Manu/Auto – Umschalten zwischen dem Betriebszustand MANU und AUTOMATIK:**

Binäreingang = 0 → Betriebszustand AUTOMATIK **AUTO**

Binäreingang = 1 → Betriebszustand MANU **MANU**



Wurde in Menü *BINARY.IN* die Funktion *Manu/Auto* gewählt, ist in der Prozessebene das Ändern des Betriebszustands über die Tasten **MANU** und **AUTO** nicht mehr möglich.

**X.TUNE – Starten der Funktion X.TUNE:**

Binäreingang = 1 → *X.TUNE* Starten

**X.CO/P.CO – Umschalten zwischen Stellungs- und Prozessregler:**

Dieser Menüpunkt steht nur für Typ EP 501 C und bei aktiviertem Prozessregler (*P.CONTROL*) zur Verfügung.

Binäreingang = 0 → Stellungsregler (*X.CO*)

Binäreingang = 1 → Prozessregler (*P.CO*)

### 24.2.14 OUTPUT – Konfiguration der Ausgänge (Option)

**!** Der Menüpunkt *OUTPUT* erscheint nur dann im Auswahlmenü von *ADD.FUNCTION*, wenn das Gerät über Ausgänge verfügt (Option).

Für das Gerät mit Option Ausgänge gibt es folgende Ausführungen:

- ein Analogausgang
- ein Analogausgang und zwei Binärausgänge
- zwei Binärausgänge

**!** Entsprechend der Ausführung des Geräts erscheinen im Menüpunkt *OUTPUT* nur die möglichen einstellbaren Ausgänge (*ANALOG*, *ANALOG + BIN 1 + BIN 2* oder *BIN 1 + BIN 2*).

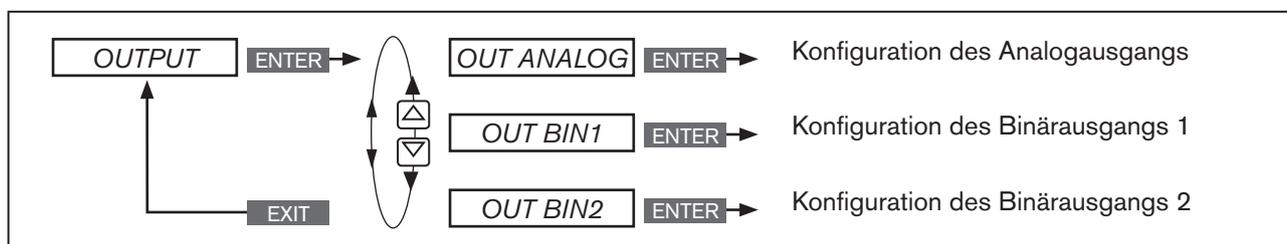


Bild 64: Bedienstruktur *OUTPUT*;

#### 24.2.14.1 OUT ANALOG - Konfiguration des Analogausgangs

**Typ EP 501:** Über den Analogausgang kann die Rückmeldung der aktuellen Position (*POS*) oder des Sollwerts (*CMD*) an die Leitstelle erfolgen.

**Typ EP 501 C:** Über den Analogausgang kann die Rückmeldung der aktuellen Position (*POS*) oder des Sollwerts (*CMD*), des Prozess-Istwerts (*PV*) oder des Prozess-Sollwerts (*SP*) an die Leitstelle erfolgen.

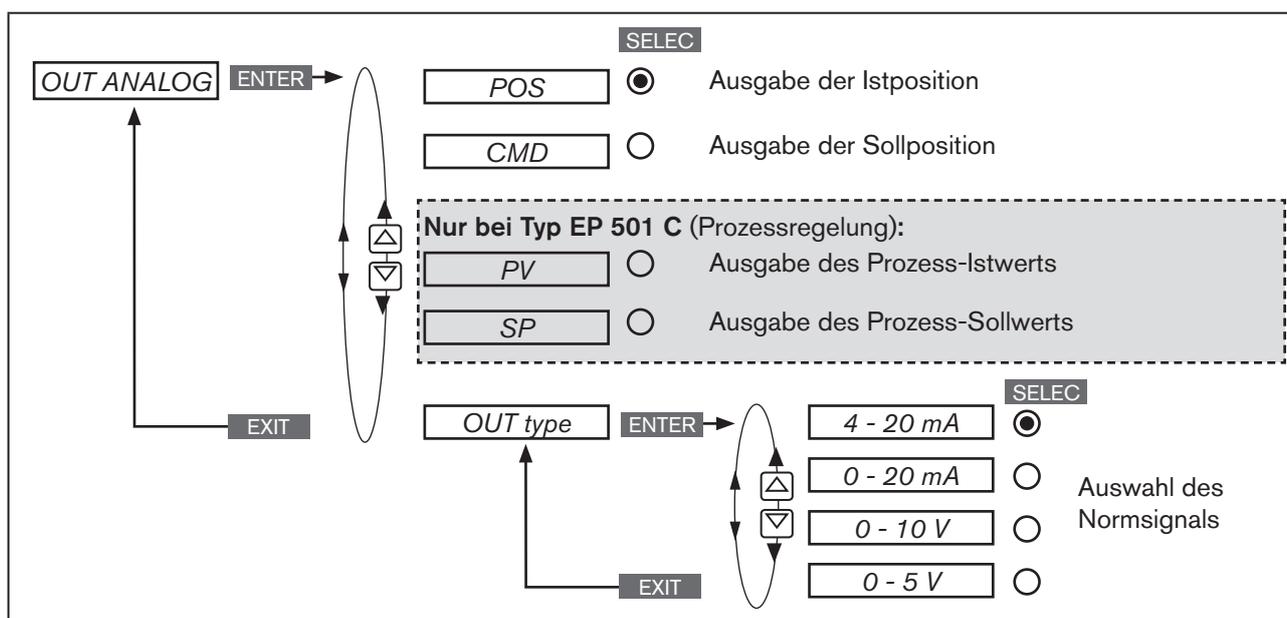


Bild 65: Bedienstruktur *OUTPUT-ANALOG*;

### 24.2.14.2 OUT BIN1 / OUT BIN2 - Konfigurieren der Binärausgänge

Die folgende Beschreibung gilt für beide Binärausgänge *OUT BIN 1* und *OUT BIN 2*, da die Bedienung im Menü identisch ist.

Die Binärausgänge 1 und 2 können für eine der folgenden Ausgaben verwendet werden:

<i>POS.Dev</i>	Überschreiten der zulässigen Regelabweichung
<i>POS.Lim-1/2</i>	Aktuelle Position bezüglich einer vorgegebenen Grenzstellung (> oder <)
<i>Safepos</i>	Antrieb in Sicherheitsposition
<i>ERR.SP/CMD</i>	Fühlerbruch (SP = Prozess Sollwert / CMD = Sollwertposition)
<i>ERR.PV</i>	Fühlerbruch (Prozess-Istwert). <b>Nur bei Typ EP 501 C vorhanden.</b>
<i>Remote</i>	Betriebszustand (AUTOMATIK / MANU)
<i>Tune.Status</i>	Zustand <i>X.TUNE</i> (Prozessoptimierung)
<i>DIAG.State-1/2</i>	Diagnoseausgang (Option)

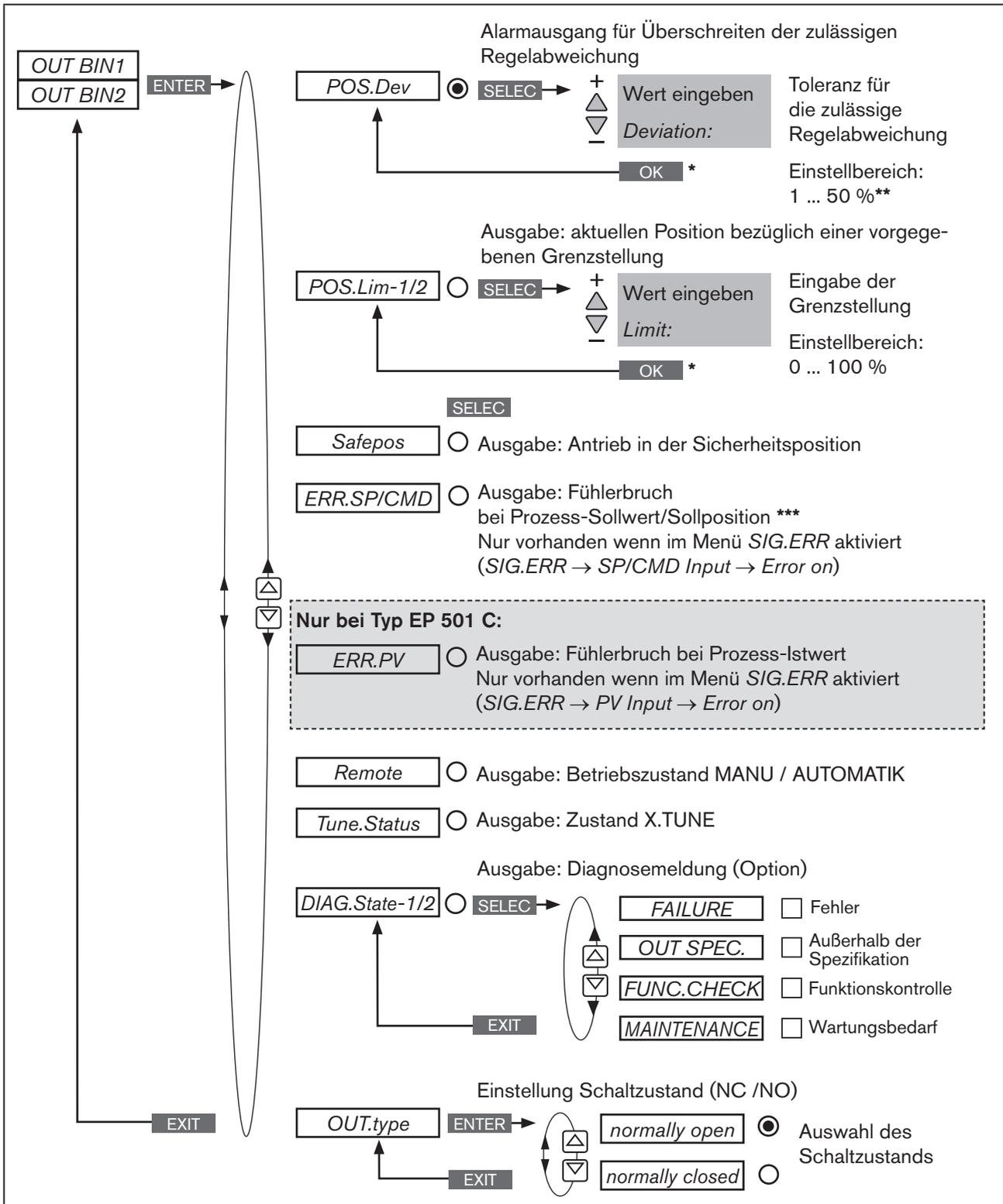
#### Übersicht möglicher Ausgaben und dazugehörige Schaltsignale:

Menüpunkt	Schaltsignal	Beschreibung
<i>POS.Dev</i>	0	Regelabweichung befindet sich innerhalb der eingestellten Grenze.
	1	Regelabweichung befindet sich außerhalb der eingestellten Grenze.
<i>POS.Lim-1/2</i>	0	Istposition befindet sich oberhalb der Grenzstellung.
	1	Istposition befindet sich unterhalb der Grenzstellung.
<i>Safepos</i>	0	Antrieb ist nicht in der Sicherheitsposition.
	1	Antrieb ist in der Sicherheitsposition.
<i>ERR.SP/CMD</i>	0	Kein Fühlerbruch vorhanden.
<i>ERR.PV</i>	1	Fühlerbruch vorhanden.
<i>Remote</i>	0	Gerät befindet sich im Betriebszustand AUTOMATIK.
	1	Gerät befindet sich im Betriebszustand MANU.
<i>Tune.Status</i>	0	Momentan wird die Funktion <i>X.TUNE</i> nicht ausgeführt.
	1	Momentan wird die Funktion <i>X.TUNE</i> ausgeführt.
	0/1 wechselnd (10 s)	Die Funktion <i>X.TUNE</i> wurde durch einen Fehler während der Ausführung abgebrochen.
<i>DIAG.State-1/2</i>	0	Keine Diagnosemeldung für die ausgewählten Statussignale vorhanden.
	1	Diagnosemeldung für die ausgewählten Statussignale vorhanden.

Tabelle 48: OUT BIN 1/2; Mögliche Ausgaben und dazugehörige Schaltsignale

Schaltsignal	Schaltzustände	
	normally open	normally closed
0	0 V	24 V
1	24 V	0 V

112 Tabelle 49: OUT BIN 1/2; Schaltzustände



\* Wird das Untermenü mit der Taste **ESC** verlassen, bleibt der Wert unverändert.

\*\* Die zulässige Regelabweichung Lim DEV.X XX darf nicht kleiner als das Totband sein.

\*\*\* Die Funktion bezieht sich auf den jeweiligen Sollwert. Stellungsregler = CMD; Prozessregler = SP

Bild 66: Bedienstruktur OUTPUT-BIN1/BIN2

### 24.2.14.3 Einstellung der Untermenüpunkte von *OUT BIN 1* / *OUT BIN 2*

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	 ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene ⇒ Einstellebene.
▲ / ▼	<i>OUTPUT</i> auswählen	(Dazu muss die Zusatzfunktion ins Hauptmenü aufgenommen sein).
ENTER		Die Ausgänge werden angezeigt.
▲ / ▼	<i>OUT BIN1/2</i> auswählen	
ENTER	 drücken	Untermenüpunkte von <i>OUT BIN 1/2</i> werden angezeigt.

 Tabelle 50: *OUT BIN1 / OUT BIN2; Öffnen des Untermenüs*

- *POS.Dev* - Alarmausgang für zu große Regelabweichung des Positioners
- *POS.Lim-1/2* - Ausgabe der aktuellen Position bezüglich einer vorgegebenen Grenzstellung

Taste	Aktion	Beschreibung
<i>POS.Dev</i> - Alarmausgang für zu große Regelabweichung des Positioners:		
▲ / ▼	<i>POS.Dev</i> auswählen	
SELEC	 drücken	Die Eingabemaske für den Grenzwert ( <i>Deviation:</i> ) wird geöffnet.
▲ / ▼	 Wert erhöhen  Wert verringern	Grenzwert für zulässige Regelabweichung eingeben. Einstellbereich: 1 ... 50 % (darf nicht kleiner als das Totband sein).
OK	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>OUT BIN 1/2</i> . Anschließend im Untermenü <i>OUT.type</i> den gewünschten Schaltzustand einstellen.
<i>POS.Lim-1/2</i> - Ausgabe der aktuellen Position bezüglich einer vorgegebenen Grenzstellung:		
▲ / ▼	<i>POS.Lim-1/2</i> auswählen	
SELEC	 drücken	Die Eingabemaske für die Grenzstellung ( <i>Limit:</i> ) wird geöffnet.
▲ / ▼	 Wert erhöhen  Wert verringern	Grenzstellung eingeben. Einstellbereich: 0 ... 100 %.
OK	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>OUT BIN 1/2</i> . Anschließend im Untermenü <i>OUT.type</i> den gewünschten Schaltzustand einstellen.

 Tabelle 51: *OUT BIN1 / OUT BIN2; Wert für POS.Dev oder POS.Lim-1/2 einstellen*

- **Safepos - Ausgabe der Meldung: Antrieb in Sicherheitsposition**
- **ERR.SP/CMD - Ausgabe der Meldung: Fühlerbruch bei Prozess-Sollwert/Sollposition**  
Nur vorhanden wenn die Funktion im Menü *SIG.ERR* aktiviert ist (*SIG.ERR* → *SP/CMD input* → *Error on*).  
Siehe Kapitel „[24.2.12 SIG.ERROR – Konfiguration Fehlererkennung Signalpegel](#)“.
- **ERR.PV - Ausgabe der Meldung: Fühlerbruch bei Prozess-Istwert (nur bei Typ EP 501 C)**  
Nur vorhanden wenn die Funktion im Menü *SIG.ERR* aktiviert ist (*SIG.ERR* → *PV Input* → *Error on*).  
Siehe Kapitel „[24.2.12 SIG.ERROR – Konfiguration Fehlererkennung Signalpegel](#)“.
- **Remote - Ausgabe Betriebszustand AUTOMATIK / MANU**
- **Tune.Status - Ausgabe TUNE (Prozessoptimierung)**

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	Untermenüpunkt auswählen	( <i>Safepos</i> , <i>ERR.SP/CMD</i> , <i>ERR.PV</i> , <i>Remote</i> oder <i>Tune.Status</i> ).
SELEC	drücken	Untermenüpunkt als Ausgabefunktion für den Binärausgang bestätigen. Die Auswahl ist durch einen gefüllten Kreis <input checked="" type="radio"/> markiert. Anschließend im Untermenü <i>OUT.type</i> den gewünschten Schaltzustand einstellen.

Tabelle 52: *OUT BIN1 / OUT BIN2; Safepos, ERR.SP/CMD, ERR.PV, Remote oder Tune.Status als Ausgabe festlegen.*

- **DIAG.State-1/2 - Diagnoseausgang (Option)**  
**Ausgabe der Meldung: Diagnosemeldung von ausgewähltem Statussignal**  
Beschreibung siehe Kapitel „[24.2.22 DIAGNOSE – Menü zur Ventilüberwachung \(Option\)](#)“.

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>DIAG.State-1/2</i> auswählen	
SELEC	drücken	Die Statussignale die für die Ausgabe der Meldung aktiviert werden können, werden angezeigt.
▲ / ▼	Statussignal auswählen	Das Statussignal, das dem Diagnoseausgang zugeordnet werden soll auswählen.
SELEC	drücken	Die Auswahl durch ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/> aktivieren oder durch entfernen des Kreuzes <input type="checkbox"/> deaktivieren.
		Falls gewünscht, weitere Statussignale für den Diagnoseausgang über die Tasten ▲ / ▼ und SELEC aktivieren.
EXIT	drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>OUT BIN 1/2</i> . Anschließend im Untermenü <i>OUT.type</i> den gewünschten Schaltzustand einstellen.

Tabelle 53: *OUT.type; Schaltzustand für Binärausgang eingeben und Rückkehr in die Prozessebene .*

**OUT.type - Einstellung des Schaltzustands**

Zusätzlich zur Auswahl der Ausgabe muss für den Binärausgang der gewünschte Schaltzustand eingegeben werden. Siehe [Tabelle 55](#).

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	OUT.type auswählen	
SELEC	 drücken	Die Schaltzustände <i>normally open</i> und <i>normally closed</i> werden angezeigt.
▲ / ▼	Schaltzustand auswählen	
SELEC	 drücken	Die Auswahl ist durch einen gefüllten Kreis ● markiert.
EXIT	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>OUT BIN 1/2</i> .
EXIT	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>OUTPUT</i> .
EXIT	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
EXIT	 drücken	Wechsel von Einstellebene ⇌ Prozessebene.

Tabelle 54: OUT.type; Schaltzustand für Binärausgang eingeben und Rückkehr in die Prozessebene .

Schaltsignal	Schaltzustände	
	normally open	normally closed
0	0 V	24 V
1	24 V	0 V

Tabelle 55: OUT BIN 1/2; Schaltzustände



Erst mit dem Wechsel in die Prozessebene, durch Verlassen des Hauptmenüs (MAIN) über die linke Auswahlstaste **EXIT**, werden die geänderten Daten im Speicher (EEPROM) abgelegt. Während des Speichervorgangs erscheint das Speichersymbol  auf dem Display.

## 24.2.15 CAL.USER – Kalibrierung von Istwert und Sollwert

Mit dieser Funktion können folgende Werte manuell kalibriert werden:

- Stellungs-Istwert  (0 - 100 %)
- Stellungs-Sollwert  (4 - 20 mA, 0 - 20 mA, 0 - 5 V, 0 - 10 V)  
Zur Kalibrierung wird die Signalart angezeigt, die für das Eingangssignal festgelegt wurde.  
Siehe Kapitel „[21.1 INPUT – Einstellung des Eingangssignals](#)“.

### Typ EP 501 C:

Die nachfolgenden Werte können nur bei Typ EP 501 C und aktiviertem Prozessregler (*P.CONTROL*) kalibriert werden.

- Prozess-Sollwert  (4 - 20 mA, 0 - 20 mA, 0 - 5 V, 0 - 10 V)  
Zur Kalibrierung wird die Signalart angezeigt, die für das Eingangssignal festgelegt wurde.  
Siehe Kapitel „[21.1 INPUT – Einstellung des Eingangssignals](#)“.



Die Kalibrierung des Prozess-Sollwerts ist nur möglich, wenn beim Einrichten des Prozessreglers die externe Sollwertvorgabe gewählt wurde.

Siehe Kapitel „[23.2.3 SP-INPUT – Art der Sollwertvorgabe \(intern oder extern\)](#)“.

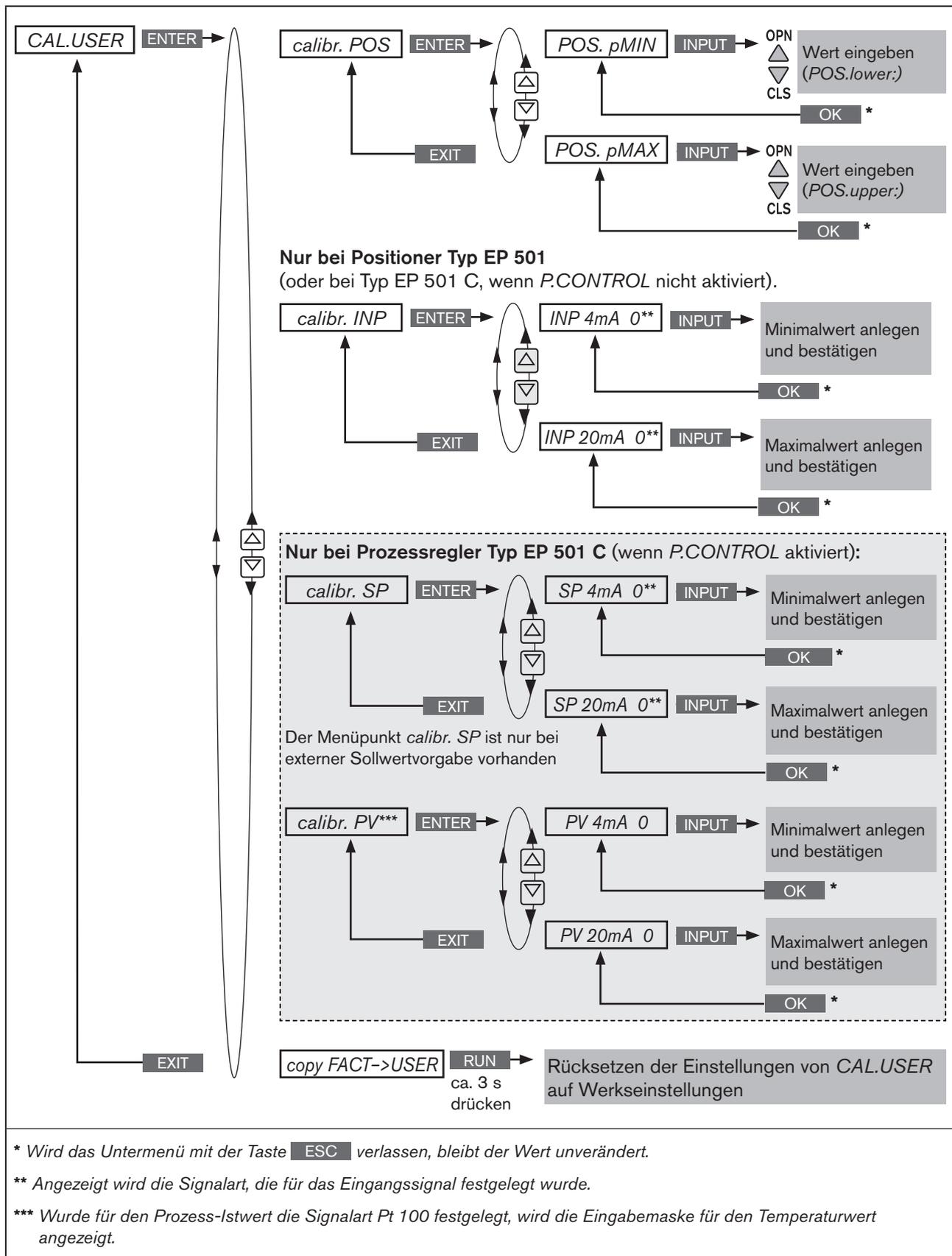
Einstellung: *P.CONTROL* → *SETUP* → *SP-INPUT* → *extern*

- Prozess-Istwert  (4 - 20 mA oder \*C)  
Zur Kalibrierung wird die Signalart angezeigt, die beim Einrichten des Prozessreglers für den Prozess-Istwert festgelegt wurde.  
Siehe Kapitel „[23.2.1 PV-INPUT – Signalart für den Prozess-Istwert festlegen](#)“.



Die Signalart Frequenz (Durchfluss) kann nicht kalibriert werden.

Wurde beim Einrichten des Prozessreglers Frequenz eingestellt (*P.CONTROL* → *SETUP* → *PV-INPUT* → *Frequenz*) ist der Menüpunkt *calibr. PV* ausgeblendet.



### 24.2.15.1 Kalibrierung des Stellungs-Istwerts und des Stellungs-Sollwerts

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene ⇒ Einstellebene.
▲ / ▼	CAL.USER auswählen	(Dazu muss die Zusatzfunktion ins Hauptmenü aufgenommen sein).
ENTER	drücken	Die Untermenüpunkte werden angezeigt.
<i>calibr. POS</i> - Kalibrierung des Stellungs-Istwerts (0 - 100 %):		
▲ / ▼	<i>calibr. POS</i> auswählen	
ENTER	drücken	Die Menüpunkte für den minimalen und den maximalen Stellungs-Istwert werden angezeigt.
▲ / ▼	<i>POS. pMin</i> auswählen	
INPUT	drücken	Die Eingabemaske für den unteren Wert ( <i>POS.lower</i> ) wird geöffnet.
▲ / ▼	OPN mehr öffnen CLS mehr schließen	Minimale Position des Ventils anfahren.
OK	drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>calibr.POS</i> .
▲ / ▼	<i>POS. pMax</i> auswählen	
INPUT	drücken	Die Eingabemaske für den oberen Wert ( <i>POS.upper</i> ) wird geöffnet.
▲ / ▼	OPN mehr öffnen CLS mehr schließen	Maximale Position des Ventils anfahren.
OK	drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>calibr.POS</i> .
EXIT	drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>CAL.USER</i> .
<i>calibr. INP</i> - Kalibrierung des Stellungs-Sollwerts (4 ... 20 mA, 0 ... 20 mA, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V):		
▲ / ▼	<i>calibr. INP</i> auswählen	
ENTER	drücken	Die Menüpunkte für den minimalen und maximalen Wert des Eingangssignals werden angezeigt.
▲ / ▼	<i>INP 0mA (4mA/0V)</i> auswählen	Der minimale Wert für das Eingangssignal wird angezeigt.
-	-	Den minimalen Wert am Eingang anlegen.
OK	drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>calibr.INP</i> .
▲ / ▼	<i>INP 20mA (5V/10V)</i> auswählen	Der maximale Wert für das Eingangssignal wird angezeigt.
-	-	Den maximalen Wert am Eingang anlegen.
OK	drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>calibr.INP</i> .
EXIT	drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>CAL.USER</i> .
EXIT	drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
EXIT	drücken	Wechsel von Einstellebene ⇔ Prozessebene.

Tabelle 56: CAL.USER; Kalibrierung von Stellungs-Istwert und Stellungs-Sollwert

### 24.2.15.2 Kalibrierung des Prozess-Sollwerts und des Prozess-Istwerts

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	 ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
<b>▲ / ▼</b>	<i>CAL.USER</i> auswählen	(Dazu muss die Zusatzfunktion ins Hauptmenü aufgenommen sein).
<b>ENTER</b>		Die Untermenüpunkte werden angezeigt.
<i>calibr. SP</i> - Kalibrierung des Prozess-Sollwerts:		
<b>▲ / ▼</b>	<i>calibr. SP</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	 drücken	Die Menüpunkte für den minimalen und den maximalen Prozess-Sollwert werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	<i>SP 0mA (4mA/0V)</i> auswählen	Der minimale Wert für das Eingangssignal wird angezeigt.
-	-	Den minimalen Wert am Eingang anlegen.
<b>OK</b>	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>calibr.SP</i> .
<b>▲ / ▼</b>	<i>SP 20mA (5V/10V)</i> auswählen	Der maximale Wert für das Eingangssignal wird angezeigt.
-	-	Den maximalen Wert am Eingang anlegen.
<b>OK</b>	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>calibr.SP</i> .
<b>EXIT</b>	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>CAL.USER</i> .
<i>calibr. PV</i> - Kalibrierung des Prozess-Istwerts bei Eingangssignal 4 - 20 mA:		
<b>▲ / ▼</b>	<i>calibr. PV</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	 drücken	Die Menüpunkte für den minimalen und den maximalen Prozess-Istwert werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	<i>PV 4mA</i> auswählen	Der minimale Wert für das Eingangssignal wird angezeigt.
-	-	Den minimalen Wert am Eingang anlegen.
<b>OK</b>	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>calibr.PV</i> .
<b>▲ / ▼</b>	<i>PV 20mA</i> auswählen	Der maximale Wert für das Eingangssignal wird angezeigt.
-	-	Den maximalen Wert am Eingang anlegen.
<b>OK</b>	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>calibr.PV</i> .
<b>EXIT</b>	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>CAL.USER</i> .
<i>calibr. PV</i> - Kalibrierung des Prozess-Istwerts bei Eingangssignal Pt 100:		
<b>▲ / ▼</b>	<i>calibr. PV</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	 drücken	Die Eingabemaske zur Kalibrierung der Temperatur wird geöffnet.
<b>▲ / ▼</b>	<b>&lt;-</b> Dezimalstelle wählen <b>+</b> Ziffer erhöhen	Die vorliegende Temperatur eingeben.
<b>OK</b>	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>CAL.USER</i> .
<b>EXIT</b>	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
<b>EXIT</b>	 drücken	Wechsel von Einstellebene $\Leftrightarrow$ Prozessebene.

### 24.2.15.3 Rücksetzen der Einstellungen unter *CAL.USER* auf die Werkseinstellungen

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	 ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
<b>▲ / ▼</b>	<i>CAL.USER</i> auswählen	(Dazu muss die Zusatzfunktion ins Hauptmenü aufgenommen sein).
<b>ENTER</b>		Die Untermenüpunkte werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	<i>copy FACT-&gt;USER</i> auswählen	
<b>RUN</b>	 gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	Die Einstellungen von <i>CAL.USER</i> werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.
<b>EXIT</b>	 drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
<b>EXIT</b>	 drücken	Wechsel von Einstellebene $\Leftrightarrow$ Prozessebene.

Tabelle 58: *copy FACT->USER*; Rücksetzen der Einstellungen unter *CAL.USER* auf die Werkseinstellungen



Mit dem Deaktivieren von *CAL.USER*, durch Entfernen der Zusatzfunktion aus dem Hauptmenü (MAIN), wird die Werkskalibrierung wieder aktiviert.

## 24.2.16 SET.FACTORY – Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen

Mit dieser Funktion können alle vom Benutzer vorgenommenen Einstellungen auf den Zustand bei Auslieferung zurückgesetzt werden.

Alle EEPROM-Parameter mit Ausnahme der Kalibrierwerte werden auf Default-Werte zurückgesetzt. Anschließend wird ein Hardware-Reset durchgeführt.



Bild 68: Bedienstruktur SET.FACTORY

### Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen:

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene ⇒ Einstellebene.
▲ / ▼	SET.FACTORY auswählen	(Dazu muss die Zusatzfunktion ins Hauptmenü aufgenommen sein).
RUN	ca. 3 s drücken (bis Fortschrittsbalken geschlossen ist)	„factory reset“ wird eingeblendet. Reset wird ausgeführt.
EXIT	drücken	Wechsel von Einstellebene ⇐ Prozessebene.

Tabelle 59: SET.FACTORY; Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen



Zur Anpassung des Geräts an die Betriebsparameter führen Sie erneut die Selbstparametrierung des Positioners durch (X.TUNE).



## 24.2.18 EXTRAS – Einstellung des Displays

Mit dieser Funktion kann das Display individuell eingestellt werden.

- Über *DISP.MODE* wird die Art der Darstellung gewählt.  
*normal* = schwarze Schrift auf hellem Hintergrund.  
*invers* = weiße Schrift auf dunklem Hintergrund.
- In *DISP.ITEMS* lässt sich das Display der Prozessebene individuell einstellen.  
 Dazu können weitere Menüpunkte für das Display der Prozessebene aktiviert werden. Im Auslieferungszustand sind *POS* und *CMD* aktiviert.
- In *START-UP.ITEM* wird einer der aktivierten Menüpunkte als Startanzeige nach einem Neustart festgelegt.

