

# Taktile Messsensoren

ZX-T-Serie

Ausführung mit Hochpräzisions-Kontakten

## BEDIENERHANDBUCH



### Kurzübersicht

- 2 Vorbereitungen für die Messung
- 3 Grundlagen der Bedienung
- 4 Hauptanwendungen und Einstellungsverfahren
- 5 Detaileinstellungen
- 6 Zusatzfunktionen

Advanced Industrial Automation

## **LESEN SIE BITTE DIE WICHTIGEN INFORMATIONEN IN DIESEM DOKUMENT**

Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor der Verwendung der Produkte sorgfältig durch. Bei Fragen oder Anmerkungen wenden Sie sich bitte an Ihre OMRON-Vertretung.

### **GEWÄHRLEISTUNG**

OMRON gewährleistet ausschließlich, dass die Produkte frei von Material- und Produktionsfehlern sind. Diese Gewährleistung erstreckt sich auf zwei Jahre (falls nicht anders angegeben) ab Kaufdatum bei OMRON.

OMRON ÜBERNIMMT KEINERLEI GEWÄHRLEISTUNG ODER ZUSAGE, WEDER EXPLIZIT NOCH IMPLIZIT, BEZÜGLICH DER NICHTVERLETZUNG VON RECHTEN DRITTER, DER HANDELSÜBLICHKEIT ODER DER EIGNUNG DER PRODUKTE FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. JEDER KÄUFER ODER BENUTZER ERKENNT AN, DASS DER KÄUFER ODER BENUTZER ALLEINE BESTIMMT HAT, OB DIE JEWEILIGEN PRODUKTE FÜR DEN VORGESEHENEN VERWENDUNGSZWECK GEEIGNET SIND. OMRON SCHLIESST ALLE ÜBRIGEN IMPLIZITEN UND EXPLIZITEN GEWÄHRLEISTUNGEN AUS.

### **HAFTUNGSBESCHRÄNKUNGEN**

OMRON ÜBERNIMMT KEINE VERANTWORTUNG FÜR SPEZIELLE, INDIRECTE ODER FOLGESCHÄDEN, GEWINNAUSFÄLLE ODER KOMMERZIELLE VERLUSTE, DIE IN IRGEND EINER WEISE MIT DEN PRODUKTEN IN ZUSAMMENHANG STEHEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB SOLCHE ANSPRÜCHE AUF VERTRÄGEN, GARANTIEEN, VERSCHULDUNGS- ODER GEFÄHRDUNGSHAFTUNG BASIEREN.

OMRON ist in keinem Fall haftbar für jedwede Ansprüche, die über den jeweiligen Kaufpreis des Produkts hinaus gehen, für das der Haftungsanspruch geltend gemacht wird.

OMRON ÜBERNIMMT IN KEINEM FALL DIE VERANTWORTUNG FÜR GEWÄHRLEISTUNGS- ODER INSTANDSETZUNGSANSPRÜCHE IM HINBLICK AUF DIE PRODUKTE, SOWEIT NICHT DIE UNTERSUCHUNG DURCH OMRON ERGEBEN HAT, DASS DIE PRODUKTE ORDNUNGSGEMÄSS GEHANDHABT, GELAGERT, INSTALLIERT UND GEWARTET WURDEN UND KEINERLEI BEEINTRÄCHTIGUNG DURCH VERSCHMUTZUNG, MISSBRAUCH, UNSACHGEMÄSSE VERWENDUNG ODER UNSACHGEMÄSSE MODIFIKATION ODER INSTANDSETZUNG AUSGESETZT WAREN.

### **EIGNUNG FÜR DIE VERWENDUNG**

OMRON ist nicht dafür verantwortlich, dass die im Zusammenhang mit der Kombination von Produkten in der Anwendung des Kunden oder der Verwendung der Produkte stehenden Normen, Regelungen oder Bestimmungen eingehalten werden.

Auf Kundenwunsch stellt OMRON geeignete Zertifizierungsunterlagen Dritter zur Verfügung, aus denen Nennwerte und Anwendungsbeschränkungen der jeweiligen Produkte hervorgehen. Diese Informationen allein sind nicht ausreichend für die vollständige Eignungsbestimmung der Produkte in Kombination mit Endprodukten, Maschinen, Systemen oder anderen Anwendungsbereichen.

Es folgen einige Anwendungsbeispiele, denen besondere Beachtung zu schenken ist. Es handelt sich nicht um eine umfassende Liste aller Verwendungsmöglichkeiten der Produkte. Diese Liste ist auch nicht so zu verstehen, dass die angegebenen Verwendungsmöglichkeiten für die Produkte geeignet sind.

- Einsatz im Freien, Verwendung unter potentieller chemischer Verschmutzung oder elektrischer Interferenz oder unter Bedingungen, die nicht im vorliegenden Dokument beschrieben sind.
- Nuklearenergie-Steuerungsanlagen, Verbrennungsanlagen, Eisenbahnverkehr, Luftfahrt, medizinische Geräte, Spielautomaten, Fahrzeuge, Sicherheitsausrüstungen und Anlagen, die gesetzlichen Bestimmungen oder Branchenvorschriften unterliegen.
- Systeme, Maschinen und Geräte, die eine Gefahr für Leben und Sachgüter darstellen können.

Machen Sie sich bitte mit allen Einschränkungen im Hinblick auf die Verwendung dieser Produkte vertraut und halten Sie sie ein.

VERWENDEN SIE DAS PRODUKT NIEMALS FÜR ANWENDUNGEN, DIE EINE GEFAHR FÜR LEBEN ODER EIGENTUM DARSTELLEN, OHNE SICHERZUSTELLEN, DASS DAS GESAMTSYSTEM UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER JEWEILIGEN RISIKEN KONZIPIERT UND DAS PRODUKT VON OMRON IM HINBLICK AUF DIE BEABSICHTIGTE VERWENDUNG IN DER GESAMTEN EINRICHTUNG BZW. IM GESAMTEN SYSTEM ENTSPRECHEND ORDNUNGSGEMÄSS EINGESTUFT UND INSTALLIERT WIRD.

### **LEISTUNGSDATEN**

Die in diesem Dokument genannten Leistungsdaten dienen als Anhaltspunkte zur Beurteilung der Eignung durch den Benutzer und werden nicht garantiert. Die Daten können auf den Testbedingungen von OMRON basieren und müssen vom Benutzer auf die tatsächliche Anwendungssituation übertragen werden. Die tatsächliche Leistung unterliegt der Garantie und Haftungsbeschränkung von OMRON.

### **ÄNDERUNG DER TECHNISCHEN DATEN**

Im Zuge der technischen Weiterentwicklung können jederzeit Änderungen an den technischen Daten und den verfügbaren Zubehörteilen für das Produkts erfolgen.

Üblicherweise ändern wir die Modellnummern, wenn veröffentlichte Nennwerte oder Funktionen geändert oder signifikante Konstruktionsänderungen vorgenommen werden. Dennoch können Spezifikationen des Produkts möglicherweise ohne Mitteilung geändert werden. Im Zweifelsfall können auf Wunsch spezielle Modellnummern zugewiesen werden, um Schlüsselspezifikationen für Ihre Anwendung festzulegen oder zu etablieren. Setzen Sie sich jederzeit bei Fragen zu technischen Daten erworbener Produkte mit Ihrer OMRON-Vertretung in Verbindung.

### **ABMESSUNGEN UND GEWICHT**

Die Angaben zu Abmessungen und Gewicht sind Nennwerte, die nicht für Fertigungszwecke bestimmt sind, auch wenn Toleranzen angegeben sind.

### **FEHLER UND AUSLASSUNGEN**

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden sorgfältig geprüft. Dennoch kann OMRON keine Verantwortung übernehmen für eventuelle Tipp- oder Schreibfehler sowie Fehler trotz Korrekturlesen oder Auslassungen.

### **PROGRAMMIERBARE PRODUKTE**

OMRON übernimmt keine Verantwortung für die Programmierung eines programmierbaren Produkts durch den Benutzer und alle daraus entstehenden Konsequenzen.

### **COPYRIGHT UND KOPIERBERECHTIGUNG**

Ohne Genehmigung darf dieses Dokument nicht für Vertriebs- oder Werbezwecke kopiert werden.

Dieses Dokument ist durch das Urheberrecht geschützt und nur für den Gebrauch in Verbindung mit dem Produkt vorgesehen. Bitte benachrichtigen Sie uns, bevor Sie dieses Dokument für einen anderen Zweck kopieren oder auf andere Art vervielfältigen. Falls das Dokument für einen anderen Benutzer kopiert oder übermittelt wird, so muss das vollständige Dokument kopiert bzw. übermittelt werden.

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| Vorwort   | <b>Einführung, Inhaltsverzeichnis, Hinweise zur Betriebssicherheit, der ordnungsgemäßen Verwendung und zur Verwendung dieses Handbuchs</b> | Vorwort   |
| Kapitel 1 | <b>Funktionsmerkmale</b>   | Kapitel 1 |
| Kapitel 2 | <b>Vorbereitungen für die Messung</b>  | Kapitel 2 |
| Kapitel 3 | <b>Grundfunktionen</b>   | Kapitel 3 |
| Kapitel 4 | <b>Hauptanwendungen und Einstellungsverfahren</b>  | Kapitel 4 |
| Kapitel 5 | <b>Detaillierte Einstellungen</b>  | Kapitel 5 |
| Kapitel 6 | <b>Zusatzfunktionen</b>  | Kapitel 6 |
| Anhänge   | <b>Fehlersuche, technische Daten, Kennwerte usw.</b>   | Anhänge   |
| Index     |  | Index     |

# Bedienerhandbuch

Smart Sensoren  
ZX-T-Serie

# Einführung

---

Vielen Dank, dass Sie sich für einen hochpräzisen taktilen Smart Sensor der ZX-T-Serie entschieden haben. In diesem Handbuch werden die Funktionen, Leistungen und Anwendungsverfahren der OMRON Smart Sensoren der ZX-T-Serie beschrieben.

Beachten Sie beim Einsatz des Sensors folgende Punkte:

- Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor Verwendung des Sensors sorgfältig für die notwendige Produktsicherheit.
- Bewahren Sie dieses Handbuch gut auf, so dass Sie es bei Bedarf schnell zur Hand haben.

# Inhalt

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Einführung</b>                                   | <b>2</b>  |
| <b>Inhalt</b>                                       | <b>3</b>  |
| <b>Hinweise zur sicheren Verwendung</b>             | <b>7</b>  |
| <b>Hinweise zur ordnungsgemäßen Verwendung</b>      | <b>8</b>  |
| <b>Verwendung dieses Handbuchs</b>                  | <b>10</b> |
| <hr/>   |           |
| <b>Kapitel 1 Merkmale</b>                           | <b>13</b> |
| <b>Merkmale des ZX-T</b>                            | <b>14</b> |
| <hr/>   |           |
| <b>Kapitel 2 Vorbereitungen für die Messung</b>     | <b>19</b> |
| <b>Grundkonfiguration</b>                           | <b>20</b> |
| <b>Bezeichnungen und Funktionen der Komponenten</b> | <b>21</b> |
| <b>Installation des Verstärkers</b>                 | <b>24</b> |
| <b>Installation der Sensorköpfe</b>                 | <b>26</b> |
| <b>Anschlüsse</b>                                   | <b>29</b> |
| <b>Verdrahtung der Anschlusskabel</b>               | <b>33</b> |
| <b>Prüfung der Beendigung der Aufwärmzeit</b>       | <b>35</b> |
| <b>Druckkraft-Alarm</b>                             | <b>36</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Kapitel 3 Grundlagen der Bedienung</b>                           | <b>37</b> |
| Bedienablauf  | 38        |
| Grundkenntnisse für die Bedienung                                   | 40        |
| Funktionswechseldiagramme   | 45        |
| <br>  |           |
| <b>Kapitel 4 Hauptanwendungen und Einstellungsverfahren</b>         | <b>49</b> |
| Dickenmessung   | 50        |
| Messung von Stufenhöhe und Planheit                                 | 55        |
| Tiefenmessung   | 60        |
| Weitere Messungen   | 65        |
| <br>  |           |
| <b>Kapitel 5 Detaileinstellungen</b>                                | <b>67</b> |
| Einstellen der Anzahl von Messwerten zur Mittelwertbildung          | 68        |
| Verwenden der Haltewertfunktionen                                   | 69        |
| Umkehrung von positiven und negativen Werten (Skala-Umkehrfunktion) | 73        |
| Eingabe der Schwellenwerte  | 75        |
| Analogausgang   | 79        |
| Berechnung von Messwerten   | 88        |
| Verwenden der Funktion zur Nullsetzung                              | 90        |

|                          |  |            |
|--------------------------|--|------------|
| <b>Kapitel 6</b>         | <b>Zusatzfunktionen</b>                              | <b>97</b>  |
|                          | Ändern der Anzahl angezeigter Stellen                | 98         |
|                          | Umkehren der Anzeige                                 | 99         |
|                          | Einstellen der Anzeigehelligkeit (ECO-Anzeige)       | 101        |
|                          | Tastensperrefunktion                                 | 102        |
|                          | Korrektur der Abstandsanzeige (Steigungseinstellung) | 103        |
|                          | Initialisieren der Einstellungsdaten                 | 105        |
| <br>                     |  |            |
| <b>Anhänge</b>           |  | <b>107</b> |
|                          | Betätiger  | 108        |
|                          | Fehlersuche und Fehlerbehebung                       | 110        |
|                          | Fehlermeldungen und Abhilfemaßnahmen                 | 111        |
|                          | Fragen und Antworten                                 | 113        |
|                          | Glossar  | 114        |
|                          | Technische Daten und Abmessungen                     | 115        |
|                          | Kennwerte  | 124        |
|                          | Schnellreferenz für Anzeigen                         | 125        |
| <br>                     |  |            |
| <b>Index</b>             |  | <b>127</b> |
| <br>                     |  |            |
| <b>Revisionshistorie</b> |  | <b>129</b> |





# Hinweise zur sicheren Verwendung

Beachten Sie aus Gründen der Betriebssicherheit stets die folgenden Sicherheitshinweise.

## ■ Umgebungsbedingungen

- Der Smart Sensor darf nicht an Orten verwendet werden, an denen explosive oder brennbare Gase vorhanden sind.
- Installieren Sie den Smart Sensor nicht direkt neben Hochspannungseinrichtungen und Leistungsnetzteilen, um die Sicherheit während des Betriebs und der Wartung zu gewährleisten.

## ■ Spannungsversorgung und Verkabelung

- Legen Sie keine Spannung an, die die Nennspannung (12 bis 24 V DC  $\pm 10\%$ ) überschreitet.
- Stellen Sie bei der Spannungsversorgung des Sensors sicher, dass die Polarität der Spannung korrekt ist, und schließen Sie keine AC-Versorgungsspannung an.
- Schließen Sie die Last am offenen Kollektorausgang nicht kurz.
- Verlegen Sie Spannungsversorgungsleitungen für den Smart Sensor nicht zusammen mit Hochspannungs- oder Netzleitungen. Andernfalls können Induktionen verursacht werden, die Fehlfunktionen und Beschädigungen zur Folge haben.
- Schalten Sie vor der Verkabelung und vor dem Anschließen oder Lösen der Stecker unbedingt die Spannungsversorgung des Sensors aus.

## ■ Einstellungen

- Wenn der Smart Sensor beim Einstellen des Schwellenwerts an ein externes Gerät angeschlossen ist, schalten Sie den Schaltausgang-Haltewerteingang der Verstärkerbaugruppe ein, um zu verhindern, dass der Schaltausgang an ein externes Gerät ausgegeben wird.

## ■ Sonstiges

- Versuchen Sie nicht, den Smart Sensor zu zerlegen, instand zu setzen oder zu modifizieren.
- Entsorgen Sie den Smart Sensor wie Industrieabfall.

# Hinweise zur ordnungsgemäßen Verwendung

Beachten Sie stets die folgenden Sicherheitshinweise, um Betriebsstörungen, Fehlfunktionen sowie nachteilige Auswirkungen auf Leistung und Ausrüstung zu vermeiden.

## Installation des Smart Sensors

### ■ Umgebungsbedingungen

Installieren Sie den Smart Sensor nicht an folgenden Orten:

- Orte, an denen die Umgebungstemperatur den Nenntemperaturbereich überschreitet.
- Orte, die schnellen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind (wodurch Kondensatbildung verursacht werden kann).
- Orte, an denen die relative Luftfeuchtigkeit den Bereich von 35 % bis 85 % überschreitet.
- Orte, an denen der Smart Sensor korrosiven oder entzündlichen Gasen ausgesetzt ist.
- Orte, an denen der Smart Sensor Staub, Salz oder Metallpulver ansammeln würde.
- Orte, die unmittelbaren Vibrationen oder Schwingungen ausgesetzt sind.
- Orte, die direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind.
- Orte, an denen der Smart Sensor Feuchtigkeit, Öl, Chemikalien usw. ausgesetzt ist.
- Orte mit starken elektromagnetischen oder elektrischen Feldern.
- Orte, die Wasserdampf ausgesetzt sind.

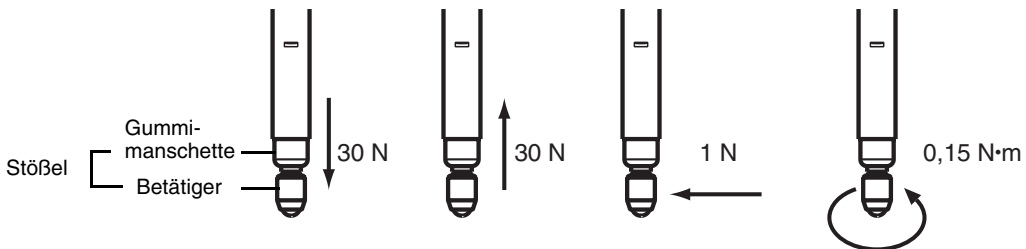
## Installation und Handhabung der Komponenten

### ■ Spannungsversorgung und Verkabelung

- Das Sensorkopfkabel darf um höchstens 8 m verlängert werden. Verwenden Sie stets ein ZX-XC□A-Verlängerungskabel (separat erhältlich) für die Verlängerung der Zuleitung.
- Verwenden Sie zur Verlängerung der Verstärkerzuleitung ein abgeschirmtes Kabel. Das abgeschirmte Kabel muss vom gleichen Typ wie das Verstärkerkabel sein.
- Wenn Sie einen handelsüblichen Schaltregler verwenden, erden Sie den Gehäuseerdungsanschluss.
- Wenn die Spannungsversorgungsleitung Spannungsspitzen ausgesetzt ist, schließen Sie einen Überspannungsableiter an, der den Bedingungen der Einsatzumgebung entspricht.
- Wenn Sie mehrere Verstärker anschließen, verbinden Sie die Masse der Analogausgänge aller Verstärker.