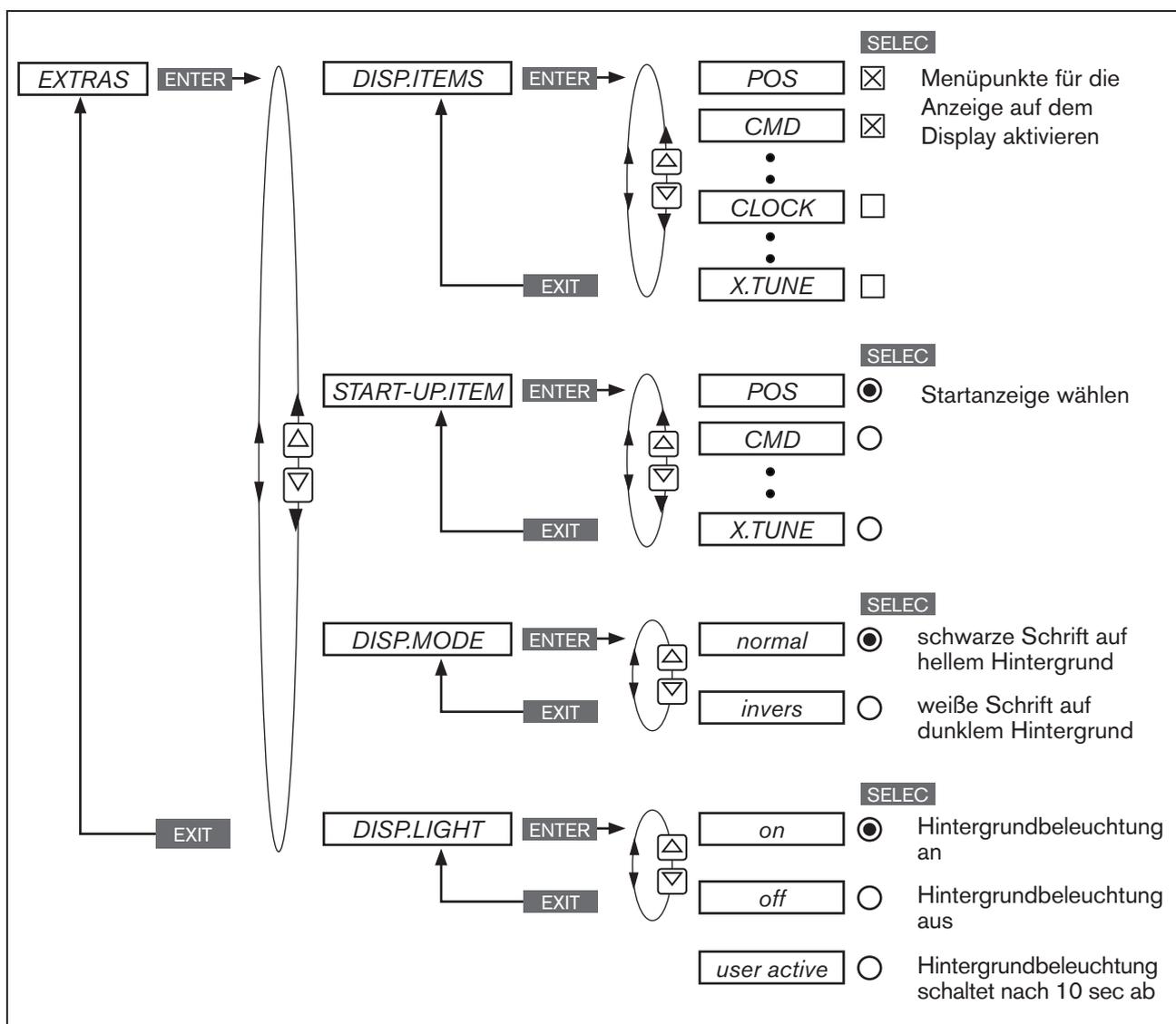


Bild 70: Bedienstruktur EXTRAS

**DISP.ITEMS - Menüanzeigen für das Display der Prozessebene aktivieren:**

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
<b>▲ / ▼</b>	<i>ADD.FUNCTION</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	drücken	Die möglichen Zusatzfunktionen werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	<i>EXTRAS</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	drücken	Die Zusatzfunktion <i>EXTRAS</i> durch ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/> aktivieren und ins Hauptmenü übernehmen.
<b>EXIT</b>	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
<b>▲ / ▼</b>	<i>EXTRAS</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	drücken	Die Untermenüs von <i>EXTRAS</i> werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	<i>DISP.ITEMS</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	drücken	Die möglichen Menüpunkte werden angezeigt. <i>POS, CMD, CMDIPOS, CMD/POS(t), CLOCK, INPUT, TEMP, X.TUNE.</i>  <i>Zusätzlich bei Prozessregler Typ EP 501 C:</i> <i>PV, SP, SPIPV, SPIPV(t), P.TUNE, P.LIN.</i>
<b>▲ / ▼</b>	Gewünschte Menüpunkte auswählen	
<b>SELEC</b>	drücken	Die Auswahl durch ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/> aktivieren oder durch entfernen des Kreuzes <input type="checkbox"/> deaktivieren.
<b>EXIT</b>	drücken	Rückkehr ins Menü <i>EXTRAS</i> .
<b>EXIT</b>	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
<b>EXIT</b>	drücken	Wechsel von Einstellebene $\Leftrightarrow$ Prozessebene.

Tabelle 60: *DISP.ITEMS; Menüpunkte für die Anzeige in der Prozessebene aktivieren*

Die aktivierten Menüpunkte werden nun auf dem Display der Prozessebene angezeigt.

Mit den Pfeiltasten **▲ ▼** kann zwischen den Anzeigen gewechselt werden.



Jeder zur Auswahl stehende Menüpunkt kann auch deaktiviert werden, damit er nicht auf dem Display der Prozessebene erscheint.

Es muss jedoch mindestens ein Menüpunkt für die Anzeige auf dem Display zu Verfügung stehen. Wurde nichts ausgewählt, wird automatisch der Menüpunkt *POS* aktiviert.

**START-UP.ITEM - Menüpunkt für die Startanzeige festlegen:**

**EXTRAS** → **START-UP.ITEM** **▲ / ▼** Menüpunkt auswählen und mit **SELEC** festlegen.

Der Menüpunkt für die Startanzeige ist durch den gefüllten Kreis markiert .

Die detaillierte Vorgehensweise kann der ausführlichen Menübeschreibung für *DISP.ITEMS* entnommen werden (siehe [Tabelle 60](#)). Die Menüeinstellung von *START-UP.ITEM* und *DISP.ITEMS* erfolgt nach dem selben Schema.

**DISP.MODE - Art der Darstellung wählen**

(schwarze Schrift auf hellem Hintergrund oder weiße Schrift auf dunklem Hintergrund):

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	 ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
<b>▲ / ▼</b>	<i>ADD.FUNCTION</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	 drücken	Die möglichen Zusatzfunktionen werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	<i>EXTRAS</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	 drücken	Die Zusatzfunktion <i>EXTRAS</i> durch ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/> aktivieren und ins Hauptmenü übernehmen.
<b>EXIT</b>	 drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
<b>▲ / ▼</b>	<i>EXTRAS</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	 drücken	Die Untermenüs von <i>EXTRAS</i> werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	<i>DISP.MODE</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	 drücken	Die möglichen Menüpunkte für die Art der Darstellung werden angezeigt. <i>normal</i> = schwarze Schrift auf hellem Hintergrund <i>invers</i> = weiße Schrift auf dunklem Hintergrund
<b>▲ / ▼</b>	Art der Darstellung wählen	
<b>SELEC</b>	 drücken	Die Auswahl ist durch einen gefüllten Kreis  markiert.
<b>EXIT</b>	 drücken	Rückkehr ins Menü <i>EXTRAS</i> .
<b>EXIT</b>	 drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
<b>EXIT</b>	 drücken	Wechsel von Einstellebene $\Rightarrow$ Prozessebene.

 Tabelle 61: *DISP.MODE*; Art der Darstellung wählen

**DISP.LIGHT - Hintergrundbeleuchtung für Display festlegen:**
**EXTRAS**  $\rightarrow$  **DISP.LIGHT** **▲ / ▼** Hintergrundbeleuchtung auswählen und mit **SELEC** festlegen.

 Der Menüpunkt für die Hintergrundbeleuchtung ist durch den gefüllten Kreis markiert .

*on* = Hintergrundbeleuchtung an.

*off* = Hintergrundbeleuchtung aus.

*user active* = Hintergrundbeleuchtung schaltet nach 10 Sekunden ohne Benutzerinteraktion ab. Bei erneutem Tastendruck geht die Hintergrundbeleuchtung wieder an.

 Die detaillierte Vorgehensweise kann der ausführlichen Menübeschreibung für *DISP.MODE* entnommen werden (siehe „Tabelle 61“). Die Menüeinstellung von *DISP.LIGHT* und *DISP.MODE* erfolgt nach demselben Schema.

## 24.2.19 POS.SENSOR – Einstellung Schnittstelle Remote Wegsensor

In diesem Menü kann die Schnittstelle für den Anschluss eines externen Wegsensors ausgewählt werden.

Der Menüpunkt *POS.SENSOR* steht nur bei Typ EP 501 L zu Verfügung.

Es gibt folgende Anschlussmöglichkeiten:

Schnittstelle	Sensor	Einstellung im Menü ( <i>ADD.FUNCTION</i> )
analog (4 - 20 mA) *	beliebiger, hochauflösender Wegsensor.	<i>POS.SENSOR</i> → <i>ANALOG</i>

Tabelle 62: Anschluss externer Wegsensor



\* Wird bei dem Prozessregler Typ EP 501 C der Wegsensor über die analoge Schnittstelle angeschlossen, kann dieser nur noch als Positioner (Stellungsregler) betrieben werden.

Die Zusatzfunktion *P.CONTROL* wird automatisch entfernt.

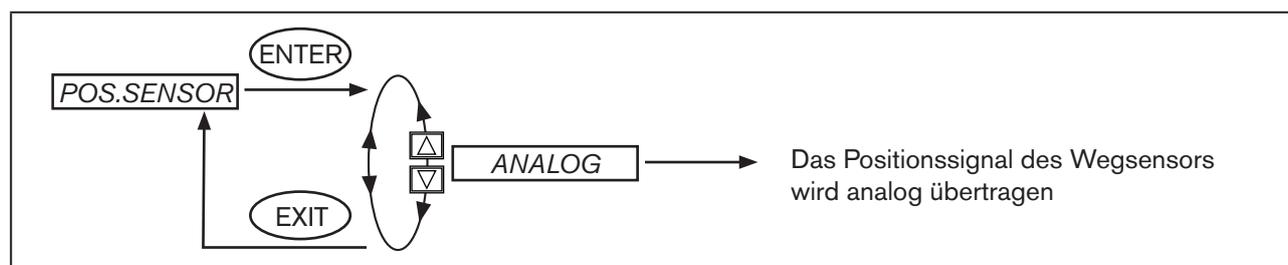


Bild 71: Bedienstruktur *POS.SENSOR*

Analoge Schnittstelle (Menüpunkt *POS.SENSOR* → *ANALOG*):

Der Typ EP 501 L wird über eine 4 ... 20 mA Schnittstelle mit einem beliebigen Wegsensor mit 4 ... 20 mA Ausgangssignal verbunden. Dazu wird der Wegsensor an den Prozess-Istwert-Eingang angeschlossen (siehe Kapitel [„14.3.1 Klemmenbelegungen des Prozess-Istwert-Eingangs“](#)).

Benötigt der Wegsensor eine zusätzliche elektrische Versorgung von 24 V DC kann diese über den Positioner mitversorgt werden.

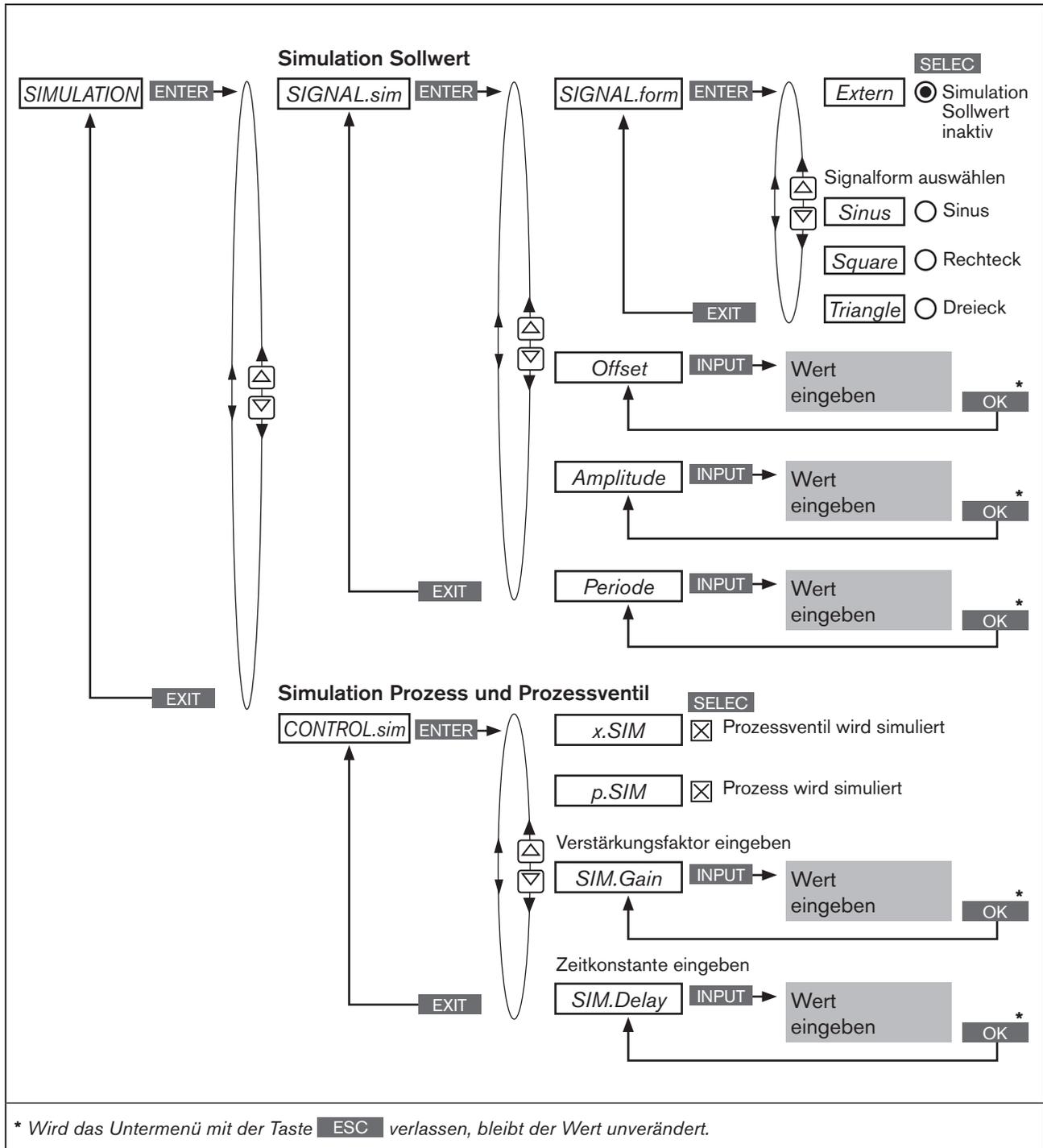
## 24.2.20 SERVICE

Diese Funktion hat für den Bediener des Geräts keine Bedeutung. Sie dient ausschließlich dem werksinternen Gebrauch.

### 24.2.21 SIMULATION – Menü zur Simulation von Sollwert, Prozess und Prozessventil

Mit dieser Funktion können Sollwert, Prozess und Prozessventil unabhängig voneinander simuliert werden.

**Achtung!** Durch einen Gerätereustart wird die Simulation inaktiv.  
Die Einstellungen von *SIGNAL.form*, *x.SIM* und *p.SIM* werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.



### 24.2.21.1 SIGNAL.sim – Simulation des Sollwerts

Die Einstellungen zur Simulation des Sollwerts werden im Menü *SIGNAL.sim* vorgenommen.

**Aktivierung der Simulation:** Im Untermenü *SIGNAL.form* durch Auswahl einer der folgenden Signalformen

<i>Sinus</i>	Sinussignal	
<i>Square</i>	Rechtecksignal	
<i>Triangle</i>	Dreiecksignal	
<i>Mixed</i>	Einmaliger Durchlauf einer wechselnden Signalfolge. Anschließend wird die Auswahl auf <i>Extern</i> (Sollwert-Simulation inaktiv) gesetzt.	

Für die gewählte Signalform können folgende Parameter eingestellt werden.

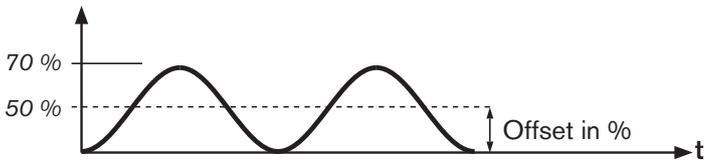
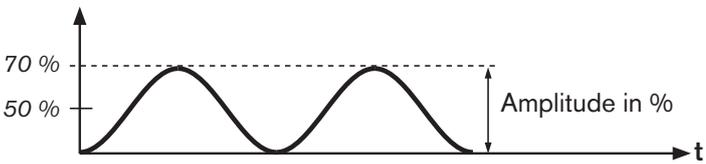
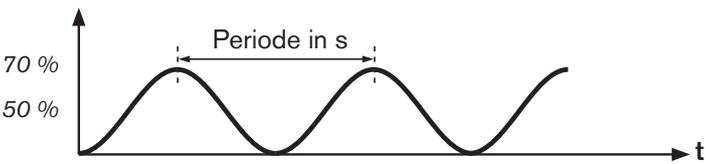
Menüpunkt	Parametereinstellung	Schematische Darstellung mit Sinussignal
<i>Offset</i>	(Nullpunktverschiebung in %)	
<i>Amplitude</i>	(Amplitude in %)	
<i>Periode</i>	(Periodendauer in s)	

Tabelle 63: *SIGNAL.sim*; Parametereinstellungen für Sollwert-Simulation

**Deaktivierung der Simulation:** Im Untermenü *SIGNAL.form*

Auswahl *Extern* = Sollwert Simulation inaktiv  
(entspricht der Werkseinstellung im Auslieferungszustand)

**Aktivieren und parametrieren der Sollwert-Simulation:**

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	 ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene ⇒ Einstellebene.
▲ / ▼	<i>SIMULATION</i> auswählen	(Dazu muss die Zusatzfunktion ins Hauptmenü aufgenommen sein).
ENTER	 drücken	Das Untermenü zur Einstellung der Simulation wird angezeigt.

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>SIGNAL.sim</i> auswählen	
ENTER	 drücken	Das Untermenü zur Aktivierung und Parametrierung der Sollwert-Simulation wird angezeigt.
▲ / ▼	<i>SIGNAL.form</i> auswählen	
ENTER	 drücken	Die Menüpunkte zur Aktivierung und zur Auswahl der Signalform werden angezeigt.
▲ / ▼	Gewünschten Menüpunkt auswählen	Auswahl <b>Extern</b> = Simulation inaktiv. Auswahl <b>Sinus</b> / <b>Square</b> / <b>Triangle</b> / <b>Mixed</b> = festlegen der Signalform, sowie Aktivierung der Simulation.
SELEC	 drücken	Die Auswahl ist durch einen gefüllten Kreis  markiert.
EXIT	 drücken	Rückkehr ins Menü <i>SIGNAL.sim</i> .
Einstellung der Parameter für die Simulation des Sollwerts:		
▲ / ▼	<i>Offset</i> auswählen	(Nullpunktverschiebung in %).
INPUT	 drücken	Die Eingabemaske zum Festlegen des Offsets wird geöffnet.
▲ / ▼	 Wert erhöhen  Dezimalstelle wählen	Wert eingeben.
OK	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>SIGNAL.sim</i> .
▲ / ▼	<i>Amplitude</i> auswählen	(Amplitude in %).
INPUT	 drücken	Die Eingabemaske zum Festlegen der Amplitude wird geöffnet.
▲ / ▼	 Wert erhöhen  Dezimalstelle wählen	Wert eingeben.
OK	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>SIGNAL.sim</i> .
▲ / ▼	<i>Periode</i> auswählen	(Periodendauer in Sekunden).
INPUT	 drücken	Die Eingabemaske zum Festlegen der Periodendauer wird geöffnet.
▲ / ▼	 Wert erhöhen  Dezimalstelle wählen	Wert eingeben.
OK	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>SIGNAL.sim</i> .
EXIT	 drücken	Rückkehr ins Menü <i>SIMULATION</i> .
Zur Simulation von Prozess und Prozessventil:		
▲ / ▼	<i>CONTROL.sim</i> auswählen	Beschreibung siehe Kapitel „ <a href="#">24.2.21.2 CONTROL.sim – Simulation des Prozesses und Prozessventils</a> “.
Verlassen des Menüs <i>SIMULATION</i> :		
EXIT	 drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
EXIT	 drücken	Wechsel von Einstellebene ⇔ Prozessebene.

 Tabelle 64: *SIGNAL.sim*; aktivieren und parametrieren der Sollwert-Simulation.

### 24.2.21.2 CONTROL.sim – Simulation des Prozesses und Prozessventils

Die Einstellungen zur Simulation des Prozesses und des Prozessventils werden im Menü *CONTROL.sim* vorgenommen.

#### Einstellungen

- Art der Simulation:  *x.SIM* Simulation des Prozessventils.  
 *p.SIM* Simulation des Prozesses.
- Parametrierung des Prozesses:  *SIM.Gain* Verstärkungsfaktor festlegen.  
 *SIM.Delay* Zeitkonstante in Sekunden festlegen.

#### Beispiel eines simulierten Prozesses:

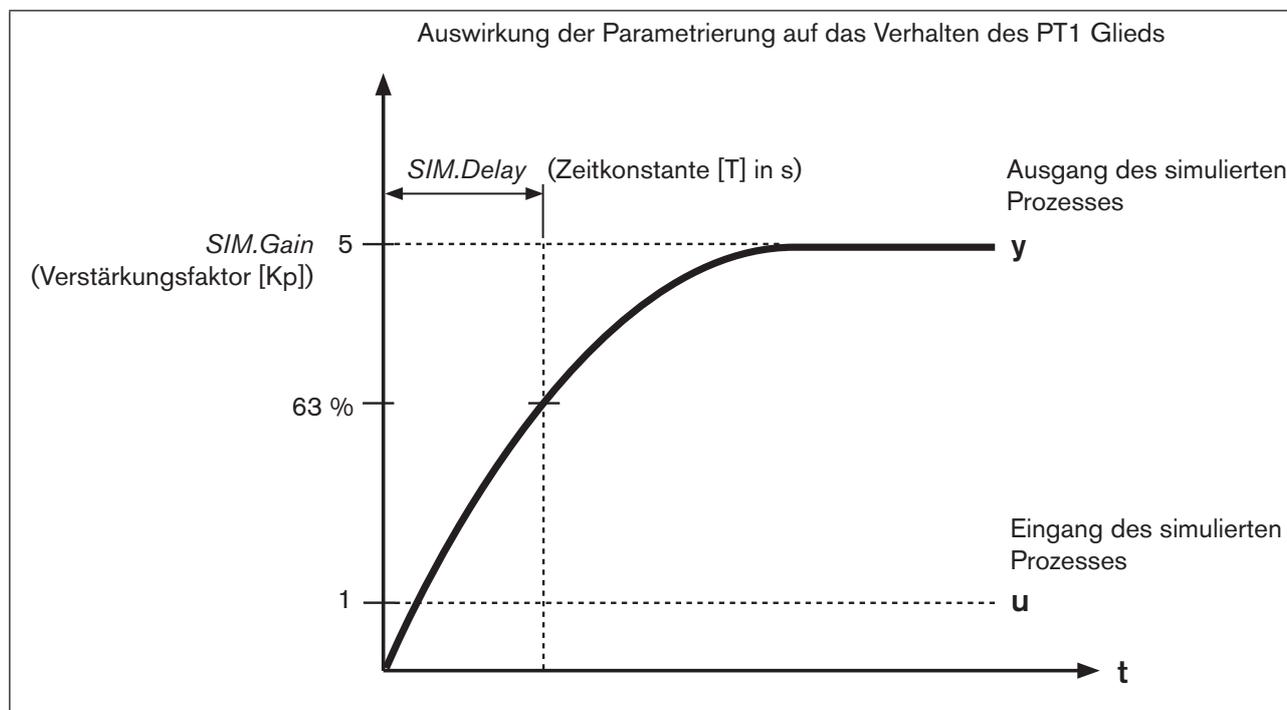


Bild 73: Beispiel eines simulierten Prozesses. Verhalten des PT1 Glieds

#### Aktivieren und parametrieren der Simulation des Prozesses und/oder Prozessventils:

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
<b>▲ / ▼</b>	<i>SIMULATION</i> auswählen	(Dazu muss die Zusatzfunktion ins Hauptmenü aufgenommen sein.)
<b>ENTER</b>	drücken	Das Untermenü zur Einstellung der Simulation wird angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	<i>CONTROL.sim</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	drücken	Das Untermenü zur Aktivierung und Parametrierung der Prozess- und Prozessventil-Simulation wird angezeigt.

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	Gewünschten Simulation auswählen	Auswahl <input type="checkbox"/> <i>x.SIM</i> = Simulation Prozess. Auswahl <input type="checkbox"/> <i>p.SIM</i> = Simulation Prozessventil.
<b>SELEC</b>	 drücken	Die Auswahl durch ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/> aktivieren oder durch entfernen des Kreuzes <input type="checkbox"/> deaktivieren.
Einstellung der Parameter für die Simulation des Prozesses und/oder des Prozessventils:		
▲ / ▼	<i>SIM.Gain</i> auswählen	(Verstärkungsfaktor).
<b>INPUT</b>	 drücken	Die Eingabemaske zum Festlegen des Verstärkungsfaktors wird geöffnet.
▲ / ▼	<b>+</b> Wert erhöhen <b>&lt;-</b> Dezimalstelle wählen	Wert eingeben.
<b>OK</b>	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>CONTROL.sim</i> .
▲ / ▼	<i>SIM.Delay</i> auswählen	(Zeitkonstante in Sekunden).
<b>INPUT</b>	 drücken	Die Eingabemaske zum Festlegen der Zeitkonstante wird geöffnet.
▲ / ▼	<b>+</b> Wert erhöhen <b>&lt;-</b> Dezimalstelle wählen	Wert eingeben.
<b>OK</b>	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü <i>CONTROL.sim</i> .
<b>EXIT</b>	 drücken	Rückkehr ins Menü <i>SIMULATION</i> .
<b>EXIT</b>	 drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
<b>EXIT</b>	 drücken	Wechsel von Einstellebene ⇔ Prozessebene.

 Tabelle 65: *CONTROL.sim*; aktivieren und parametrieren der Simulation des Prozesses und/oder Prozessventils.

### 24.2.22 DIAGNOSE – Menü zur Ventilüberwachung (Option)

Mit der optionalen Funktion *DIAGNOSE* kann der Zustand des Ventils überwacht werden. Bei Abweichungen vom Sollzustand werden Meldungen gemäß NE 107 ausgegeben.

Beispiel für die Ausgabe einer Diagnosemeldung:

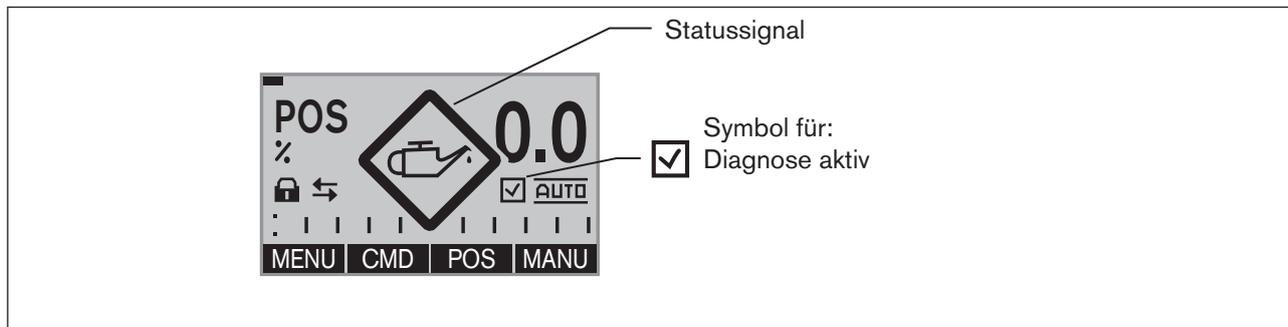


Bild 74: Beispiel für eine Diagnosemeldung

#### 24.2.22.1 Aktivierung des Menüs *DIAGNOSE*

Damit das Menü *DIAGNOSE* eingestellt werden kann, muss es zunächst im Hauptmenü der Einstellebene (MAIN) über *ADD.FUNCTION* aktiviert werden. Siehe Kapitel „24.1 Aktivieren und deaktivieren von Zusatzfunktionen“.

Die aktive Diagnose wird auf dem Display der Prozessebene mit einem Häkchen-Symbol  angezeigt. Siehe [Bild 74](#)

#### 24.2.22.2 Das *DIAGNOSE* Hauptmenü

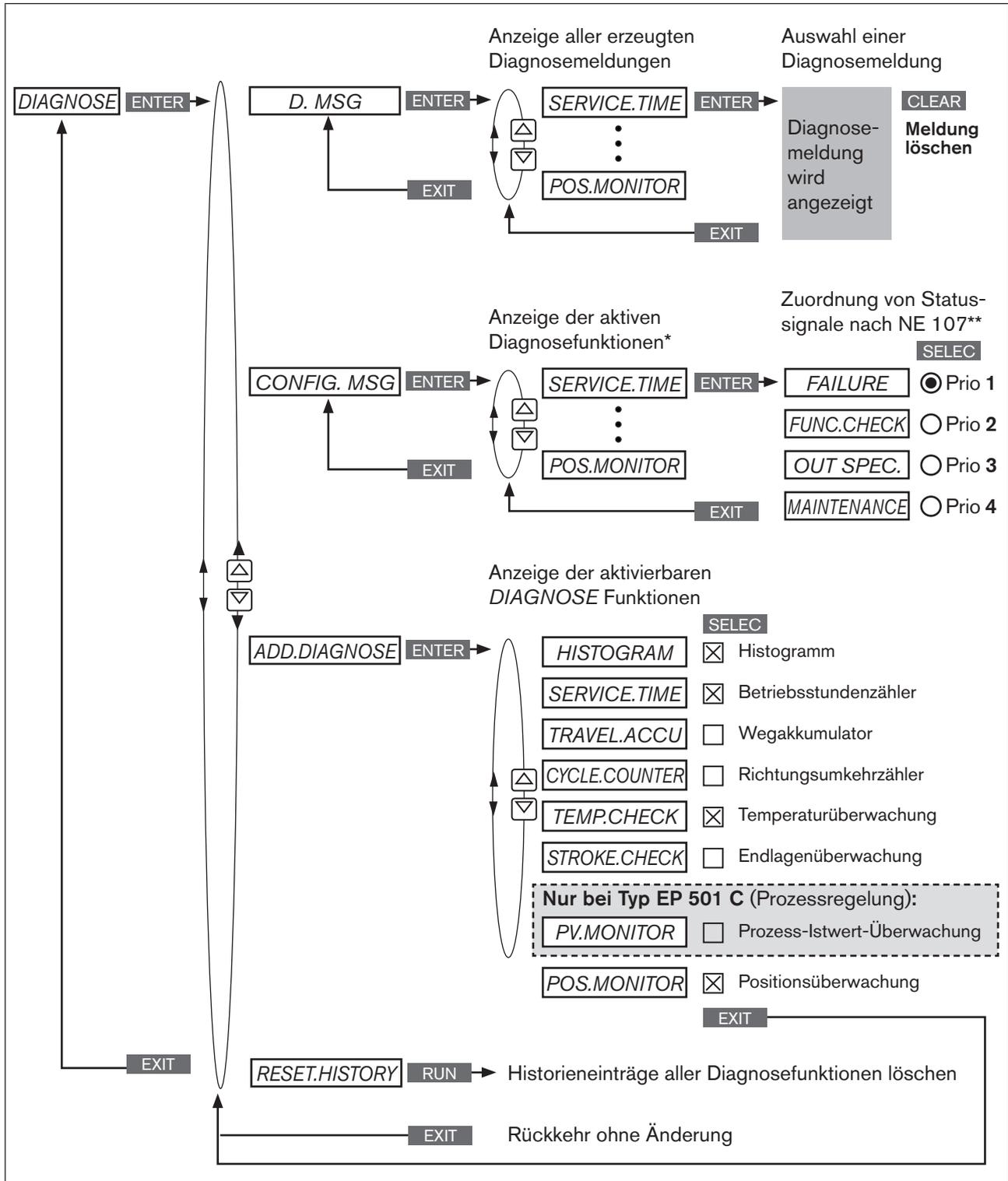
Das Hauptmenü von *DIAGNOSE* besteht aus folgenden Untermenüs.

	<b>D.MSG</b>	(Diagnosemessages) Liste aller Diagnosemeldungen.
	<b>CONFIG.MSG</b>	Zuordnung von Statussignalen für unterschiedliche Diagnosemeldungen gemäß NE 107 (NE = NAMUR Empfehlung).
	<b>ADD.DIAGNOSE</b>	Aktivierung von Diagnosefunktionen durch Aufnahme ins <i>DIAGNOSE</i> Hauptmenü.
	<b>RESET.HISTORY</b>	Löschung der Historieneinträge aller Diagnosefunktionen. Das Menü wird nur angezeigt, wenn in der Prozessebene die Funktion <i>CLOCK</i> ausgewählt ist.

Tabelle 66: *DIAGNOSE*; Hauptmenü

Die Beschreibung dazu finden Sie im Kapitel „24.2.22.5 Beschreibung des *DIAGNOSE* Hauptmenüs“.

24.2.22.3 DIAGNOSE – Bedienstruktur



\* Es werden nur die Diagnosefunktionen angezeigt, die im Menü ADD.DIAGNOSE aktiviert sind.

\*\* Sind mehrere Diagnosemeldungen gleichzeitig vorhanden, wird auf dem Display das Statussignal mit der höchsten Priorität eingeblendet.

### 24.2.22.4 Aktivierung von Diagnosefunktionen

Im Menü *ADD.DIAGNOSE* werden Diagnosefunktionen aktiviert und damit ins Hauptmenü von *DIAGNOSE* aufgenommen.

Aktivierbare Diagnosefunktionen:

<b>HISTOGRAMM</b>	Grafische Darstellung der Verweildauerdichte und Bewegungsspanne.
<b>SERVICE.TIME</b>	Betriebsstundenzähler
<b>TRAVEL.ACCU</b>	Wegakkumulator
<b>CYCLE.COUNTER</b>	Richtungsumkehrzähler
<b>TEMP.CHECK</b>	Temperaturüberwachung
<b>STROKE.CHECK</b>	Überwachung der mechanischen Endlagen in der Armatur
<b>PV.MONITOR</b>	Prozess-Istwert-Überwachung (nur bei Typ EP 501 C, Prozessregelung)
<b>POS.MONITOR</b>	Positionsüberwachung

Tabelle 67: *ADD.DIAGNOSE*; Übersicht Diagnosefunktionen

Die genaue Beschreibung finden Sie in Kapitel „[24.2.22.6 Beschreibung der Diagnosefunktionen](#)“

#### **ADD.DIAGNOSE - Diagnosefunktionen aktivieren:**

Taste	Aktion	Beschreibung
<b>MENU</b>	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene $\Rightarrow$ Einstellebene.
<b>▲ / ▼</b>	<i>DIAGNOSE</i> auswählen	(Dazu muss die Zusatzfunktion <i>DIAGNOSE</i> bereits durch Aufnahme ins Hauptmenü (MAIN) aktiviert sein.)
<b>ENTER</b>	drücken	Die Untermenüs werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	<i>ADD.DIAGNOSE</i> auswählen	
<b>ENTER</b>	drücken	Die weiteren Diagnosefunktionen werden angezeigt.
<b>▲ / ▼</b>	Gewünschte Diagnosefunktion auswählen	
<b>ENTER</b>	drücken	Die gewünschte Diagnosefunktion ist nun durch ein Kreuz ☒ markiert.
entweder		
<b>▲ / ▼</b>	Weitere Diagnosefunktionen auswählen	So oft wiederholen bis alle gewünschten Diagnosefunktionen mit einem Kreuz ☒ markiert sind.
<b>ENTER</b>	drücken	
oder		
<b>EXIT</b>	drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins <i>DIAGNOSE</i> Hauptmenü. Die markierten Diagnosefunktionen sind damit aktiviert und die Menüs zur Einstellung befinden sich nun im Hauptmenü von <i>DIAGNOSE</i> .