## ■ Sensorkopf

- Der Sensorkopf ist ein hochpräzises Instrument. Lassen Sie ihn nicht fallen und setzen Sie ihn keinen Stößen aus.
- Der Stößel darf keinen Kräften ausgesetzt werden, die die in der folgenden Abbildung angegebenen Grenzwerte überschreiten. Andernfalls kann es zu Beschädigungen des Stößels kommen.



- Nehmen Sie Messungen nur innerhalb des Bereichs vor, in dem der Druckkraft-Alarm nicht ausgelöst wird.
- Entfernen Sie die Gummimanschette nicht. Ohne Gummimanschette können Fremdkörper in den Sensorkopf eindringen und diesen möglicherweise beschädigen.
- Montieren Sie Sensorkopf und Vorverstärker am spezifizierten Ort und unter der spezifizierten Last. Übermäßige Krafteinwirkung bei der Montage kann den Sensorkopf oder den Vorverstärker beschädigen.
- Ersetzen Sie verschlissene Betätiger.



Ersetzen von Betätigern S. 109

## ■ Aufwärmzeit

Nach Einschalten der Spannungsversorgung lassen Sie den Smart Sensor für mindestens 15 Minuten vor der Anwendung warmlaufen. Direkt nach Einschalten der Spannungsversorgung ist der Schaltkreis noch instabil und die Werte ändern sich fortlaufend, bis der Sensor vollständig warmgelaufen ist.

## ■ Wartung und Inspektion

- Schalten Sie die Spannungsversorgung immer AUS, bevor Sie den Sensorkopf ausrichten oder ausbauen.
- Verwenden Sie keinen Verdünner, Benzin, Azeton oder Waschpetroleum zum Reinigen des Sensorkopfes oder Verstärkers.

# Verwendung dieses Handbuches

## Seitenformat

**Kapitel 5**  
Detaileinstellungen

**Analogausgang**  
Diese Funktion wird zur Einstellung der Ausgabe an externe Geräte verwendet.

**Ausgangseinstellungen (Analogausgang)**

Ein Analogausgang bezieht sich auf ein Messergebnis, das nach Umwandlung als Strom zwischen 3 und 21 mA oder als Spannung zwischen -5 und +5 V ausgegeben wird.

Funktion zur Nullsetzung verwenden  
Die Nullsetzung wird bei Einstellung des Analogausgangs aufgehoben.  
Nehmen Sie zuerst die Einstellung des Analogausgangs vor und führen Sie dann die Nullsetzung durch.

CHECK! S.117

**Section 3**  
Adjusting Linearity

**Register**  
Gibt die Kapitelnummer und das Themengebiet an.

**Funktionsübersicht und Vorschläge**

**Bedienvorgang**  
Kennzeichnet den als nächstes auszuführenden Schritt.

Wechsel zur Schwellenwert-Betriebsart (T)

- Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf Schwellenwert (T).
- Stellen Sie den Schalter auf den einzustellenden Schwellenwert.
- Drücken Sie eine Pfeiltaste.  
Die erste Stelle des Schwellenwerts, der auf der Unteranzeige angezeigt wird, blinkt und die Direkteingabe wird aktiviert.
- Ändern Sie den Schwellenwert mit Hilfe der Pfeiltasten.  
Zum Löschen der ausgewählten Einstellung verwenden Sie die Links-Taste, um den Cursor auf die linke Stelle zu setzen. Drücken Sie anschließend erneut die Links-Taste. Die Anzeige kehrt zur aktuellen Einstellung zurück.

ZX-T  
Bedienhandbuch 91

**Anzeigebereich**  
Zeigt den Anzeigestatus, nachdem ein Schritt im Bedienverfahren durchgeführt wurde.

**Tasten und Schalter**  
Bietet eine Abbildung mit Tasten oder Schaltern, die zur Bedienung verwendet werden.

**Verfahren und zusätzliche Erläuterungen**  
Nützliche Informationen während des Betriebs sowie Referenzseiten werden hier mit speziellen Markierungen gekennzeichnet, um die verfügbare Informationsart anzugeben.

**Titel des Kapitels**

**Hauptüberschrift in einem Kapitel**

Gibt den Seiteninhalt an.

**Übersicht**

Bietet eine Übersicht bzw. ein Ablaufdiagramm der Funktion, die unter der Hauptüberschrift beschrieben wird.

**Überschrift eines Unterthemas**

**Register**

Gibt die Kapitelnummer und das Themengebiet an.

**Funktionsübersicht und Vorschläge**

**Bedienvorgang**

Kennzeichnet den als nächstes auszuführenden Schritt.

\* Diese Seite ist in diesem Handbuch nicht enthalten.

## Notation

---

### ■ Menüs

Angaben, die auf den Digitalanzeigen angezeigt werden, werden in GROSSBUCHSTABEN dargestellt.

---

### ■ Vorgehensweisen

Die Reihenfolge für die Vorgehensweise wird durch Nummerierungen angegeben.

---

### ■ Visuelle Hilfen



Gibt Informationen zu wichtigen Betriebsverfahren, gibt Tipps zur Verwendung der Funktionen und hebt wichtige Leistungsinformationen hervor.



Verweist auf Seiten mit relevanten Informationen.



Gibt hilfreiche Informationen für den Fall einer Störung.



# Kapitel 1

## MERKMALE

 Merkmale des ZX-T

---

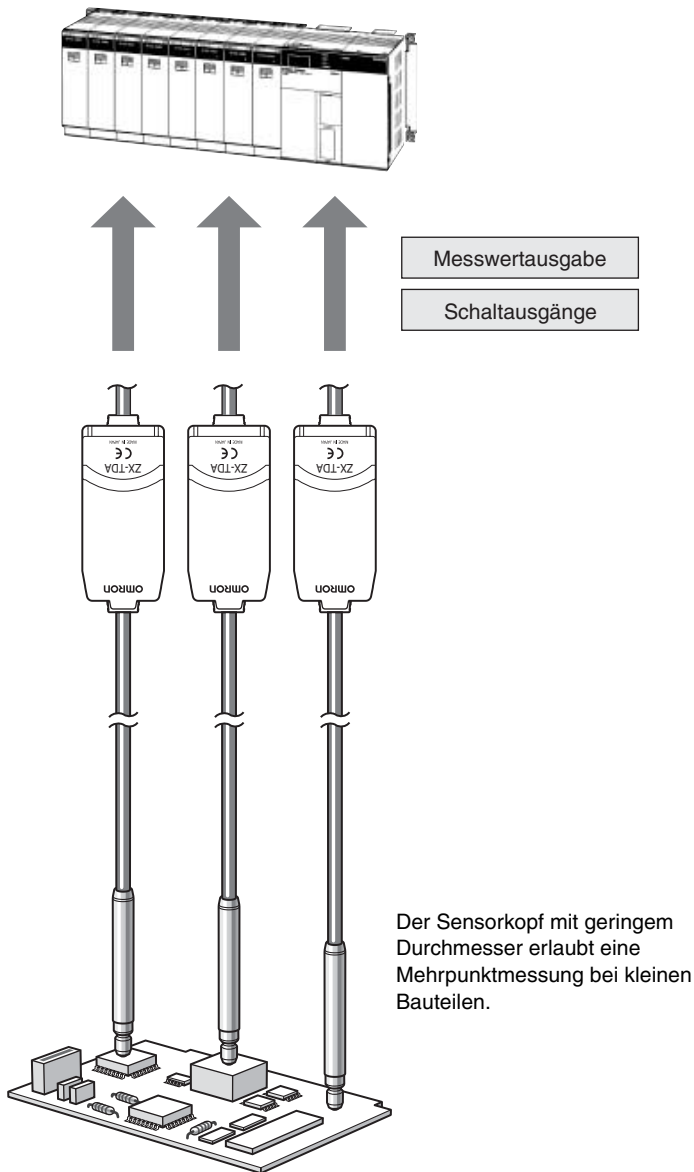
14



# Merkmale des ZX-T

Smart Sensoren der ZX-T-Serie messen die Höhe der Abtastobjekte in kleinsten Schritten (d. h. Höhenunterschiede).

Beispiel: Messung elektronischer Bauteile Abmessungen

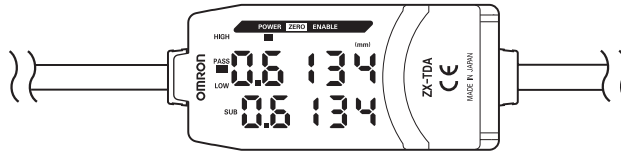


## Zahlreiche einfache Funktionen

### ■ Messbereit bei Einschalten der Spannungsversorgung

Der Smart Sensor kann direkt nach Installation und Verkabelung verwendet werden. Sie müssen nur die Spannungsversorgung einschalten und schon ist der Sensor betriebsbereit.

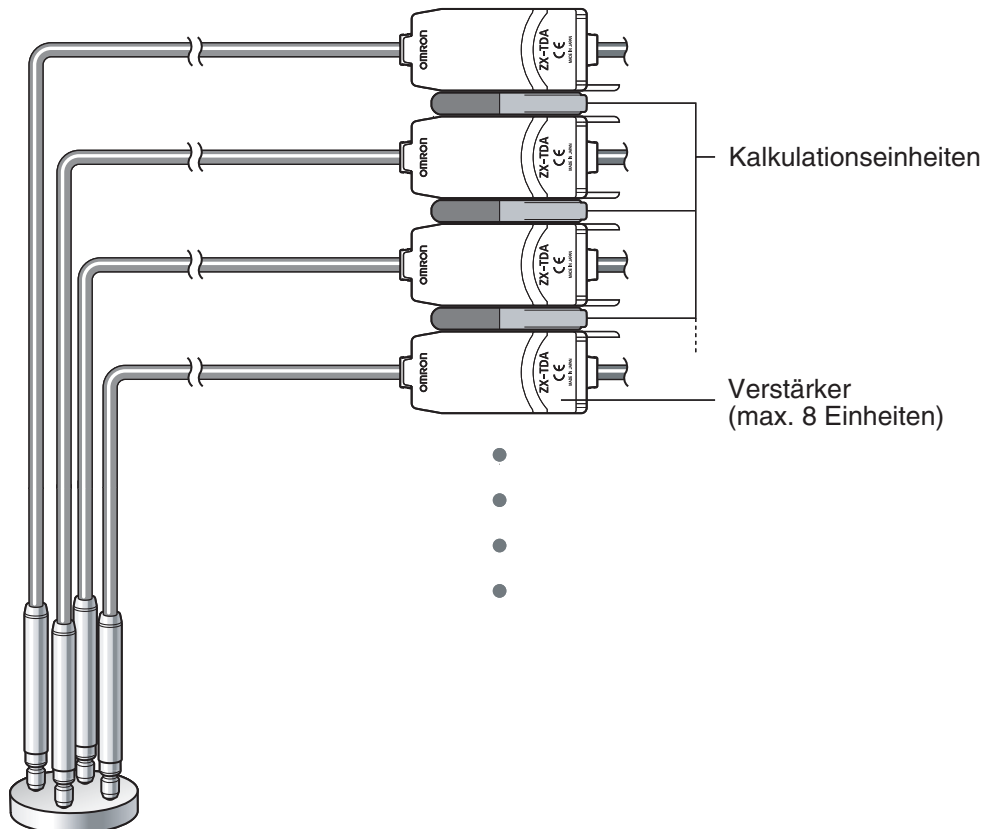
Der gemessene Abstand wird auf dem Verstärker angezeigt.



### ■ Einfache Kalkulationseinstellungen

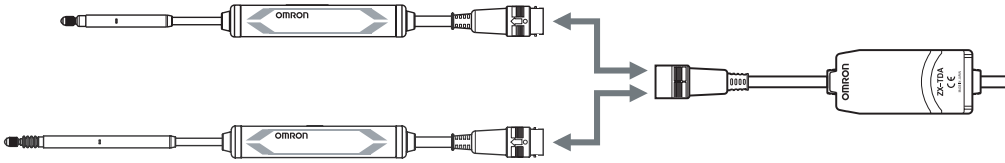
Verwenden Sie bei Mehrpunktmessungen Kalkulationseinheiten zum einfachen Berechnen von Schritthöhen und Dicken.

S. 49



## Kompatibilität zwischen Sensorköpfen und Verstärkern

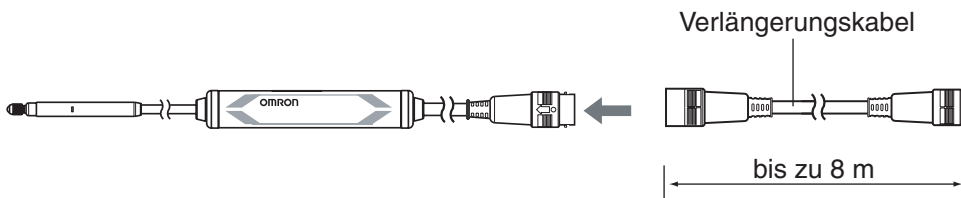
Wenn Sensorköpfe für Wartungsarbeiten oder bei Umstellung auf neue Produkte ausgetauscht werden, müssen die Verstärker nicht gewechselt werden.



## Verlängerbare Sensorkopfkabel

Ein Verlängerungskabel kann bis zu einer maximalen Länge von 8 m angeschlossen werden. Zur Verlängerung des Sensorkopfkabels ist ein ZX-XC-A-Verlängerungskabel erforderlich.

 S. 20

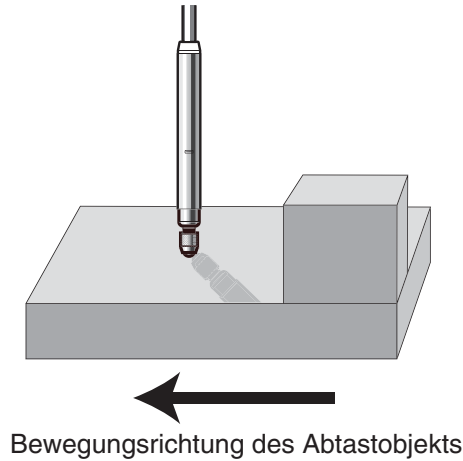


## Praktische Benachrichtigungs-Funktionen

### ■ Vermeidung von Fehlfunktionen aufgrund übermäßiger Druckkraft

Fehlfunktionen aufgrund übermäßiger Druckkraft auf den Stößel können vorher erkannt werden und es kann ein Signal ausgegeben werden, das die Messung stoppt und eine Fehlfunktion verhindert.

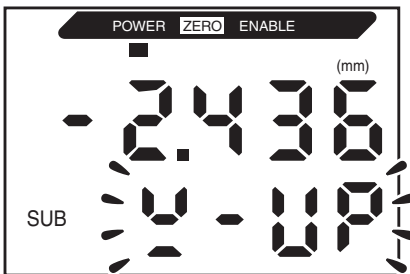
 S. 36.



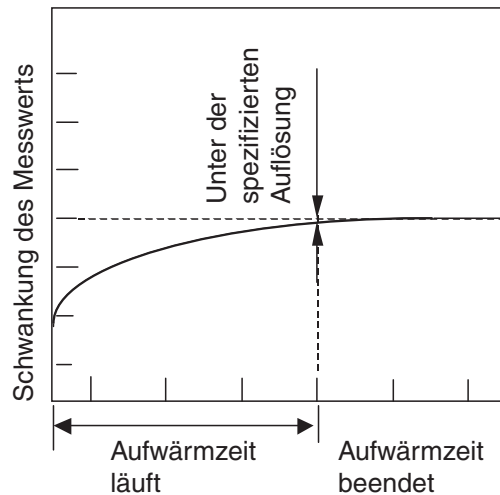
### ■ Aufwärmzeit-Anzeige

Die Anzeige zeigt beim Einschalten der Spannungsversorgung den Aufwärmstatus an. Das ermöglicht den Start der Messungen, wenn sich der Status nach Ablauf der Aufwärmzeit stabilisiert hat.

 S. 35.



In der Unteranzeige blinkt *W-UP* während der Aufwärmzeit.



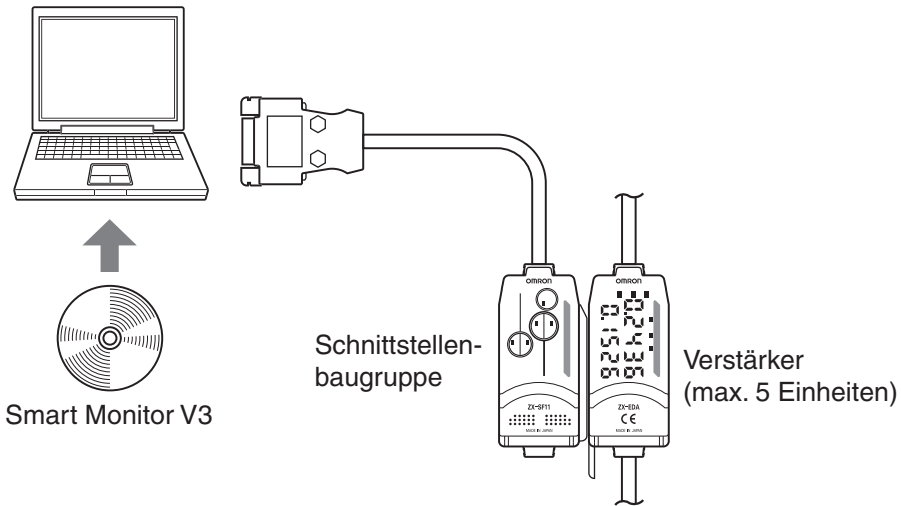
Nach dem Einschalten vergangene Zeit (Min.)

## Überwachen des Status der Messung

### ■ Übertragen des Status der Messung auf einem Computer

Verwenden Sie eine Schnittstellenbaugruppe und Smart Monitor V3, um die Kurve der Messung auf einem Computer anzuzeigen sowie die Messdaten auf dem Computer zu speichern. Diese Funktion ist für Messeinstellungen vor Ort und für tägliche Qualitätskontrollen nützlich.