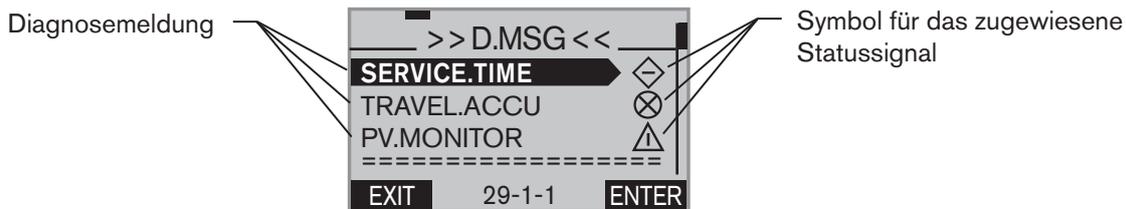
Tabelle 68: Aktivierung von Diagnosefunktionen

### 24.2.22.5 Beschreibung des *DIAGNOSE* Hauptmenüs

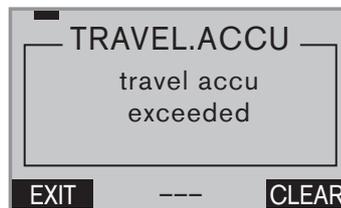
#### 1. D.MSG – (Diagnosemessages) Diagnosemeldungen

Im Menü D.MSG sind alle erzeugten Diagnosemeldungen aufgelistet, sie können dort angesehen und gelöscht werden. Das Statussignal, das der Diagnosemeldung zugewiesen ist, wird durch ein Symbol angezeigt.

Displaybeispiel für eine Liste mit Diagnosemeldungen



Displaybeispiel für den Beschreibungstext einer Diagnosemeldung



#### Ansehen und Löschen einer Diagnosemeldung:

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	D.MSG auswählen	
ENTER	drücken	Alle erzeugten Diagnosemeldungen werden angezeigt.
▲ / ▼	Gewünschte Meldung auswählen	
ENTER	drücken	Öffnen der Diagnosemeldung. Der Beschreibungstext wird angezeigt (in Englisch).
EXIT oder CLEAR	drücken  gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	Schließen der Diagnosemeldung und Rückkehr in D.MSG.  Löschen der Diagnosemeldung und Rückkehr in D.MSG.
EXIT	drücken	Rückkehr ins <i>DIAGNOSE</i> Hauptmenü.

Tabelle 69: D.MSG; Ansehen und Löschen einer Diagnosemeldung

#### 2. CONFIG.MSG – Zuordnung von Statussignalen gemäß NE 107 (NAMUR Empfehlung)

Im Menü CONFIG.MSG können die Statussignale der Diagnosemeldungen geändert werden.



Das Menü zeigt nur Diagnosefunktionen an, die eine Meldung ausgeben können und die bereits im Menü *ADD.DIAGNOSE* aktiviert sind.

Sind mehrere Diagnosemeldungen mit unterschiedlichen Statussignalen vorhanden, wird auf dem Display das Statussignal mit der höchsten Priorität eingeblendet.

**Übersicht der Statussignale gemäß NE 107 (NE = NAMUR Empfehlung):**

Priorität	1	2	3	4
Statussignal				
Bedeutung	Failure (Ausfall)	Function check (Funktionskontrolle)	Out of specification (Außerhalb der Spezifikation)	Maintenance required (Wartungsbedarf)

Tabelle 70: CONFIG.MSG; Übersicht Statussignale

Werkseitig sind für die Meldungen der Diagnosefunktionen folgende Statussignale voreingestellt:

Diagnosefunktion	Statussignal gemäß NE 107	Signal Miniatur	Priorität
SERVICE.TIME	Maintenance required		4
TRAVEL.ACCU	Maintenance required		4
CYCLE.COUNTER	Maintenance required		4
TEMP.CHECK	Out of specification		3
STROKE.CHECK	Out of specification		3
PV.MONITOR	Out of specification		3
POS.MONITOR	Out of specification		3

Tabelle 71: CONFIG.MSG; Werkseinstellung (Default)

**Zuweisen von Statussignalen:**

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	CONFIG.MSG auswählen	
ENTER	drücken	Alle aktivierten Diagnosefunktionen, die eine Meldung ausgeben können, werden angezeigt.
▲ / ▼	Gewünschte Diagnosefunktion auswählen	
ENTER	drücken	Die Liste möglicher Statussignale wird angezeigt.
▲ / ▼	Gewünschtes Statussignal auswählen	
SELEC	drücken	Das gewählte Statussignal ist nun durch einen gefüllten Kreis ● markiert.
EXIT	drücken	Bestätigung und gleichzeitig Rückkehr ins Menü CONFIG.MSG. Das Statussignal ist nun der Diagnosefunktion zugewiesen.
EXIT	drücken	Rückkehr ins DIAGNOSE Hauptmenü.

Tabelle 72: CONFIG.MSG; Zuweisen von Statussignalen

### 3. **ADD.DIAGNOSE** – Aktivierung und Deaktivierung von Diagnosefunktionen

In diesem Menü können Diagnosefunktionen aktiviert und ins Hauptmenü von *DIAGNOSE* aufgenommen oder bereits aktivierte Diagnosefunktionen wieder deaktiviert werden.

#### Aktivierung von Diagnosefunktionen:

Beschreibung siehe Kapitel „[24.2.22.4 Aktivierung von Diagnosefunktionen](#)“

#### Deaktivierung von Diagnosefunktionen:

Die Vorgehensweise ist gleich wie bei der Aktivierung. Nur wird bei der Deaktivierung das vorhandene Kreuz hinter der Diagnosefunktion, durch Drücken der **ENTER** Taste, wieder entfernt .

### 4. **RESET.HISTORY** – Löschung der Historieneinträge aller Diagnosefunktionen

Erläuterung zu den Historieneinträgen:

Bei jeder Diagnosemeldung erfolgt ein Historieneintrag. Dieser Eintrag wird der Diagnosefunktion, die diese Meldung ausgelöst hat, zugeordnet und dort im Untermenü *HISTORY* abgelegt.



Im Menü einiger Diagnosefunktionen gibt es das Untermenü *HISTORY*, in dem die Historieneinträge abgelegt werden.

Mit *RESET.HISTORY* werden die Einträge aller *HISTORY* Untermenüs gelöscht.

Einzelne Einträge können im Untermenü *HISTORY* der jeweiligen Diagnosefunktion gelöscht werden.

Siehe auch Kapitel „[24.2.22.7 Historieneinträge im Untermenü HISTORY](#)“.

#### Löschen aller Historieneinträge:

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>RESET.HISTORY</i> auswählen	
<b>RUN</b>	 gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	Alle Historieneinträge werden gelöscht.
<b>EXIT</b>	 drücken	Rückkehr ins <i>DIAGNOSE</i> Hauptmenü.

Tabelle 73: *RESET.HISTORY*; Löschung aller Historieneinträge

#### **ACHTUNG!**



Historieneinträge werden nur erstellt, wenn die Funktion *CLOCK* für die Anzeige in der Prozessebene aktiviert ist.

Aktivieren und Einstellen von *CLOCK* siehe Kapitel „[16.4.1 Einstellen von Datum und Uhrzeit](#)“

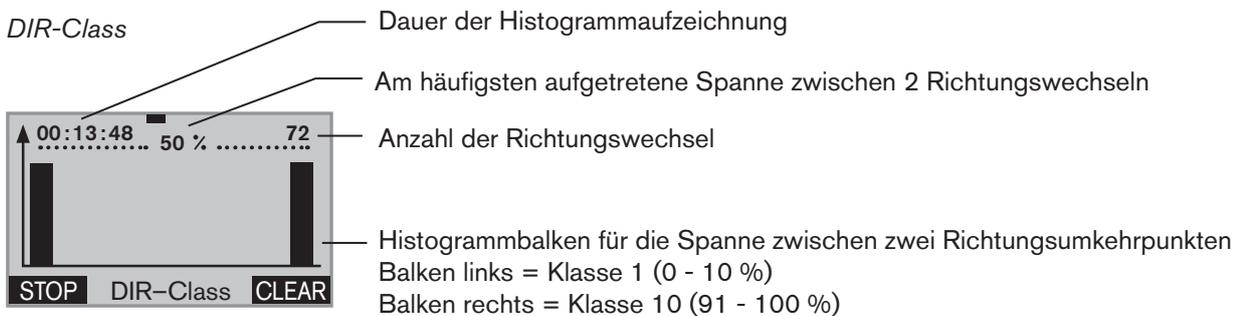
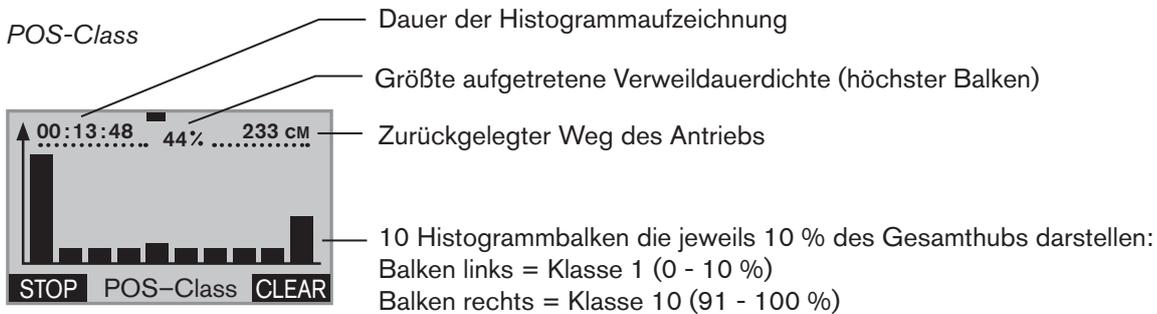
### 24.2.22.6 Beschreibung der Diagnosefunktionen

#### **HISTOGRAM** – Ausgabe von Histogrammen

Das Menü *HISTOGRAM* gliedert sich in 2 Teile.:

1. **Ausgeben der Histogramme** für  
*POS-Class* (Verweildauerdichte) und  
*DIR-Class* (Bewegungsspanne)
2. **Auflistung der Kennwerte** für  
 CMD Sollposition Ventilantrieb  
 POS Istposition Ventilantrieb  
 DEV Abweichung von POS zu CMD  
 TEMP Temperatur  
 SP Prozess-Sollwert  
 PV Prozess-Istwert

#### Displaybeschreibung der Histogramme:



#### Bedienstruktur:

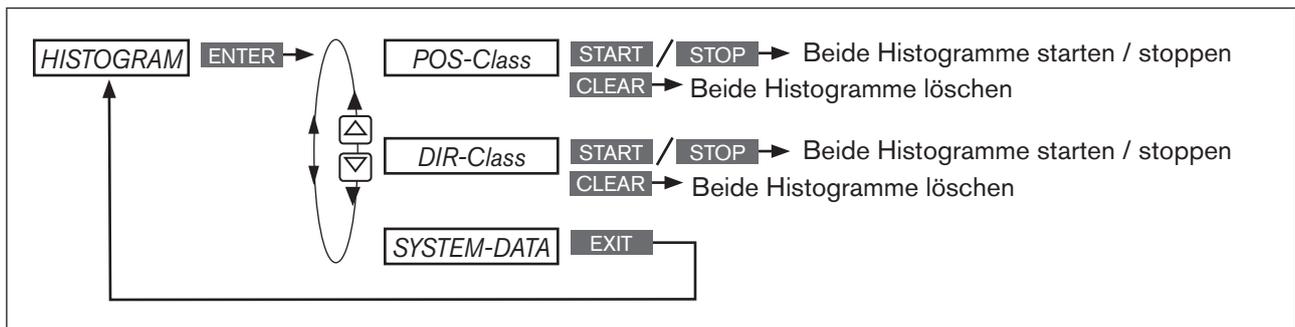


Bild 76: *HISTOGRAM*; Bedienstruktur

### POS-Class - Beschreibung des Histogramms der Verweildauerdichte

Das Histogramm zeigt an, wie lange sich der Antrieb in einer bestimmten Position aufgehalten hat.

Dafür wird der Hubbereich in 10 Klassen eingeteilt.

Jeder Abtastzeit wird die aktuelle Position einer der 10 Klassen zugeordnet.

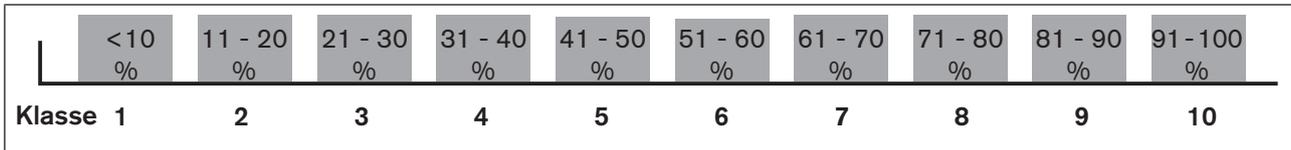


Bild 77: CMD-Class; Positionsklassen

### Erläuterung des Histogramms am Beispiel

Sinusförmiger Verlauf der Antriebsposition:

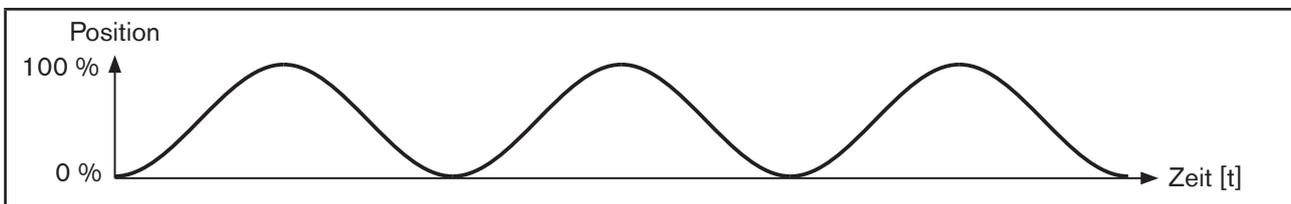


Bild 78: Sinusförmiger Verlauf der Antriebsposition

Histogramm zum sinusförmigen Verlauf der Antriebsposition:

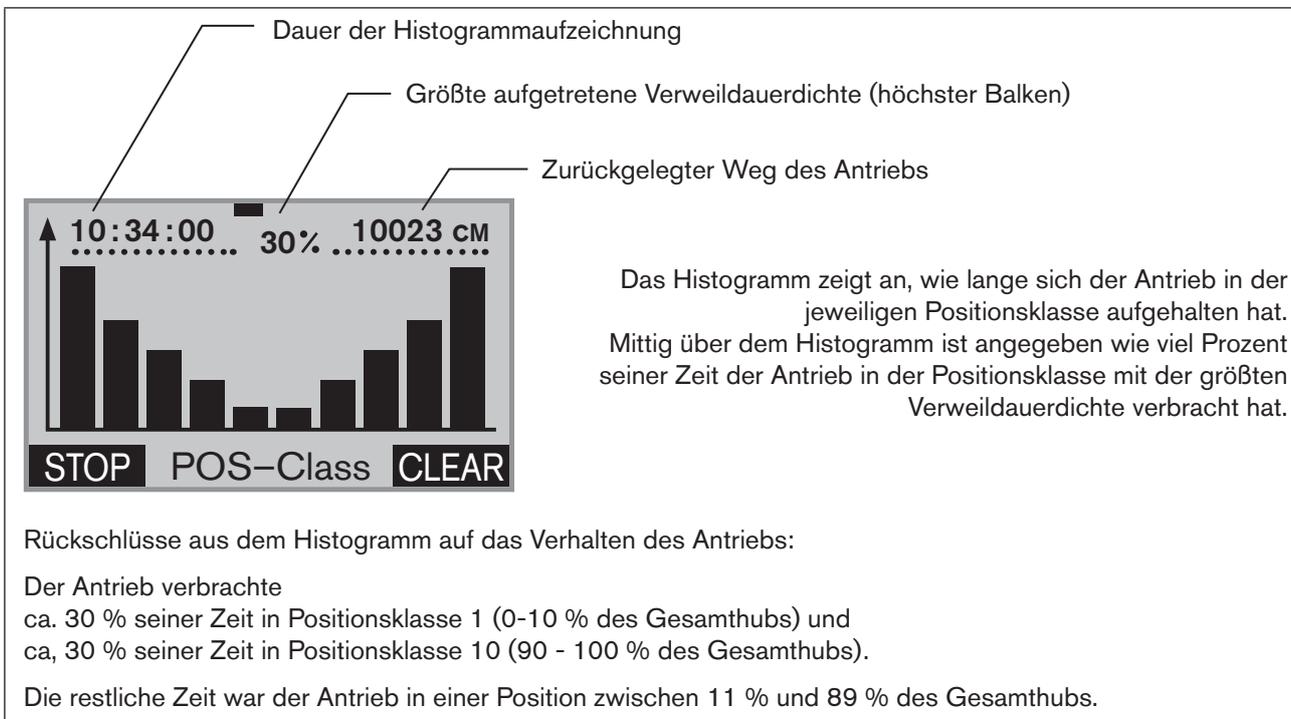


Bild 79: POS-Class; Histogramm der Verweildauerdichte bei sinusförmigem Verlauf der Antriebsposition



Die Verteilung des Histogramms lässt Rückschlüsse auf die Auslegung des Regelventils zu. Befindet sich der Antrieb beispielsweise nur im unteren Hubbereich, ist das Ventil wahrscheinlich zu groß ausgelegt.

**DIR-Class - Beschreibung des Histogramms der Bewegungsspanne**

Das Histogramm zeigt die Bewegungsspannen des Antriebs zwischen zwei Richtungsumkehrpunkten an.

Dafür wird die Bewegungsspanne zwischen zwei Richtungswechseln in 10 Klassen eingeteilt.

Jeder Abtastzeit wird die aktuelle Position einer der 10 Klassen zugeordnet.

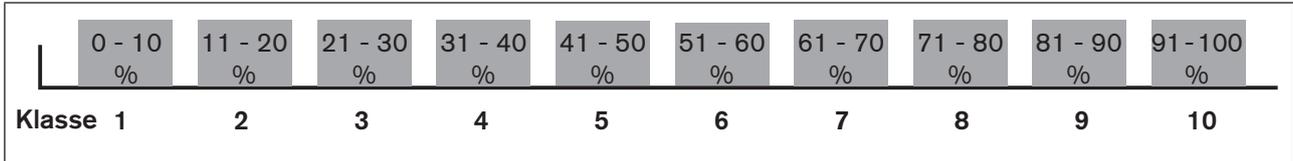


Bild 80: DIR-Class; Richtungswechselklassen

**Erläuterung des Histogramms am Beispiel**

Sinusförmiger Verlauf der Antriebsposition:

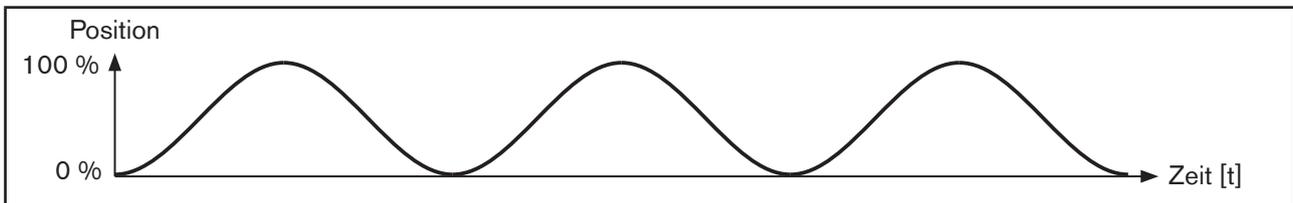


Bild 81: Sinusförmiger Verlauf der Antriebsposition

Histogramm zum sinusförmigen Verlauf der Antriebsposition:

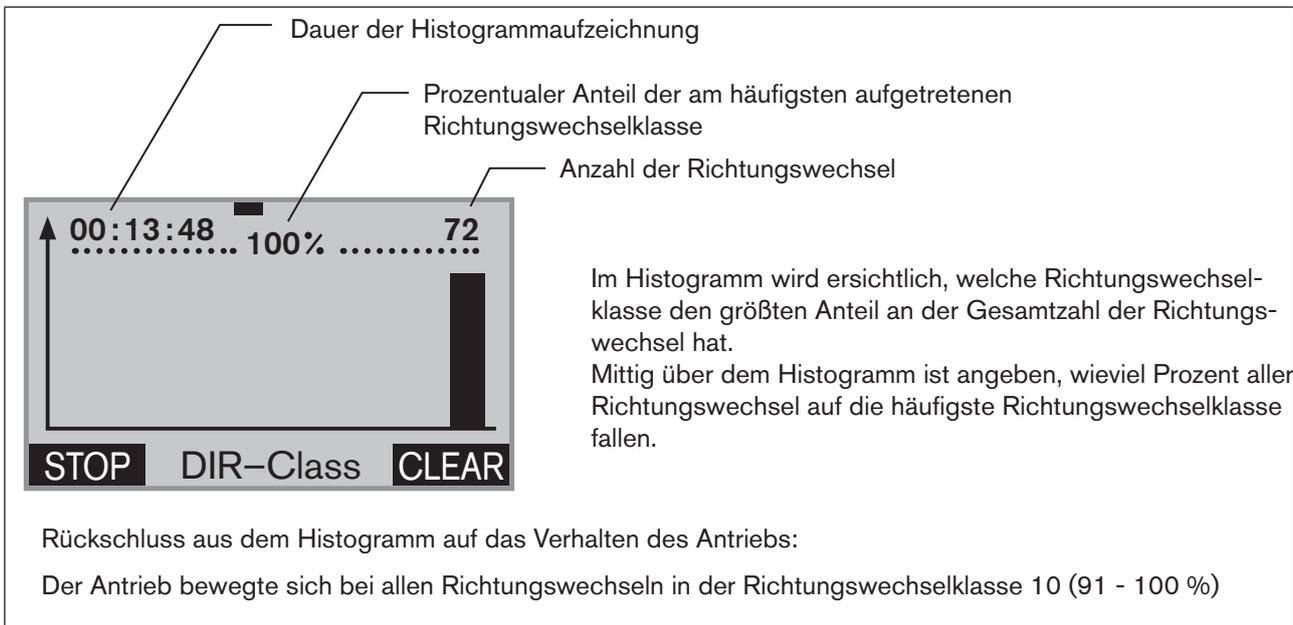


Bild 82: DIR-Class; Histogramm der Verweildauerdichte bei sinusförmigem Verlauf der Antriebsposition

**!** Die Histogramme geben nur dann korrekte Auskunft über das Verhalten des Antriebs, wenn die für die Grundeinstellung geforderte Funktion X.TUNE ausgeführt wurde.

**Starten, Stoppen und Löschen der Histogramme**

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>HISTOGRAM</i> auswählen	(Dazu muss die Funktion <i>HISTOGRAM</i> ins Hauptmenü von <i>DIAGNOSE</i> aufgenommen sein. Siehe Kapitel „ <a href="#">24.2.22.4 Aktivierung von Diagnosefunktionen</a> “).
ENTER	 drücken	Die leere Matrix des Untermenüs <i>POS-Class</i> (Verweildauerdichte) wird angezeigt.
<b>Histogramme starten:</b>		
START *	 gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	Beide Histogramme ( <i>POS-Class</i> und <i>DIR-Class</i> ) werden gestartet.
▲ / ▼	Wechsel der Displayansicht	Auswahlmöglichkeiten: <i>POS-Class</i> (Histogramm für die Verweildauerdichte), <i>DIR-Class</i> (Histogramm für die Bewegungsspanne), <i>SYSTEM-DATA</i> (Auflistung der Kennwerte).
<b>Histogramme stoppen:</b>		
STOP *	 gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	Die Aufzeichnung für beide Histogramme ( <i>POS-Class</i> und <i>DIR-Class</i> ) wird gestoppt.
▲ / ▼	Wechsel der Displayansicht	Auswahlmöglichkeiten: <i>POS-Class</i> (Histogramm für die Verweildauerdichte), <i>DIR-Class</i> (Histogramm für die Bewegungsspanne), <i>SYSTEM-DATA</i> (Auflistung der Kennwerte).
<b>Histogramm löschen:</b>		
CLEAR *	 gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	Beide Histogramme ( <i>POS-Class</i> und <i>DIR-Class</i> ) werden gelöscht.
<b>Rückkehr ins Hauptmenü <i>DIAGNOSE</i>:</b>		
▲ / ▼	<i>SYSTEM-DATA</i> auswählen	
EXIT	 oder  drücken	Rückkehr ins Hauptmenü <i>DIAGNOSE</i> .
* Die Tastenfunktionen <b>START</b> , <b>STOP</b> und <b>CLEAR</b> gibt es nur in den Displayansichten der Histogramme <i>POS-Class</i> und <i>DIR-Class</i> .		

 Tabelle 74: *HISTOGRAM*; Starten, Stoppen und Löschen von Histogrammen

**SERVICE.TIME – Betriebsstundenzähler**

Der Betriebsstundenzähler erfasst die Zeit, in der das Gerät eingeschaltet ist.

Erreicht die Einschaltdauer das vorgegebene Zeitlimit, wird eine Meldung erzeugt.

- Dazu erfolgt ein Historieneintrag im Untermenü *HISTORY*. Beschreibung siehe „24.2.22.7 Historieneinträge im Untermenü *HISTORY*“.
- Das Statussignal, das der Meldung zugeordnet ist, erscheint in kurzen Abständen auf dem Display. Siehe auch *D.MSG* und *CONFIG.MSG* in Kapitel 24.2.22.5 auf Seite 136.

Display SERVICE.TIME	Beschreibung der Funktionen
	<p>Im Untermenü <i>LIMIT</i> kann das werkseitig auf 90 Tage eingestellte Zeitintervall für Meldungen geändert werden.</p> <p>Hinter <i>NEXT.M</i> wird die verbleibende Zeit bis zur nächsten Meldung angezeigt.</p> <p>Im Untermenü <i>HISTORY</i> können die Historieneinträge der letzten 3 Meldungen angesehen und gelöscht werden.</p>

Tabelle 75: SERVICE.TIME; Betriebsstundenzähler

Bedienstruktur:

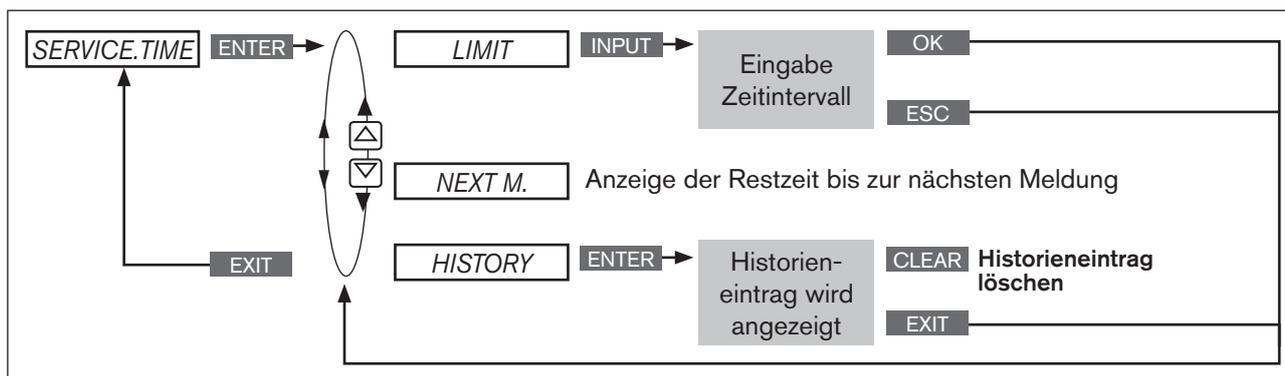


Bild 83: Bedienstruktur SERVICE.TIME

**Zeitintervall für die Ausgabe von Meldungen festlegen**

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	SERVICE.TIME auswählen	(Dazu muss die Funktion SERVICE.TIME ins Hauptmenü von <i>DIAGNOSE</i> aufgenommen sein. Siehe Kapitel „24.2.22.4 Aktivierung von Diagnosefunktionen“).
ENTER	drücken	Das Menü wird angezeigt.
▲ / ▼	LIMIT auswählen	
INPUT	drücken	Der voreingestellte Wert wird angezeigt.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen ← Wechsel der (Zeiteinheit: d/h/m)	Zeitintervall für die Ausgabe der Meldung einstellen.
OK	drücken	Rückkehr ins Menü SERVICE.TIME.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü DIAGNOSE.

Tabelle 76: SERVICE.TIME; Zeitintervall festlegen.

**TRAVEL.ACCU – Wegakkumulator**

Im Wegakkumulator wird der Weg, den der Antriebskolben zurücklegt, erfasst und aufsummiert. Eine Bewegung des Antriebskolbens wird erkannt, wenn sich die Position um mindestens 1 % ändert.

Durch Eingeben eines Limits für die Summe der Kolbenbewegungen wird das Intervall für die Ausgabe von Meldungen festgelegt.

- Dazu erfolgt ein Historieneintrag im Untermenü *HISTORY*. Beschreibung siehe „[24.2.22.7 Historieneinträge im Untermenü HISTORY](#)“.
- Das Statussignal, das der Meldung zugeordnet ist, erscheint in kurzen Abständen auf dem Display. Siehe auch *D.MSG* und *CONFIG.MSG* in Kapitel [24.2.22.5 auf Seite 136](#).

Display <i>TRAVEL.ACCU</i>	Beschreibung der Funktionen
	<p>Das Untermenü <i>HUB</i> gibt den Gesamthub des Antriebskolben an. Der Gesamthub wird bei der Grundeinstellung des Geräts (Ausführen von <i>X.TUNE</i>) automatisch ermittelt. Bei analogem Wegaufnehmer muss der Gesamthub über die Taste <b>INPUT</b> eingegeben werden.</p> <p>Im Untermenü <i>LIMIT</i> kann das Intervall für die Ausgabe der Meldung, geändert werden. Werkseitig sind 10 km zurückgelegte Kolbenbewegung eingestellt.</p> <p>Hinter <i>NEXT.M</i> wird die verbleibende Kolbenbewegungsstrecke bis zur nächsten Meldung angezeigt.</p> <p>Im Untermenü <i>HISTORY</i> können die Historieneinträge der letzten 3 Meldungen angesehen und gelöscht werden.</p>

Tabelle 77: *TRAVEL.ACCU*; Wegakkumulator

Bedienstruktur:

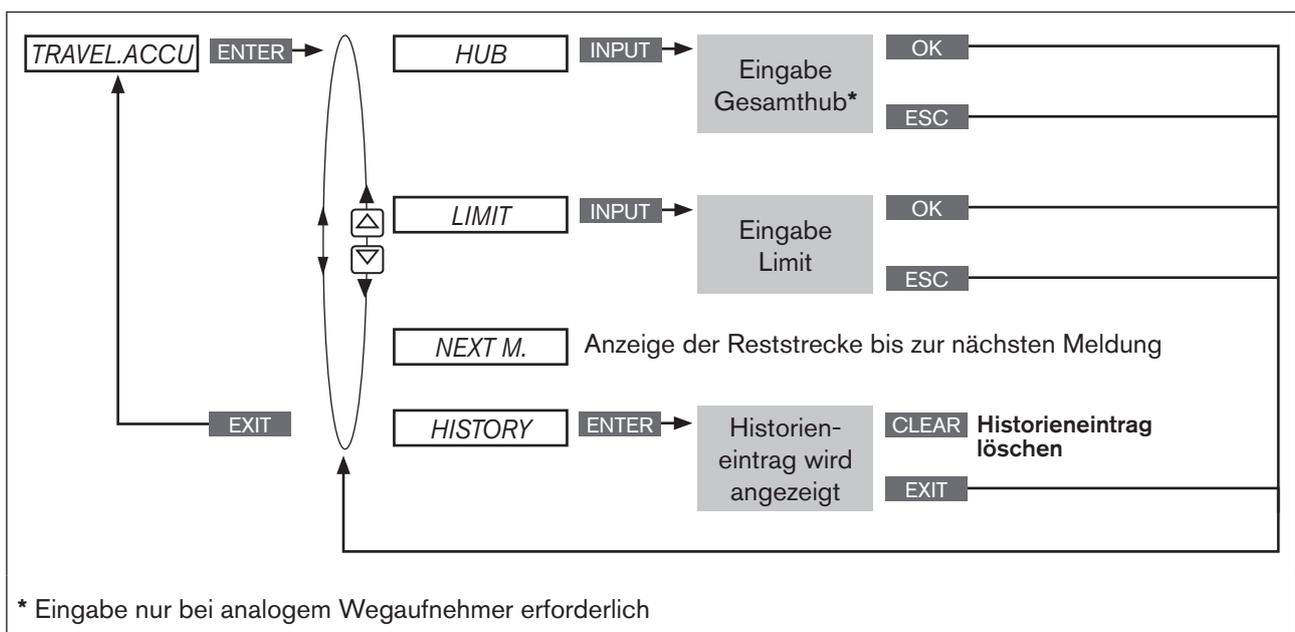


Bild 84: Bedienstruktur *TRAVEL.ACCU*

**Intervall für die Ausgabe von Meldungen festlegen**

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	TRAVEL.ACCU auswählen	(Dazu muss die Funktion TRAVEL.ACCU ins Hauptmenü von DIAGNOSE aufgenommen sein. Siehe Kapitel „24.2.22.4 Aktivierung von Diagnosefunktionen“).
ENTER	drücken	Das Menü wird angezeigt.
* Nur bei analogem Wegaufnehmer erforderlich (Einstellen des Untermenüs HUB)		
▲ / ▼ *	HUB auswählen	
INPUT *	drücken	Der voreingestellte Wert wird angezeigt.
▲ / ▼ *	+ Wert erhöhen ← Wechsel der Dezimalstelle	Gesamthub des Antriebskolbens einstellen.
▲ / ▼	LIMIT auswählen	
INPUT	drücken	Der voreingestellte Wert wird angezeigt.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen ← Wechsel der Dezimalstelle	Intervall für die Ausgabe der Meldung einstellen (Limit für Summe der Kolbenbewegung).
OK	drücken	Rückkehr ins Menü TRAVEL.ACCU.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü DIAGNOSE.

Tabelle 78: TRAVEL.ACCU; Intervall festlegen.

**CYCLE.COUNTER – Richtungsumkehrzähler**

Der Richtungsumkehrzähler zählt die Anzahl der Richtungswechsel des Antriebskolbens. Ein Richtungswechsel wird erkannt, wenn sich die Position des Antriebskolbens um mindestens 1 % ändert.

Durch Eingeben eines Limits für die Summe der Richtungswechsel wird das Intervall für die Ausgabe von Meldungen festgelegt.

- Dazu erfolgt ein Historieneintrag im Untermenü HISTORY. Beschreibung siehe „24.2.22.7 Historieneinträge im Untermenü HISTORY“.
- Das Statussignal, das der Meldung zugeordnet ist, erscheint in kurzen Abständen auf dem Display. Siehe auch D.MSG und CONFIG.MSG in Kapitel 24.2.22.5 auf Seite 136.