 S. 20



# Kapitel 2

## VORBEREITUNGEN FÜR DIE MESSUNG

|  |    |
|--|----|
| ☒ Grundkonfiguration                           | 20 |
| ☒ Bezeichnungen und Funktionen der Komponenten | 21 |
| ☒ Installation des Verstärkers                 | 24 |
| ☒ Installation der Sensorköpfe                 | 26 |
| ☒ Anschlüsse                                   | 29 |
| ☒ Verdrahtung der Anschlusskabel               | 33 |
| ☒ Prüfung der Beendigung der Aufwärmzeit       | 35 |
| ☒ Druckkraft-Alarm                             | 36 |

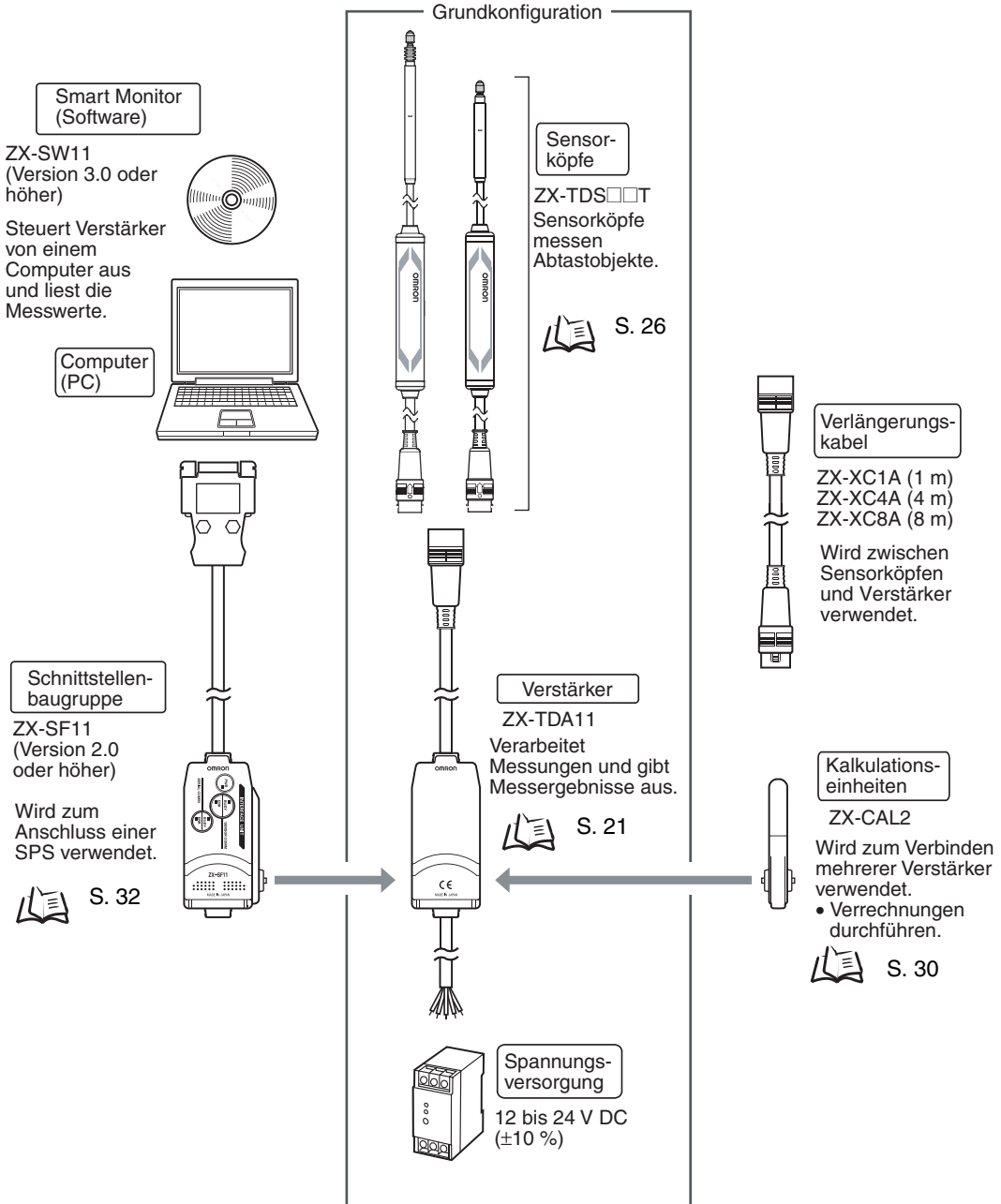
# Grundkonfiguration

Nachfolgend finden Sie eine Darstellung der Grundkonfiguration der Smart Sensoren der ZX-T-Serie.



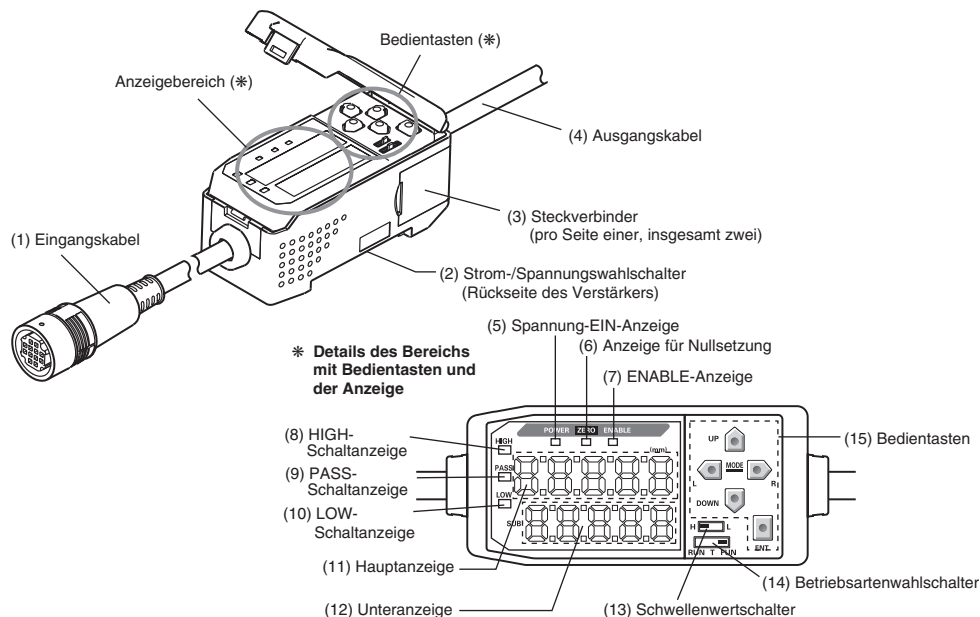
Smart Sensoren der ZX-L-Serie (Laser-Typ (nur mit LDA-N-Auswerteeinheit)), Smart Sensoren der ZX-E-Serie (induktiver Sensor) und Smart Sensoren der ZX-T-Serie (taktile Sensor) sind kombinierbar. Verwenden Sie dazu die ZX-Cal2 Kalkulationseinheit.

CHECK!

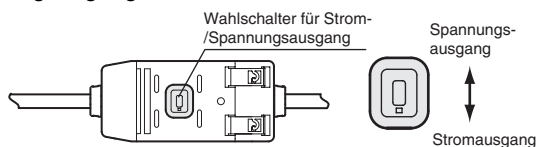


# Bezeichnungen und Funktionen der Komponenten

## Verstärker






- (1) Der Sensorkopf wird über das Anschlusskabel angeschlossen.
- (2) Der unterseitige Umschalter dient der Auswahl Strom- oder Spannungsschnittstelle für den Analogausgang.



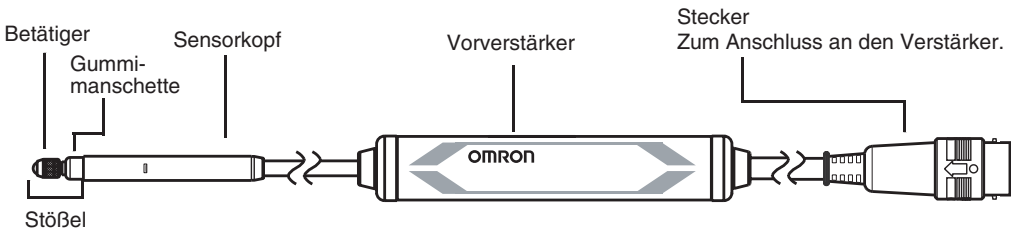
Beim Umschalten des Ausgangs ist außerdem das Einstellen des Analogausgangs erforderlich. S. 79

- (3) Die Kalkulationseinheit und Schnittstellenbaugruppe werden mit Steckverbindern angeschlossen.
- (4) Das Anschlusskabel dient zur Verbindung mit der Spannungsversorgung und den externen Geräten, wie z. B. Triggersensoren oder speicherprogrammierbaren Steuerungen.
- (5) Die Spannung-EIN-Anzeige (Power ON) leuchtet, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet ist.
- (6) Die Anzeige für die Zurücksetzung auf Null (ZERO) leuchtet, wenn die Funktion aktiviert ist.
- (7) Die Stabilitätsanzeige (ENABLE) leuchtet, wenn das Messergebnis innerhalb des Nennmessbereichs liegt.
- (8) Die HIGH-Anzeige leuchtet, wenn der Messwert den oberen Schwellenwert überschritten hat.
- (9) Die PASS-Anzeige leuchtet, wenn der Messwert zwischen dem oberen und unteren Schwellenwert liegt.
- (10) Die LOW-Anzeige leuchtet, wenn der Messwert den unteren Schwellenwert unterschritten hat.
- (11) Die Hauptanzeige zeigt die Messwerte und die Funktionsbezeichnungen an.



- (12) Die Unteranzeige zeigt zusätzliche Informationen und Funktionseinstellungen für die Messungen an.  
 Ablesen der Anzeigen, S. 41
- (13) Der Schwellenwertumschalter dient zur Auswahl des HIGH oder LOW Schwellenwertes.
- (14) Mit dem Betriebsartenwahlschalter wird die Betriebsart ausgewählt.  
 Wechsel der Betriebsart, S. 40
- (15) Über die Steuerungstasten werden die Messoptionen eingestellt und weitere Einstellungen vorgenommen.  
 Tastenfunktionen, S. 42

## Sensorköpfe



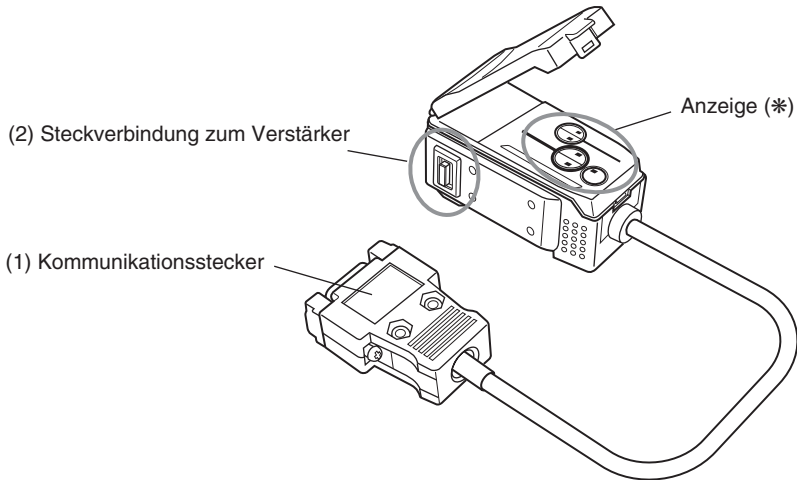
## Kalkulationseinheiten



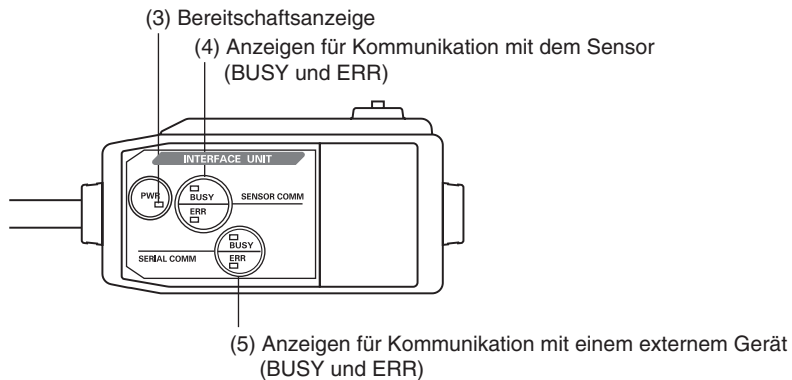
### \* Anzeige im Detail



## Schnittstellenbaugruppen



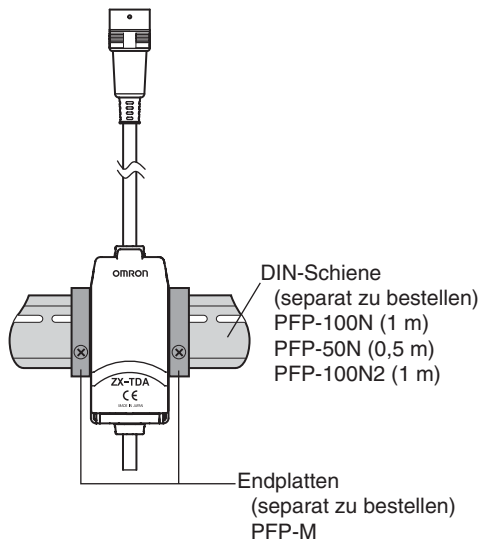
### \* Anzeige im Detail



- (1) Die Kommunikationseinheit wird mit einem seriellen Kabel an die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) angeschlossen.
- (2) An den Steckverbinder für den Verstärker wird der Verstärker angeschlossen.
- (3) Die Bereitschaftsanzeige leuchtet, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet ist.
- (4) BUSY: Leuchtet während der Kommunikation mit dem Smart Sensor.  
ERR: Leuchtet, wenn ein Fehler während der Kommunikation mit dem Smart Sensor auftritt.
- (5) BUSY: Leuchtet während der Kommunikation mit der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS).  
ERR: Leuchtet, wenn ein Fehler während der Kommunikation mit der SPS auftritt.

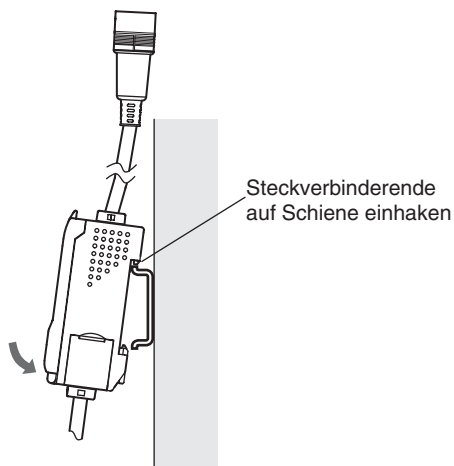
# Installation des Verstärkers

Die Verstärker können auf eine 35-mm-DIN-Schiene montiert werden.



## ■ Installation

Haken Sie das Steckverbinderende des Verstärkers auf die DIN-Schiene und drücken Sie den Verstärker bis zum Einrasten herunter.

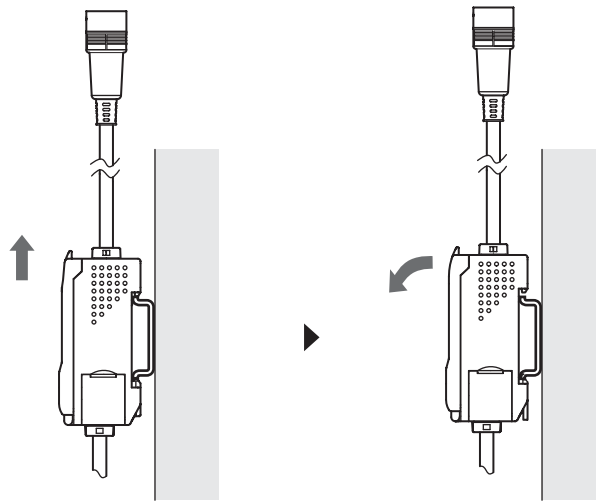


CHECK!

Haken Sie immer zuerst das Steckverbinderende des Verstärkers auf die DIN-Schiene ein. Die Festigkeit der Befestigung nimmt eventuell ab, wenn das Anschlusskabelende zuerst auf die DIN-Schiene eingehakt wird.

### ■ Abnehmen von der DIN-Schiene

Drücken Sie den Verstärker nach oben und ziehen Sie das Steckverbinderende von der Schiene ab.



# Installation der Sensorköpfe

In diesem Abschnitt wird die Installation der Sensorköpfe und Vorverstärker beschrieben.

## Sensorköpfe

### ■ Installation



CHECK!

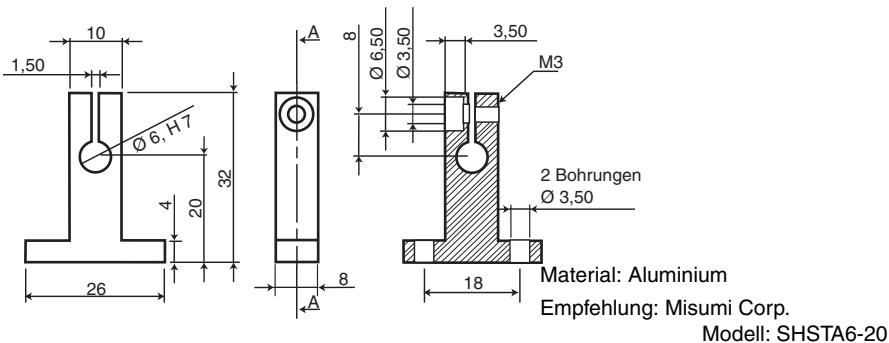
Spannen Sie den Sensorkopf nicht direkt am Ende der Schraube ein. Dadurch kann der Sensorkopf beschädigt werden.

### ■ Montagehalter (Bauvorschläge)

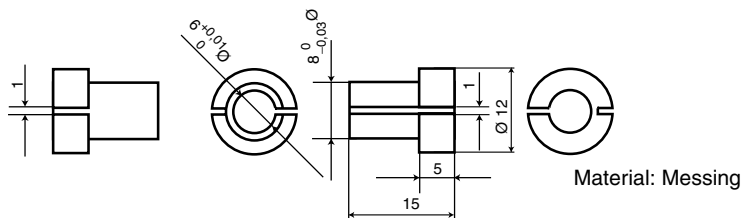
Verwenden Sie einen Montagehalter wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt. Befestigen Sie den Sensorkopf mit M3-Schrauben, und ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 0,6 bis 0,8 Nm fest.

Einheit: mm

#### • Montagehalter



#### • Montagehalter für einen Ständer mit 8-mm-Bohrung

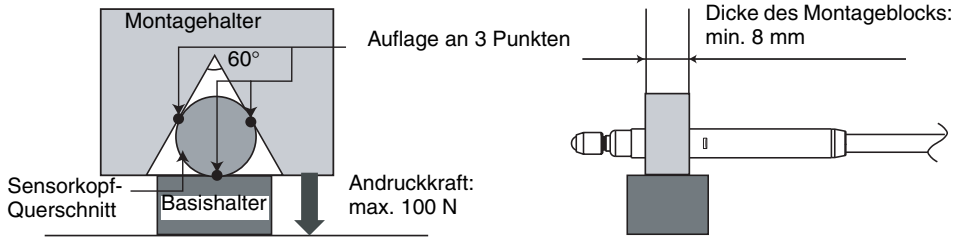




Bei Vorbereitung des Montagehalters muss die Andruckkraft der Auflage auf max. 100 N begrenzt werden.

CHECK!

• Montage mit 3-Punkt-Auflage

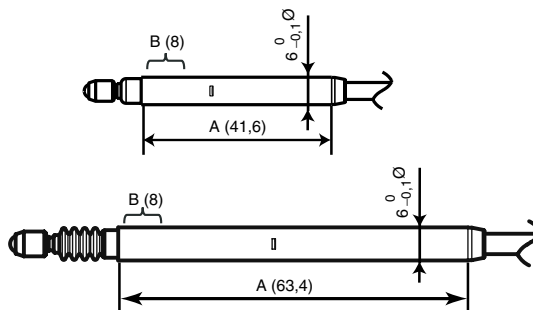


■ Einbauposition

Befestigen Sie den Sensorkopf entlang des durch „A“ gekennzeichneten Abschnitts.

Wenn der Sensorkopf in einem Bereich mit extremen Temperaturschwankungen eingesetzt werden soll, muss der Sensorkopf entlang des mit „B“ gekennzeichneten Abschnitt befestigt werden. Dadurch werden die Auswirkungen durch Ausdehnung und Zusammenziehen bei Temperaturschwankungen minimiert.

Einheit: mm



Prüfen, ob sich der Stößel nach Befestigung des Sensorkopfes bewegen lässt. Wenn der Sensor zu fest eingespannt ist, lässt sich der Stößel nicht einwandfrei bewegen.

CHECK!

## Vorverstärker

### ■ Installation

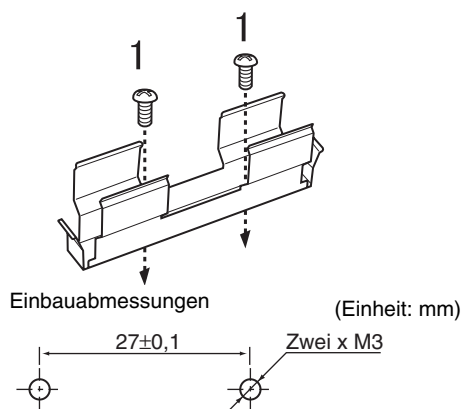
Verwenden Sie die Montagehalterung für den Vorverstärker, die im Lieferumfang enthalten ist.



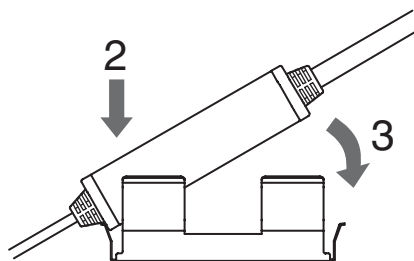
CHECK!

Der Vorverstärker kann auch auf eine 35-mm-DIN-Schiene montiert werden. Verwenden Sie die Vorverstärker-Montagehalterung für DIN-Schiene ZX-XBT2 (separat erhältlich), wenn der Vorverstärker auf eine DIN-Schiene montiert werden soll.

1. Verwenden Sie M3-Schrauben, um die im Lieferumfang enthaltene Montagehalterung für den Vorverstärker zu befestigen.

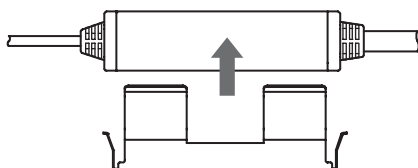


2. Schnappen Sie ein Ende des Vorverstärkers in die Montagehalterung ein.
3. Schnappen Sie anschließend das andere Ende des Vorverstärkers in die Montagehalterung ein.



### ■ Herausnehmen aus der Halterung

Halten Sie den Vorverstärker in der Mitte fest und heben Sie ihn an.



# Anschlüsse

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie Komponenten des Smart Sensors angeschlossen werden.



CHECK!

Schalten Sie vor dem Anschließen oder Lösen der Komponenten unbedingt die Spannungsversorgung des Verstärkers aus. Andernfalls können Fehlfunktionen des Smart Sensors verursacht werden.



## Sensorköpfe

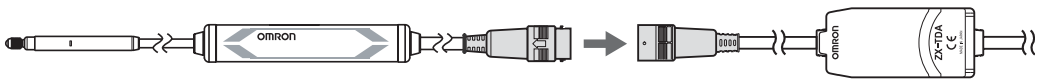


CHECK!

Berühren Sie die Kontakte der Steckverbinder nicht.

### ■ Anschlussart

Drücken Sie den Sensorkopfstecker in die Steckverbindung des Verstärkers, bis dieser einrastet.



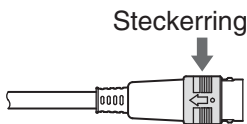
### ■ Trennen der Steckverbindung

Zum Abziehen des Sensorkopfs greifen Sie den Steckerring und die Steckverbindung des Verstärkers und ziehen Sie den Stecker gerade heraus.



CHECK!

Ziehen Sie nicht alleine am Steckerring, da das Eingangskabel des Verstärkers dadurch beschädigt werden kann.



CHECK!

Alle Einstellungen des Verstärkers werden gelöscht, wenn der Sensorkopf durch einen anderen Sensorkopftyp ausgetauscht wird.



## Kalkulationseinheiten

Wenn Berechnungen zwischen den Messergebnissen von Verstärkern erfolgen sollen, verwenden Sie Kalkulationseinheiten zum Verbinden der Verstärker.

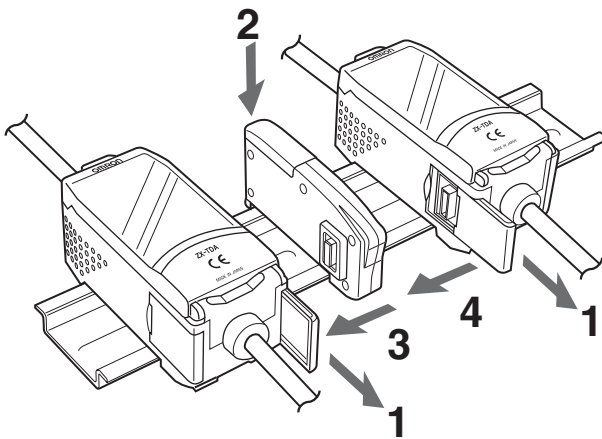
Bei Verwendung von Kalkulationseinheiten können bis zu 8 Verstärker verbunden werden.



Versorgen Sie alle verbundenen Verstärker mit Spannung.  
Verbinden Sie die Masse des Analogausgangs aller Verstärker miteinander.

CHECK!

### ■ Verfahren zum Verbinden

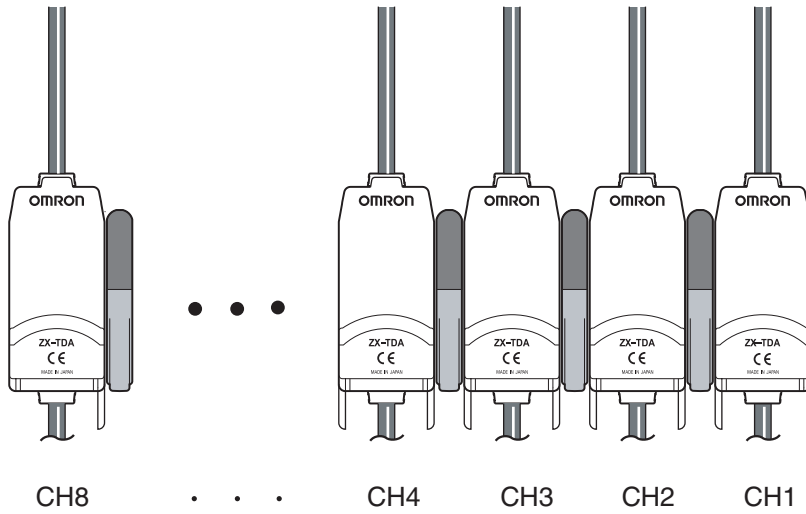


- 1.** Öffnen Sie die Anschlussabdeckungen der Verstärker.  
Öffnen Sie die Anschlussabdeckungen der Verstärker, indem Sie diese anheben und aufschieben.
- 2.** Befestigen Sie die Kalkulationseinheit an der DIN-Schiene.
- 3.** Verschieben Sie die Kalkulationseinheit und schließen Sie diese an den Steckverbinder des Verstärkers an.
- 4.** Verschieben Sie den zweiten Verstärker und schließen Sie den Steckverbinder an die Kalkulationseinheit an.

Um die Kalkulationseinheiten auszubauen, führen Sie den oben beschriebenen Vorgang in umgekehrter Reihenfolge aus.

## ■ Kanalnummern der Verstärker

Die folgende Abbildung zeigt die Kanalnummern bei Verbindung mehrerer Verstärker.

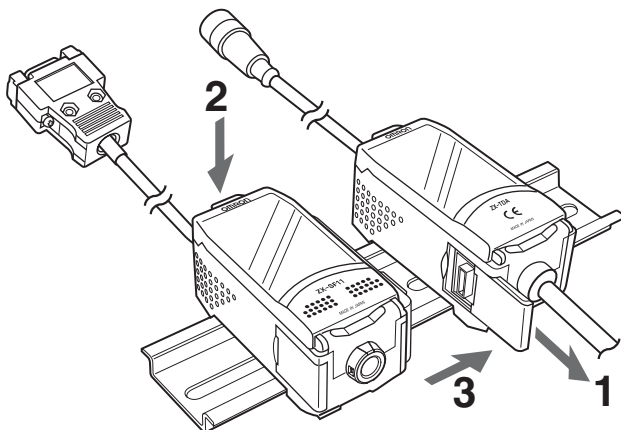


## Schnittstellenbaugruppen

Verwenden Sie die Kommunikationsschnittstelle, um das Smart Sensor-System an eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) anzuschließen.

Es können bis zu fünf Verstärker angeschlossen werden.

### ■ Verfahren zum Verbinden



- 1.** Öffnen Sie die Anschlussabdeckung des Verstärkers.  
Öffnen Sie die Anschlussabdeckung, indem Sie diese anheben und aufschieben.
- 2.** Befestigen Sie die Kommunikationsschnittstelle an der DIN-Schiene.
- 3.** Verschieben Sie die Kommunikationsschnittstelle und schließen Sie den Steckverbinder an den Verstärker an.

Um die Kommunikationsschnittstelle auszubauen, führen Sie den oben beschriebenen Vorgang in umgekehrter Reihenfolge aus.



Wenn mehrere Verstärker verwendet werden, schließen Sie die Kommunikationsschnittstelle an den Verstärker mit der höchsten Kanalnummer an.

CHECK!

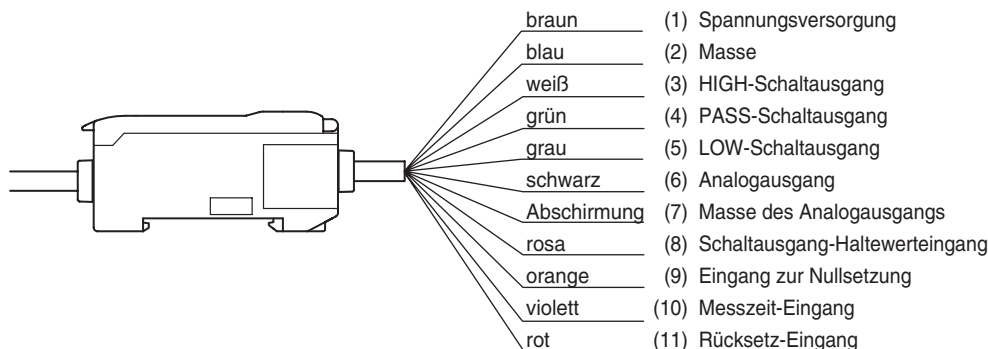
# Verdrahtung der Anschlusskabel

In der folgenden Übersicht sind die Drähte des Anschlusskabels und ihre Belegung dargestellt.



CHECK!

Verdrahten Sie das Anschlusskabel ordnungsgemäß. Eine falsche Verdrahtung kann zur Beschädigung des Smart Sensors führen.



- (1) An die Spannungsversorgungsklemmen wird eine Versorgungsspannung von 12 bis 24V DC ( $\pm 10\%$ ) angeschlossen. Bei Verwendung eines Verstärkers mit einem PNP-Ausgang fungiert die Spannungsversorgungsklemme auch als Masseklemme der E/A-Klemmen aller Ein- und Ausgänge mit Ausnahme des Analogausgangs.



CHECK!

Verwenden Sie für den Verstärker ein stabilisiertes Netzteil, das von anderen Geräten und Spannungssystemen getrennt ist, insbesondere wenn eine höhere Auflösung gewünscht wird.

- (2) Bei der Masseklemme (GND) handelt es sich um den 0-V-Spannungsversorgungsanschluss. Bei Verwendung eines Verstärkers mit einem NPN-Ausgang fungiert der Masseklemme der Spannungsversorgung auch als Masseklemme der E/A-Klemmen aller Ein- und Ausgänge mit Ausnahme des Analogausgangs.
- (3) Der HIGH-Schaltausgang schaltet, wenn der obere Schwellenwert überschritten wurde. Dieser Ausgang wird auch bei Aktivierung des Druckkraft-Alarms eingeschaltet.
- (4) Der PASS-Schaltausgang schaltet, wenn der Messwert zwischen oberem und unterem Schwellenwert liegt.
- (5) Der LOW-Schaltausgang schaltet, wenn der untere Schwellenwert unterschritten wurde. Dieser Ausgang wird auch bei Aktivierung des Druckkraft-Alarms eingeschaltet.
- (6) Der Analogausgang gibt ein Strom- oder Spannungssignal entsprechend dem Messwert aus.
- (7) Beim Masseanschluss des Analogausgangs (GND) handelt es sich um die 0-V-Klemme des Analogausgangs.



CHECK!

- Verwenden Sie für den Analogausgang eine von der normalen Erdung getrennte Erdung.
- Der Analogausgang muss immer geerdet werden, auch wenn dieser nicht verwendet wird.

- (8) Wenn der Schaltausgang-Haltewerteingang eingeschaltet ist, werden die Schaltausgänge gehalten und nicht an externe Geräte ausgegeben. Schalten Sie den Schaltausgang-Haltewerteingang auf EIN, wenn Sie die Schwellenwerte einstellen.



CHECK!

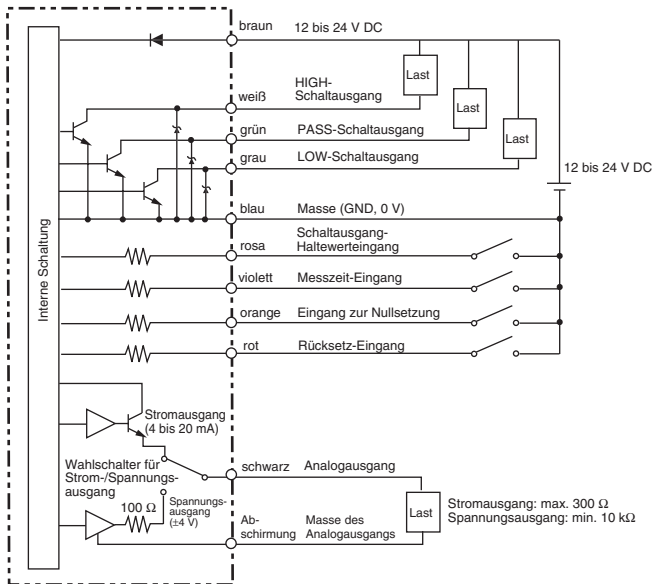
Wenn beim Einstellen der Schwellenwerte externe Geräte angeschlossen sind, schalten Sie den Schaltausgang-Haltewerteingang des Verstärkers ein, damit die Ausgaben an externe Geräte nicht verändert werden.

- (9) Der Eingang zur Nullsetzung wird verwendet, um eine Nullsetzung auszuführen bzw. die Nullsetzung aufzuheben.

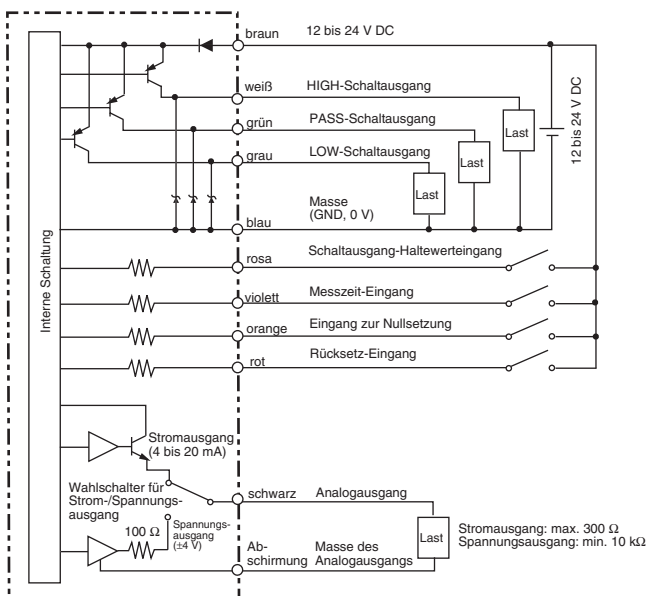
- (10) Der Messzeit-Eingang ist für den Signaleingang von externen Geräten bestimmt. Verwenden Sie diesen Eingang zur Steuerung der Haltewertfunktion.
- (11) Der Rücksetzeingang setzt alle Messvorgänge und Ausgänge zurück.