Display CYCLE.COUNTER	Beschreibung der Funktionen
	Im Untermenü LIMIT kann das Intervall für die Ausgabe der Meldung geändert werden. Werkseitig sind 1 Million Richtungswechsel eingestellt. Hinter NEXT.M werden die verbleibenden Richtungswechsel bis zur nächsten Meldung angezeigt. Im Untermenü HISTORY können die Historieneinträge der letzten 3 Meldungen angesehen und gelöscht werden.

Tabelle 79: SERVICE.TIME; Betriebsstundenzähler

Bedienstruktur:

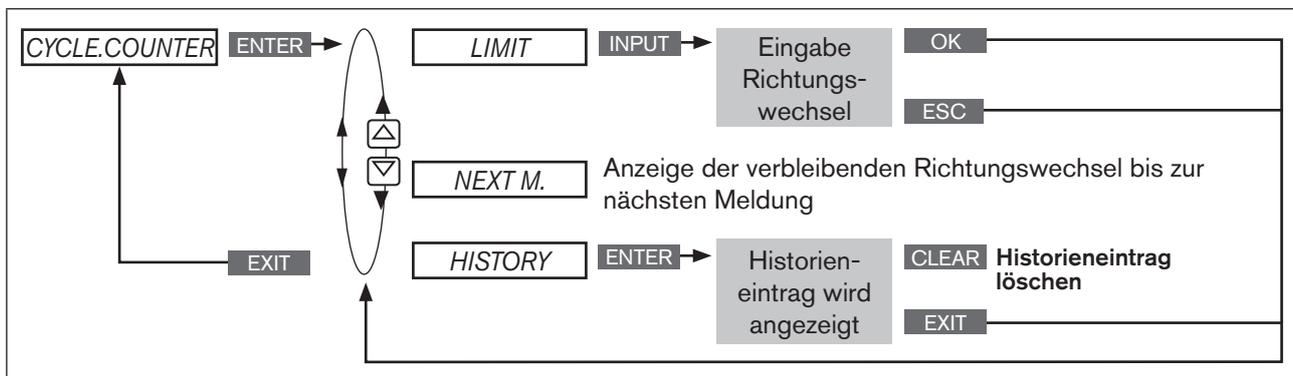


Bild 85: Bedienstruktur CYCLE.COUNTER

**Intervall für die Ausgabe von Meldungen festlegen**

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	CYCLE.COUNTER auswählen	(Dazu muss die Funktion CYCLE.COUNTER ins Hauptmenü von DIAGNOSE aufgenommen sein. Siehe Kapitel „ <a href="#">24.2.22.4 Aktivierung von Diagnosefunktionen</a> “.)
ENTER	drücken	Das Menü wird angezeigt.
▲ / ▼	LIMIT auswählen	
INPUT	drücken	Der voreingestellte Wert wird angezeigt.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen ← Wechsel der Dezimalstelle	Intervall für die Ausgabe der Meldung einstellen (limitierte Anzahl von Richtungswechseln).
OK	drücken	Rückkehr ins Menü CYCLE.COUNTER.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü DIAGNOSE.

Tabelle 80: CYCLE.COUNTER; Intervall festlegen.

**TEMP.CHECK – Temperaturüberwachung**

Die Temperaturüberwachung prüft, ob sich die aktuelle Temperatur im vorgegebenen Temperaturbereich befindet. Der Temperaturbereich wird durch die Eingabe einer Minimal- und Maximaltemperatur festgelegt. Weicht die Temperatur vom vorgegebenen Bereich ab, wird eine Meldung ausgegeben.

- Dazu erfolgt ein Historieneintrag im Untermenü HISTORY. Beschreibung siehe „[24.2.22.7 Historieneinträge im Untermenü HISTORY](#)“.
- Das Statussignal, das der Meldung zugeordnet ist, erscheint in kurzen Abständen auf dem Display. Siehe auch D.MSG und CONFIG.MSG in Kapitel [24.2.22.5 auf Seite 136](#).

Zusätzlich zur Überwachung gibt es einen Temperaturschleppzeiger. Dieser zeigt von den gemessenen Temperaturwerten den niedrigsten und höchsten an. Über die Taste CLEAR kann der Schleppzeiger zurückgesetzt werden.

Display <i>TEMP.CHECK</i>	Beschreibung der Funktionen
	<p><i>CURRENT</i> zeigt die aktuelle Temperatur an.</p> <p><i>MAX</i> zeigt die höchste Temperatur des Schleppzeigers an</p> <p><i>MIN</i> zeigt die niedrigste Temperatur des Schleppzeigers an.</p> <p>Im Untermenü <i>LIMIT</i> kann der erlaubte Temperaturbereich geändert werden. Bei der Unter- oder Überschreitung wird eine Meldung ausgegeben. Werkseitig ist der Temperaturbereich von 0 ... 60 °C eingestellt.</p> <p>Im Untermenü <i>HISTORY</i> können die Historieneinträge der letzten 3 Meldungen angesehen und gelöscht werden.</p>

Tabelle 81: *TEMP.CHECK*; Temperaturbereich

Bedienstruktur:

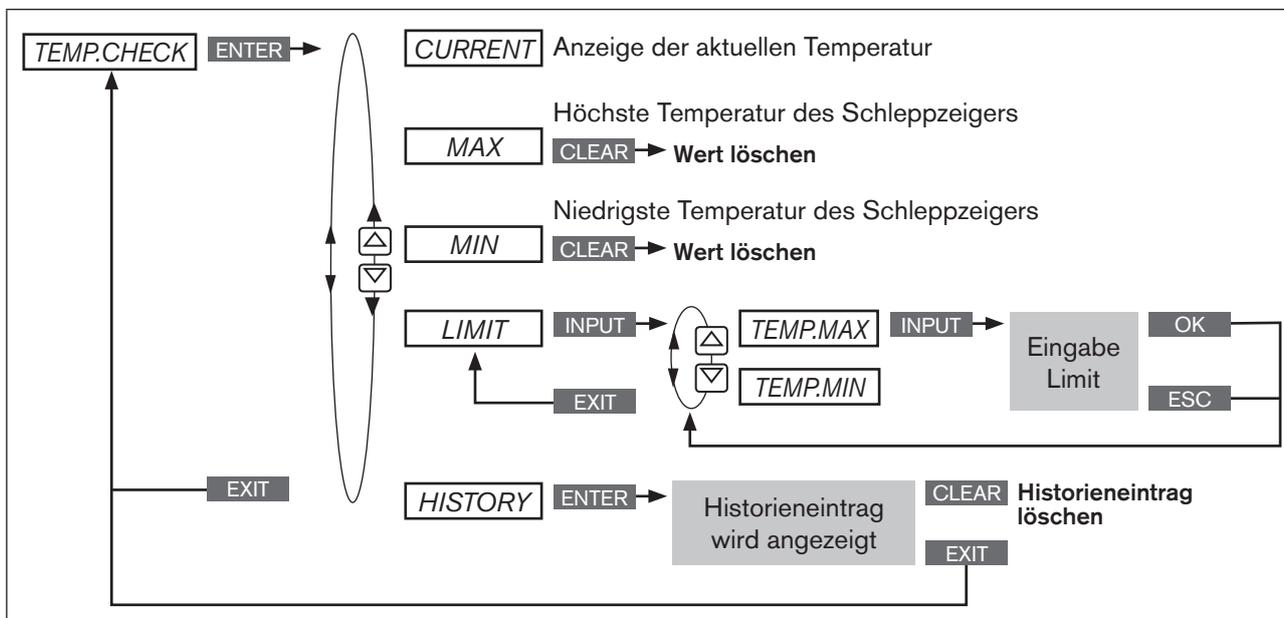


Bild 86: Bedienstruktur *TEMP.CHECK*

**Temperaturlimit für die Ausgabe von Meldungen festlegen**

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>TEMP.CHECK</i> auswählen	(Dazu muss die Funktion <i>TEMP.CHECK</i> ins Hauptmenü von <i>DIAGNOSE</i> aufgenommen sein. Siehe Kapitel „24.2.22.4 Aktivierung von Diagnosefunktionen“).
ENTER	drücken	Das Menü wird angezeigt.
▲ / ▼	<i>LIMIT</i> auswählen	
ENTER	drücken	Das obere und untere Temperaturlimit wird angezeigt. Das obere Limit <i>TEMP.MAX</i> ist bereits ausgewählt.
INPUT	drücken	Eingabemaske für oberes Temperaturlimit öffnen.

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	+ Wert erhöhen ← Wechsel der Dezimalstelle	Oberes Temperaturlimit <i>TEMP.MAX</i> eingeben.
OK	drücken	Wert bestätigen.
▲ / ▼	<i>TEMP.MIN</i> auswählen	
INPUT	drücken	Werkseitig für unteres Temperaturlimit öffnen.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen ← Wechsel der Dezimalstelle	Unteres Temperaturlimit <i>TEMP.MIN</i> eingeben.
OK	drücken	Wert bestätigen.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Menü <i>TEMP.CHECK</i> .
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü <i>DIAGNOSE</i> .

 Tabelle 82: *TEMP.CHECK*; Temperaturlimit festlegen.

### **STROKE.CHECK** – Endlagenüberwachung

Mit der Funktion *STROKE.CHECK* werden die physikalischen Endlagen der Armatur überwacht. Auf diese Weise können Abnutzungserscheinungen am Ventilsitz erkannt werden.

Dazu wird für die untere Endlage (Position 0 %) und die obere Endlage (Position 100 %) ein Toleranzband angegeben. Überschreitet oder unterschreitet eine Endlage das Toleranzband, wird eine Meldung ausgegeben.

- Dazu erfolgt ein Historieneintrag im Untermenü *HISTORY*. Beschreibung siehe „[24.2.22.7 Historieneinträge im Untermenü HISTORY](#)“.
- Das Statussignal, das der Meldung zugeordnet ist, erscheint in kurzen Abständen auf dem Display. Siehe auch *D.MSG* und *CONFIG.MSG* in Kapitel [24.2.22.5 auf Seite 136](#).

Zusätzlich zur Überwachung gibt es einen Endlagenschleppzeiger. Dieser zeigt von den ermittelten Endlagen die minimalste und maximale Position an. Über die Taste **CLEAR** kann der Schleppzeiger zurückgesetzt werden.

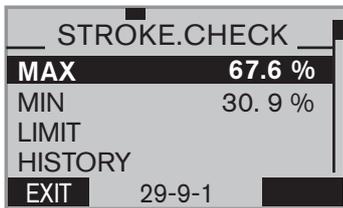
Display <i>STROKE.CHECK</i>	Beschreibung der Funktionen
	<p><i>MAX</i> zeigt die maximale Position des Schleppzeigers an</p> <p><i>MIN</i> zeigt die minimalste Position des Schleppzeigers an.</p> <p>Im Untermenü <i>LIMIT</i> kann das Toleranzband für die physikalischen Endlagen eingestellt werden. Bei der Unter- oder Überschreitung wird eine Meldung ausgegeben.</p> <p>Beispiel:                      Eingabe obere Endlage <i>TOL MAX</i> = 1 %                      Ist die Position kleiner als -1 % wird eine Meldung ausgegeben</p> <p>Eingabe untere Endlage <i>TOL ZERO</i> = 1 %                      Ist die Position größer als 101 % wird eine Meldung ausgegeben</p> <p>Im Untermenü <i>HISTORY</i> können die Historieneinträge der letzten 3 Meldungen angesehen und gelöscht werden.</p>

 Tabelle 83: *STROKE.CHECK*; Endlagenüberwachung

**ACHTUNG!**

**!** Wurde im Menü *X.LIMIT* eine Hubbegrenzung eingestellt, ist die mechanische Endlagenüberwachung nur begrenzt aussagekräftig.  
 Die in der Prozessebene unter *POS* angezeigten Endlagen sind in diesem Fall nicht die physikalisch bedingten Endlagen. Sie sind daher nicht mit den im Menü *STROKE.CHECK* unter *MIN* und *MAX* angezeigten Endlagen vergleichbar.

Bedienstruktur:

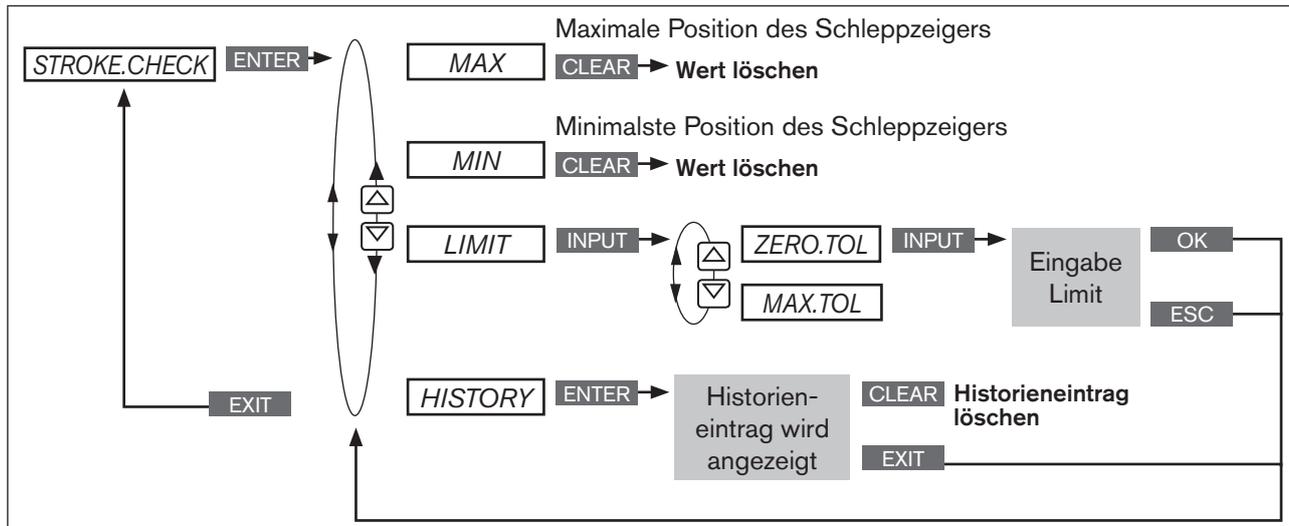


Bild 87: Bedienstruktur STROKE.CHECK

**Positionslimit für die Ausgabe von Meldungen festlegen**

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	STROKE.CHECK auswählen	(Dazu muss die Funktion STROKE.CHECK ins Hauptmenü von DIAGNOSE aufgenommen sein. Siehe Kapitel „24.2.22.4 Aktivierung von Diagnosefunktionen“).
ENTER	drücken	Das Menü wird angezeigt.
▲ / ▼	LIMIT auswählen	
ENTER	drücken	Die Untermenüs zur Eingabe der unteren und oberen Endlagentoleranz werden angezeigt. Das Untermenü zur Eingabe der unteren Endlagentoleranz ZERO.TOL ist bereits ausgewählt.
INPUT	drücken	Eingabemaske für untere Endlagentoleranz öffnen.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen - Wechsel der Dezimalstelle	Untere Endlagentoleranz ZERO.TOL eingeben.
OK	drücken	Wert bestätigen.
▲ / ▼	MAX.TOL auswählen	
INPUT	drücken	Eingabemaske für obere Endlagentoleranz öffnen.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen - Wechsel der Dezimalstelle	Obere Endlagentoleranz MAX.TOL eingeben.

Taste	Aktion	Beschreibung
OK	drücken	Wert bestätigen.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Menü <i>STROKE.CHECK</i> .
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü <i>DIAGNOSE</i> .

 Tabelle 84: *STROKE.CHECK*; Endlagenüberwachung.

### **POS.MONITOR** –Positionsüberwachung

Die Funktion *POS.MONITOR* überwacht die aktuelle Position des Antriebs.

Im Untermenü *DEADBAND* wird das Toleranzband für den Sollwert festgelegt.

Im Untermenü *COMP.TIME* (compensation time = Ausgleichszeit) wird ein Zeitraum für die Angleichung des Istwerts an den Sollwert vorgegeben.

Die Erfassung der Ausgleichszeit *COMP.TIME* beginnt, sobald der Sollwert konstant ist. Nach Ablauf der Ausgleichszeit beginnt die Überwachung.

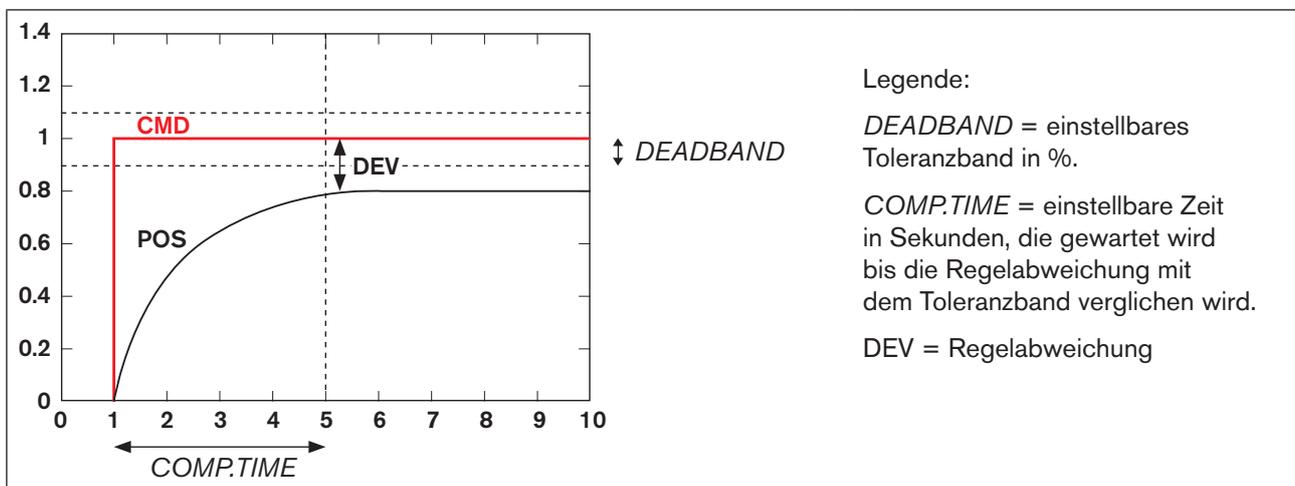
Ist während der Überwachung die Regelabweichung (DEV) des Istwerts größer als das Toleranzband des Sollwerts, wird eine Meldung ausgegeben.

- Dazu erfolgt ein Historieneintrag im Untermenü *HISTORY*. Beschreibung siehe „[24.2.22.7 Historieneinträge im Untermenü HISTORY](#)“.
- Das Statussignal, das der Meldung zugeordnet ist, erscheint in kurzen Abständen auf dem Display. Siehe auch *D.MSG* und *CONFIG.MSG* in Kapitel [24.2.22.5 auf Seite 136](#).

Display <i>POS.MONITOR</i>	Beschreibung der Funktionen
	<p>Im Untermenü <i>DEADBAND</i> kann das werkseitig auf 2 % festgelegte Toleranzband des Sollwerts geändert werden.</p> <p>In <i>COMP.TIME</i> (compensations time) wird die Ausgleichszeit eingestellt.</p> <p>Im Untermenü <i>HISTORY</i> können die Historieneinträge der letzten 3 Meldungen angesehen und gelöscht werden.</p>

 Tabelle 85: *POS.MONITOR*; Positionsüberwachung

Schematische Darstellung


 150 Bild 88: *POS.MONITOR*; Schematische Darstellung Positionsüberwachung

Bedienstruktur:

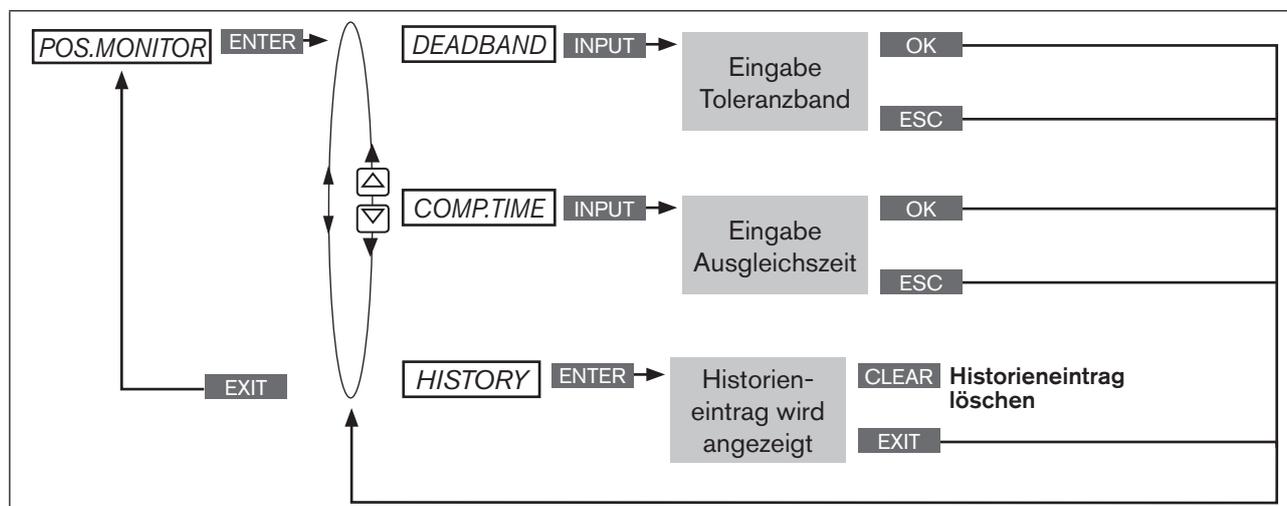


Bild 89: Bedienstruktur POS.MONITOR

### Toleranzband und Ausgleichszeit eingeben

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	POS.MONITOR auswählen	(Dazu muss die Funktion POS.MONITOR ins Hauptmenü von DIAGNOSE aufgenommen sein. Siehe Kapitel „24.2.22.4 Aktivierung von Diagnosefunktionen“).
ENTER	drücken	Das Menü wird angezeigt. DEADBAND ist bereits ausgewählt.
INPUT	drücken	Der voreingestellte Wert wird angezeigt.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen ← Wechsel der Dezimalstelle	Toleranzband eingeben.
OK	drücken	Wert bestätigen.
▲ / ▼	COMP.TIME auswählen	
INPUT	drücken	Der voreingestellte Wert wird angezeigt.
▲ / ▼	+ Wert erhöhen ← Wechsel der Dezimalstelle	Ausgleichszeit eingeben.
OK	drücken	Rückkehr ins Menü POS.MONITOR.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü DIAGNOSE.

Tabelle 86: POS.MONITOR; Toleranzband und Ausgleichszeit festlegen.

### PV.MONITOR – Prozessüberwachung (nur bei Typ EP 501 C)

Die Funktion PV.MONITOR überwacht den Prozess-Istwert.

Das Bedienmenü ist identisch mit der zuvor beschriebenen Positionsüberwachung POS.MONITOR. Im Gegensatz dazu wird hier nicht die Position des Antriebs, sondern der Prozess überwacht.

### 24.2.22.7 Historieneinträge im Untermenü *HISTORY*

Jede Diagnosefunktion, die eine Meldung ausgeben kann, verfügt über das Untermenü *HISTORY*.

Mit dem Auslösen der Diagnosemeldung wird ein Historieneintrag mit Datum und Wert erstellt. Die Historieneinträge der jeweiligen Diagnosefunktion können im Untermenü *HISTORY* angesehen und gelöscht werden.

Von jeder Diagnosemeldung werden maximal drei Historieneinträge gespeichert. Sind beim Auslösen einer Meldung bereits drei Historieneinträge vorhanden, wird der älteste Historieneintrag gelöscht.

Beispiel: Historie der Diagnosefunktion *TRAVEL.ACCU*

TRAVEL.ACCU	
DATE	VALUE
01.02.12	5 cm
01.02.12	35 cm
01.02.12	10 cm
EXIT	CLEAR

Beschreibung:

Links auf dem Display steht das Datum und rechts daneben der dazugehörige Wert.

Löschen der Historie:

Die Taste **CLEAR** gedrückt halten solange der Countdown (5...) läuft.



Über das Diagnosemenü *RESET.HISTORY* können die Historien aller Diagnosefunktionen gemeinsam gelöscht werden. Siehe Kapitel [24.2.22.5](#).

#### Löschen der Historien einer Diagnosefunktion am Beispiel *TRAVEL.ACCU*

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>TRAVEL.ACCU</i> auswählen	
ENTER	drücken	Das Menü wird angezeigt.
▲ / ▼	<i>HISTORY</i> auswählen	
INPUT	drücken	Historieneinträge mit Datum und Wert werden angezeigt.
CLEAR	gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	Die Historien der Diagnosefunktion <i>TRAVEL.ACCU</i> werden gelöscht.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Menü <i>TRAVEL.ACCU</i> .
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü <i>DIAGNOSE</i> .

Tabelle 87: *SERVICE.TIME*; Zeitintervall für Meldung eingeben.

#### ACHTUNG!



Historieneinträge werden nur erstellt, wenn die Funktion *CLOCK* für die Anzeige in der Prozessebene aktiviert ist.

Um korrekte Historieneinträge zu erhalten, müssen Datum und Uhrzeit stimmen.

Nach einem Neustart müssen Datum und Uhrzeit neu eingestellt werden. Deshalb wechselt das Gerät nach einem Neustart sofort automatisch in das entsprechende Menü.

Aktivieren und Einstellen von *CLOCK* siehe Kapitel „[16.4.1 Einstellen von Datum und Uhrzeit](#)“

## 24.3 Manuelle Konfiguration von X.TUNE

**!** Diese Funktion ist nur bei speziellen Anforderungen nötig.  
 Für Standardanwendungen ist die Funktion X.TUNE werkseitig voreingestellt. Siehe Kapitel „21.2 X.TUNE – Automatische Anpassung des Stellungsreglers“.

Für besondere Anforderungen kann die Funktion X.TUNE, wie nachfolgende beschrieben, manuell konfiguriert werden.

### Öffnen des Menüs zur manuellen Konfiguration von X.TUNE

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene ⇒ Einstellebene.
▲ / ▼	X.TUNE auswählen	
RUN	kurz drücken	Öffnen des Menüs <i>Manual.TUNE</i> . Die Menüpunkte zur manuellen Konfiguration von X.TUNE werden angezeigt.

X.TUNE; Öffnen des Menüs zur manuellen Konfiguration von X.TUNE

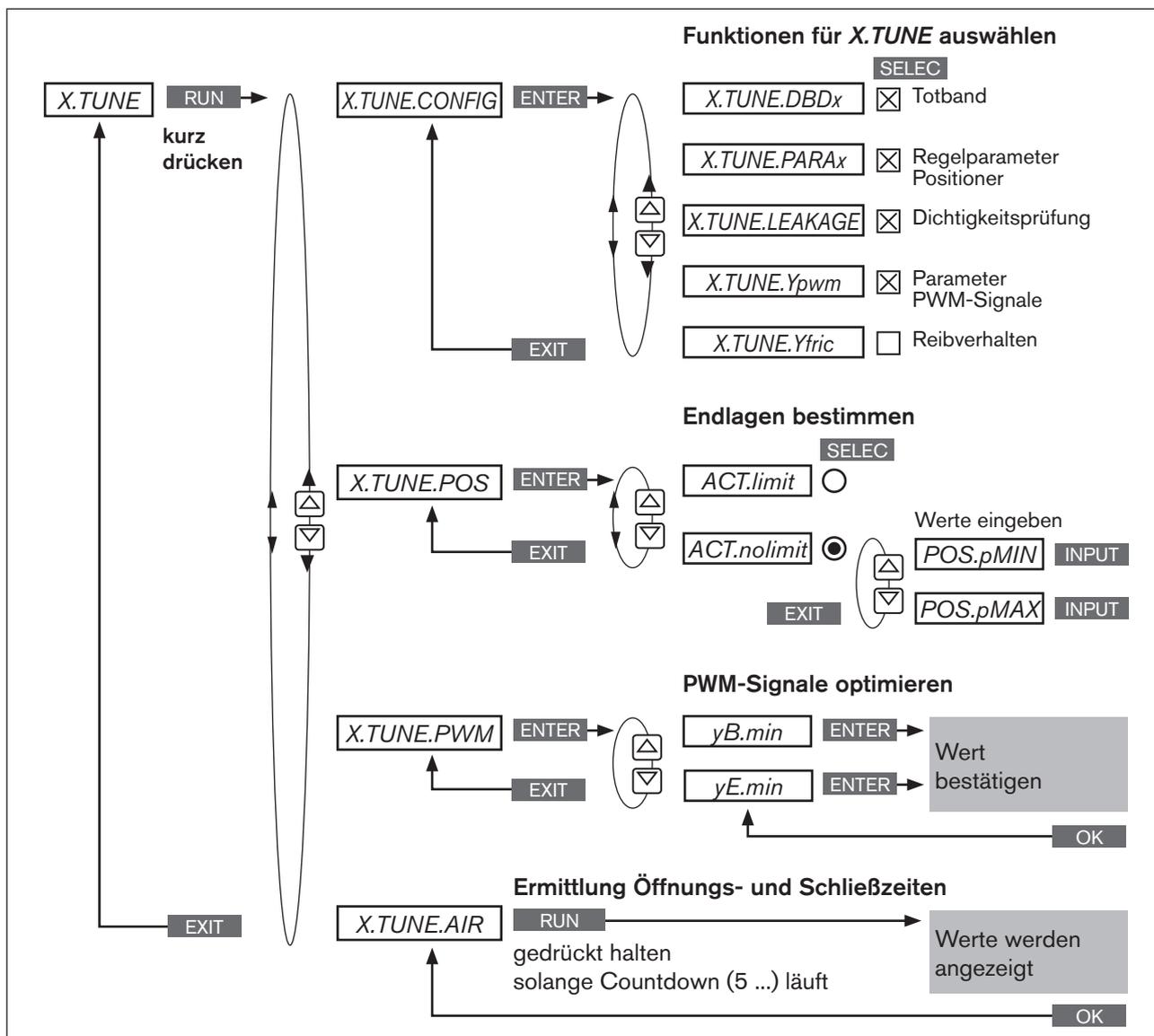


Bild 90: Bedienstruktur für die manuelle Konfiguration von X.TUNE

### 24.3.1 Beschreibung des Menüs zur manuellen Konfiguration von X.TUNE

<i>X.TUNE.CONFIG</i>	<b>Konfiguration der Funktion X.TUNE</b>	Festlegen welche Funktionen beim Ausführen der X.TUNE (automatischen Selbstoptimierung) durchgeführt werden sollen.
<i>M.TUNE.POS</i>	<b>Einstellung der Endlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angeben, ob der pneumatische Antrieb mechanische Endlagen besitzt.</li> <li>- Manuelle Vorgabe der Endlagen</li> </ul> <p>Sind keine mechanischen Endlagen vorhanden, werden diese durch die X.TUNE nicht angefahren und müssen manuell vorgegeben werden.</p>
<i>M.TUNE.PWM</i>	<b>Optimierung der PWM-Signale</b>	<p>Manuelles Optimieren der PWM-Signale zur Ansteuerung der Be- und Entlüftungsventile.</p> <p>Zur Optimierung müssen die Ventile belüftet und entlüftet werden. Ein Fortschrittsbalken zeigt auf dem Display die Geschwindigkeit an, mit der das Ventil be- oder entlüftet wird.</p> <p>Die Einstellung ist dann optimal, wenn sich der Fortschrittsbalken möglichst langsam weiterbewegt.</p>
<i>M.TUNE.AIR</i>	<b>Ermittlung der Öffnungs- und Schließzeiten des Antriebs</b>	Fortlaufende Ermittlung der Öffnungs- und Schließzeiten des Antriebs.

#### 24.3.1.1 X.TUNE.CONFIG – Konfiguration der Funktion X.TUNE

In diesem Menü kann festgelegt werden, welche Funktionen beim automatischen Ausführen der Funktion X.TUNE ausgeführt werden sollen.

##### Festlegen der Funktionen in X.TUNE.CONFIG

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	X.TUNE.CONFIG auswählen	
ENTER	 drücken	Die Funktionen für die automatische Selbstparametrierung durch X.TUNE werden angezeigt.
▲ / ▼	Gewünschte Funktion auswählen	
SELEC	 drücken	Die Funktion durch ankreuzen aktivieren <input checked="" type="checkbox"/> .
		Alle gewünschten Funktionen nacheinander über die Pfeiltasten ▲ / ▼ auswählen und durch ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/> aktivieren.
EXIT	 drücken	Rückkehr ins Menü Manual.TUNE.

Tabelle 88: X.TUNE.CONFIG; Festlegen der Funktionen für die automatische Selbstparametrierung durch X.TUNE

### 24.3.1.2 X.TUNE.POS – Einstellung der Endlagen

In diesem Menü wird festgelegt, ob der pneumatische Antrieb mechanische Endlagen besitzt oder nicht. Sind keine mechanischen Endlagen vorhanden, werden diese durch die X.TUNE nicht angefahren und müssen manuell vorgegeben werden.

#### Einstellung der Endlagen

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	M.TUNE.POS auswählen	
ENTER	drücken	Die Auswahl für ACT.limit = mechanische Endlagen vorhanden ACT.nolimit = mechanische Endlagen nicht vorhanden wird angezeigt.
<b>Bei vorhandenen mechanischen Endlagen</b>		
▲ / ▼	ACT.limit auswählen	
SELEC	drücken	Die Auswahl ist durch einen gefüllten Kreis ● markiert.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Menü Manual.TUNE.
<b>Bei nicht vorhandenen mechanischen Endlagen</b>		
▲ / ▼	ACT.nolimit auswählen	
SELEC	drücken	Das Untermenü CAL.POS zur Eingabe der Endlagen wird geöffnet.
▲ / ▼	POS.pMIN auswählen	
INPUT	drücken	Die Eingabemaske für den Wert der unteren Endlage wird geöffnet.
▲ / ▼	OPN mehr öffnen CLS mehr schließen	Untere Endlage des Ventils anfahren.
OK	drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü CAL.POS.
▲ / ▼	POS.pMAX auswählen	
INPUT	drücken	Die Eingabemaske für den Wert der oberen Endlage wird geöffnet.
▲ / ▼	OPN mehr öffnen CLS mehr schließen	Obere Endlage des Ventils anfahren.
OK	drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü CAL.POS.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Menü M.TUNE.POS.
EXIT	drücken	Rückkehr ins Menü Manual.TUNE.

Tabelle 89: M.TUNE.POS; Einstellung der Endlagen

### 24.3.1.3 M.TUNE.PWM – Optimierung der PWM-Signale

In diesem Menü werden die PWM-Signale zur Ansteuerung der Be- und Entlüftungsventile manuell optimiert.

Zur Optimierung wird der Antrieb belüftet und entlüftet. Ein Fortschrittsbalken zeigt auf dem Display die Position des Antriebs an und die Geschwindigkeit der Be- und Entlüftung.

Die Einstellung ist dann optimal, wenn sich der Fortschrittsbalken möglichst langsam weiterbewegt.



#### **WARNUNG!**

**Gefahr durch unkontrollierte Ventilbewegung bei Ausführung der Funktion M.TUNE.PWM !**

Beim Ausführen der Funktion M.TUNE.PWM unter Betriebsdruck besteht akute Verletzungsgefahr.