## E/A-Schaltbilder

### ■ NPN-Verstärker

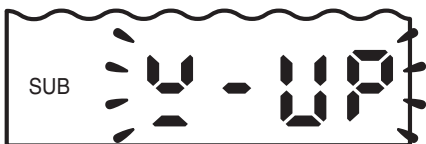


### ■ PNP-Verstärker



## Prüfung der Beendigung der Aufwärmzeit

Wenn die Spannungsversorgung in der RUN- oder Schwellenwert-Betriebsart eingeschaltet wird, blinkt auf der Unteranzeige *W-UP* als Hinweis darauf, dass der Sensor aufgewärmt wird. Das Aufwärmen dauert ca. 1 bis 15 Minuten. Wenn die Aufwärmzeit vorüber ist, ist die normale Anzeige zu sehen.



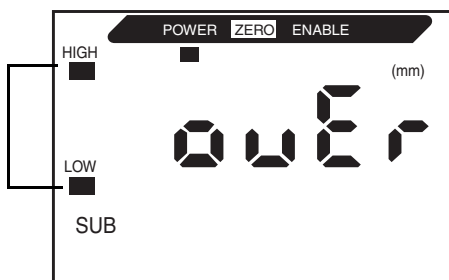
Während der Aufwärmzeit können Messvorgänge durchgeführt werden, jedoch wird vor Ablauf der Aufwärmzeit nicht die volle Messgenauigkeit erreicht. Präzise Messungen können erst nach Ablauf der Aufwärmzeit durchgeführt werden.

# Druckkraft-Alarm

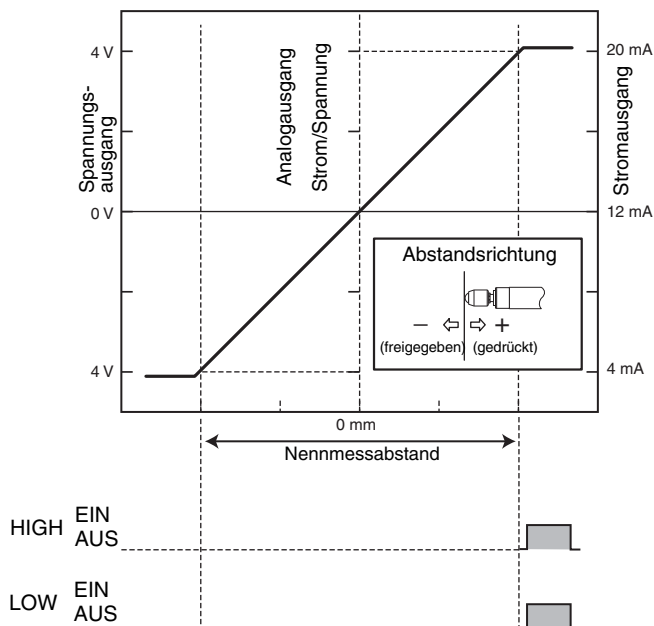
Wenn die Druckkraft des Stößels den Nenn-Messabstand um mindestens 1 % überschreitet, wird auf der Hauptanzeige „OVER“ angezeigt, wodurch darauf hingewiesen wird, dass der Stößel zu fest gedrückt wird. (Die Anzeigen HIGH und LOW leuchten ebenfalls auf).

Eine zu hohe Druckkraft führt zu Beschädigungen. Stellen Sie die Erfassungsposition des Sensorkopfes ein.

Die Anzeigen HIGH und LOW leuchten gleichzeitig



Vorsicht beim Anschluss eines externen Geräts, da die Schaltausgänge HIGH und LOW auch gleichzeitig eingeschaltet werden, wenn der Druckkraft-Alarm geschaltet wird.



# Kapitel 3

## GRUNDLAGEN DER BEDIENUNG

|   |                                   |    |
|---|-----------------------------------|----|
| ☒ | Bedienablauf                      | 38 |
| ☒ | Grundkenntnisse für die Bedienung | 40 |
|   | Wechsel der Betriebsart           | 40 |
|   | Ablesen der Anzeigen              | 41 |
|   | Tastenfunktionen                  | 42 |
|   | Einstellungsoptionen              | 43 |
|   | Eingabe von Zahlen                | 44 |
| ☒ | Funktionswechseldiagramme         | 45 |



# Bedienablauf

Vorbereitungen  
für die Messung



## Installation und Anschluss

Vorbereitungen für die Messung S. 19

Einschalten der Spannungsversorgung



CHECK!



## AbleSEN der Anzeigen und Bedienung

Grundkenntnisse für den Betrieb S. 40

Einstellen der Messbedingungen  
zum Ausführen der Messungen



## Vornehmen von Einstellungen für die Anwendung

- Stärkenmessung S. 50
- Messung von Höhen-  
unterschied und Planheit S. 55
- Tiefenmessung S. 60



## Einstellen und Ändern der Messdaten

- Einstellen der Anzahl der Messwerte zur  
Mittelwertbildung S. 68
- Verwenden der Haltewertfunktionen S. 69
- Umkehren von positiven und  
negativen Werten S. 73



## Einstellen der Schaltbedingungen

- Eingabe der Schwellenwerte S. 75



## Einstellen der Ausgabedaten

- Analogausgang S. 79



## Falls erforderlich Korrigieren des Messbezugspunkts

- Verwenden der Funktion zur Nullsetzung S. 90



**Wenn Störungen auftreten**



**Fehlerhafter Betrieb**

Fehlerbehebung S. 110



**Fehlermeldungen**



Fehlermeldungen und S. 111  
Abhilfemaßnahmen



**Unbekannte Begriffe**



Glossar S. 114



**Bedeutung der Digitalanzeigen**



Schnellreferenz für  
Digitalanzeigen S. 125

Angewandte  
Einstellungen



**Verrechnung von  
Messwerten**

S. 88



**Verwenden der Funktion  
zur Nullsetzung**

S. 90



**Ändern der Anzahl  
angezeigter Stellen**

S. 98

Zusatzfunktionen



**Verwenden der ECO-  
Anzeigefunktion**

S. 101



**Umkehren der Anzeige**

S. 99



**Tastensperrefunktion**

S. 102



**Korrektur der  
Abstandsanzeige**

S. 103

Ändern von Einstellungen



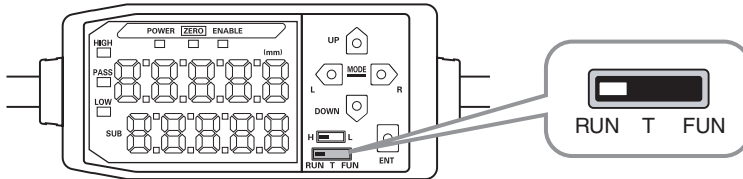
**Initialisieren der  
Einstellungsdaten**

S. 105


# Grundkenntnisse für die Bedienung

## Wechsel der Betriebsart

Der ZX-T besitzt drei Betriebsarten. Verwenden Sie den Betriebsartenwahlschalter am Verstärker, um zwischen den Betriebsarten umzuschalten. Schalten Sie auf die gewünschte Betriebsart, bevor Sie den Betrieb starten.

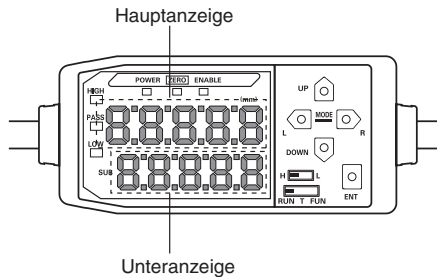





| Betriebsart | Beschreibung                                   |
|-------------|--|
| RUN         | Normale Betriebsart                            |
| T           | Betriebsart zum Einstellen der Schwellenwerte  |
| FUN         | Betriebsart zum Einstellen der Messfunktionen. |


 Funktionswechseldiagramme, S. 45

## Ablezen der Anzeigen

Die auf der Hauptanzeige und der Unteranzeige angezeigten Daten sind von der aktuell gewählten Betriebsart abhängig. Wenn die Spannungsversorgung zum ersten Mal nach Lieferung eingeschaltet wird, werden die Daten der RUN-Betriebsart angezeigt.



| Betriebsart | Hauptanzeige  | Unteranzeige   |
|-------------|---|--|
| RUN         | <p>Zeigt den Messwert an (unter Berücksichtigung der festgelegten Messoptionen).</p> <p>Wurde z. B. die Haltewertfunktion eingestellt, dann wird der Haltewert angezeigt.</p> | <p>Durch Drücken der Steuerungstasten wechselt die Anzeige zwischen Istwert (aktueller Messwert), Schwellenwert, Analogausgangswert und Auflösung.</p> <p><b>Schwellenwertanzeige</b></p> <p>Zeigt je nach Stellung des Schwellenwertschalters den oberen Schwellenwert (HIGH) oder den unteren Schwellenwert (LOW) an.</p> <p>H  L</p> <p>Die Einstellung des Analogausgangs legt fest, ob der Wert als Spannung oder Strom ausgegeben wird.</p> <p> <a href="#">Ausgangseinstellungen (Analogausgang), S. 79</a></p> |
| T           | <p>Zeigt den Messwert an (unter Berücksichtigung der festgelegten Messoptionen).</p> <p>Wurde z. B. die Haltewertfunktion eingestellt, dann wird der Haltewert angezeigt.</p> | <p>Zeigt den Wert des einzustellenden Schwellenwerts an.</p> <p>Zeigt je nach Stellung des Schwellenwertschalters den oberen Schwellenwert (HIGH) oder den unteren Schwellenwert (LOW) an.</p> <p>H  L</p>  |
| FUN         | <p>Zeigt die Funktionsbezeichnungen der Reihe nach an, wenn die Steuerungstasten gedrückt werden.</p>   | <p>Zeigt die Einstellung für die Funktion, die in der Hauptanzeige angezeigt wird.</p>   |

 Funktionswechseldiagramme, S. 45

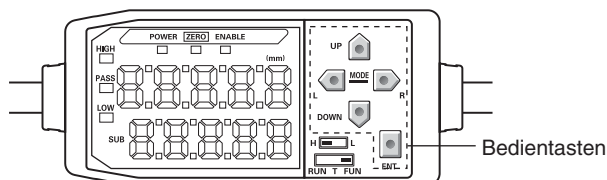
### ■ Anzeigenformat des Alphabets

Die Buchstaben des Alphabets werden auf der Hauptanzeige und der Unteranzeige wie in der folgenden Tabelle gezeigt dargestellt.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
| Ⓐ | Ⓑ | Ⓒ | Ⓓ | Ⓔ | Ⓕ | Ⓖ | Ⓗ | Ⓘ | Ⓙ | Ⓚ | Ⓛ | Ⓜ |
| N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| Ⓝ | Ⓞ | Ⓟ | Ⓠ | Ⓡ | Ⓢ | Ⓣ | Ⓤ | Ⓥ | Ⓦ | Ⓧ | Ⓨ | Ⓩ |

## Tastenfunktionen

Verwenden Sie die Steuerungstasten, um die Anzeige umzuschalten und die Messoptionen einzustellen.



Die aktuell gewählte Betriebsart bestimmt die Funktionen der Tasten.

Wechsel der Betriebsart, S. 40

| Taste                |                           | Funktion                           |   |   |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|---|---|
|                      |                           | RUN-Betriebsart                    | Schwellenwert-Betriebsart (T)   | Funktions-betriebsart (FUN)   |
| Pfeiltasten          | Links-Taste (L)           | Ändert den Inhalt der Unteranzeige | Wird zur Auswahl der Stelle von numerischen Werten verwendet.   | Funktion ändert sich je nach Einstellung. <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltet die Funktionsanzeige um.</li> <li>Wählt die Stelle numerischer Werte.</li> <li>Stoppt die Einstellung.</li> </ul> |
|                      | Rechts-Taste (R)          |                                    |   |   |
|                      | Aufwärts-Taste (UP)       | Führt den Messzeit-Eingang aus.    | Wird zur Änderung von numerischen Werten verwendet.   | Funktion ändert sich je nach Einstellung. <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltet zwischen den Auswahlen um.</li> <li>Ändert numerische Werte.</li> </ul>   |
| Abwärts-Taste (DOWN) | Setzt den Eingang zurück. |                                    |   |   |
|                      | Eingabetaste (ENT)        | Führt eine Nullsetzung aus.        | Funktion ändert sich je nach Betrieb. <ul style="list-style-type: none"> <li>Bestätigt den Schwellenwert.</li> <li>Führt die Teach-Programmierung aus.</li> </ul> | Bestätigt Einstellungsoption oder -wert.  |

## Einstellungsoptionen

Die Zielfunktion wird in der Hauptanzeige angezeigt und der gewünschte Wert aus der Unteranzeige ausgewählt, um die Messoptionen einzustellen.

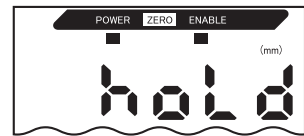
Um die Einstellung der Messoptionen zu erläutern, wird in diesem Abschnitt als Einstellungsbeispiel ein Berghaltewert als Haltewertbedingung verwendet.

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion HOLD (Haltewert)

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).



2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um HOLD (Haltewert) auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Einstellung der Haltewertbedingungen

3. Drücken Sie entweder die Aufwärts-Taste oder die Abwärts-Taste.

In der Unteranzeige blinkt der aktuelle Einstellwert.



4. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um P-H. auszuwählen.



Drücken Sie entweder die Links-Taste oder die Rechts-Taste, um die ausgewählte Option abubrechen. Die Anzeige kehrt zu der aktuellen Einstellung zurück (in diesem Beispiel OFF).



5. Wenn Sie den Einstellwert ausgewählt haben, drücken Sie die Eingabetaste (ENT), um die Einstellung zu bestätigen.



Die Einstellung wird gespeichert.

## Eingabe von Zahlen

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie numerische Werte für die Schwellenwert- und Ausgangseinstellungen eingegeben werden. Als Beispiel wird die direkte Eingabe des unteren Schwellenwerts verwendet.

Änderung des unteren Schwellenwerts von 0,200 auf 0,190.

Wechsel zur Schwellenwert-Betriebsart (T)

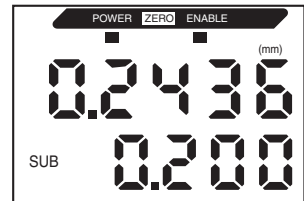
1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf Schwellenwert (T).



Einstellung des Schwellenwerts

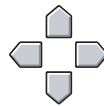
2. Stellen Sie den Schalter auf L.

In der Hauptanzeige wird der Messwert angezeigt. Die Unteranzeige zeigt die aktuelle Einstellung an.



3. Drücken Sie eine Pfeiltaste.

Die erste Ziffer auf der Unteranzeige blinkt und die Direkteingabe wird aktiviert.



4. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um den Cursor auf die erste Dezimalstelle zu setzen.



5. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um auf 1 einzustellen.



6. Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5, um den Cursor auf die zweite Dezimalstelle zu setzen und diese auf 9 einzustellen.

Zum Löschen der ausgewählten Einstellung verwenden Sie die Links-Taste, um den Cursor auf die linke Stelle zu setzen. Drücken Sie anschließend erneut die Links-Taste. Alternativ können Sie die Rechts-Taste verwenden, um den Cursor auf die rechte Stelle zu setzen. Drücken Sie anschließend erneut die Rechts-Taste. Die Anzeige kehrt zu der aktuellen Einstellung zurück (in diesem Beispiel 0,200).



7. Wenn Sie den numerischen Wert eingestellt haben, drücken Sie die Eingabetaste (ENT), um den Wert zu bestätigen.

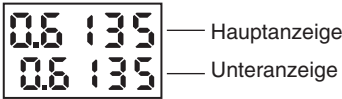


Die Anzeige wechselt von blinkender zur dauerhaften Anzeige und der numerische Wert wird gespeichert.

# Funktionswechselfdiagramme

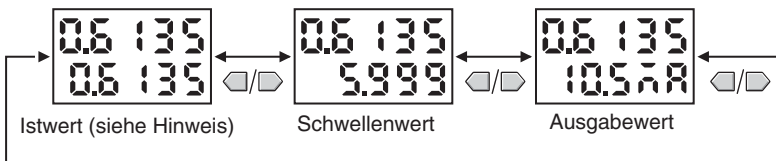
Lesen der Funktionswechselfdiagramme

Der obere Teil stellt die Hauptanzeige und der untere Teil die Unteranzeige dar.



## RUN-Betriebsart

Messwert (siehe Hinweis) (Die Hauptanzeige zeigt immer den Messwert an.)



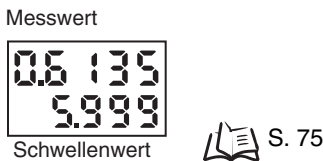
Hinweis: In der Funktionsbetriebsart (FUN) werden zuerst der Messwert und der Istwert angezeigt.

Die Zahlen in der oben dargestellten Abbildung dienen nur als Beispiel. Die tatsächliche Anzeige fällt möglicherweise abweichend aus.

Istwerte und Messwerte S. 114

## Schwellenwert-Betriebsart (T)

In der Schwellenwert-Betriebsart (T) ist kein Umschalten der digitalen Anzeige möglich.



Die Zahlen in der oben dargestellten Abbildung dienen nur als Beispiel. Die tatsächliche Anzeige fällt möglicherweise abweichend aus.



In der RUN-Betriebsart und Schwellenwert-Betriebsart (T) legt die Stellung des Schwellenwertschalters fest, ob der obere Schwellenwert (HIGH) oder der untere Schwellenwert (LOW) angezeigt wird.