- ▶ X.TUNE.PWM niemals bei laufendem Prozess durchführen!
- ▶ Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern!

#### Optimierung der PWM-Signale

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	M.TUNE.PWM auswählen	
ENTER	 drücken	Das Untermenü wird angezeigt. yB.min = Belüftungsventil yE.min = Entlüftungsventil
▲ / ▼	yB.min auswählen	Untermenü zum Einstellen des PWM-Signals für das Belüftungsventil.
ENTER	 drücken	Die Eingabemaske zum Einstellen des PWM-Signals wird geöffnet. Der Fortschrittsbalken zeigt die Geschwindigkeit der Belüftung an.
▲ / ▼	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div> Geschwindigkeit erhöhen</div> <div> Geschwindigkeit verringern</div> </div>	Geschwindigkeit so minimieren, dass sich der Fortschrittsbalken möglichst langsam von links nach rechts weiterbewegt.  <b>Achtung!</b> Die Geschwindigkeit nicht so weit minimieren, dass der Fortschrittsbalken in einer Position verharrt.
OK	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü M.TUNE.PWM.
▲ / ▼	yE.min auswählen	Untermenü zum Einstellen des PWM-Signals für das Entlüftungsventil.
ENTER	 drücken	Die Eingabemaske zum Einstellen des PWM-Signals wird geöffnet. Der Fortschrittsbalken zeigt die Geschwindigkeit der Entlüftung an.
▲ / ▼	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div> Geschwindigkeit erhöhen</div> <div> Geschwindigkeit verringern</div> </div>	Geschwindigkeit so minimieren, dass sich der Fortschrittsbalken möglichst langsam von rechts nach links weiterbewegt.  <b>Achtung!</b> Die Geschwindigkeit nicht so weit minimieren dass der Fortschrittsbalken in einer Position verharrt.
OK	 drücken	Übernahme und gleichzeitig Rückkehr ins Menü M.TUNE.PWM.
EXIT	 drücken	Rückkehr ins Menü Manual.TUNE.

Tabelle 90: M.TUNE.PWM; Optimierung der PWM-Signale

### 24.3.1.4 M.TUNE.AIR – Ermittlung der Öffnungs- und Schließzeiten

Durch Ausführen dieser Funktion wird die Öffnungs- und Schließzeit des Ventils fortlaufend ermittelt.

Eine Veränderung des Versorgungsdrucks beeinflusst die Belüftungszeit, die sich auf diese Weise optimieren lässt.

Zur Einstellung können die Auswirkungen, die eine Veränderung des Versorgungsdrucks auf die Belüftungszeit hat, über die Funktion *M.TUNE.AIR* fortlaufend beobachtet werden.

#### Fortlaufende Ermittlung der Öffnungs- und Schließzeiten

Taste	Aktion	Beschreibung
▲ / ▼	<i>M.TUNE.AIR</i> auswählen	
RUN	 gedrückt halten solange Countdown (5 ...) läuft	Die Zeiten für Be- und Entlüftung werden angezeigt. <i>time.open</i> = Belüftung <i>time.close</i> = Entlüftung
-	-	Zur Anpassung der Belüftungszeit den Versorgungsdruck ändern. Die dadurch geänderte Belüftungszeit wird fortlaufend angezeigt.
EXIT	 drücken	Rückkehr ins Menü <i>Manual.TUNE</i> .
EXIT	 drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
EXIT	 drücken	Wechsel von Einstellebene ⇌ Prozessebene.

Tabelle 91: *M.TUNE.AIR*; Fortlaufende Ermittlung der Öffnungs- und Schließzeiten

## Bedienstruktur / Werkseinstellungen

### INHALT

25. BEDIENSTRUKTUR UND WERKSEINSTELLUNG .....	159
---	-----

## 25. BEDIENSTRUKTUR UND WERKSEINSTELLUNG

Die werkseitigen Voreinstellungen sind in der Bedienstruktur jeweils rechts vom Menü in blauer Farbe dargestellt.

Beispiele:

<input checked="" type="radio"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	Werkseitig aktivierte oder ausgewählte Menüpunkte
<input type="radio"/> / <input type="checkbox"/>	Werkseitig nicht aktivierte oder nicht ausgewählte Menüpunkte
2 %, 10 sec, ...	Werkseitig eingestellte Werte

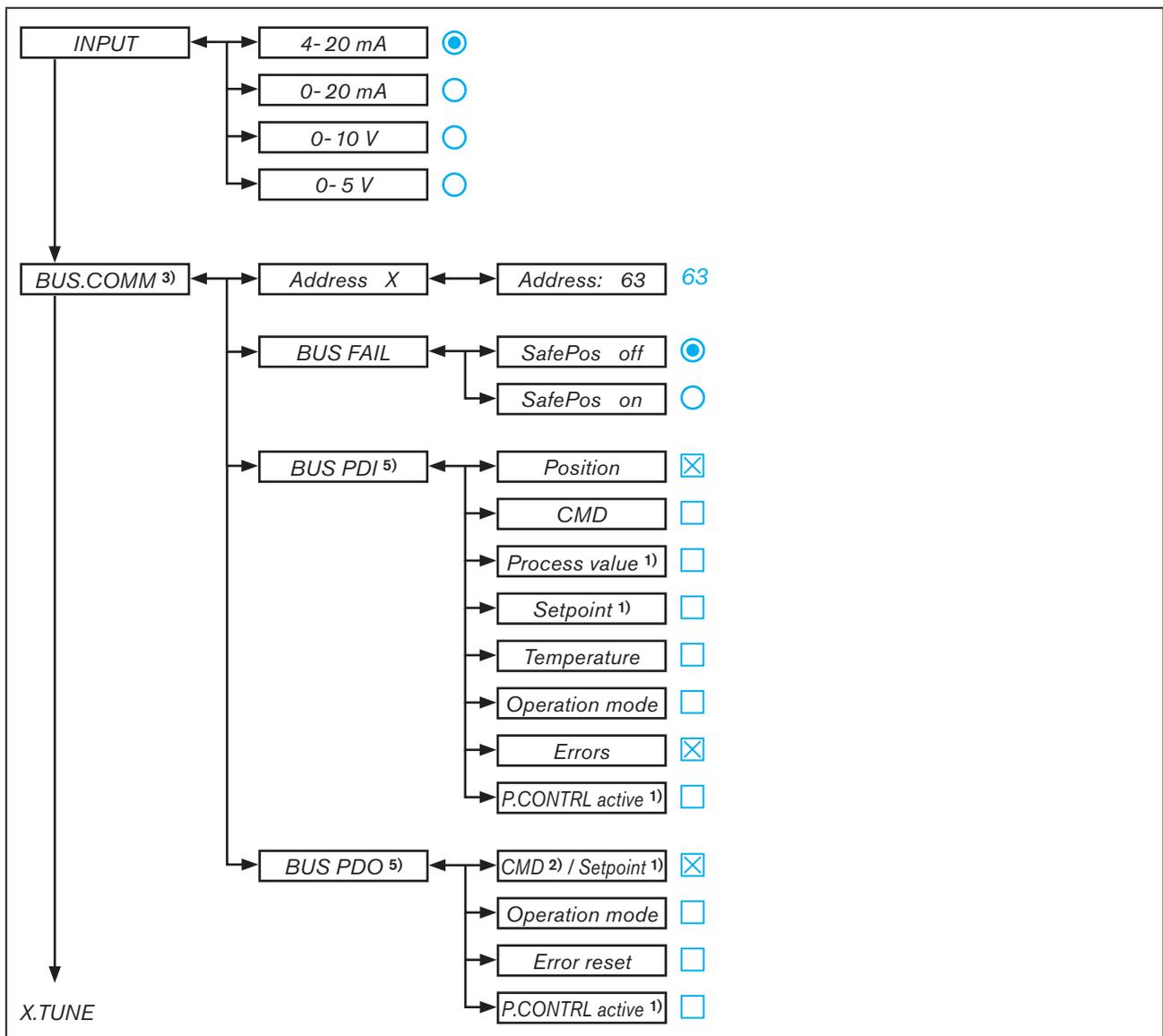


Bild 91: Bedienstruktur - 1

- 1) nur Prozessregler Typ EP 501 C
- 2) nur bei Stellungsreglerbetrieb
- 3) nur bei Feldbus
- 5) nur PROFIBUS DP

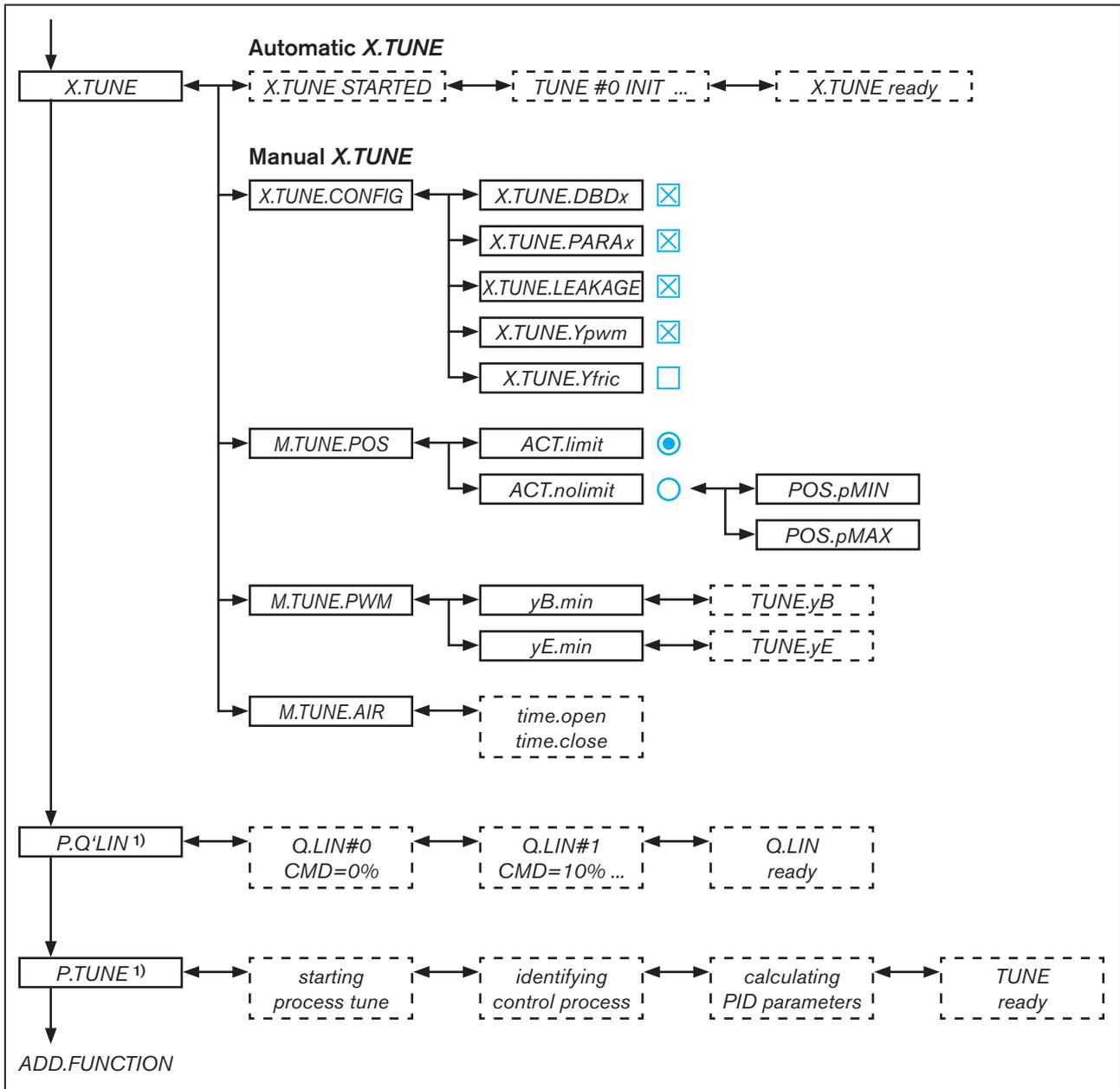


Bild 92: Bedienstruktur - 2

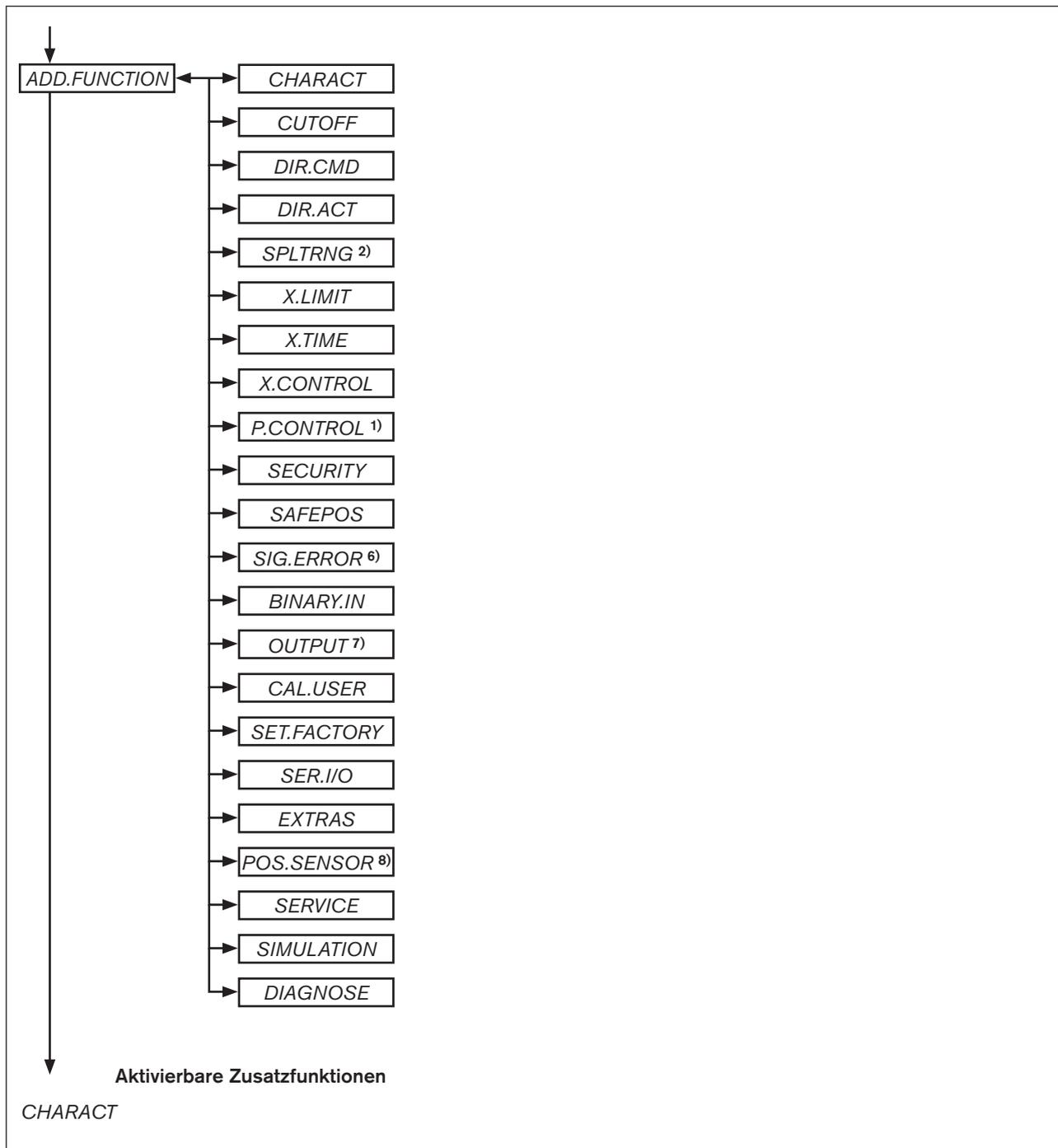


Bild 93: Bedienstruktur - 3

- 1) nur Prozessregler Typ EP 501 C
- 2) nur bei Stellungsreglerbetrieb
- 6) nur bei Signalart 4-20 mA und Pt 100
- 7) Optional. Die Anzahl der Ausgänge ist von der Ausführung abhängig.
- 8) nur bei Typ EP 501 L

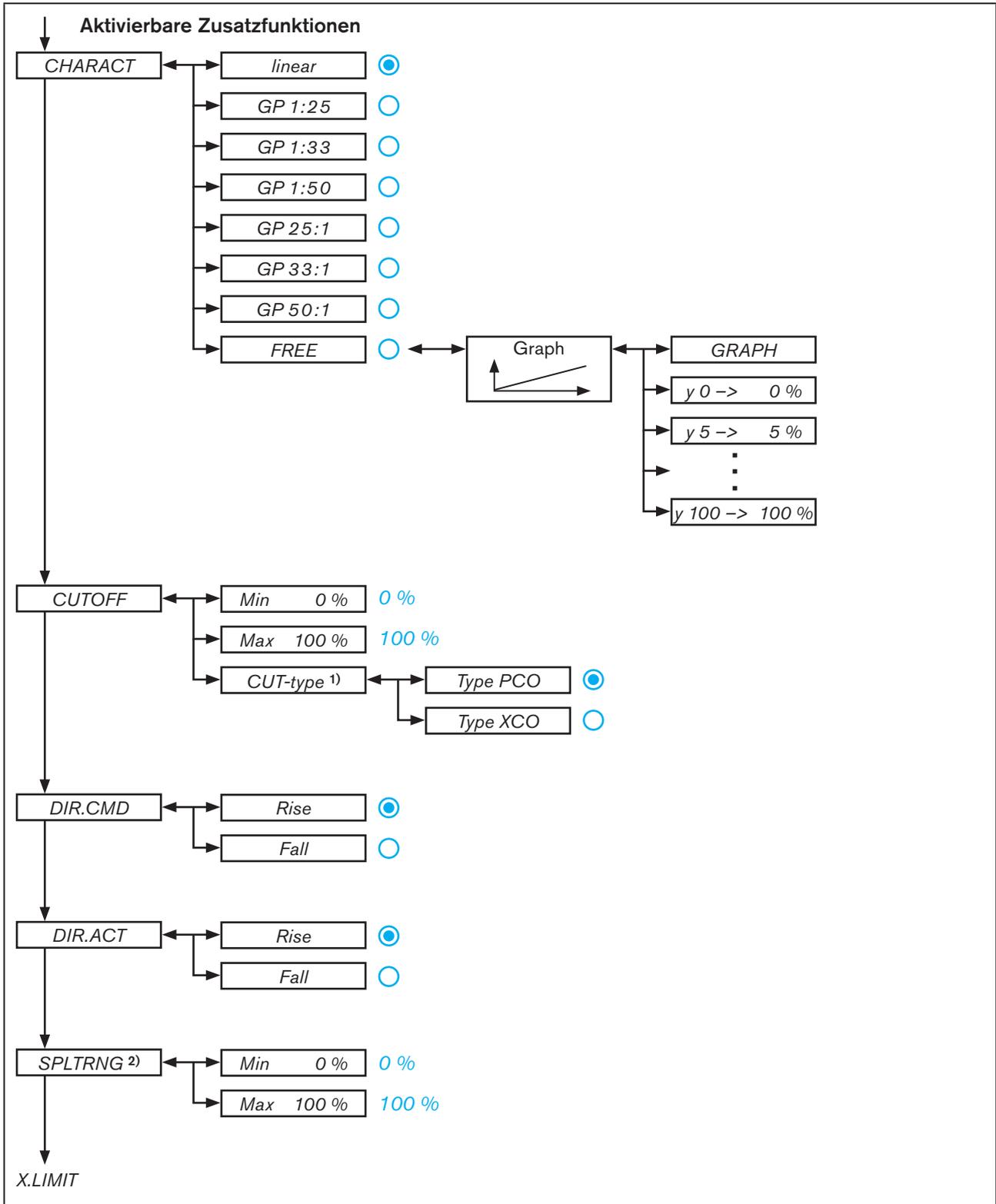


Bild 94: Bedienstruktur - 4

1) nur Prozessregler Typ EP 501 C

2) nur bei Stellungsreglerbetrieb

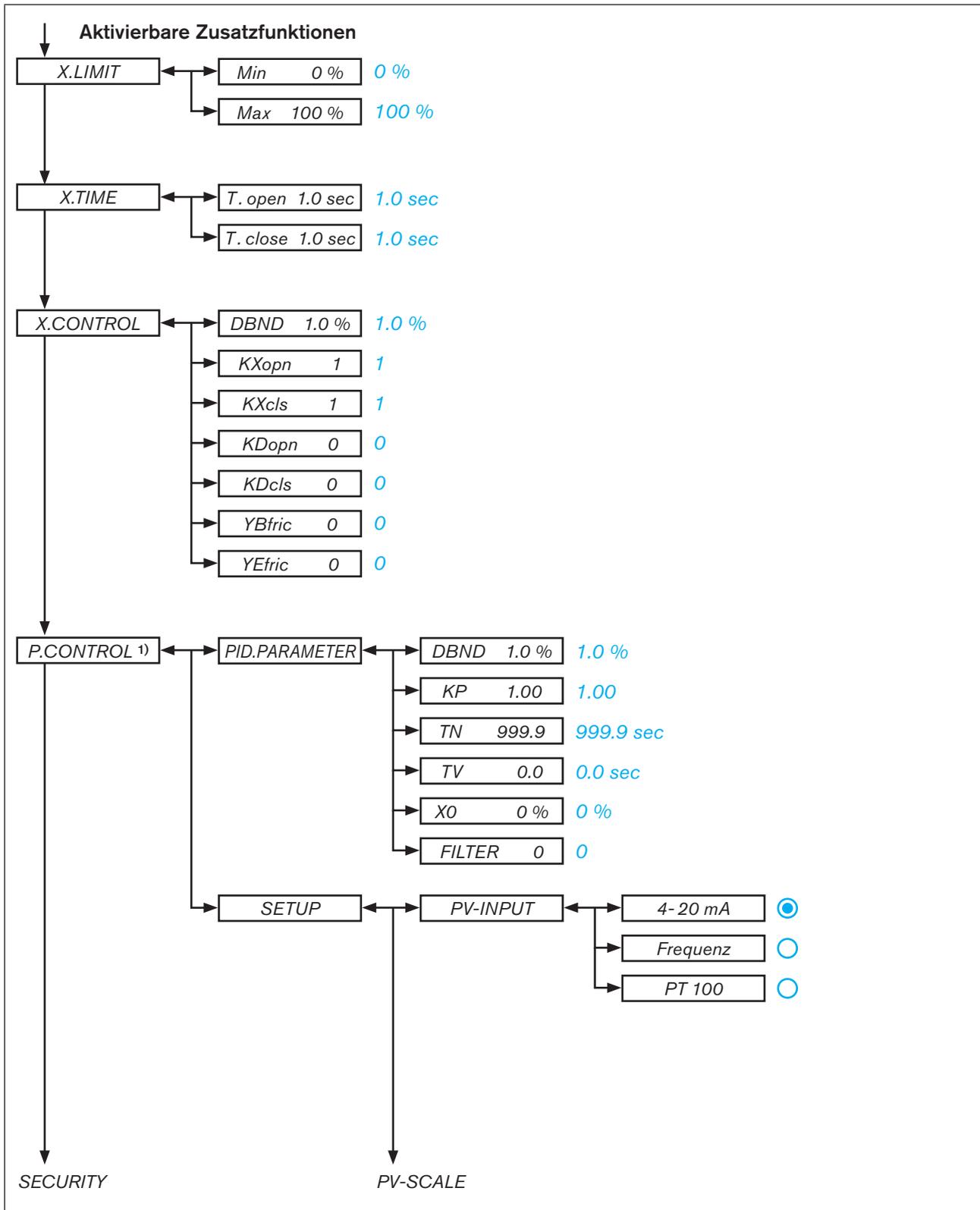


Bild 95: Bedienstruktur - 5

1) nur Prozessregler Typ EP 501 C

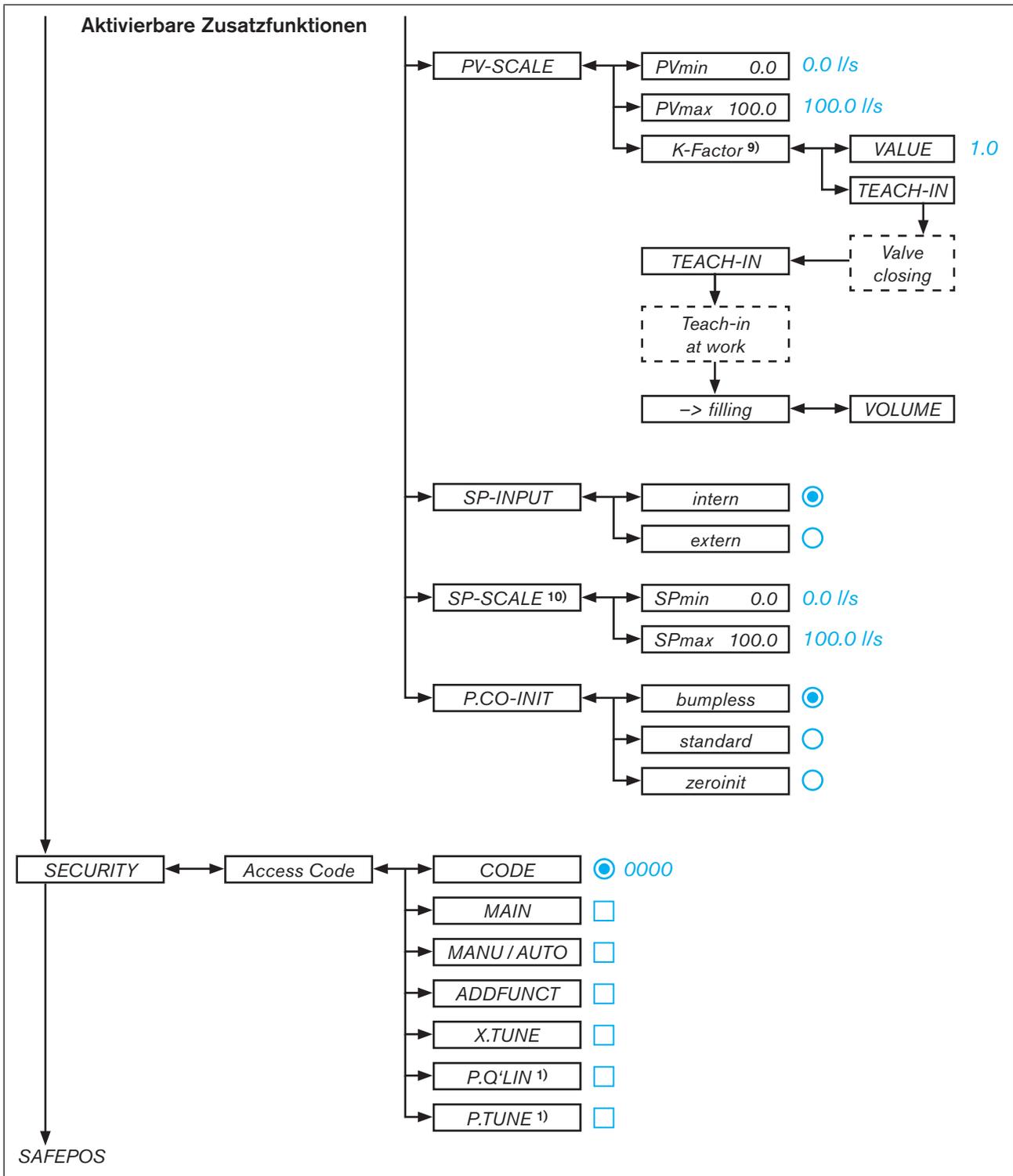


Bild 96: Bedienstruktur - 6

1) nur Prozessregler Typ EP 501 C

9) nur bei Signalart Frequenz (P.CONTROL → SETUP → PV-INPUT → Frequenz)

10) nur Prozessregler Typ EP 501 C und bei externer Sollwertvorgabe (P.CONTROL → SETUP → SP-INPUT → extern)

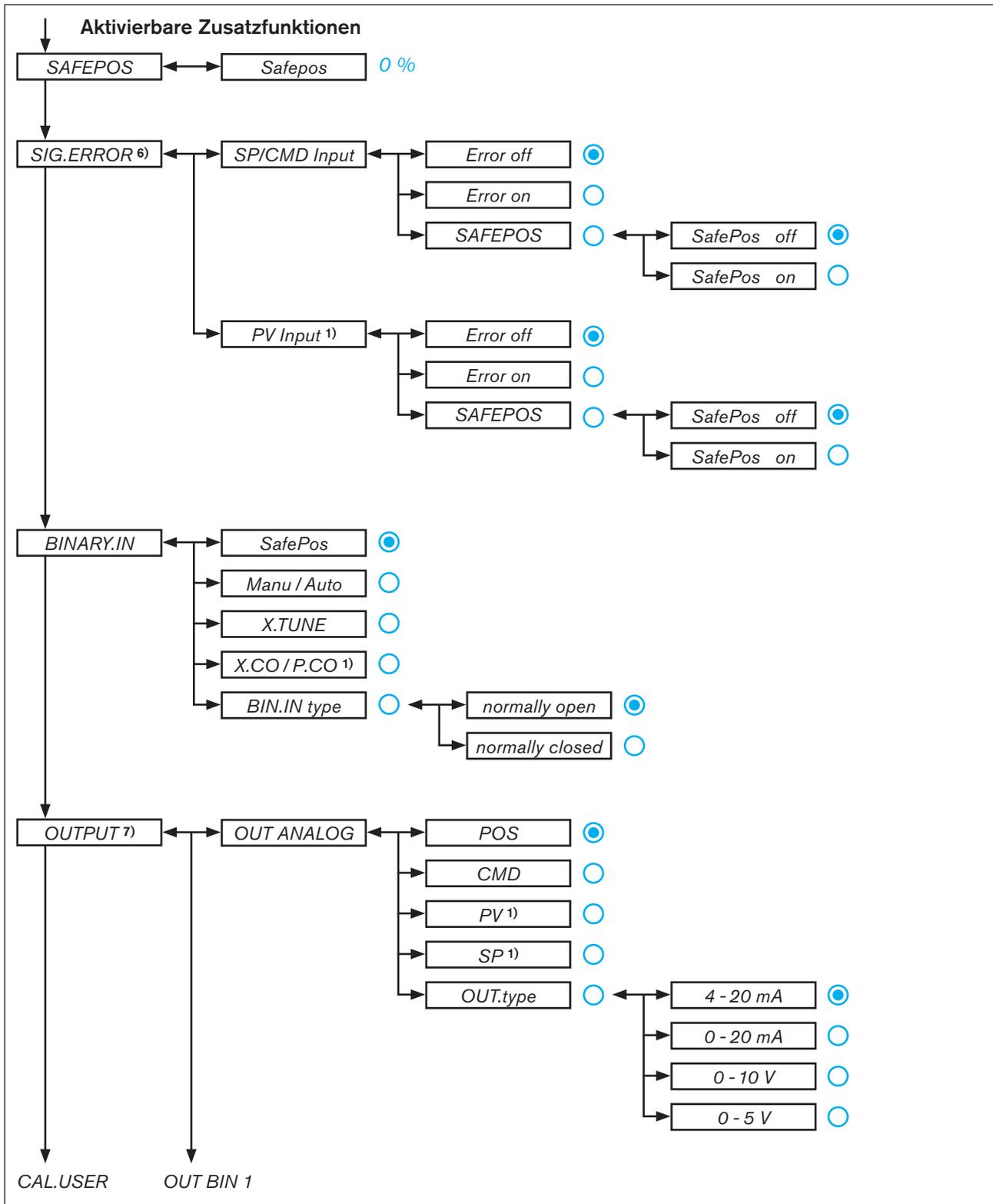


Bild 97: Bedienstruktur - 7

- 1) nur Prozessregler Typ EP 501 C
- 6) nur bei Signalart 4-20 mA und Pt 100
- 7) Optional. Die Anzahl der Ausgänge ist von der Ausführung abhängig.