 Funktionsbetriebsart (FUN)

S. 73

S. 68

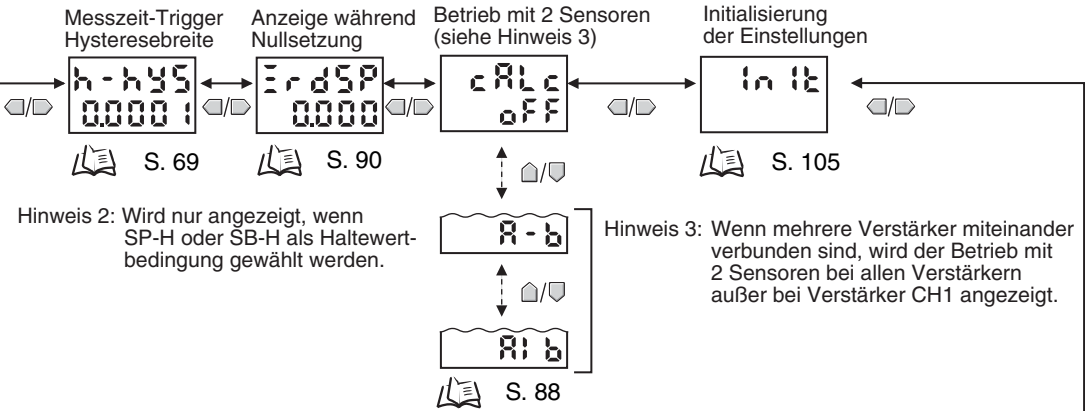
S. 78

S. 69

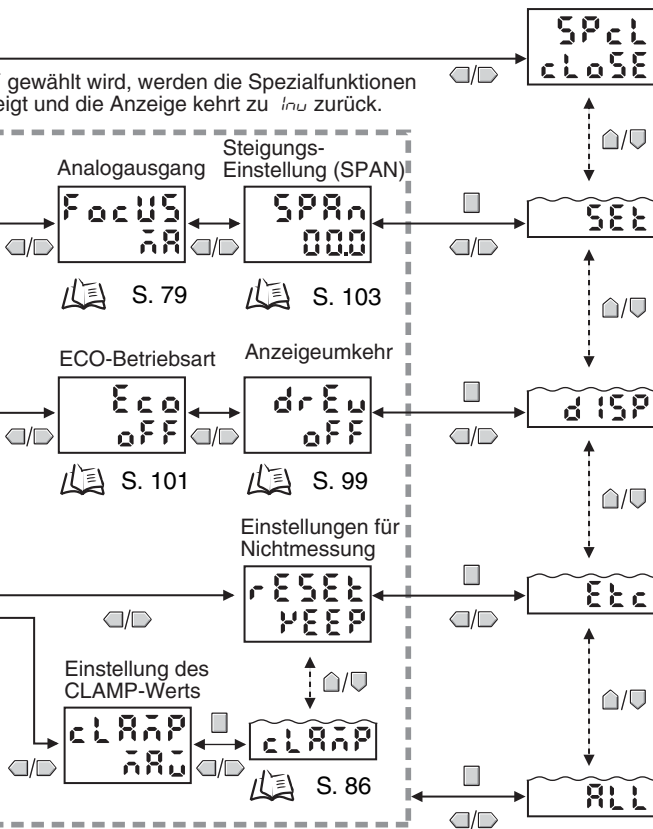
S. 83

S. 98

S. 93



Wenn *cLoSE* gewählt wird, werden die Spezialfunktionen nicht angezeigt und die Anzeige kehrt zu *Inu* zurück.



Dieses Symbol gibt an, dass nach Drücken der ENT-Taste zur Bestätigung der Auswahl die Links-/Rechts-Tasten gedrückt werden müssen, um durch die Menüs zu scrollen.



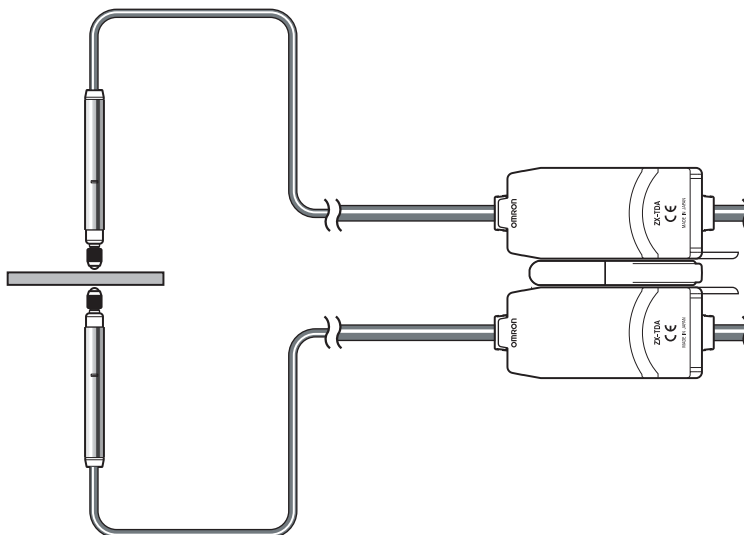
# Kapitel 4

## HAUPTANWENDUNGEN UND EINSTELLUNGSVERFAHREN

|  |    |
|--|----|
| <input type="checkbox"/> Dickenmessung                             | 50 |
| <input type="checkbox"/> Messung von Höhenunterschied und Planheit | 55 |
| <input type="checkbox"/> Tiefenmessung                             | 60 |
| <input type="checkbox"/> Weitere Messungen                         | 65 |

# Dickenmessung

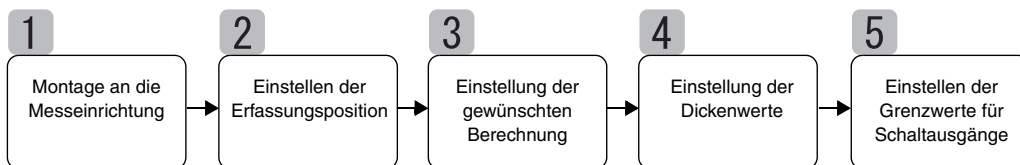
Die folgende Konfiguration wird zur Beschreibung der Dickenmessung verwendet.



CHECK!

Wenn beim Einstellen externe Geräte angeschlossen sind, schalten Sie den Schaltausgang-Haltewerteingang des Verstärkers ein, damit die Ausgaben an externe Geräte nicht verändert werden.

## ■ Bedienablauf




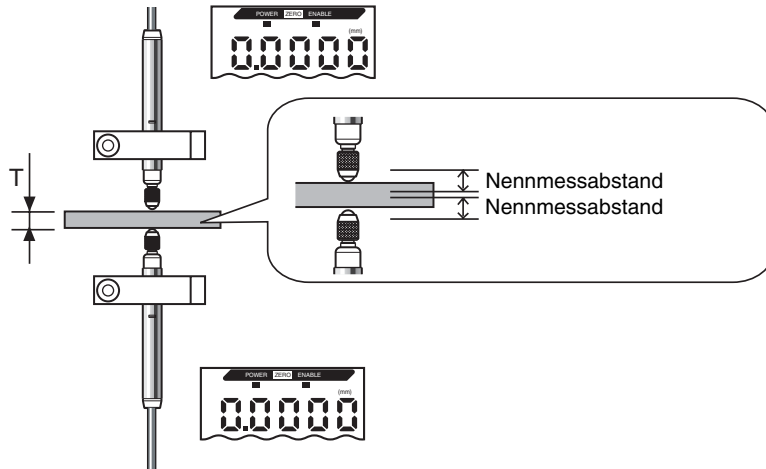


## 2 Einstellen der Erfassungsposition

Platzieren Sie ein Vergleichsmuster mit einer bekannten Dicke (T) zwischen die Sensorköpfe.

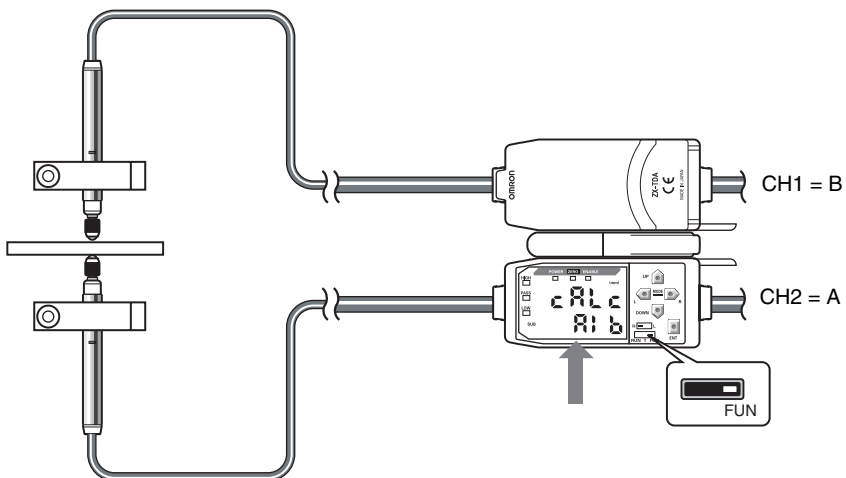
Stellen Sie bei platziertem Vergleichsmuster den Sensorkopf ein, bis die Anzeige des betreffenden Verstärkers so nahe wie möglich bei Null liegt.

 Messabstand, S. 114




## 3 Einstellung der gewünschten Berechnung

Schalten Sie den Verstärker CH2 in die FUN-Betriebsart und stellen Sie den Betrieb mit zwei Sensoren (CALC) auf [A + B] ein.



Einzelheiten hierzu finden Sie in *Kapitel 5, Detaileinstellungen*.

 Berechnung von Messwerten, S. 88

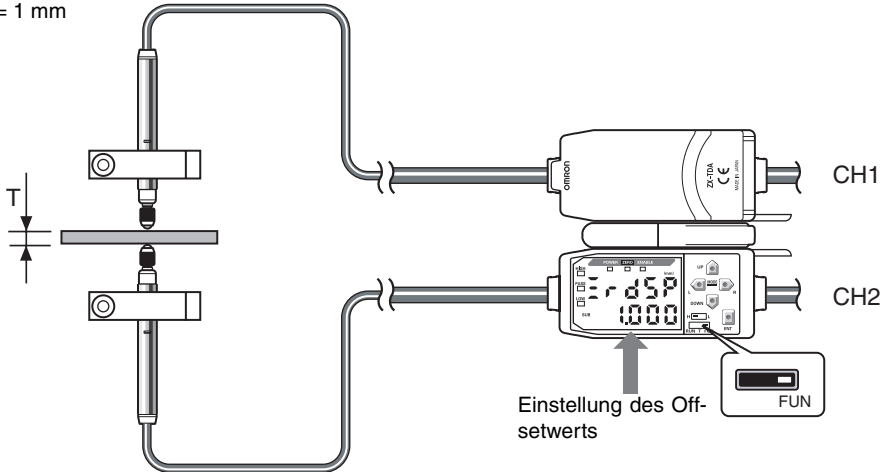
## 4 Einstellung der Dickenwerte

Verwenden Sie die Funktion zur Nullsetzung, um die Sensorkopfposition bei platziertem Vergleichsmuster einzustellen. Führen Sie diese Einstellung bei Verstärker CH2 durch.

Platzieren Sie ein Vergleichsmuster mit einer bekannten Dicke (T) zwischen den Sensoren.

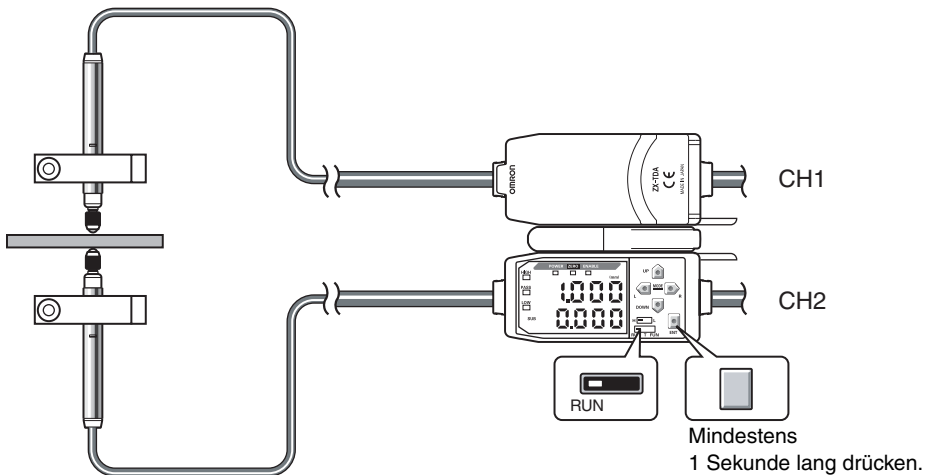
Schalten Sie zur Funktionsbetriebsart (FUN) um, und stellen Sie die Dicke in der Anzeige zur Nullsetzung ([ZRDSP]) ein.

Beispiel: T = 1 mm



Stellen Sie den Offsetwert (Verschiebungswert) ein, und kehren Sie in die RUN-Betriebsart zurück.

Halten Sie die ENT-Taste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt, um die Einstellung auf Null zu setzen.



Das Verhältnis zwischen den Positionen der Sensorköpfe CH1 und CH2 wird zum gleichen Zeitpunkt gespeichert, in dem die Nullsetzung ausgeführt wird. (Der Anzeigewert ist hier 1 mm.) Die Dicke wird hier auf Grundlage des Verhältnisses der Sensorköpfe gemessen, und das Messergebnis wird auf dem Verstärker CH2 angezeigt.

Einzelheiten hierzu finden Sie in *Kapitel 5, Detaileinstellungen*.



Verwenden der Funktion zur Nullsetzung, S. 90



## 5 Einstellen der Grenzwerte für Schaltausgänge

Stellen Sie die oberen und unteren Grenzwerte (Schwellenwerte HIGH und LOW) für eine PASS- (OK) Beurteilung der Dicke ein.

Die Beurteilungsergebnisse HIGH, PASS und LOW werden auf Grundlage der hier eingestellten Schwellenwerte ausgegeben.

| Messergebnis  | Schaltausgang |
|---|---------------|
| Messergebnis > Oberer Schwellenwert                                   | HIGH          |
| Unterer Schwellenwert $\leq$ Messergebnis $\leq$ Oberer Schwellenwert | PASS          |
| Unterer Schwellenwert > Messergebnis                                  | LOW           |

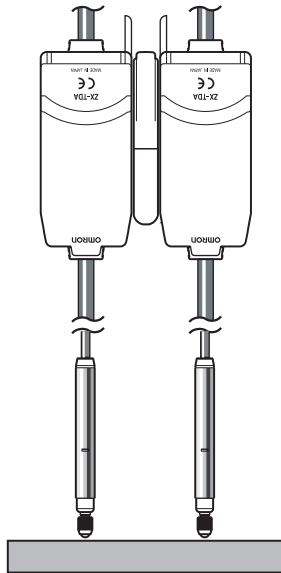
Einzelheiten hierzu finden Sie in *Kapitel 5, Detaileinstellungen*.



Direktes Eingeben von Schwellenwerten, S. 76

# Messung von Stufenhöhe und Planheit

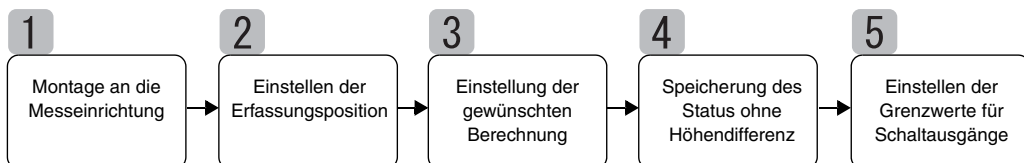
Die folgende Konfiguration wird bei der Beschreibung zur Messung der Planheit verwendet.



Wenn beim Einstellen externe Geräte angeschlossen sind, schalten Sie den Schaltausgang-Haltewerteingang des Verstärkers ein, damit die Ausgaben an externe Geräte nicht verändert werden.

## ■ Bedienablauf

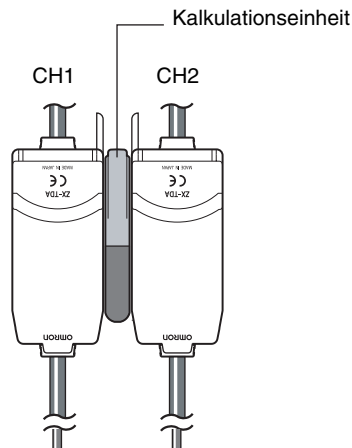
Positionieren Sie das abzutastende Objekt. Halten Sie ein Vergleichsmuster bereit.




# 1 Montage an die Messeinrichtung


## ■ Verbinden von Verstärkern

Verbinden Sie zwei Verstärker durch einer dazwischen liegenden Kalkulationseinheit miteinander, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.




Das Kalkulationsergebnis wird auf dem Verstärker CH2 angezeigt (bzw. an ihn ausgegeben). Schließen Sie das CH2-Anschlusskabel an das externe Gerät an, um Ergebnisse an die externe Steuerung zu übergeben.

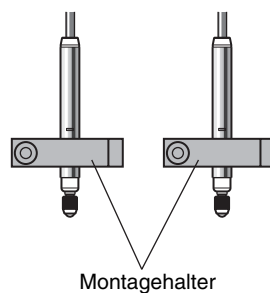
 Anschlüsse, S. 29

 Der Verstärker CH1 zeigt nur das Messergebnis für den Sensorkopf an (bzw. gibt dieses aus).  
CHECK!

## ■ Montieren der Sensorköpfe an die Prüfeinrichtung

Einzelheiten zu den Halterungen entnehmen Sie bitte der nachstehenden Abbildung. Montieren Sie die Sensorköpfe parallel zueinander.

 Installation der Sensorköpfe, S. 26



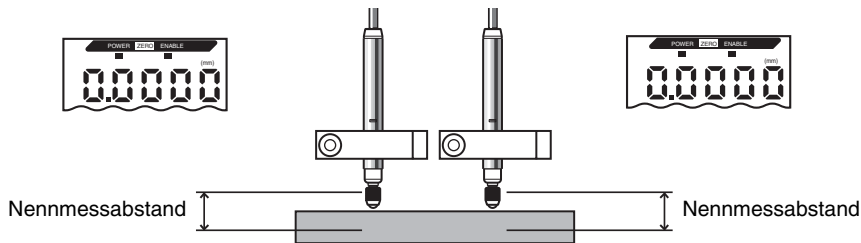
## 2 Einstellen der Erfassungsposition

Positionieren Sie ein flaches Vergleichsmuster unter beiden Sensorköpfen.

Stellen Sie bei platziertem Vergleichsmuster den Sensorkopf ein, bis die Anzeige des betreffenden Verstärkers so nahe wie möglich bei Null liegt.

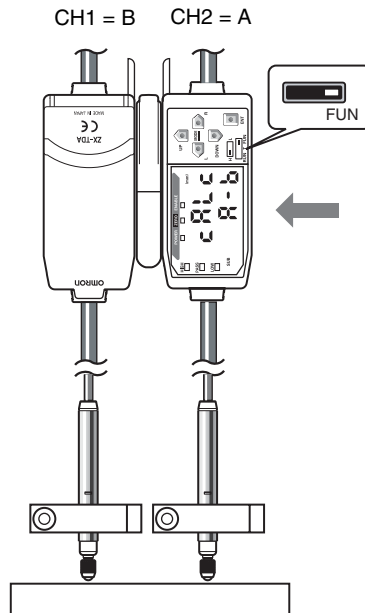


Messabstand, S. 114



## 3 Einstellung der gewünschten Berechnung

Schalten Sie den Verstärker CH2 in die FUN-Betriebsart und stellen Sie den Betrieb mit zwei Sensoren (CALC) auf [A – B] ein.