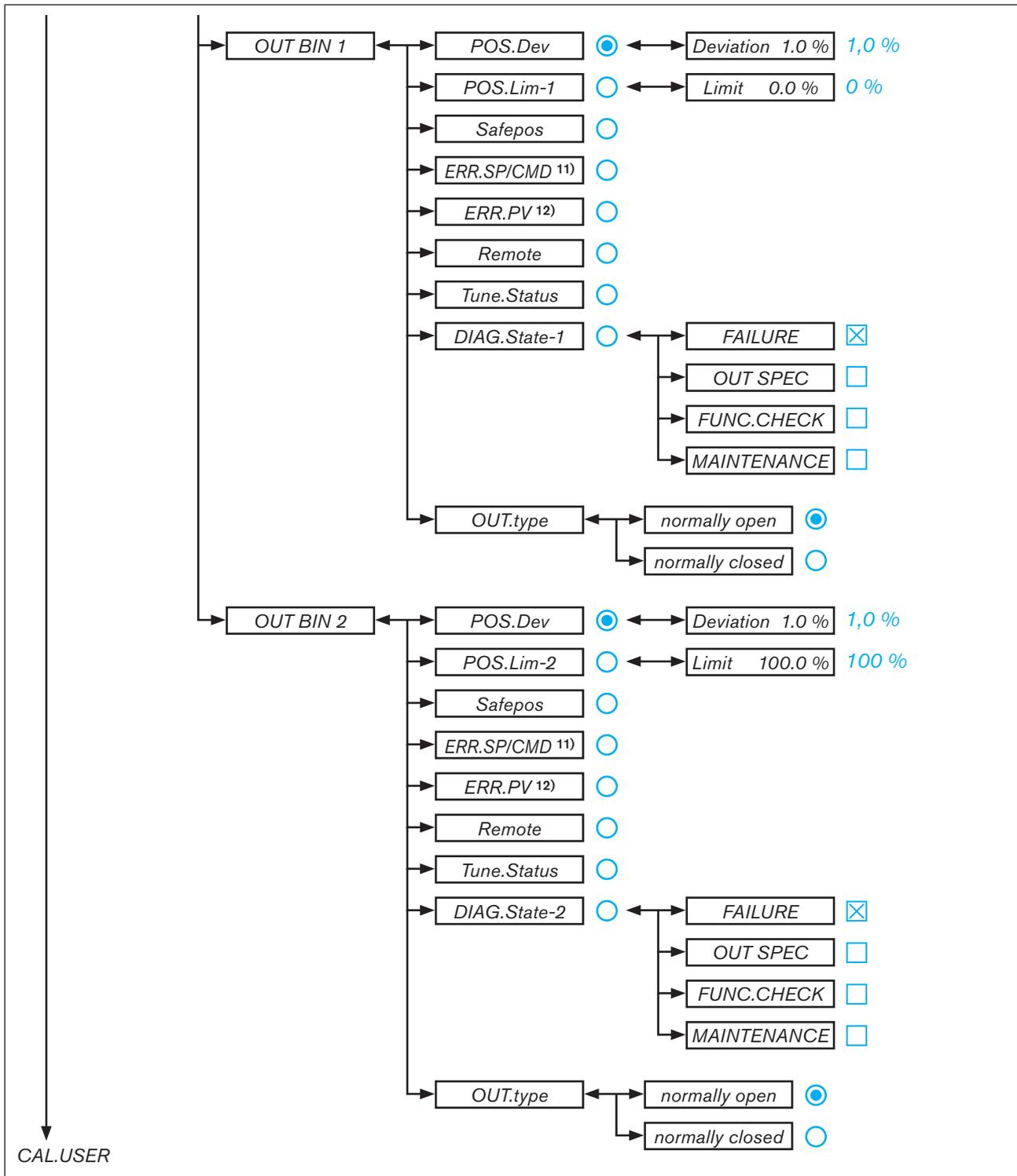


Bild 98: Bedienstruktur - 8

11) nur wenn die Fehlererkennung für das Eingangssignal aktiviert ist (SIG.ERROR → SP/CMD Input oder PV-Input → Error on)

12) nur Prozessregler Typ EP 501 C und wenn die Fehlererkennung für das Eingangssignal aktiviert ist (SIG.ERROR → SP/CMD Input oder PV-Input → Error on)

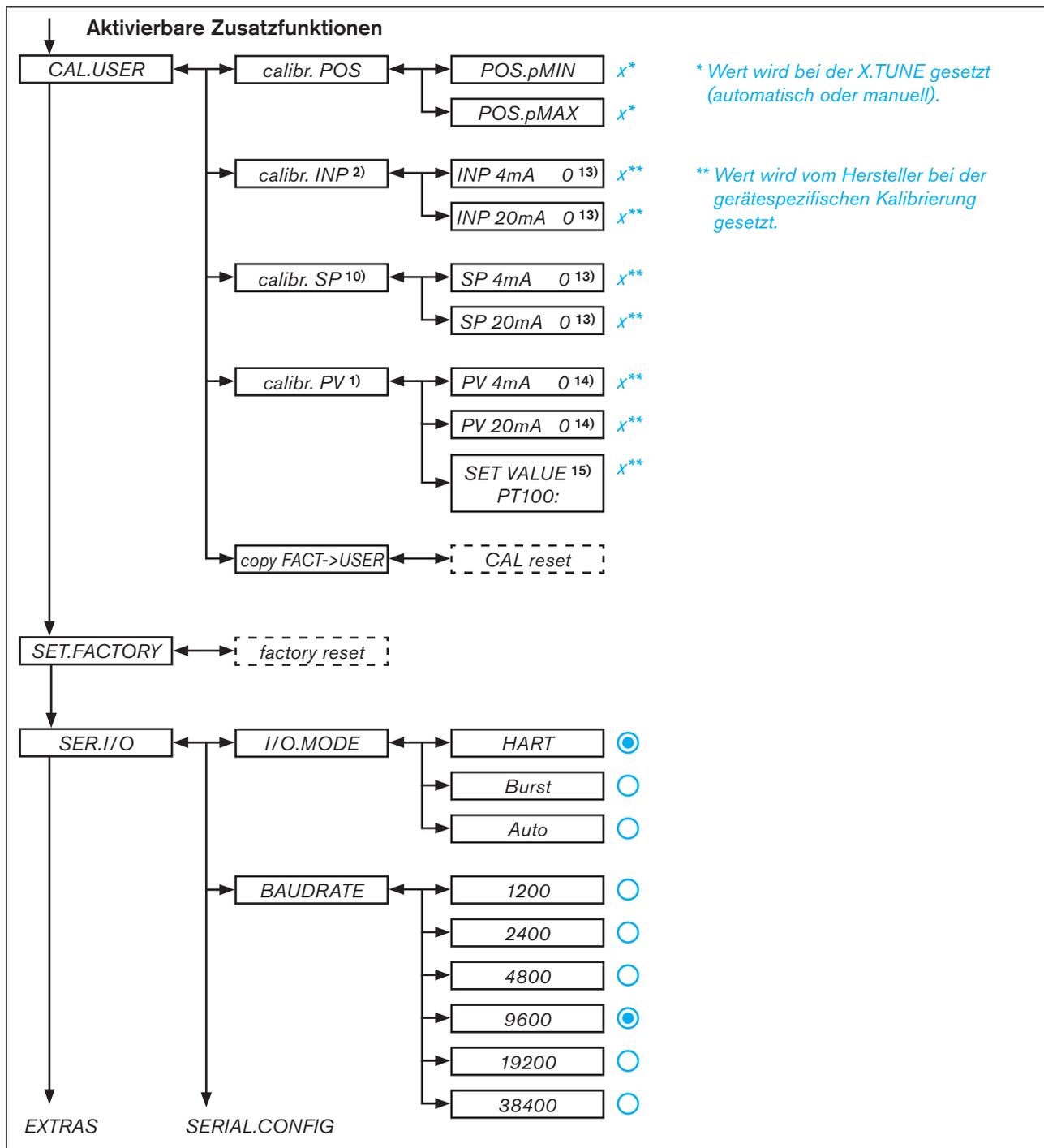


Bild 99: Bedienstruktur - 9

- 1) nur Prozessregler Typ EP 501 C
- 2) nur bei Stellungsreglerbetrieb
- 10) nur Prozessregler Typ EP 501 C und bei externer Sollwertvorgabe (P.CONTROL → SETUP → SP-INPUT → extern)
- 13) angezeigt wird die Signalart, die im Menü INPUT ausgewählt ist
- 14) nur bei Signalart 4-20 mA (P.CONTROL → SETUP → PV-INPUT → 4-20 mA)
- 15) nur bei Beschaltung mit Pt 100 (P.CONTROL → SETUP → PV-INPUT → PT 100)

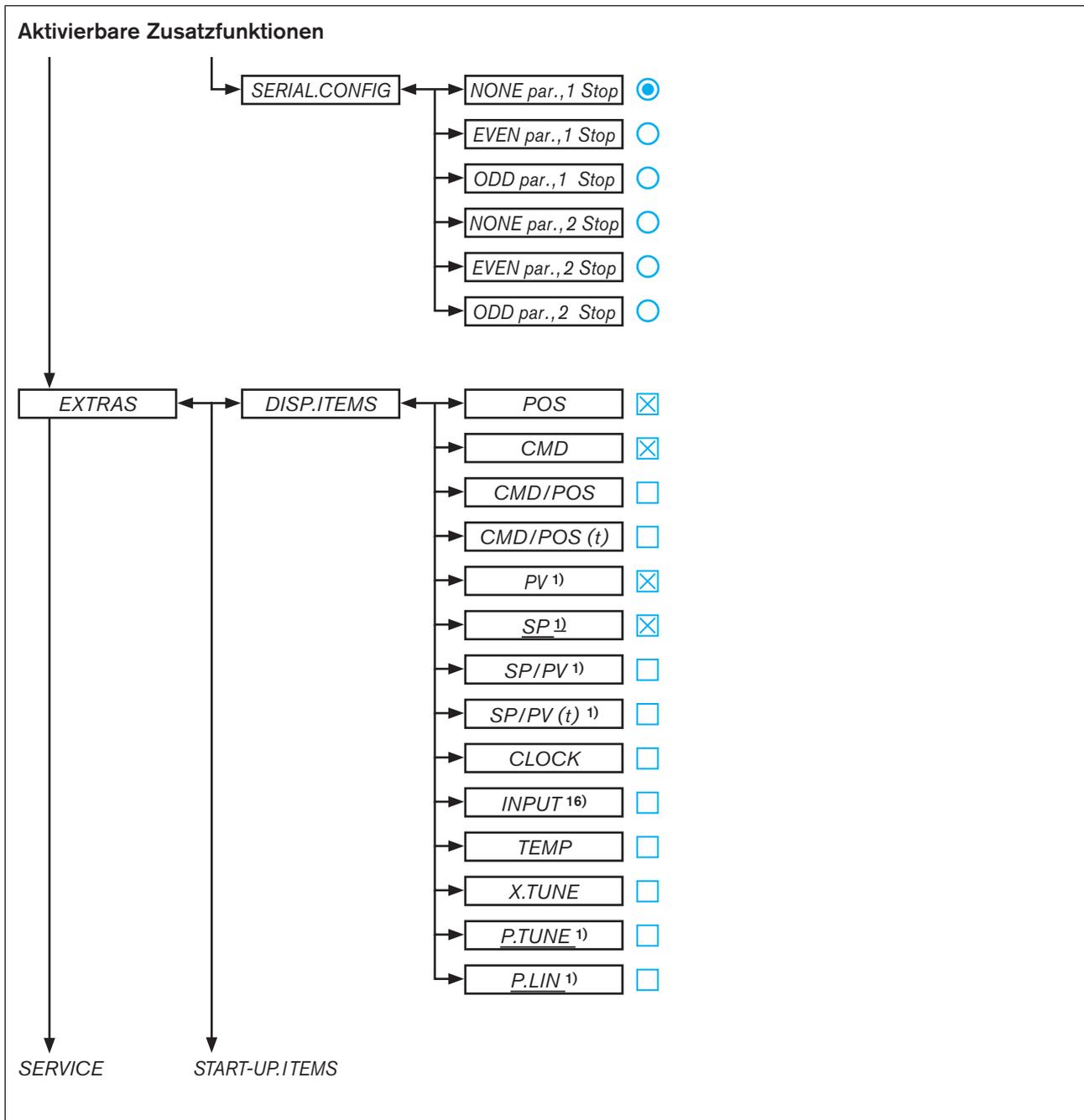


Bild 100: Bedienstruktur - 10

1) nur Prozessregler Typ EP 501 C

16) nicht bei Feldbus

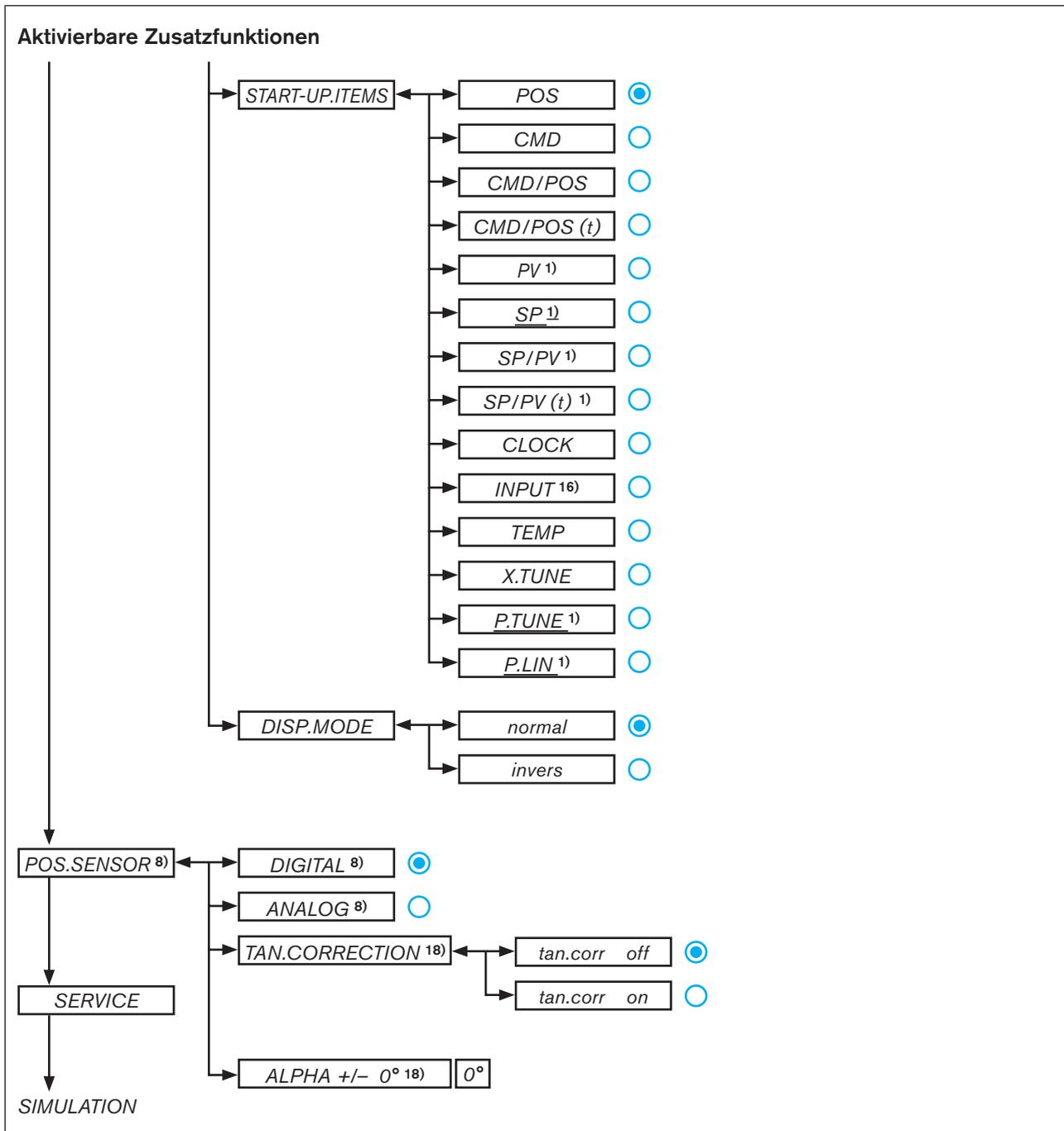


Bild 101: Bedienstruktur - 11

1) nur Prozessregler Typ EP 501 C

8) nur bei Typ EP 501 L

16) nicht bei Feldbus

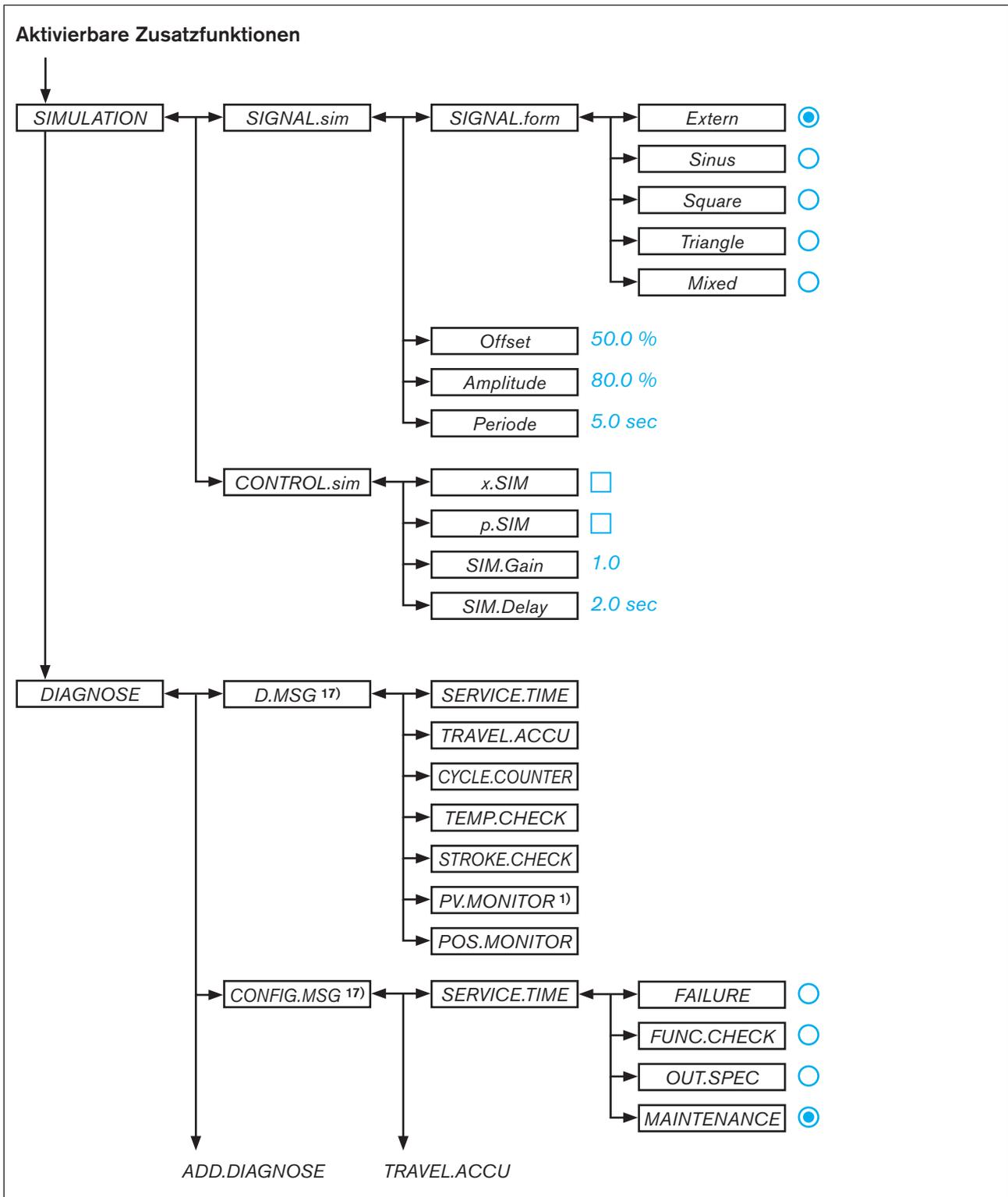


Bild 102: Bedienstruktur - 12

1) nur Prozessregler Typ EP 501 C

17) im Untermenü sind nur die aktivierten Diagnosefunktionen aufgelistet

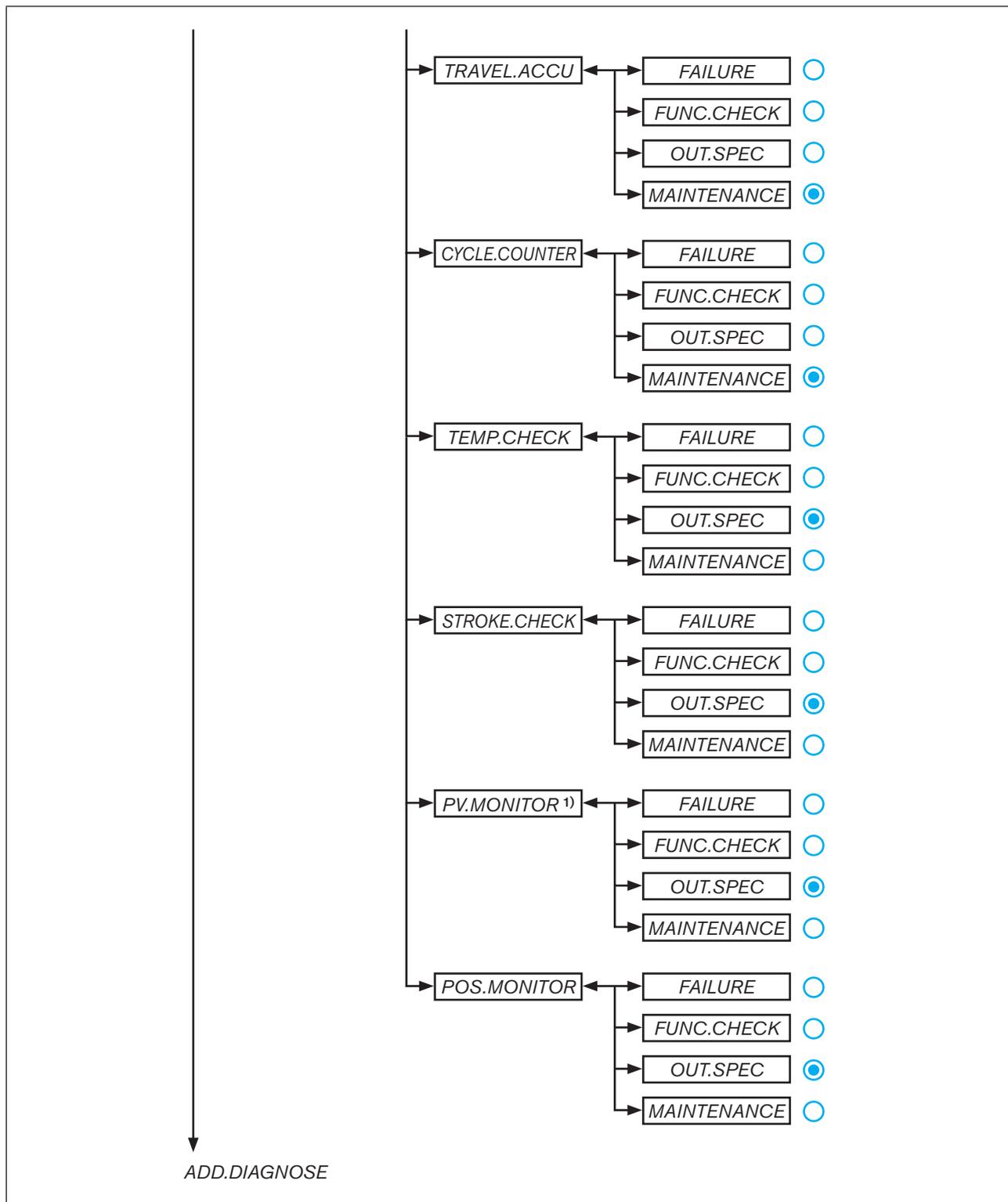


Bild 103: Bedienstruktur - 13

1) nur Prozessregler Typ EP 501 C

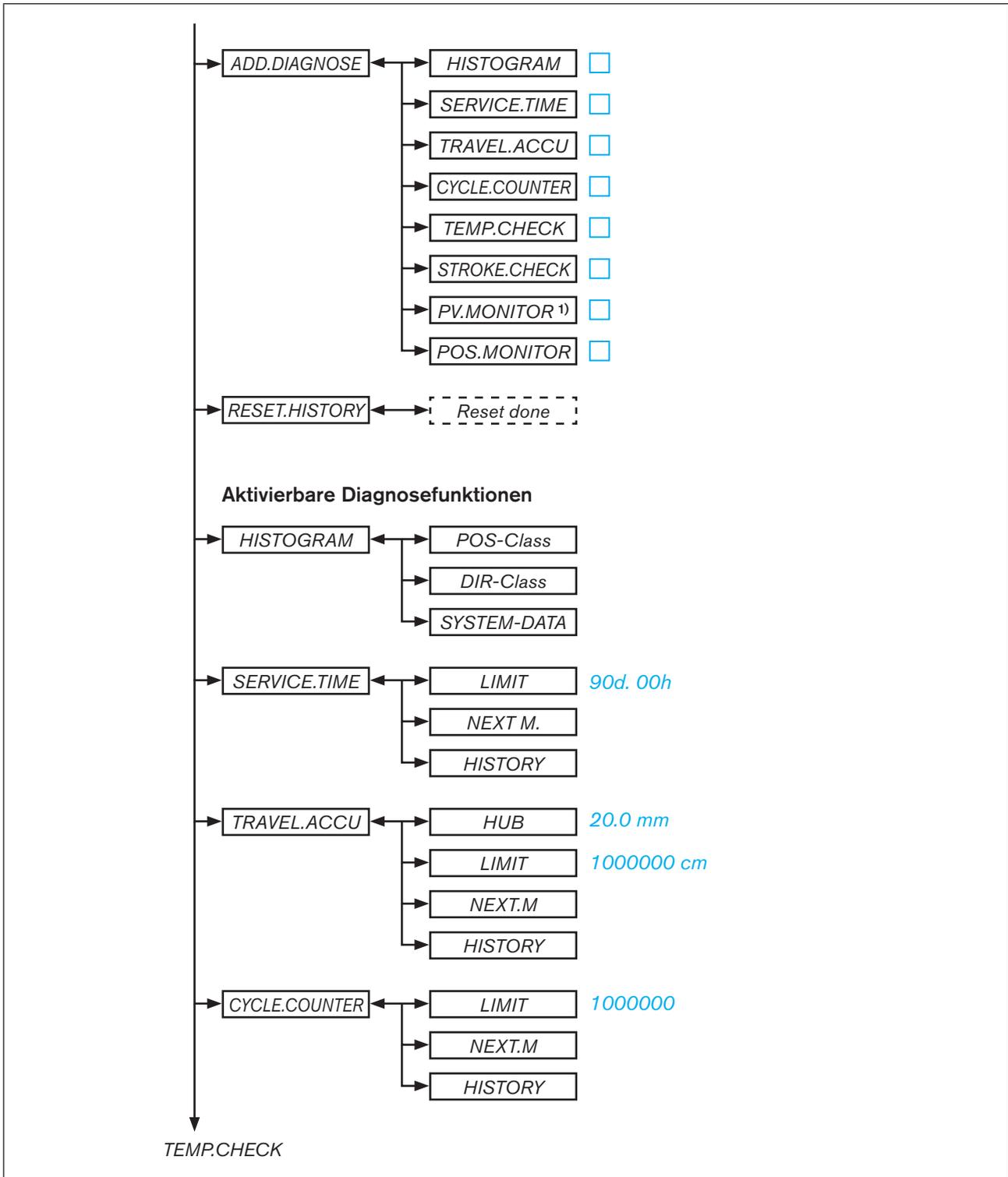


Bild 104: Bedienstruktur - 14

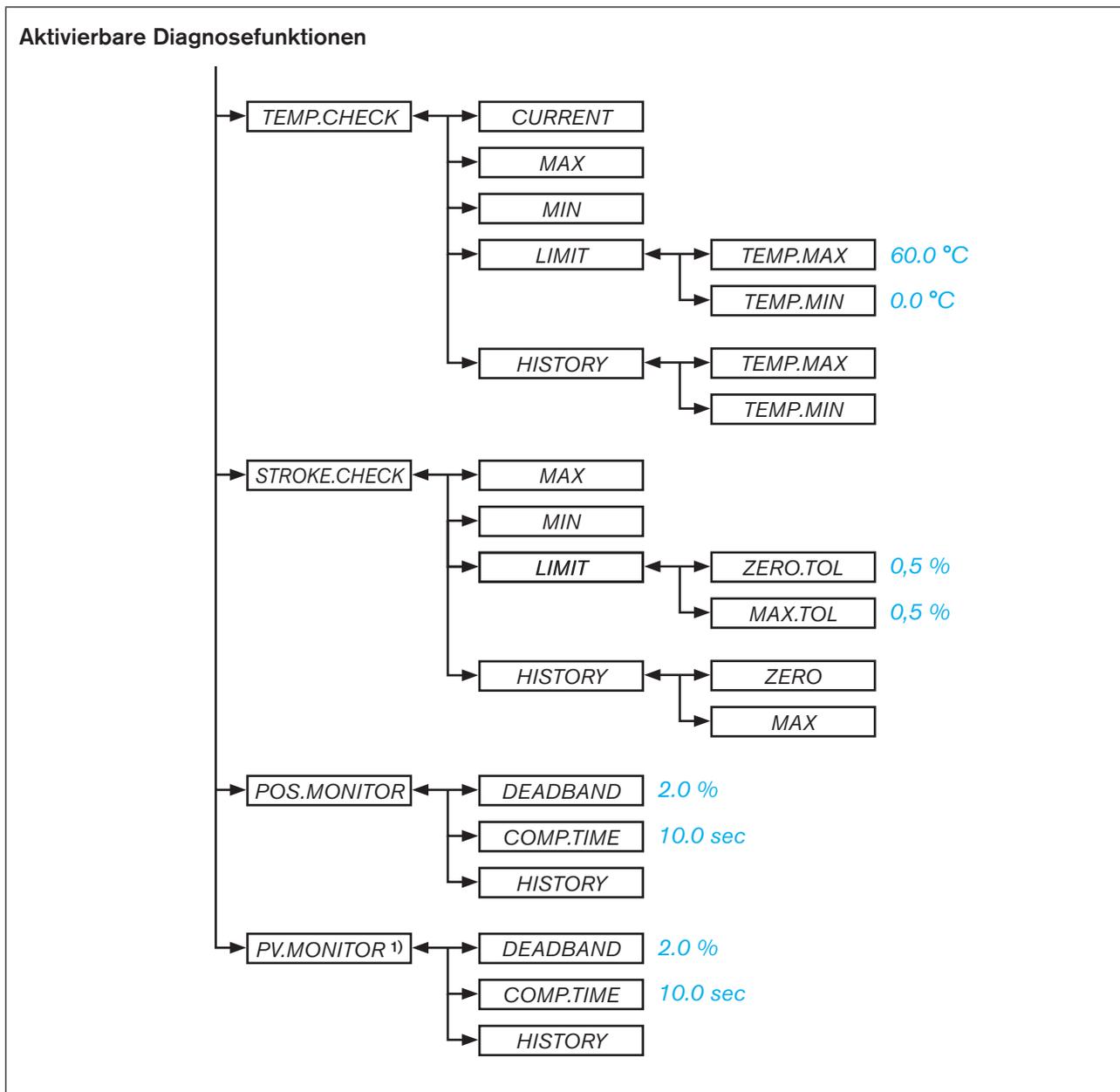


Bild 105: Bedienstruktur - 15

1) nur Prozessregler Typ EP 501 C

## PROFIBUS DP

### INHALT

<b>26.</b>	<b>BESCHREIBUNG ZUM PROFIBUS DP .....</b>	<b>175</b>
26.1	Technische Daten .....	175
26.2	Schnittstellen .....	175
26.3	Wechsel des Betriebszustands.....	176
26.4	Sicherheitsposition bei Ausfall des Busses .....	176
26.5	Bus-Zustandsanzeige.....	176
26.6	Abweichungen der Feldbusgeräte zu Geräten ohne Feldbus.....	176
<b>27.</b>	<b>ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE.....</b>	<b>177</b>
27.1	Anschlussbild Typ EP 501 .....	178
27.2	X1 - Rundstecker M12, 8-polig .....	178
27.3	X2/X3 - Buchse/Rundstecker M12, 5-polig - Busanschluss.....	179
<b>28.</b>	<b>INBETRIEBNAHME DES PROFIBUS DP .....</b>	<b>180</b>
28.1	Sicherheitshinweise .....	180
28.2	Ablauf der Inbetriebnahme.....	180
<b>28.3</b>	<b><i>BUS.COMM</i> – Einstellungen am Typ EP 501.....</b>	<b>181</b>
<b>28.4</b>	<b>Konfiguration über die Steuerung (PROFIBUS DP Master) .....</b>	<b>183</b>
28.4.1	Ergänzende Literatur zur Konfiguration des PROFIBUS DP.....	183
28.4.2	Konfiguration der Prozesswerte .....	183
<b>28.5</b>	<b>Konfiguration mit Siemens Step7.....</b>	<b>185</b>
28.5.1	Beispiel für einen Positioner (Typ EP 501): Übertragung von Sollwert und Istwert.....	185

## 26. BESCHREIBUNG ZUM PROFIBUS DP

### 26.1 Technische Daten

Der Protokollablauf entspricht der Norm DIN 19245 Teil 3.

<b>GSD-Datei</b>	BUER0C1E.gsd
<b>Bitmap-Dateien</b>	BUER0C1E.bmp
<b>PNO-ID</b>	0C1E Hex
<b>Baudrate</b>	Max. 12 Mbaud (wird vom Gerät automatisch eingestellt)
<b>Sync- und Freeze-Mode</b>	Werden nicht unterstützt
<b>Diagnosetelegramm</b>	Keine gerätebezogene Diagnose
<b>Parametertelegramm</b>	Keine Anwenderparameter

Die Konfiguration der Prozessdaten erfolgt im Gerät und im PROFIBUS Master.

Maximal können 10 Prozesswerte (Summe *INPUT* und *OUTPUT*) übertragen werden.

### 26.2 Schnittstellen

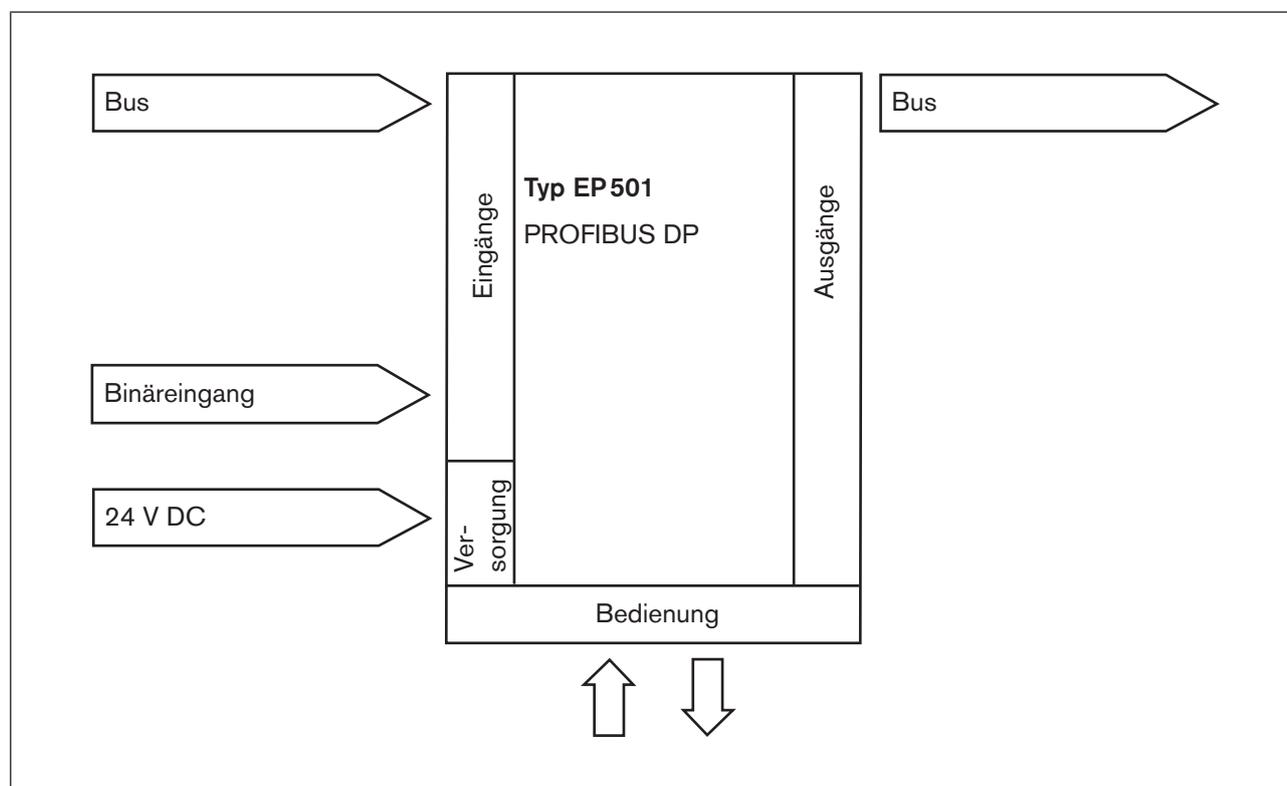


Bild 106: Schnittstellen PROFIBUS DP

## 26.3 Wechsel des Betriebszustands

Der Wechsel zwischen den Betriebszuständen MANU und AUTOMATIK ist beim PROFIBUS DP auf zwei Arten möglich:

- Eingabe über die Tastatur am Gerät:  
In der Prozessebene mit der Tastenfunktion **MANU** und **AUTO**.
- Der Betriebszustand wird über den Bus (unter *PDO MODE*) an das Gerät übertragen.  
In diesem Fall ist das Umschalten über die Tastatur am Gerät nicht mehr möglich.

## 26.4 Sicherheitsposition bei Ausfall des Busses

Es wird die Position angefahren, die dem zuletzt übertragenen Sollwert entspricht (Default-Einstellung).

## 26.5 Bus-Zustandsanzeige

Die Bus-Zustandsanzeige erfolgt über das Display am Gerät.

Displayanzeige	Gerätezustand	Erläuterung	Problembeseitigung
<i>BUS offline</i> (wird ca. alle 3 Sekunden angezeigt)	Offline	Gerät hat keine Verbindung zum Bus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Busanschluss inkl. Steckerbelegung überprüfen.</li> <li>▪ Betriebsspannung und Busanschluss der anderen Teilnehmer überprüfen.</li> </ul>

Tabelle 92: Bus-Zustandsanzeige; PROFIBUS DP

## 26.6 Abweichungen der Feldbusgeräte zu Geräten ohne Feldbus.

Für das Gerät mit PROFIBUS DP haben folgende Kapitel dieser Bedienungsanleitung keine Gültigkeit.

- Abschnitt „Installation“  
Kapitel „14.2 Klemmenbelegung bei Kabelverschraubung - Positioner Typ EP 501“
- Abschnitt „Inbetriebnahme“  
Kapitel „21.1 INPUT – Einstellung des Eingangssignals“
- Abschnitt „Zusatzfunktionen“  
Kapitel „24.2.5 SPLTRNG – Signalbereichsaufteilung (Split range)“  
Kapitel „24.2.15 CAL.USER – Kalibrierung von Istwert und Sollwert“  
- Menüpunkt *calibr.INP*, Kalibrierung des Stellungs-Sollwerts  
- Menüpunkt *calibr.SP*, Kalibrierung des Prozess-Sollwerts

## 27. ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE



### GEFAHR!

#### Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Vor Eingriffen in das Gerät oder die Anlage Spannung abschalten und vor Wiedereinschalten sichern!
- ▶ Die geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte beachten!

#### Explosionsgefahr bei Einsatz im Ex-Bereich!

Zur Vermeidung der Explosionsgefahr den elektrischen Anschluss des Ex-Geräts wie nachfolgend beschrieben ausführen:

- ▶ Kabelanschlüsse, die über Rundstecker ausgeführt sind, mit geeigneten Sicherungsclips sichern.  
(Zum Beispiel: EXCLIP, FA. Phoenix Contact,  
Typ SAC-M12-EXCLIP-M, Art.-Nr. 1558988 bzw.  
Typ SAC-M12-EXCLIP-F, Art.-Nr. 1558991.
- ▶ Nur Kabel- und Leitungseinführungen verwenden, die für den jeweiligen Einsatzbereich zugelassen sind.  
Kabel- und Leitungseinführungen entsprechend der dazugehörigen Montageanleitung verschrauben.
- ▶ Bei vormontierten Kabelverschraubungen den Einbau entsprechend der vom Hersteller der Kabelverschraubung mitgelieferten Montageanleitung vornehmen.  
Vor der Inbetriebnahme im Ex-Bereich überprüfen, ob der Einbau der Kabelverschraubung wie in dieser Montageanleitung beschrieben, ausgeführt wurde.
- ▶ Alle nicht benötigten Kabelverschraubungen mit Ex-zugelassenen Verschlusschrauben verschließen.



### WARNUNG!

#### Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Installation!

- ▶ Die Installation darf nur autorisiertes Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug durchführen!

#### Verletzungsgefahr durch ungewolltes Einschalten der Anlage und unkontrollierten Wiederanlauf!

- ▶ Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern.
- ▶ Nach der Installation einen kontrollierten Wiederanlauf gewährleisten.

Für den Betrieb des Geräts muss unbedingt angeschlossen werden:

- **X1** - Rundstecker M12, 8-polig (Betriebsspannung siehe „[Tabelle 93: Pin-Belegung; X1 - Rundstecker M12, 8-polig, PROFIBUS DP](#)“) und
- **X2** - Buchse M12, 5-polig, invers-codiert (siehe „[Tabelle 94: Pin-Belegung; X2/X3 - Buchse/Rundstecker M12, 5-polig - Busanschluss, PROFIBUS DP](#)“).

### HINWEIS!

**Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist nur dann gewährleistet, wenn das Gerät korrekt an einen Erdungspunkt angeschlossen wird.**

Zum Anschluss der Technischen Erde (TE) befindet sich außen am Gehäuse ein TE-Anschluss.

- Den TE-Anschluss über ein möglichst kurzes Kabel (Maximallänge 30 cm) mit dem Erdungspunkt verbinden.

## 27.1 Anschlussbild Typ EP 501

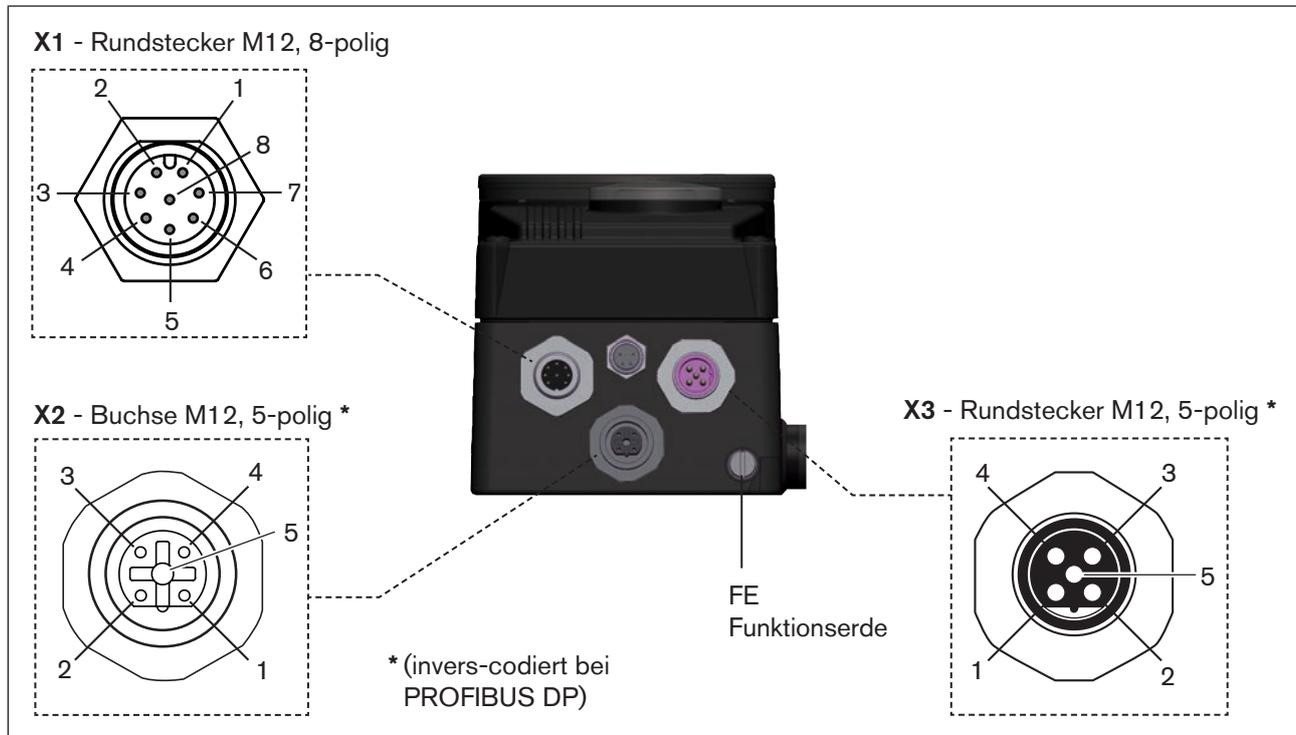


Bild 107: Anschluss PROFIBUS DP, Positioner Typ EP 501

## 27.2 X1 - Rundstecker M12, 8-polig

Pin	Belegung	Geräteseitig	Äußere Beschaltung / Signalpegel
1	nicht belegt		
2	nicht belegt		
<b>Betriebsspannung</b>			
3	GND	3	<p>24 V DC <math>\pm</math> 10 % max. Restwelligkeit 10 %</p>
4	+24 V	4	
<b>Eingangssignale der Leitstelle (z.B. SPS)</b>			
5	Binäreingang +	5	<p>0 ... 5 V (log. 0) 10 ... 30 V (log. 1)</p>
6	Binäreingang -	6	GND (identisch mit Pin 3)

Tabelle 93: Pin-Belegung; X1 - Rundstecker M12, 8-polig, PROFIBUS DP

## 27.3 X2/X3 - Buchse/Rundstecker M12, 5-polig - Busanschluss

Pin	Belegung	Äußere Beschaltung / Signalpegel
1	VP+5	Versorgung der Abschlusswiderstände
2	RxD/TxD-N	Empfangs-/Sendedaten -N, A-Leitung
3	DGND	Datenübertragungspotential (Masse zu 5 V)
4	RxD/TxD-P	Empfangs-/Sendedaten -P, B-Leitung
5	Schirm	Schirm / Schutzerde

Tabelle 94: Pin-Belegung; X2/X3 - Buchse/Rundstecker M12, 5-polig - Busanschluss, PROFIBUS DP

## 28. INBETRIEBNAHME DES PROFIBUS DP

### 28.1 Sicherheitshinweise



#### WARNUNG!

##### Verletzungsgefahr bei unsachgemäßem Betrieb!

Nicht sachgemäßer Betrieb kann zu Verletzungen sowie Schäden am Gerät und seiner Umgebung führen.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme muss gewährleistet sein, dass der Inhalt der Bedienungsanleitung dem Bedienpersonal bekannt ist und vollständig verstanden wurde.
- ▶ Die Sicherheitshinweise und die bestimmungsgemäße Verwendung müssen beachtet werden.
- ▶ Nur ausreichend geschultes Personal darf die Anlage/das Gerät in Betrieb nehmen.



Vor der Inbetriebnahme die pneumatische Installation (siehe Kapitel „13“) und die elektrische Installation (Kapitel 27) des Geräts und des Ventils ausführen.

### 28.2 Ablauf der Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme des Typs EP 501 PROFIBUS DP sind folgende Grundeinstellungen nötig:

Reihenfolge	Art der Grundeinstellung	Einstellung über	Beschreibung in Kapitel
1	Gerät an die örtlichen Bedingungen anpassen	<i>X.TUNE</i>	„21.2“
2	Einstellungen am Gerät: Geräteadresse eingeben.	<i>BUS.COMM</i>	<a href="#">28.3</a>
3	Sicherheitsposition aktivieren oder deaktivieren.		
4	Konfiguration über die Steuerung (PROFIBUS DP Master): Konfiguration der Prozesswerte 1. <i>PDI</i> : Prozessdaten Input 2. <i>PDO</i> : Prozessdaten Output.	PROFIBUS DP Master mittels GSD-Datei und spezieller Software	<a href="#">28.4</a>

Tabelle 95: Ablauf der Inbetriebnahme bei PROFIBUS DP

## 28.3 BUS.COMM – Einstellungen am Typ EP 501

Im Menü *BUS.COMM* zur Inbetriebnahme des PROFIBUS DP folgende Menüpunkte einstellen:

**Address 0** Geräteadresse eingeben (Wert zwischen 0 und 126)

**BUS FAIL** Anfahren der Sicherheitsposition aktivieren oder deaktivieren

Auswahl **SafePos off**  – Der Antrieb bleibt in der Position stehen, die dem zuletzt übertragenen Sollwert entspricht (Default-Einstellung).

Auswahl **SafePos on**  – Das Verhalten des Antriebs bei einem Fehler in der Buskommunikation ist von der Aktivierung der Zusatzfunktion *SAFEPOS* abhängig. Siehe Kapitel „24.2.11 SAFEPOS – Eingabe der Sicherheitsposition“.

*SAFEPOS* aktiviert: Der Antrieb fährt in die Sicherheitsposition, die in der Zusatzfunktion *SAFEPOS* vorgegeben ist.

*SAFEPOS* deaktiviert: Der Antrieb fährt in die Sicherheitsendlage die er bei Ausfall der elektrischen und pneumatischen Hilfsenergie einnehmen würde. Siehe Kapitel „11.8 Sicherheitsendlagen nach Ausfall der elektrischen bzw. pneumatischen Hilfsenergie“

### Vorgehensweise:

Taste	Aktion	Beschreibung
MENU	ca. 3 s drücken	Wechsel von Prozessebene ⇒ Einstellebene.
▲ / ▼	<i>BUS.COMM</i> auswählen	Auswahl im Hauptmenü (MAIN).
ENTER	drücken	Die Untermenüpunkte zur Grundeinstellung stehen nun zur Auswahl.
<b>Geräteadresse einstellen</b>		
▲ / ▼	<i>Address</i> auswählen	
INPUT	drücken	Die Eingabemaske wird geöffnet.
▲ / ▼	Wert erhöhen Wert verringern	Geräteadresse eingeben (Wert zwischen 0 und 126).
OK	drücken	Rückkehr in <i>BUS.COMM</i> .
<b>Sicherheitsposition deaktivieren / aktivieren</b>		
▲ / ▼	<i>BUS FAIL</i> auswählen	
ENTER	drücken	Die Menüpunkte zum Deaktivieren und Aktivieren der Sicherheitsposition werden angezeigt.
▲ / ▼	Menüpunkt auswählen	<b>SafePos off</b> = deaktiviert <b>SafePos on</b> = aktiviert
SELEC	drücken	Die Auswahl ist nun durch einen gefüllten Kreis <input checked="" type="radio"/> markiert.
EXIT	drücken	Rückkehr in <i>BUS.COMM</i> .
EXIT	drücken	Rückkehr ins Hauptmenü (MAIN).
EXIT	drücken	Wechsel von Einstellebene ⇔ Prozessebene.

Tabelle 96: *BUS.COMM*; Einstellungen

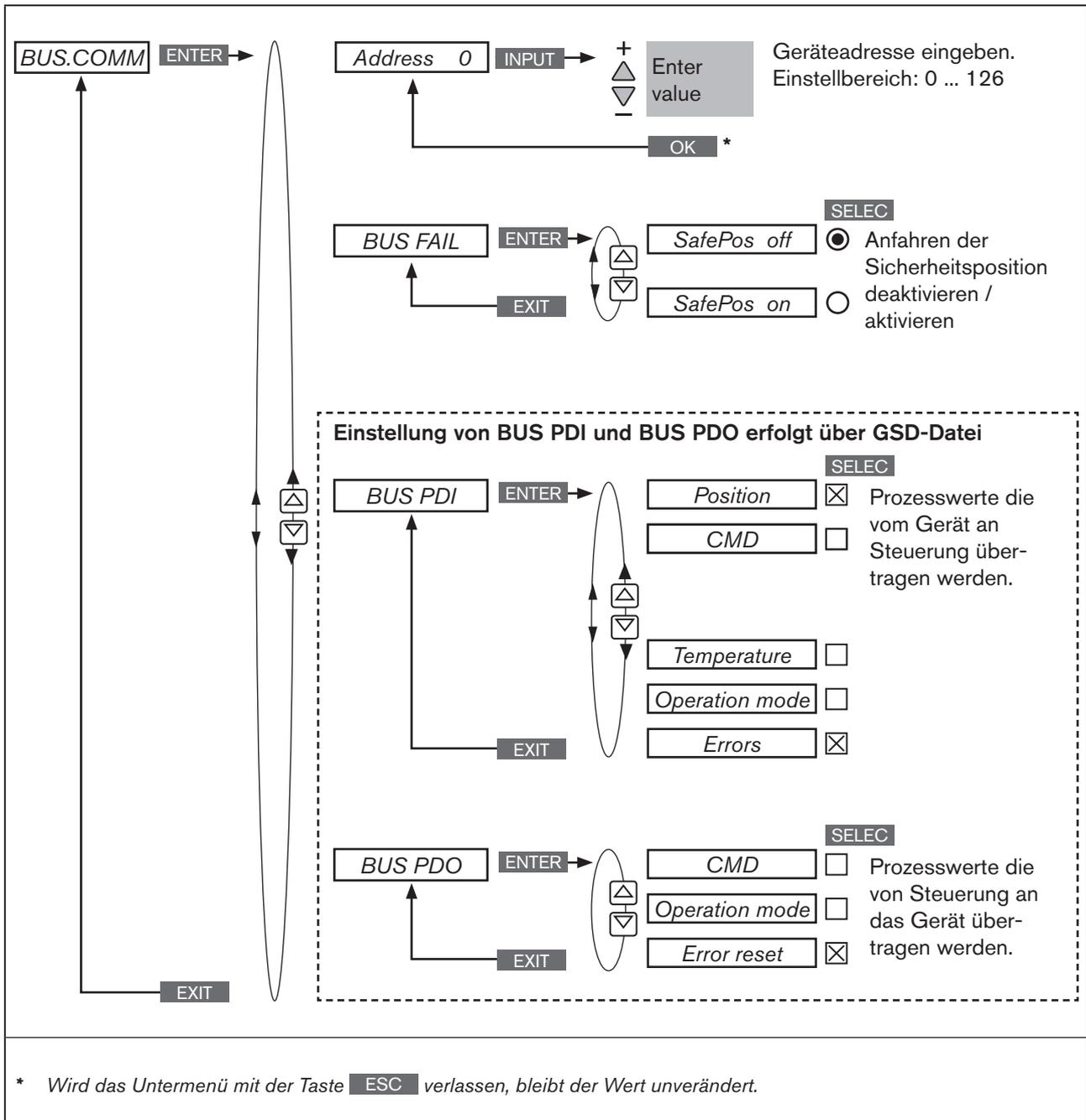


Bild 108: Bedienstruktur - BUS.COMM; PROFIBUS DP

## 28.4 Konfiguration über die Steuerung (PROFIBUS DP Master)

Für die Konfiguration sind folgende Komponenten erforderlich:

- Eine für die Konfiguration geeignete Software. Zum Beispiel Step7 von Siemens.  
Die kurze Beschreibung dazu finden Sie im nachfolgenden Kapitel [„28.5 Konfiguration mit Siemens Step7“](#).
- GSD-Datei (Download von der EBRO Homepage:)

### 28.4.1 Ergänzende Literatur zur Konfiguration des PROFIBUS DP

Für ausführlichere Informationen gibt es auf der EBRO Homepage ergänzende Anleitungen:

- „Konfiguration am PROFIBUS mittels GSD-Datei“  
[www.ebro-armaturen.com](http://www.ebro-armaturen.com) → Typ EP 501 → Config. PROFIBUS by GSD-file

### 28.4.2 Konfiguration der Prozesswerte

→ Zuerst die PDI (Prozessdaten Input) eingegeben.

*PDI*: **Process Data Input** (vom Typ EP501 zur Steuerung)

Name	Beschreibung	Kennung
<i>PDI:POS</i>	Istposition (Position) Istwert Positioner in ‰. Wertebereich 0 ... 1000. Werte < 0 bzw. > 1000 sind möglich, wenn z.B. Autotune nicht richtig durchgelaufen ist.	GSD-Datei: <i>PDI:POS</i>  Kennung (HEX): 41, 40, 00
<i>PDI:CMD</i>	Sollposition (Command) Sollwert Positioner in ‰. Wertebereich 0 ... 1000.	GSD-Datei: <i>PDI:CMD</i>  Kennung (HEX): 41, 40, 01
<i>PDI:TEMP</i>	Gerätetemperatur (Temperature) Temperatur in 0,1 °C wird auf der CPU-Platine mittels Sensor erfasst, Wertebereich -550 (-55 °C) ... +1250 (+125 °C).	GSD-Datei: <i>PDI:TEMP</i>  Kennung (HEX): 41, 40, 04
<i>PDI:MODE</i>	Betriebszustand (Operation Mode) Betriebszustand: 0: <i>AUTO</i> 1: <i>MANU</i> 2: <i>XTUNE</i> 12: <i>BUSSAFEPOS</i>	GSD-Datei: <i>PDI:MODE</i>  Kennung (HEX): 41, 00, 05

Name	Beschreibung	Kennung
<i>PDI:ERR</i>	Fehler (Error) Gibt die Nummer des Prozesswertes (Output) an, der nicht geschrieben wurde. Der Wert bleibt solange erhalten, bis er mit <i>PDO:ERR</i> gelöscht wird. HEX 14 <i>PDO:CMD / SP</i> 16 <i>PDO:MODE</i>	GSD-Datei: <i>PDI:ERR</i>  Kennungen (HEX): 41, 00, 06

 Tabelle 97: *Process Data Input, PROFIBUS DP*

→ Anschließend die Prozessdaten Output eingegeben.

**PDO: Process Data Output** (Von der Steuerung zum Typ EP 501)

Name	Beschreibung	Kennung
<i>PDO:CMD / SP</i>	bei Positioner Typ EP 501: Sollposition (Input) Sollwert Positioner in ‰. Wertebereich 0 ... 1000. Bei zu kleinem oder zu großem Wert wird der letzte gültige Wert verwendet und in <i>ERR</i> mit HEX 14 angezeigt.	GSD-Datei: <i>PDO:CMD / SP</i> Kennungen (HEX): 81, 40, 14
<i>PDO:MODE</i>	Betriebszustand (Operation Mode) Wertebereich 0, 1 oder 12: 0: <i>AUTO</i> / 1: <i>MANU</i> / 12: <i>BUSSAFEPOS</i> Bei zu kleinem oder zu großem Wert wird der letzte gültige Wert verwendet und in <i>ERR</i> mit HEX 16 angezeigt.	GSD-Datei: <i>PDO:MODE</i> Kennungen (HEX): 81, 00, 16
<i>PDO:ERR</i>	Fehleranzeige rücksetzen Ist der Wert > 0, wird <i>ERR</i> zurückgesetzt.	GSD-Datei: <i>PDO:ERR</i> Kennungen (HEX): 81, 00, 17

 Tabelle 98: *Process Data Output, PROFIBUS DP*

## 28.5 Konfiguration mit Siemens Step7

### 28.5.1 Beispiel für einen Positioner (Typ EP 501): Übertragung von Sollwert und Istwert

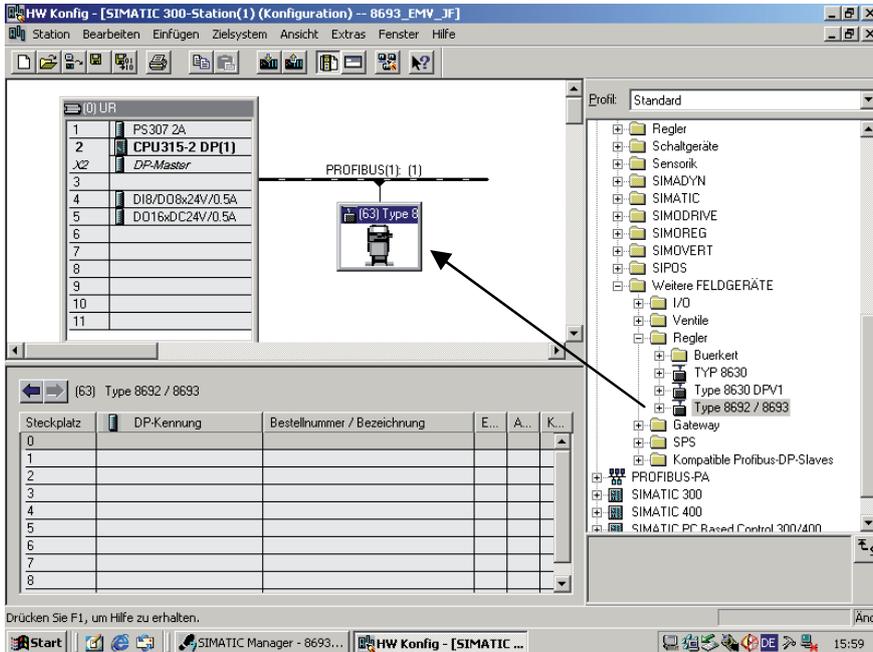


Bild 109: ScreenShot PROFIBUS

→ Den Slave Typ EP 501 per Drag-and-drop an den Busstrang ziehen.

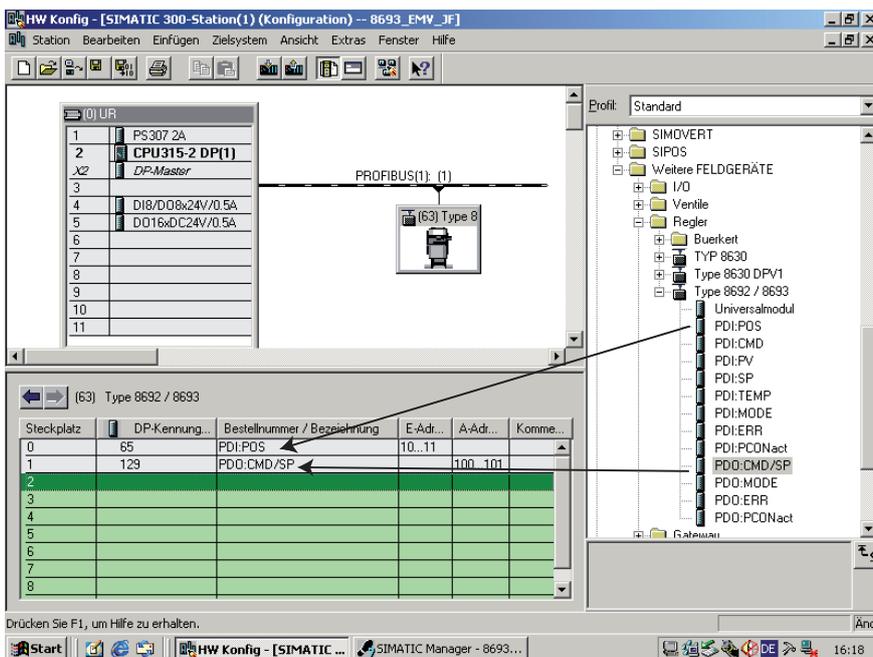


Bild 110: ScreenShot Positioner

→ Die Module PDI:POS und PDO:CMD/SP per Drag-and-drop in den Slave Typ EP 501 ziehen.

## Wartung und Fehlerbehebung

### INHALT

<b>29.</b>	<b>WARTUNG .....</b>	<b>187</b>
<b>30.</b>	<b>FEHLERMELDUNGEN UND STÖRUNGEN.....</b>	<b>187</b>
<b>30.1</b>	<b>Fehlermeldungen auf dem Display.....</b>	<b>187</b>
30.1.1	Allgemeine Fehlermeldungen .....	187
30.1.2	Fehler- und Warnmeldungen bei der Durchführung der Funktion <b>X.TUNE</b> .....	188
30.1.3	Fehlermeldungen bei der Durchführung der Funktion <b>P.Q'LIN</b> .....	189
30.1.4	Fehlermeldung bei der Durchführung der Funktion <b>P.TUNE</b> .....	189
30.1.5	Fehlermeldungen bei Feldbus-Geräten .....	190
<b>30.2</b>	<b>Sonstige Störungen.....</b>	<b>190</b>

## 29. WARTUNG

Wenn für den Betrieb die Anweisungen dieser Anleitung beachtet werden ist das Gerät wartungsfrei.

## 30. FEHLERMELDUNGEN UND STÖRUNGEN

### 30.1 Fehlermeldungen auf dem Display

#### 30.1.1 Allgemeine Fehlermeldungen

Anzeige	Fehlerursachen	Abhilfe
	Minimaler Eingabewert ist erreicht.	Wert nicht weiter verkleinern.
	Maximaler Eingabewert ist erreicht.	Wert nicht weiter vergrößern.
<i>CMD error</i>	Signalfehler Sollwert Positioner (Stellungsregler).	Signal überprüfen.
<i>SP error</i>	Signalfehler Sollwert Prozessregler.	Signal überprüfen.
<i>PV error</i>	Signalfehler Istwert Prozessregler.	Signal überprüfen.
<i>PT100 error</i>	Signalfehler Istwert Pt 100.	Signal überprüfen.
<i>invalid Code</i>	Falscher Zugangscode.	Richtigen Zugangscode eingeben.
<i>EEPROM fault</i>	EEPROM defekt.	Nicht möglich, Gerät defekt.

Tabelle 99: Allgemeine Fehlermeldungen

### 30.1.2 Fehler- und Warnmeldungen bei der Durchführung der Funktion *X.TUNE*

Anzeige	Fehlerursachen	Abhilfe
<i>TUNE err/break</i>	Manueller Abbruch der Selbstoptimierung durch Drücken der <b>EXIT</b> Taste.	
<i>X.TUNE locked</i>	Die Funktion <i>X.TUNE</i> ist gesperrt.	Zugangscode eingeben.
<i>X.TUNE ERROR 1</i>	Keine Druckluft angeschlossen.	Druckluft anschließen.
<i>X.TUNE ERROR 2</i>	Druckluftausfall während der Autotune ( <i>X.TUNE</i> ).	Druckluftversorgung kontrollieren.
<i>X.TUNE ERROR 3</i>	Antrieb bzw. Stellsystem-Entlüftungsseite undicht.	Nicht möglich, Gerät defekt.
<i>X.TUNE ERROR 4</i>	Stellsystem-Belüftungsseite undicht.	Nicht möglich, Gerät defekt.
<i>X.TUNE ERROR 5</i>	Der Drehbereich des Wegaufnehmers von 180° wird überschritten.	Anbau der Welle des Wegaufnehmers an den Antrieb korrigieren (siehe <a href="#">Kapitel 12.2</a> ).
<i>X.TUNE ERROR 6</i>	Die Endlagen für <i>POS-MIN</i> und <i>POS-MAX</i> sind zu nahe zusammen.	Druckluftversorgung kontrollieren.
<i>X.TUNE ERROR 7</i>	Falsche Zuordnung <i>POS-MIN</i> und <i>POS-MAX</i> .	Zur Ermittlung von <i>POS-MIN</i> und <i>POS-MAX</i> den Antrieb jeweils in die auf dem Display dargestellte Richtung fahren.

Tabelle 100: Fehler- und Warnmeldung bei *X.TUNE*

### 30.1.3 Fehlermeldungen bei der Durchführung der Funktion *P.Q'LIN*

Anzeige	Fehlerursachen	Abhilfe
<i>TUNE</i> <i>err/break</i>	Manueller Abbruch der Selbstoptimierung durch Drücken der <b>EXIT</b> Taste.	
<i>P.Q LIN</i> <i>ERROR 1</i>	Keine Druckluft angeschlossen.  Keine Änderung der Prozessgröße.	Druckluft anschließen.  Prozess kontrollieren, ggf. Pumpe einschalten bzw. das Absperrventil öffnen.  Prozesssensor überprüfen.
<i>P.Q LIN</i> <i>ERROR 2</i>	Aktuelle Stützstelle des Ventilhubes wurde nicht erreicht, da <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druckluftausfall während <i>P.Q'LIN</i>.</li> <li>▪ keine Autotune (<i>X.TUNE</i>) durchgeführt wurde.</li> </ul>	Druckluftversorgung kontrollieren.  Autotune ( <i>X.TUNE</i> ) durchführen.

Tabelle 101: Fehlermeldung bei *P.Q'LIN*; Prozessregler Typ EP 501 C

### 30.1.4 Fehlermeldung bei der Durchführung der Funktion *P.TUNE*

Anzeige	Fehlerursachen	Abhilfe
<i>TUNE</i> <i>err/break</i>	Manueller Abbruch der Selbstoptimierung durch Drücken der <b>EXIT</b> Taste.	
<i>P.TUNE</i> <i>ERROR 1</i>	Keine Druckluft angeschlossen.  Keine Änderung der Prozessgröße.	Druckluft anschließen.  Prozess kontrollieren, ggf. Pumpe einschalten bzw. das Absperrventil öffnen.  Prozesssensor überprüfen.

Tabelle 102: Fehlermeldung bei *P.TUNE*; Prozessregler Typ EP 501 C

### 30.1.5 Fehlermeldungen bei Feldbus-Geräten

Anzeige	Fehlerursachen	Abhilfe
MFI fault	Feldbusplatine defekt.	Nicht möglich, Gerät defekt.

Tabelle 103: Fehlermeldung bei Feldbusgeräten

#### Bei PROFIBUS:

Displayanzeige	Gerätezustand	Erläuterung	Problembeseitigung
BUS offline wird ca. alle 3 Sekunden angezeigt	Offline.	Gerät hat keine Verbindung zum Bus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Busanschluss inkl. Steckerbelegung überprüfen.</li> <li>▪ Elektrische Versorgung und Busanschluss der anderen Teilnehmer überprüfen.</li> </ul>

Tabelle 104: Fehlermeldung PROFIBUS

## 30.2 Sonstige Störungen

Problem	mögliche Ursachen	Abhilfe
POS = 0 (bei CMD > 0 %) bzw. POS = 100 %, (bei CMD < 100 %).  PV = 0 (bei SP > 0) bzw. PV = PV (bei SP > SP ).	Dichtschließfunktion (CUTOFF) ist unbeabsichtigt aktiviert.	Dichtschließfunktion deaktivieren.
<b>Nur bei Geräten mit Binärausgang:</b>  Binärausgang schaltet nicht.	Binärausgang: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strom &gt; 100 mA</li> <li>▪ Kurzschluss</li> </ul>	Anschluss Binärausgang überprüfen.
<b>Nur bei Geräten mit Prozessregler:</b>  Gerät arbeitet nicht als Regler, trotz korrekt vorgenommener Einstellungen.	Menüpunkt P.CONTROL steht im Hauptmenü. Daher arbeitet das Gerät als Prozessregler und erwartet einen Prozess-Istwert am entsprechenden Eingang.	Menüpunkt P.CONTROL aus dem Hauptmenü entfernen. Siehe Kapitel <a href="#">18.1.2 auf Seite 59</a>

Tabelle 105: Sonstige Störungen

## Verpackung, Lagerung, Entsorgung

### INHALT

<b>31.</b>	<b>VERPACKUNG, TRANSPORT .....</b>	<b>192</b>
<b>32.</b>	<b>LAGERUNG .....</b>	<b>192</b>
<b>33.</b>	<b>ENTSORGUNG.....</b>	<b>192</b>

## 31. VERPACKUNG, TRANSPORT

### HINWEIS!

#### Transportschäden!

Unzureichend geschützte Geräte können durch den Transport beschädigt werden.

- Gerät vor Nässe und Schmutz geschützt in einer stoßfesten Verpackung transportieren.
- Eine Überschreitung bzw. Unterschreitung der zulässigen Lagertemperatur vermeiden.

## 32. LAGERUNG

### HINWEIS!

Falsche Lagerung kann Schäden am Gerät verursachen.

- Gerät trocken und staubfrei lagern!
- Lagertemperatur. -20 ... +65 °C.

## 33. ENTSORGUNG

→ Entsorgen Sie das Gerät und die Verpackung umweltgerecht.

### HINWEIS!

Umweltschäden durch von Medien kontaminierte Geräteteile.

- Geltende Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten.



Beachten Sie die nationalen Abfallbeseitigungsvorschriften.