Einzelheiten hierzu finden Sie in *Kapitel 5, Detaileinstellungen*.



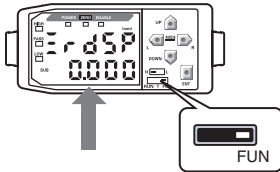
Berechnung von Messwerten, S. 88

## 4 Speicherung des Status ohne Höhendifferenz

Verwenden Sie die Funktion zur Nullsetzung, um den Status ohne Höhendifferenz einzustellen. Führen Sie diese Einstellung bei Verstärker CH2 durch. Positionieren Sie ein flaches Vergleichsmuster unter beiden Sensorköpfen.

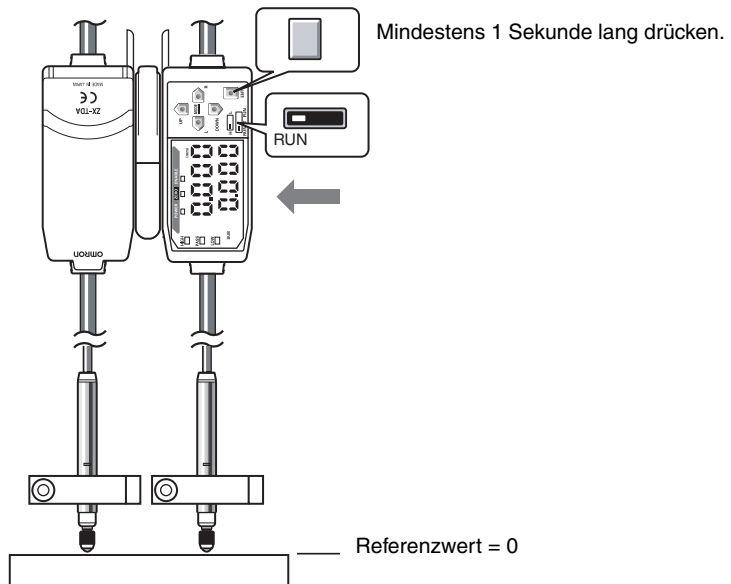


Prüfen Sie, ob der Nullsetzungs-Offsetwert (ZRDSP) bei Verstärker CH2 auf Null eingestellt ist, bevor Sie die Nullsetzung durchführen. (Null ist die Werkseinstellung).



Einstellung der Offsetwerte, S. 92

Schalten Sie den Verstärker CH2 in die RUN-Betriebsart und drücken Sie mindestens 1 Sekunde lang die Taste ENT, um die Nullsetzung durchzuführen.



Die Speicherung des Status ohne Höhenunterschied (0) erfolgt zum selben Zeitpunkt wie die Nullsetzung. Jetzt zeigt der Verstärker CH2 die Höhenunterschiede zwischen den Messpunkten an.

Einzelheiten hierzu finden Sie in *Kapitel 5, Detaileinstellungen*.



Verwenden der Funktion zur Nullsetzung, S. 90

## 5 Einstellen der Grenzwerte für Schaltausgänge

Stellen Sie die oberen und unteren Grenzwerte (HIGH- und LOW-Schwellenwerte) für eine PASS- (OK)-Beurteilung des Höhenunterschieds/der Planheit ein.

Die Beurteilungsergebnisse HIGH, PASS und LOW werden auf Grundlage der hier eingestellten Schwellenwerte ausgegeben.

| Messergebnis  | Schaltausgang |
|---|---------------|
| Messergebnis > Oberer Schwellenwert                                   | HIGH          |
| Unterer Schwellenwert $\leq$ Messergebnis $\leq$ Oberer Schwellenwert | PASS          |
| Unterer Schwellenwert > Messergebnis                                  | LOW           |

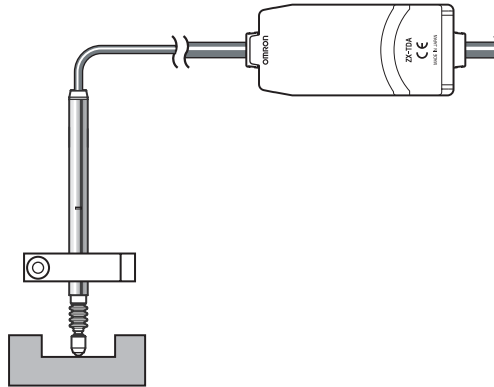
Einzelheiten hierzu finden Sie in *Kapitel 5, Detaileinstellungen*.



Direktes Eingeben von Schwellenwerten, S. 76

# Tiefenmessung

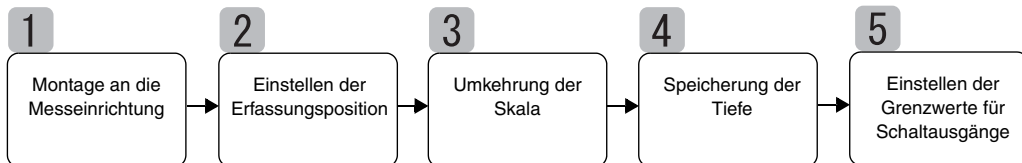
Die folgende Konfiguration wird zur Beschreibung der Tiefenmessung verwendet.



CHECK!


Wenn beim Einstellen externe Geräte angeschlossen sind, schalten Sie den Schaltausgang-Haltewerteingang des Verstärkers ein, damit die Ausgaben an externe Geräte nicht verändert werden.

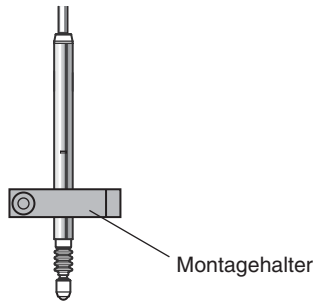
## Bedienablauf



## 1 Montage an die Messeinrichtung

Bereiten Sie die Montagehalterung vor und montieren Sie den Sensorkopf.

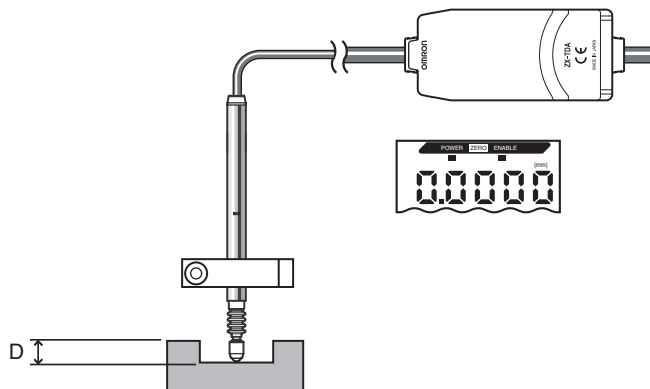
 Installation der Sensorköpfe, S. 26



## 2 Einstellen der Erfassungsposition

Positionieren Sie ein Vergleichsmuster mit einer bekannten Tiefe (D) unter dem Sensorkopf.

Stellen Sie bei platziertem Vergleichsmuster den Sensorkopf ein, bis die Anzeige des Verstärker so nahe wie möglich bei Null liegt.

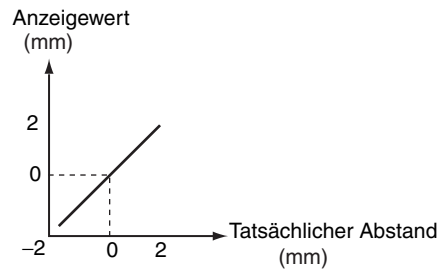
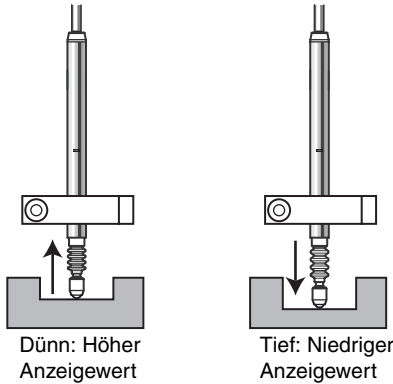




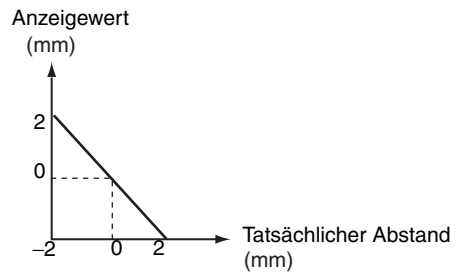
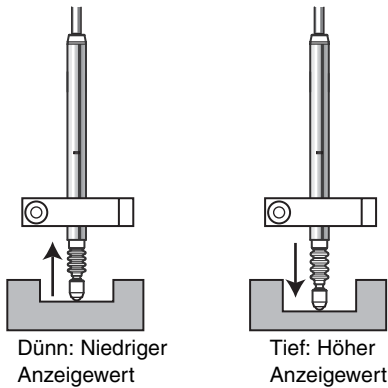
### 3 Umkehrung der Skala

Schalten Sie die Funktion zur Umkehrung der Skala (INV) ein, um Änderungen des Abtastobjektabstands an die Änderungen des Messwerts auf dem Display anzupassen. (OFF ist die Werkseinstellung).

Bei Verwendung der Werkseinstellung (OFF) nimmt der Anzeigewert zu, wenn Druck auf den Stößel des Sensorkopfes ausgeübt wird. Erfolgt eine Messung bei dieser Einstellung, nimmt der Anzeigewert zu, wenn das Abtastobjekt dünner wird.



Änderungen werden umgekehrt, wenn die Funktion zur Umkehrung der Skala (INV) auf „ON“ gesetzt wird. Das bedeutet, dass die Änderungen des Abstands mit den Änderungen des Anzeigewerts in Übereinstimmung gebracht werden können.



Einzelheiten hierzu finden Sie in *Kapitel 5, Detaileinstellungen*.



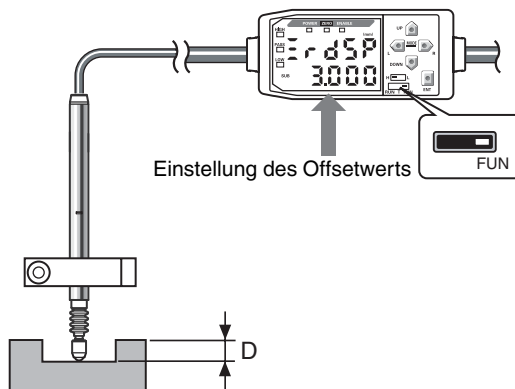
Umkehrung von positiven und negativen Werten (Skala-Umkehrfunktion), S. 73

## 4 Speicherung der Tiefe

Verwenden Sie die Funktion zur Nullsetzung für die Speicherung der Sensorkopfposition bei Referenztiefe. Positionieren Sie ein Vergleichsmuster mit einer bekannten Tiefe (D) unter dem Sensorkopf.

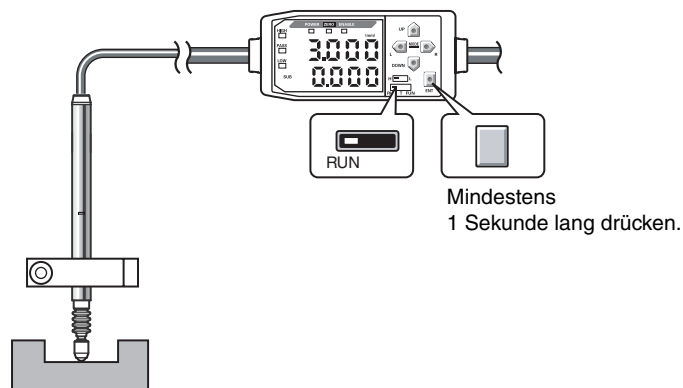
Schalten Sie zur Funktionsbetriebsart (FUN) um, und stellen Sie die Tiefe in der Anzeige zur Nullsetzung ([ZRDSP]) ein.

Beispiel:  $D = 3\text{ mm}$



Stellen Sie den Offsetwert (Verschiebungswert) ein, und kehren Sie in die RUN-Betriebsart zurück.

Halten Sie die ENT-Taste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt, um die Einstellung auf Null zu setzen.



Die Speicherung der Sensorkopfposition erfolgt zum selben Zeitpunkt wie die Nullsetzung. (Der Anzeigewert beträgt hier 3 mm.) Die Tiefe wird auf Basis dieses Positionsverhältnisses des Sensorkopfes gemessen.

Einzelheiten hierzu finden Sie in *Kapitel 5, Detaileinstellungen*.



Verwenden der Funktion zur Nullsetzung, S. 90

## 5 Einstellen der Grenzwerte für Schaltausgänge

Stellen Sie die oberen und unteren Grenzwerte (Schwellenwerte HIGH und LOW) für eine PASS- (OK) Beurteilung der Tiefe ein.

| Messergebnis  | Schaltausgang |
|---|---------------|
| Messergebnis > Oberer Schwellenwert                                   | HIGH          |
| Unterer Schwellenwert $\leq$ Messergebnis $\leq$ Oberer Schwellenwert | PASS          |
| Unterer Schwellenwert > Messergebnis                                  | LOW           |

Einzelheiten zu den Einstellungen finden Sie in *Kapitel 5, Detaileinstellungen*.



Direktes Eingeben von Schwellenwerten, S. 76

# Weitere Messungen

## Messen eines Versatzes in Abtastobjekten

Ein Versatz ( $G$ ) in Messobjekten kann mit Hilfe der Dickenmessung gemessen werden.



Das Verfahren ist das selbe wie das zur Dickenmessung.

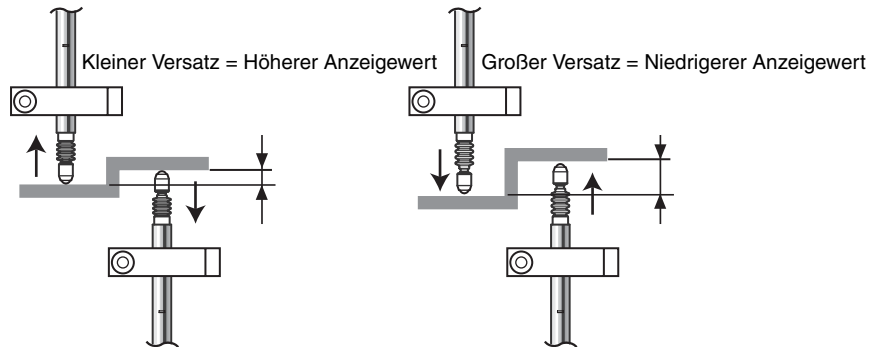
Dickenmessung, S. 50

### ■ Grundlagen der Versatzmessung

#### ■ Verwendung der Skala-Umkehrfunktion

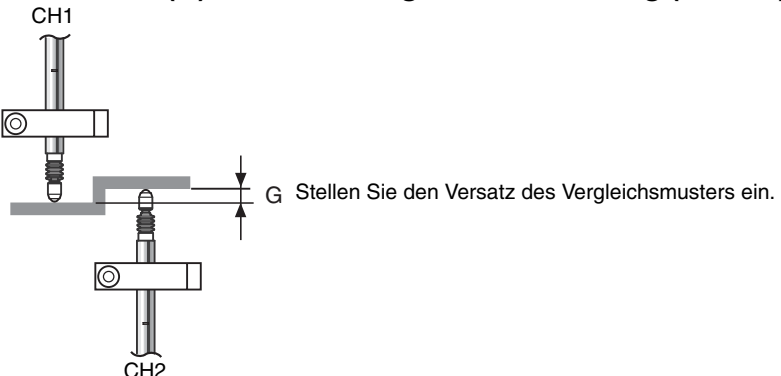
Setzen Sie die Funktion zur Umkehrung der Skala (INV) bei dem Verstärker auf „ON“, um Änderungen der Größe des Versatzes an die Änderungen des Messwerts auf dem Display anzupassen. (In der Werkseinstellung ist die Umkehrung ausgeschaltet).

Bei Verwendung der Werkseinstellung (OFF) nimmt der Anzeigewert zu, wenn Druck auf den Stößel des Sensorkopfes ausgeübt wird. Erfolgt eine Messung bei dieser Einstellung, nimmt der Anzeigewert zu, wenn der Versatz kleiner wird.



Änderungen werden umgekehrt, wenn die Funktion zur Umkehrung der Skala (INV) auf „ON“ gesetzt wird. Das bedeutet, dass die Änderungen des Abstands mit den Änderungen des Anzeigewerts in Übereinstimmung gebracht werden können.

#### ■ Einstellung des Versatzes ( $G$ ) auf der Anzeige zur Nullsetzung (ZRDSP)



## Messung von Höhenunterschieden an mehreren Punkten

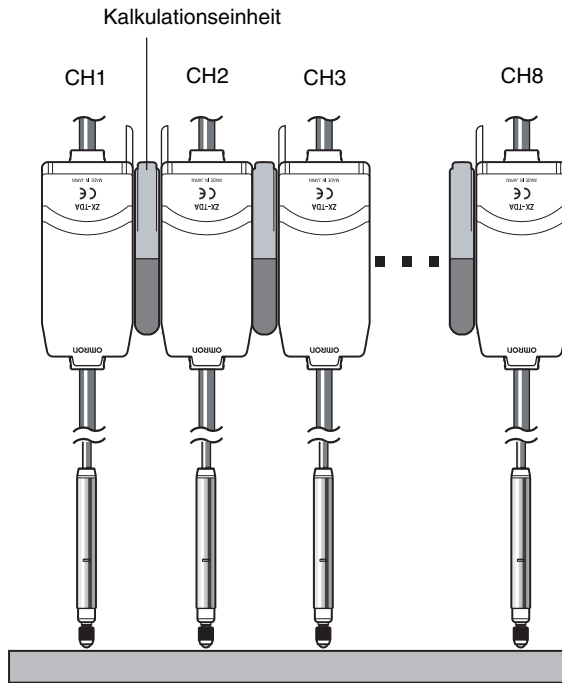
Wenn Kalkulationseinheiten zur Verbindung von Verstärkern verwendet werden, können bis zu 8 Berechnungspunkte gleichzeitig gemessen werden.

Das Verfahren ist das selbe wie das zur Messung von Höhenunterschieden/Planheit.

Stellen Sie alle Verstärker, beginnend mit CH2, auf die selben CH2-Einstellungen ein, die zur Messung des Höhenunterschieds/der Planheit verwendet wurden.



Messung von Stufenhöhe und Planheit, S. 55



Anzeige auf den Verstärkern, beginnend mit CH2

Die Differenz zwischen dem Abstand an CH1 und an jedem der anderen Kanäle wird angezeigt.