## Ergänzende Fachinformationen

### INHALT

<b>34.</b>	<b>AUSWAHLKRITERIEN FÜR STETIGVENTILE.....</b>	<b>194</b>
<b>35.</b>	<b>EIGENSCHAFTEN VON PID-REGLERN .....</b>	<b>196</b>
<b>35.1</b>	<b>P-Anteil.....</b>	<b>196</b>
<b>35.2</b>	<b>I-Anteil.....</b>	<b>197</b>
<b>35.3</b>	<b>D-Anteil.....</b>	<b>198</b>
<b>35.4</b>	<b>Überlagerung von P-, I- und D-Anteil.....</b>	<b>199</b>
<b>35.5</b>	<b>Realisierter PID-Regler .....</b>	<b>200</b>
35.5.1	D-Anteil mit Verzögerung.....	200
35.5.2	Funktion des realen PID-Reglers.....	200
<b>36.</b>	<b>EINSTELLREGELN FÜR PID-REGLER.....</b>	<b>201</b>
<b>36.1</b>	<b>Einstellregeln nach Ziegler und Nichols (Schwingungsmethode).....</b>	<b>201</b>
<b>36.2</b>	<b>Einstellregeln nach Chien, Hrones und Reswick (Stellgrößensprung-Methode) .....</b>	<b>203</b>

## 34. AUSWAHLKRITERIEN FÜR STETIGVENTILE

Von entscheidender Bedeutung für ein optimales Regelverhalten und das Erreichen des gewünschten Maximaldurchflusses sind folgende Kriterien:

- die richtige Wahl des Durchflussbeiwerts, der im Wesentlichen durch die Nennweite des Ventils definiert wird;
- eine gute Abstimmung der Ventillinnenweite auf die Druckverhältnisse unter Berücksichtigung der übrigen Strömungswiderstände in der Anlage.

Auslegungsrichtlinien können auf der Basis des Durchflussbeiwerts ( $k_v$ -Wert) gegeben werden. Der  $k_v$ -Wert bezieht sich auf genormte Bedingungen in Bezug auf Druck, Temperatur und Medieneigenschaften.

Der  $k_v$ -Wert bezeichnet die Durchflussmenge von Wasser durch ein Bauelement in  $m^3/h$  bei einer Druckdifferenz von  $\Delta p = 1 \text{ bar}$  und  $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Bei Stetigventilen wird zusätzlich der " $k_{vs}$ -Wert" verwendet. Dieser gibt den  $k_v$ -Wert bei voller Öffnung des Stetigventils an.

In Abhängigkeit von den vorgegebenen Daten sind für die Auswahl des Ventils die folgenden beiden Fälle zu unterscheiden:

- a) Bekannt sind die Druckwerte  $p_1$  und  $p_2$  vor und nach dem Ventil, bei denen der gewünschte maximale Durchfluss  $Q_{\max}$  erreicht werden soll:

Der erforderliche  $k_{vs}$ -Wert ergibt sich zu:

$$k_{vs} = Q_{\max} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_0}{\Delta p}} \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} \quad (1)$$

Dabei bedeuten:

$k_{vs}$  Durchflussbeiwert des Stetigventils bei voller Öffnung [ $m^3/h$ ]

$Q_{\max}$  maximaler Volumendurchfluss [ $m^3/h$ ]

$\Delta p_0 = 1 \text{ bar}$ ; Druckverlust am Ventil entsprechend der Definition des  $k_v$ -Werts

$\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$ ; Dichte von Wasser (entsprechend der Definition des  $k_v$ -Werts)

$\Delta p$  Druckverlust am Ventil [bar]

$\rho$  Dichte des Mediums [ $kg/m^3$ ]

- b) Bekannt sind die Druckwerte am Eingang und Ausgang der Gesamtanlage ( $p_1$  und  $p_2$ ), bei denen der gewünschte maximale Durchfluss  $Q_{\max}$  erreicht werden soll:

1. Schritt: Berechnung des Durchflussbeiwerts der Gesamtanlage  $k_{v_{ges}}$  nach Gleichung (1).
2. Schritt: Ermittlung des Durchflusses durch die Anlage ohne das Stetigventil (z.B. durch „Kurzschließen“ der Leitung am Einbauort des Stetigventils).
3. Schritt: Berechnung des Durchflussbeiwerts der Anlage ohne das Stetigventil ( $k_{va}$ ) nach Gleichung (1).
4. Schritt: Berechnung des erforderlichen  $k_{vs}$ -Werts des Stetigventils nach Gleichung (2):

$$k_{vs} = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{k_{v_{ges}}^2} - \frac{1}{k_{va}^2}}} \quad (2)$$



Der  $k_{vS}$ -Wert des Stetigventils sollte mindestens den Wert haben, der sich nach der für die Applikation zutreffenden Gleichung (1) oder (2) errechnet, er sollte jedoch keinesfalls sehr weit darüber liegen.

Die bei Schaltventilen oft benutzte Faustregel „Etwas größer schadet in keinem Fall“ kann bei Stetigventilen das Regelverhalten stark beeinträchtigen!

Eine praxisgerechte Festlegung der Obergrenze für den  $k_{vS}$ -Wert des Stetigventils ist über die sogenannte Ventilautorität  $\Psi$  möglich:

$$\Psi = \frac{(\Delta p)_{v0}}{(\Delta p)_0} = \frac{k_{va}^2}{k_{va}^2 + k_{vS}^2} \quad (3)$$

$(\Delta p)_{v0}$  Druckabfall über das voll geöffnete Ventil

$(\Delta p)_0$  Druckabfall über die gesamte Anlage



**Bei einer Ventilautorität  $\Psi < 0,3$  ist das Stetigventil überdimensioniert.**

Bei voller Öffnung des Stetigventils ist in diesem Fall der Strömungswiderstand wesentlich kleiner als der der übrigen fluidischen Komponenten in der Anlage. Das heißt, nur im unteren Öffnungsbereich herrscht die Ventilstellung in der Betriebskennlinie vor. Aus diesem Grund wird die Betriebskennlinie stark deformiert.

Durch Auswahl einer progressiven (gleichprozentigen) Übertragungskennlinie zwischen Stellungswert und Ventilhub kann dies teilweise kompensiert und die Betriebskennlinie in gewissen Grenzen linearisiert werden. **Die Ventilautorität  $\Psi$  sollte jedoch auch bei Verwendung einer Korrekturkennlinie  $> 0,1$  sein.**

Das Regelverhalten (Regelgüte, Ausregelzeit) ist bei Verwendung einer Korrekturkennlinie stark vom Betriebspunkt abhängig.

## 35. EIGENSCHAFTEN VON PID-REGLERN

Ein PID-Regler besitzt einen Proportional-, einen Integral- und einen Differentialanteil (P-, I- und D-Anteil).

### 35.1 P-Anteil

Funktion:

$$Y = K_p \cdot X_d$$

$K_p$  ist der Proportionalbeiwert (Verstärkungsfaktor). Er ergibt sich als Verhältnis von Stellbereich  $\Delta Y$  zu Proportionalbereich  $\Delta X_d$ .

#### Kennlinie und Sprungantwort des P-Anteils eines PID-Reglers

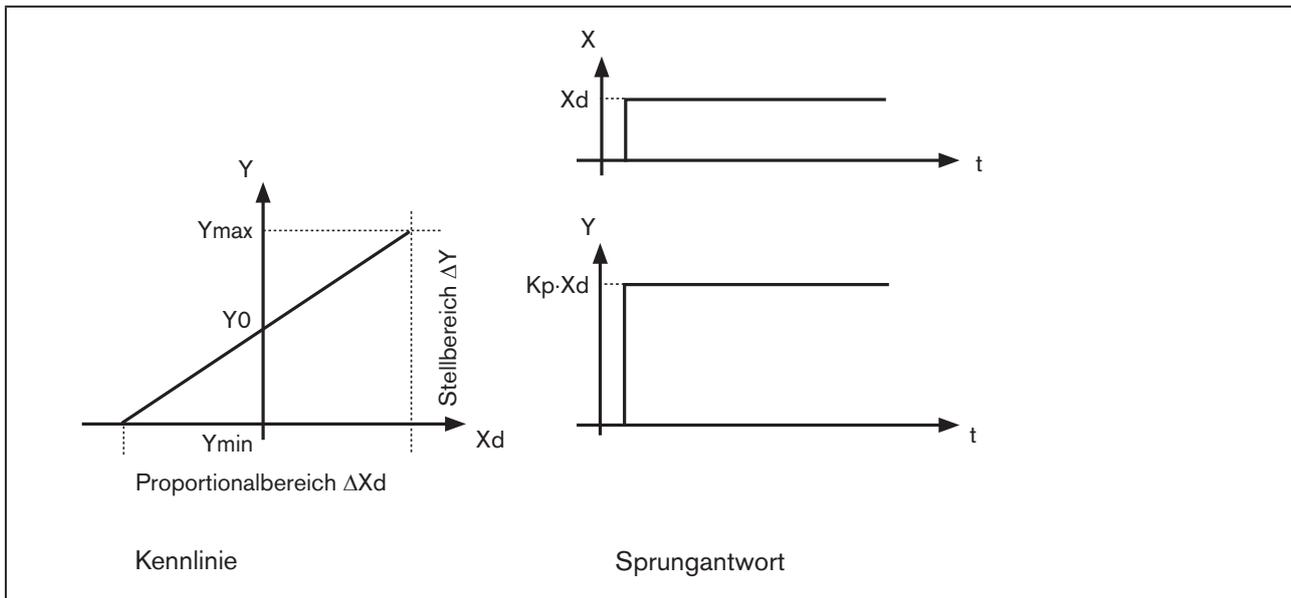


Bild 111: Kennlinie und Sprungantwort P-Anteil PID-Regler

#### Eigenschaften

Ein reiner P-Regler arbeitet theoretisch unverzögert, d.h. er ist schnell und damit dynamisch günstig. Er hat eine bleibende Regeldifferenz, d.h. er regelt die Auswirkungen von Störungen nicht vollständig aus und ist damit statisch relativ ungünstig.

## 35.2 I-Anteil

Funktion:

$$Y = \frac{1}{T_i} \int X \, dt \quad (5)$$

$T_i$  ist die Integrier- oder Stellzeit. Sie ist die Zeit, die vergeht, bis die Stellgröße den gesamten Stellbereich durchlaufen hat.

### Kennlinie und Sprungantwort des I-Anteils eines PID-Reglers

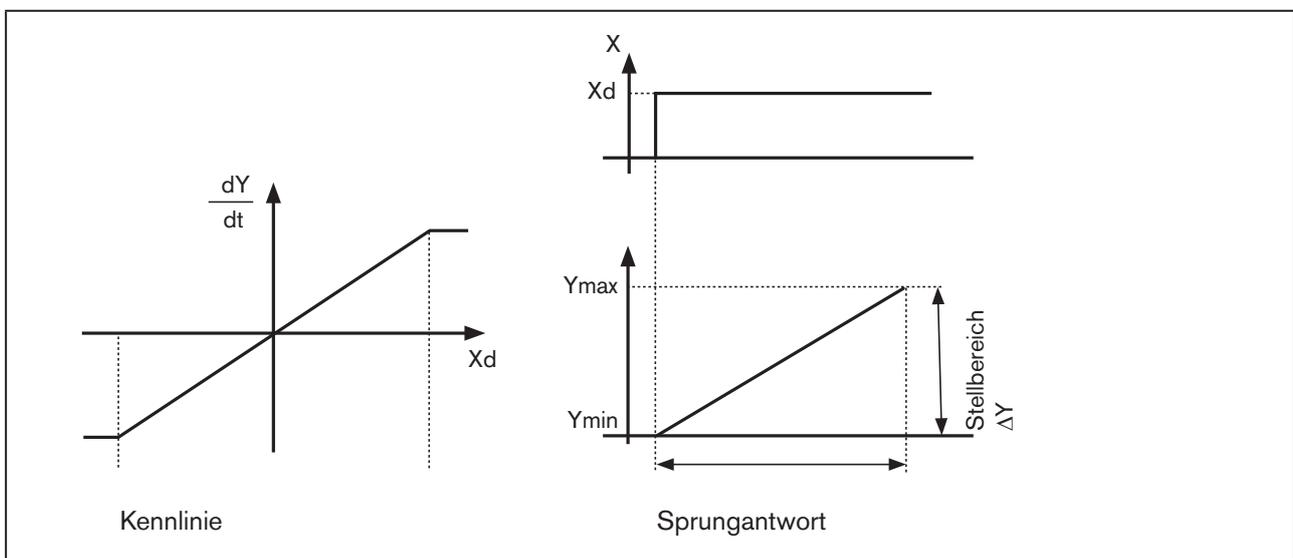


Bild 112: Kennlinie und Sprungantwort I-Anteil PID-Regler

### Eigenschaften

Ein reiner I-Regler beseitigt die Auswirkungen auftretender Störungen vollständig. Er besitzt also ein günstiges statisches Verhalten. Er arbeitet aufgrund seiner endlichen Stellgeschwindigkeit langsamer als der P-Regler und neigt zu Schwingungen. Er ist also dynamisch relativ ungünstig.

### 35.3 D-Anteil

Funktion:

$$Y = K_d \cdot \frac{dX}{dt} \quad (6)$$

$K_d$  ist der Differenzierbeiwert. Je größer  $K_d$  ist, desto stärker ist der D-Einfluss.

#### Kennlinie und Sprungantwort des D-Anteils eines PID-Reglers

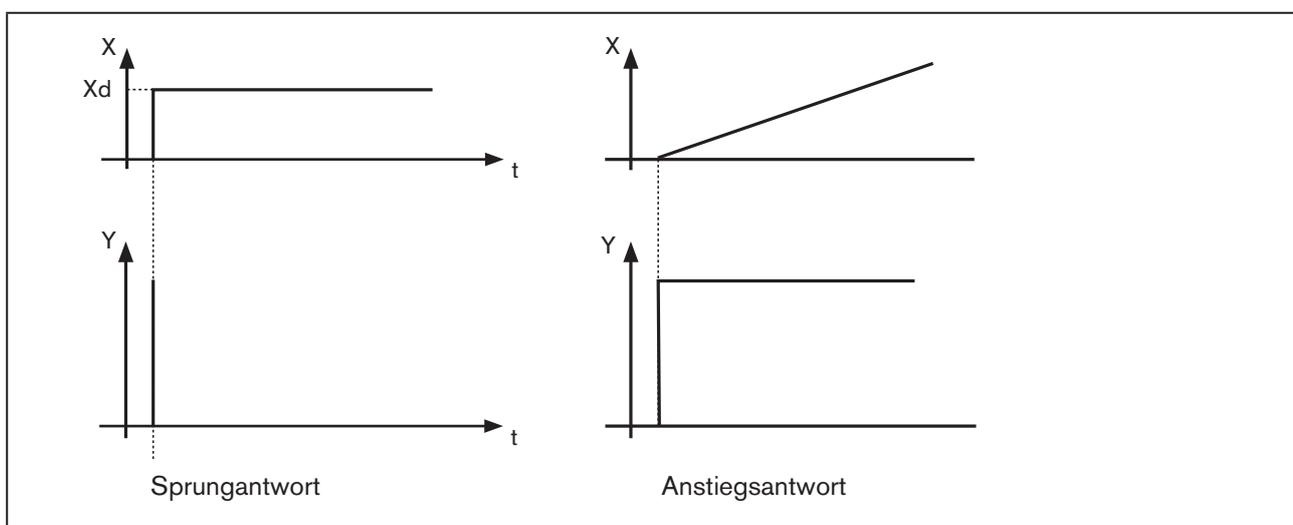


Bild 113: Kennlinie und Sprungantwort D-Anteil PID-Regler

#### Eigenschaften

Ein Regler mit D-Anteil reagiert auf Änderungen der Regelgröße und kann dadurch auftretende Regeldifferenzen schneller abbauen.

### 35.4 Überlagerung von P-, I- und D-Anteil

Funktion:

$$Y = K_p \cdot X_d + \frac{1}{T_i} \int X_d dt + K_d \frac{dX_d}{dt} \quad (7)$$

Mit  $K_p \cdot T_i = T_n$  und  $K_d/K_p = T_v$  ergibt sich für die **Funktion des PID-Reglers**:

$$Y = K_p \cdot \left( X_d + \frac{1}{T_n} \int X_d dt + T_v \frac{dX_d}{dt} \right) \quad (8)$$

- $K_p$  Proportionalbeiwert / Verstärkungsfaktor
- $T_n$  Nachstellzeit  
(Zeit, die benötigt wird, um durch den I-Anteil eine gleich große Stellgrößenänderung zu erzielen, wie sie infolge des P-Anteils entsteht)
- $T_v$  Vorhaltezeit  
(Zeit, um die eine bestimmte Stellgröße aufgrund des D-Anteils früher erreicht wird als bei einem reinen P-Regler)

#### Sprungantwort und Anstiegsantwort des PID-Reglers

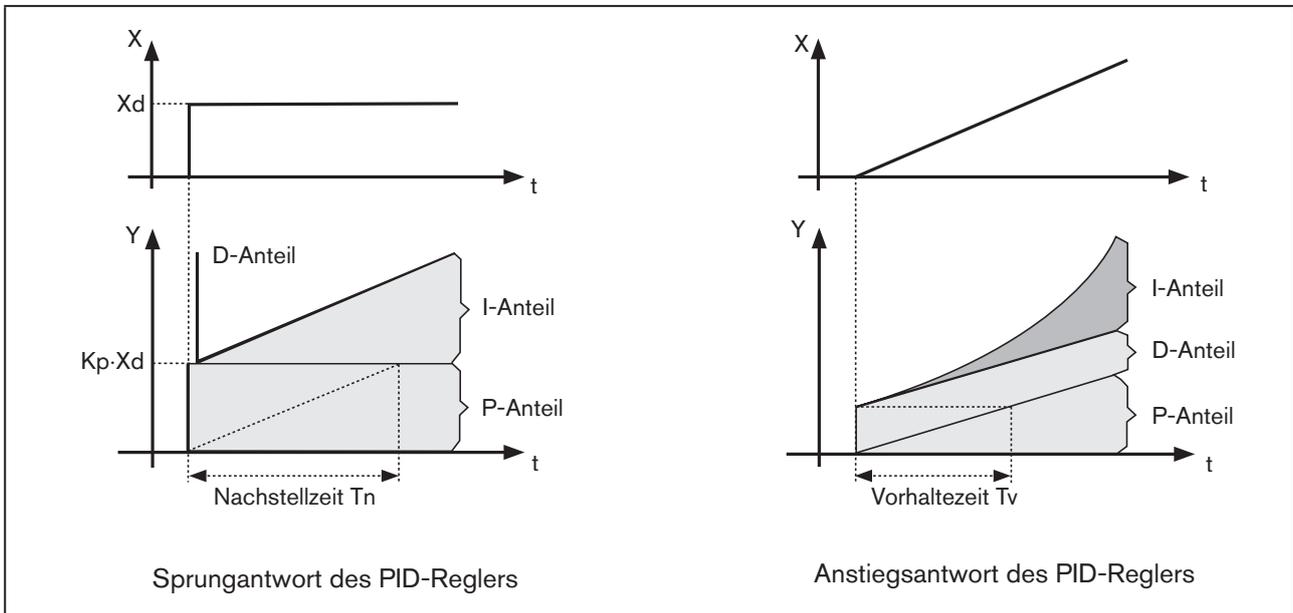


Bild 114: Kennlinie Sprungantwort Anstiegsantwort PID-Regler

## 35.5 Realisierter PID-Regler

### 35.5.1 D-Anteil mit Verzögerung

Im Prozessregler Typ EP 501 C ist der D-Anteil mit einer Verzögerung  $T$  realisiert.

Funktion:

$$T \cdot \frac{dY}{dt} + Y = K_d \cdot \frac{dX_d}{dt} \quad (9)$$

Überlagerung von P-, I- und DT- Anteil

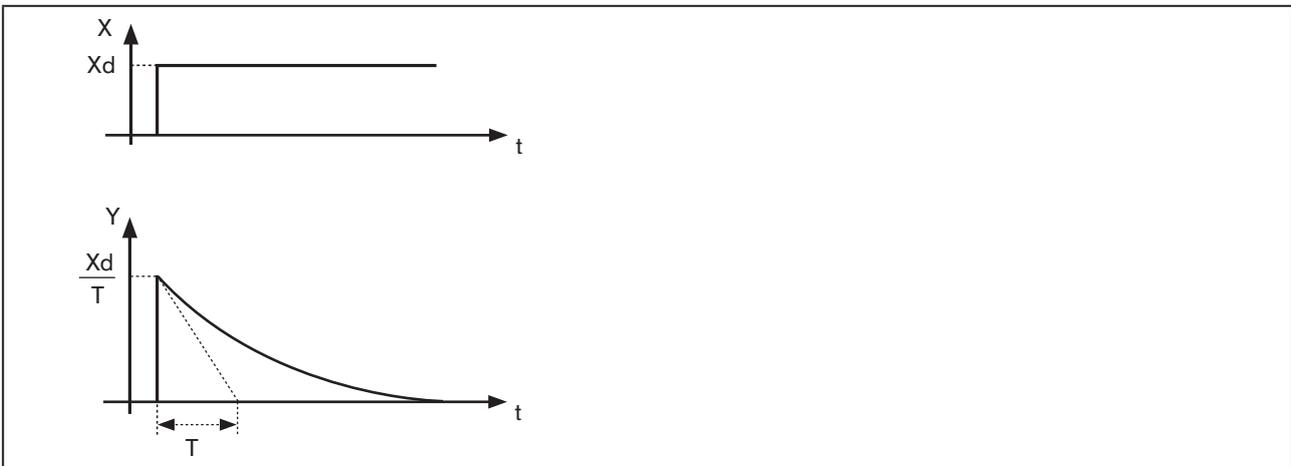


Bild 115: Kennlinie Überlagerung von P-, I- und DT- Anteil

### 35.5.2 Funktion des realen PID-Reglers

$$T \cdot \frac{dY}{dt} + Y = K_p \left( X_d + \frac{1}{T_n} \int X_d dt + T_v \frac{dX_d}{dt} \right) \quad (10)$$

Überlagerung von P-, I- und DT- Anteil

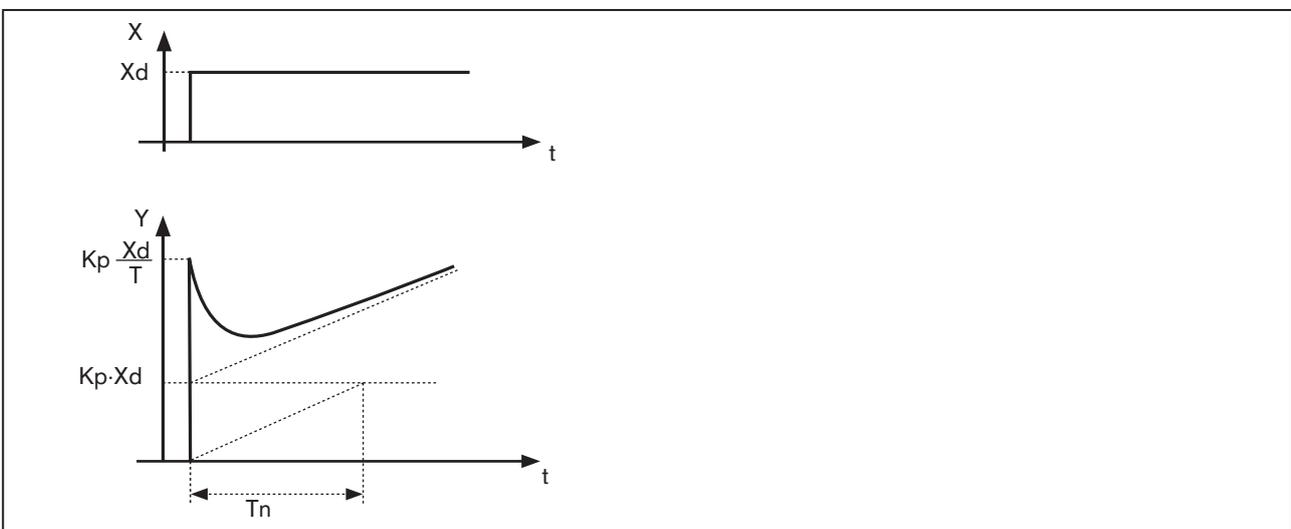


Bild 116: Kennlinie Sprungantwort des realen PID-Reglers

## 36. EINSTELLREGELN FÜR PID-REGLER

Das Regelsystem Typ EP 501 C ist mit einer Selbstoptimierungsfunktion für die Struktur und Parameter des integrierten Prozessreglers ausgestattet. Die ermittelten PID-Parameter können über das Bedienmenü eingesehen und auf empirischem Weg beliebig nachoptimiert werden.

In der regelungstechnischen Literatur werden eine Reihe von Einstellregeln angegeben, mit denen auf experimentellem Wege eine günstige Einstellung der Reglerparameter ermittelt werden kann. Um dabei Fehleinstellungen zu vermeiden, sind stets die Bedingungen zu beachten, unter denen die jeweiligen Einstellregeln aufgestellt worden sind. Neben den Eigenschaften der Regelstrecke und des Reglers selbst spielt dabei eine Rolle, ob eine Störgrößenänderung oder eine Führungsgrößenänderung ausgeregelt werden soll.

### 36.1 Einstellregeln nach Ziegler und Nichols (Schwingungsmethode)

Bei dieser Methode erfolgt die Einstellung der Reglerparameter auf der Basis des Verhaltens des Regelkreises an der Stabilitätsgrenze. Die Reglerparameter werden dabei zunächst so eingestellt, dass der Regelkreis zu schwingen beginnt. Aus dabei auftretenden kritischen Kennwerten wird auf eine günstige Einstellung der Reglerparameter geschlossen. Voraussetzung für die Anwendung dieser Methode ist natürlich, dass der Regelkreis in Schwingung gebracht werden darf.

#### Vorgehensweise

- Regler als P-Regler einstellen (d.h.  $T_n = 999$ ,  $T_v = 0$ ),  $K_p$  zunächst klein wählen,
- gewünschten Sollwert einstellen,
- $K_p$  solange vergrößern, bis die Regelgröße eine ungedämpfte Dauerschwingung ausführt.

Der an der Stabilitätsgrenze eingestellte Proportionalitätsbeiwert (Verstärkungsfaktor) wird als  $K_{krit}$  bezeichnet. Die sich dabei ergebende Schwingungsdauer wird  $T_{krit}$  genannt.

#### Verlauf der Regelgröße an der Stabilitätsgrenze

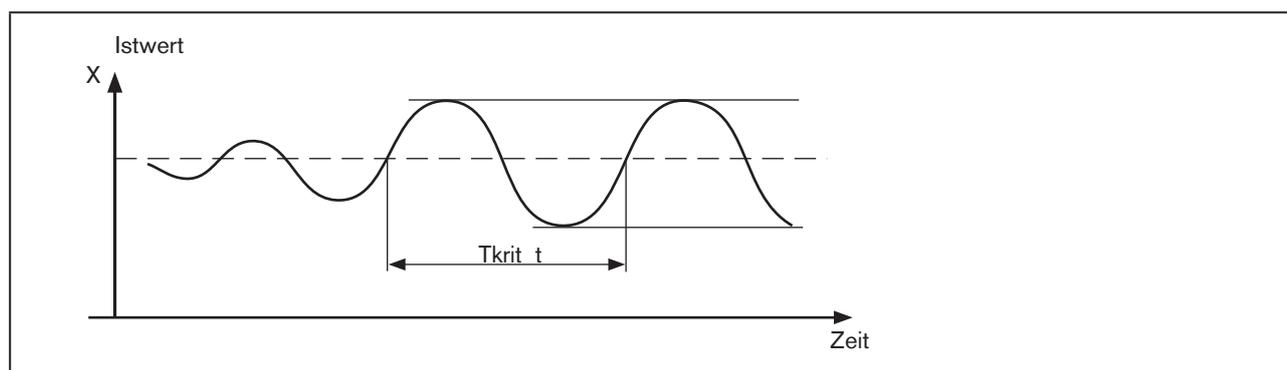


Bild 117: Verlauf der Regelgröße PID

Aus  $K_{krit}$  und  $T_{krit}$  lassen sich dann die Reglerparameter gemäß folgender Tabelle berechnen.

#### Einstellung der Parameter nach Ziegler und Nichols

Reglertyp	Einstellung der Parameter		
P-Regler	$K_p = 0,5 K_{krit}$	-	-
PI-Regler	$K_p = 0,45 K_{krit}$	$T_n = 0,85 T_{krit}$	-
PID-Regler	$K_p = 0,6 K_{krit}$	$T_n = 0,5 T_{krit}$	$T_v = 0,12 T_{krit}$

Tabelle 106: Einstellung der Parameter nach Ziegler und Nichols

Die Einstellregeln von Ziegler und Nichols sind für P-Strecken mit Zeitverzögerung erster Ordnung und Totzeit ermittelt worden. Sie gelten allerdings nur für Regler mit Störverhalten und nicht für solche mit Führungsverhalten.

## 36.2 Einstellregeln nach Chien, Hrones und Reswick (Stellgrößensprung-Methode)

Bei dieser Methode erfolgt die Einstellung der Reglerparameter auf der Basis des Übergangsverhaltens der Regelstrecke. Es wird ein Stellgrößensprung von 100 % ausgegeben. Aus dem Verlauf des Istwerts der Regelgröße werden die Zeiten  $T_u$  und  $T_g$  abgeleitet.

### Verlauf der Regelgröße nach einem Stellgrößensprung $\Delta Y$

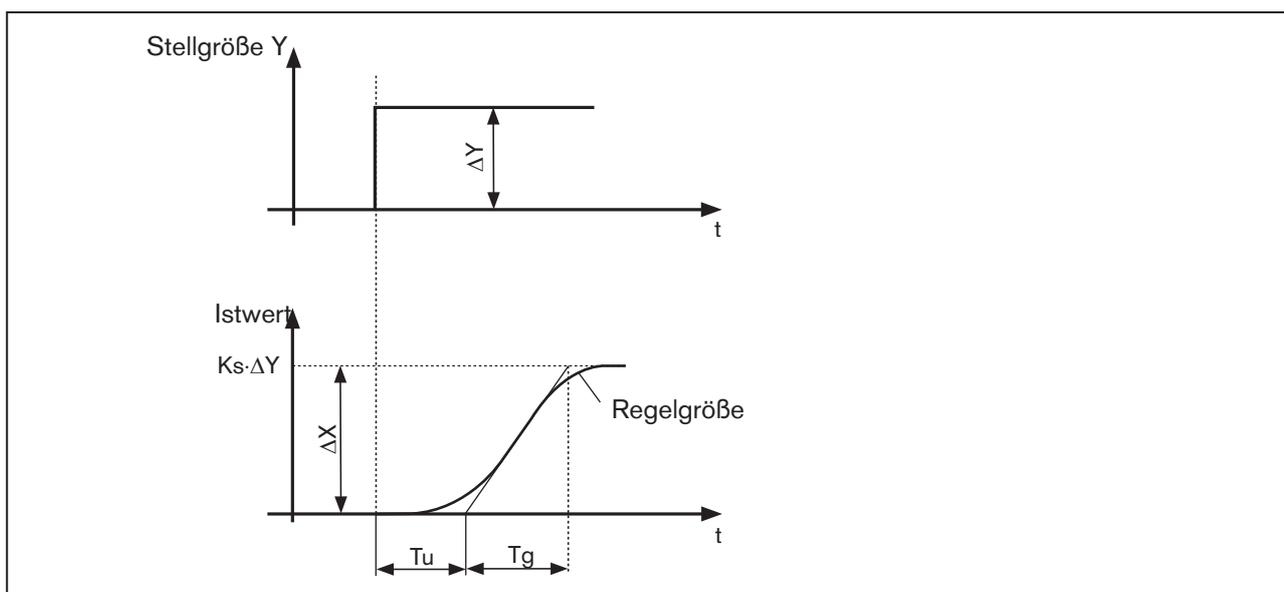


Bild 118: Verlauf der Regelgröße Stellgrößensprung

### Vorgehensweise

- Regler auf Betriebszustand MANU schalten
- Stellgrößensprung ausgeben und Regelgröße mit einem Schreiber aufnehmen
- Bei kritischen Verläufen (z. B. bei Überhitzungsgefahr) rechtzeitig abschalten.



Es ist zu beachten, dass bei thermisch trägen Systemen der Istwert der Regelgröße nach dem Abschalten weiter steigen kann.

In der folgenden [Tabelle 107](#) sind die Einstellwerte für die Reglerparameter in Abhängigkeit von  $T_u$ ,  $T_g$  und  $K_s$  für Führungs- und Störverhalten sowie für einen aperiodischen Regelvorgang und einen Regelvorgang mit 20 % Überschwingen angegeben. Sie gelten für Strecken mit P-Verhalten, mit Totzeit und mit Verzögerung erster Ordnung.

**Einstellung der Parameter nach Chien, Hrones und Reswick**

Reglertyp	Einstellung der Parameter			
	bei aperiodischem Regelvorgang (0 % Überschwingen)		bei Regelvorgang mit 20 % Überschwingen	
	Führung	Störung	Führung	Störung
P-Regler	$K_p = 0,3 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,3 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,7 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,7 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$
PI-Regler	$K_p = 0,35 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,6 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,6 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,7 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$
	$T_n = 1,2 \cdot T_g$	$T_n = 4 \cdot T_u$	$T_n = T_g$	$T_n = 2,3 \cdot T_u$
PID-Regler	$K_p = 0,6 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,95 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,95 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 1,2 \cdot \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$
	$T_n = T_g$	$T_n = 2,4 \cdot T_u$	$T_n = 1,35 \cdot T_g$	$T_n = 2 \cdot T_u$
	$T_v = 0,5 \cdot T_u$	$T_v = 0,42 \cdot T_u$	$T_v = 0,47 \cdot T_u$	$T_v = 0,42 \cdot T_u$

Tabelle 107: Einstellung der Parameter nach Chien, Hrones und Reswick

Der Proportionalitätsfaktor  $K_s$  der Regelstrecke ergibt sich zu:

$$K_s = \frac{\Delta X}{\Delta Y} \quad (11)$$

## Tabellen für kundenspezifische Einstellungen

### INHALT

<b>37.</b>	<b>TABELLEN FÜR IHRE EINSTELLUNGEN AM STELLUNGSREGLER TYP EP 501 .....</b>	<b>206</b>
<b>37.1</b>	<b>Einstellungen der freiprogrammierten Kennlinie .....</b>	<b>206</b>
<b>38.</b>	<b>TABELLEN FÜR IHRE EINSTELLUNGEN AM PROZESSREGLER TYP EP 501C.....</b>	<b>207</b>
<b>38.1</b>	<b>Eingestellte Parameter des Prozessreglers.....</b>	<b>207</b>

## 37. TABELLEN FÜR IHRE EINSTELLUNGEN AM STELLUNGSREGLER TYP EP 501

### 37.1 Einstellungen der freiprogrammierten Kennlinie

Stützstelle (Stellungs- sollwert in %)	Ventilhub [%]			
	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:
0				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				