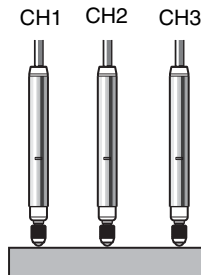
Beispiel:

Bei den folgenden Istwerten:

CH1: 0,2 mm  
CH2: 0,3 mm  
CH3: -0,4 mm

Werden folgende Messwerte angezeigt:

CH1: 0,2 mm  
CH2: 0,1 mm (CH2-CH1)  
CH3: -0,6 mm (CH3-CH1)



# Kapitel 5

## DETAILEINSTELLUNGEN

|   |    |
|---|----|
| ☒ Einstellen der Anzahl von Messwerten zur Mittelwertbildung          | 68 |
| ☒ Verwenden der Haltewertfunktionen                                   | 69 |
| ☒ Umkehrung von positiven und negativen Werten (Skala-Umkehrfunktion) | 73 |
| ☒ Eingabe der Schwellenwerte  | 75 |
| ☒ Analogausgang   | 79 |
| ☒ Berechnung von Messwerten   | 88 |
| ☒ Verwenden der Funktion zur Nullsetzung                              | 90 |

# Einstellen der Anzahl von Messwerten zur Mittelwertbildung

Die Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung entspricht der Anzahl der vom Sensor zur Mittelwertbildung gemessenen Datenpunkte. Der Mittelwert wird ausgegeben.

Verwenden Sie die Mittelwertfunktion, um plötzliche Änderungen der Messwerte zu ignorieren. Wird jedoch die Anzahl der Messwerte erhöht, erhöht sich auch die Ansprechzeit der Schaltausgänge und des Analogausgangs.

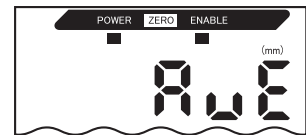
| Auswahl für die Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung | Ansprechzeit |
|--|--------------|
| 1  | 2 ms         |
| 2  | 3 ms         |
| 4  | 5 ms         |
| 8  | 9 ms         |
| 16   | 17 ms        |
| 32   | 33 ms        |
| 64   | 65 ms        |
| 128  | 129 ms       |
| 256 (Standardeinstellung)                                  | 257 ms       |
| 512  | 513 ms       |
| 1024   | 1025 ms      |

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion AVE

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).



2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um AVE auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Auswählen der Anzahl von Messwerten zur Mittelwertbildung

3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste. Die Unteranzeige blinkt.



4. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um die Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung auszuwählen.



5. Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl die Eingabetaste (ENT).

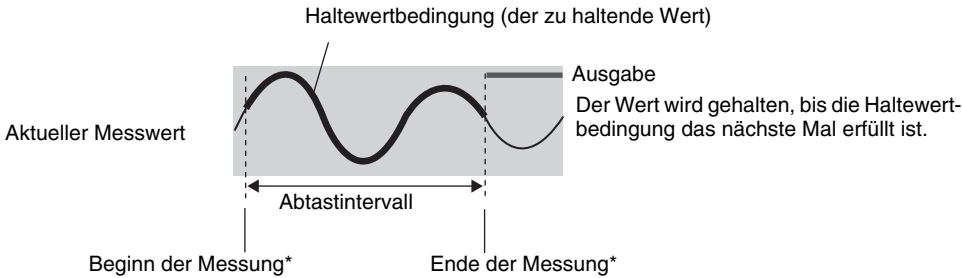


Die Einstellung wird gespeichert.

# Verwenden der Haltwertfunktionen

Die Haltwertfunktionen halten die Daten für spezifizierte Punkte während der Messzeit (Abtastintervall), wie z. B. den maximalen oder minimalen Wert, und geben diese Werte am Ende der Messzeit aus.

Der während dieses Abtastintervalls zu haltende Wert wird hier ausgewählt.



\* Die Messzeit-Eingangsmethode hängt von den Haltwertbedingungen ab.

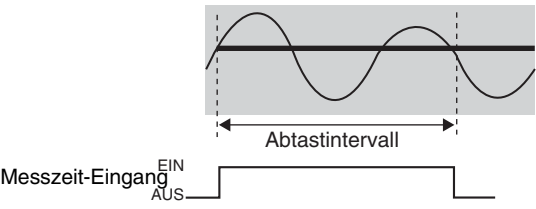
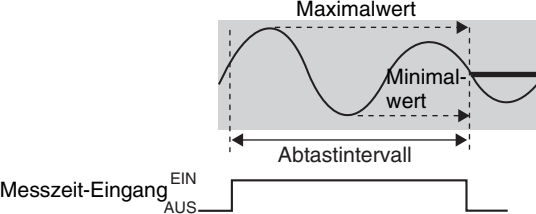
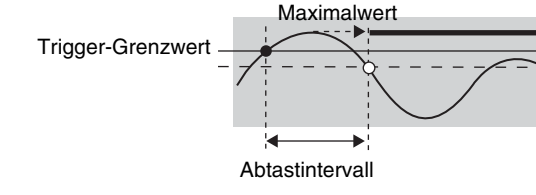
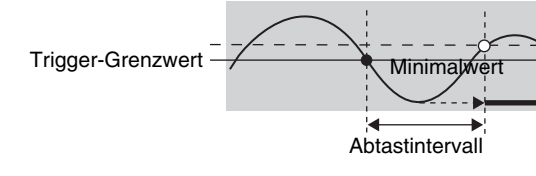


Bis zum Abschluss des ersten Abtastintervalls wird der CLAMP-Wert (ein voreingestellter Wert) ausgegeben.

CLAMP-Wert, S. 86

| Auswahl                | Details  |
|------------------------|--|
| OFF (Werkseinstellung) | Es werden keine Messwerte gehalten. Der aktuelle Messwert wird immer ausgegeben.   |
| P-H (Bergwert halten)  | <p>Der maximale Wert während des Abtastintervalls wird gehalten. Das Abtastintervall ist der Zeitraum, während dem das Messzeitsignal eingeschaltet ist.</p> |
| B-H (Talwert halten)   | <p>Der minimale Wert während des Abtastintervalls wird gehalten. Das Abtastintervall ist der Zeitraum, während dem das Messzeitsignal eingeschaltet ist.</p> |



| Auswahl                                   | Details   |
|---|---|
| S-H (Triggerwert halten)                  | <p>Der beim Einschalten des Messzeitsignals gemessene Wert wird gehalten.</p>  <p>Ausgabe (Ändert sich bei Beginn des Abtastintervalls.)</p> <p>Abtastintervall</p> <p>Messzeit-Eingang<br/>EIN<br/>AUS</p>   |
| PP-H (Berg-Tal-Wert halten)               | <p>Die Differenz zwischen dem maximalen und dem minimalen Wert während des Abtastintervalls wird gehalten. Das Abtastintervall ist der Zeitraum, während dem das Messzeitsignal eingeschaltet ist. Diese Option wird hauptsächlich zur Erfassung von Vibrationen verwendet.</p>  <p>Maximalwert</p> <p>Minimalwert</p> <p>Ausgabe (Differenz zwischen Maximum und Minimum)</p> <p>Abtastintervall</p> <p>Messzeit-Eingang<br/>EIN<br/>AUS</p> |
| SP-H (Bergwert über Schwellenwert halten) | <p>Der maximale Wert während des Abtastintervalls wird gehalten. Das Abtastintervall ist der Zeitraum, in dem der Messwert größer ist als die spezifizierte Messzeit-Triggerschwelle.</p>  <p>Maximalwert</p> <p>Ausgabe</p> <p>Trigger-Grenzwert</p> <p>Hysteresebreite (für Messzeit-Trigger)*</p> <p>Abtastintervall</p> <p>● Schaltwert<br/>○ Rückfallwert</p>   |
| SB-H (Talwert unter Schwellenwert halten) | <p>Der minimale Wert während des Abtastintervalls wird gehalten. Das Abtastintervall ist der Zeitraum, in dem der Messwert kleiner ist als die spezifizierte Messzeit-Triggerschwelle.</p>  <p>Minimalwert</p> <p>Ausgabe</p> <p>Trigger-Grenzwert</p> <p>Hysteresebreite (für Messzeit-Trigger)*</p> <p>Abtastintervall</p> <p>● Schaltwert<br/>○ Rückfallwert</p>   |

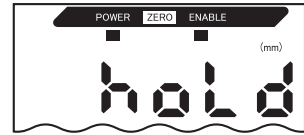


**Hysteresebreite (für Messzeit-Trigger)**

Stellen Sie die Hysterese auf Basis der Fluktuationen in den Messwerten in der Nähe der Messzeit-Schaltswelle ein. Nach Einstellung wird die Hysterese ab dem Beginn des Abtastintervalls angewendet und verhindert ein „Flackern“ des Messzeit-Eingangs.

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion HOLD (Haltewerte)

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).
2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um HOLD auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Auswählen der Haltewertbedingung

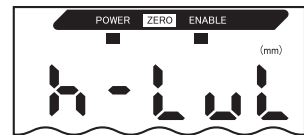
3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.  
 Die Unteranzeige blinkt.
4. Zur Auswahl der Haltewertbedingung verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten.
5. Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl die Eingabetaste (ENT).  
 Die Einstellung wird gespeichert.



Die folgenden Einstellungen werden nur vorgenommen, wenn SP-H oder SB-H als Haltewertbedingung ausgewählt wird.

Einstellung der Triggerschwellen

6. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um H-LVL auf der Hauptanzeige anzuzeigen..
7. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.  
 Die linke Stelle der Unteranzeige blinkt.
8. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Triggerschwelle einzustellen.



---- Wechsel zwischen den Stellen.



---- Erhöhung und Verringerung des numerischen Werts.

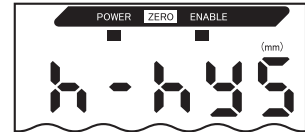
- 9.** Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellung die Eingabetaste (ENT).

Die Triggerschwelle wird gespeichert.



Einstellung der Hysteresebreite (für Messzeit-Trigger)

- 10.** Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um H-HYS auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



- 11.** Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.

Die linke Stelle der Unteranzeige blinkt.



- 12.** Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Hysteresebreite einzustellen.



----- Wechsel zwischen den Stellen.



----- Erhöhung und Verringerung des numerischen Werts.

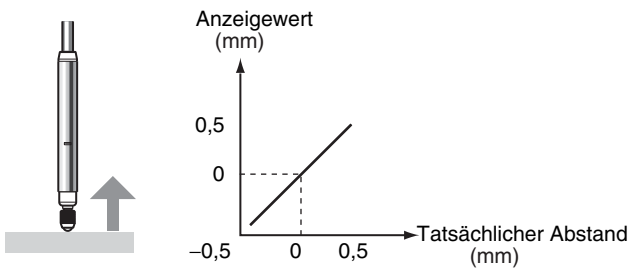
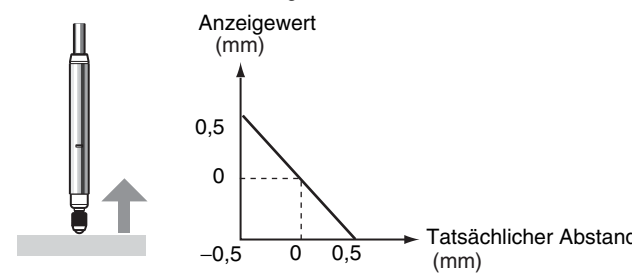
- 13.** Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellungen die Eingabetaste (ENT).

Die Hysteresebreite (für Messzeit-Trigger) wird gespeichert.



# Umkehrung von positiven und negativen Werten (Skala-Umkehrfunktion)

Durch diese Funktion wird die Richtung umgekehrt, in der sich der Messwert auf der Anzeige bei Änderung des Abstands ändert. Bei Verwendung der Werkseinstellung (OFF) nimmt der Anzeigewert zu, wenn der Stößel des Sensorkopfes eingedrückt wird.

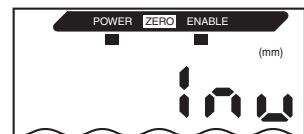
| Optionen                | Beschreibung   |
|-------------------------|--|
| OFF (Werks-einstellung) | Der Anzeigewert nimmt zu, wenn der Stößel eingedrückt wird.<br>  |
| ON                      | Der Anzeigewert nimmt ab, wenn der Stößel eingedrückt wird.<br> |

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion INV (Skala-Umkehr)

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktion).



2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um INV auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Auswahl der Anzeige

3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.



Die Unteranzeige blinkt.

4. Wählen Sie die Anzeige.



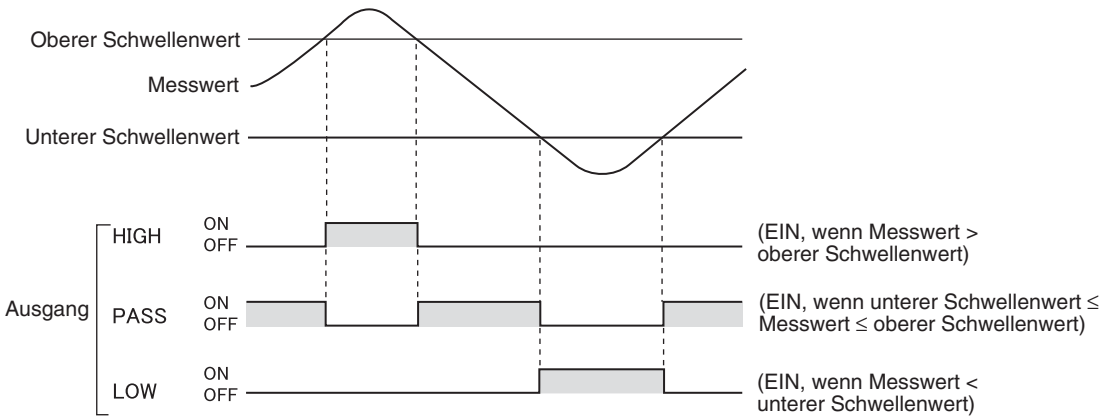
5. Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellungen die Eingabetaste (ENT).



Die Einstellung wird gespeichert.

# Eingabe der Schwellenwerte

Die Schwellenwerte werden eingestellt, um den Bereich für den PASS-Schaltausgang festzulegen. Beide Schwellenwerte, HIGH und LOW, werden eingestellt. Es gibt drei verschiedene Schaltgänge: HIGH, PASS und LOW.



In der folgenden Tabelle sind die zwei Verfahren zur Einstellung der Schwellenwerte zusammengefasst.

| Verfahren          | Details   |
|--------------------|---|
| Direkteingabe      | Die Schwellenwerte werden durch direkte Eingabe des numerischen Werts eingestellt. Die Direkteingabe ist nützlich, wenn Sie die Abmessungen für eine OK-Beurteilung kennen oder wenn Sie nach Ausführung des Teach-In-Verfahrens eine Feineinstellung der Schwellenwerte durchführen möchten. |
| Positions-Teach-In | Bei diesem Verfahren werden Messungen durchgeführt und die Schwellenwerte anhand der Messergebnisse eingestellt. Positions-Teach-In ist nützlich, wenn die Schwellenwertmuster, d. h. die oberen und unteren Grenzen, zuvor erhalten werden können.   |

Die Hysterese (Hysteresebreite) kann auch für die Schwellenwerte eingestellt werden. Stellen Sie die Hysterese bei instabilen Schaltausgängen ein, um ein „Flackern“ zu vermeiden.  
 CHECK! S. 78

Wenn beim Einstellen externe Geräte angeschlossen sind, schalten Sie den Schaltausgang-Haltewerteingang des Verstärkers ein, damit die Ausgaben an externe Geräte nicht verändert werden. Die Schaltausgänge in der Schwellenwert-Betriebsart (T) entsprechen denen der RUN-Betriebsart, d. h. HIGH, PASS und LOW.  
 CHECK!

## Direktes Eingeben von Schwellenwerten

Die Schwellenwerte können durch direkte Eingabe der numerischen Werte eingestellt werden.

Die Direkteingabe ist nützlich, wenn Sie die Abmessungen für einen OK-Schaltausgang bereits kennen oder wenn Sie nach dem Durchführen des Teach-In-Verfahrens eine Feineinstellung der Schwellenwerte durchführen möchten.

Wechsel zur Schwellenwert-Betriebsart (T)

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf Schwellenwert (T).

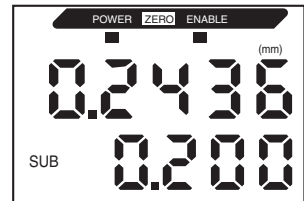


Einstellung der Schwellenwerte

2. Stellen Sie den Schwellenwertschalter auf H oder L, d. h. auf den einzustellenden Schwellenwert.

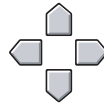


In der Hauptanzeige wird der aktuelle Messwert angezeigt und in der Unteranzeige der eingestellte Schwellenwert (der Wert entsprechend der Stellung des Schwellenwertschalters) angezeigt.



3. Drücken Sie eine Pfeiltaste.

In der Unteranzeige blinkt die linke Stelle des Schwellenwerts.



4. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um den Schwellenwert einzustellen.



--- Wechsel zwischen den Stellen.



--- Erhöhung und Verringerung des numerischen Werts.

5. Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellung die Eingabetaste (ENT).



Die Schwellenwerte werden gespeichert.

Abhilfemaßnahmen bei Einstellungsfehlern

Wenn ERRHL oder ERRHL auf der Anzeige angezeigt wird, ist einer der folgenden Fehler aufgetreten.

Oberer Schwellenwert (HIGH) < Unterer Schwellenwert (LOW)

Oberer Schwellenwert (HIGH) – Unterer Schwellenwert (LOW) < Hysteresebreite

Hystereseeinstellung, S. 78

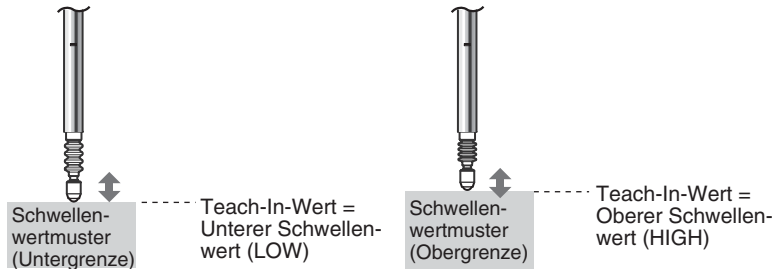


Wird ein Fehler angezeigt, dann wurde der neue Schwellenwert nicht gespeichert. Stellen Sie die Schwellenwerte erneut ein.

## Positions-Teach-In

Beim Teach-In wird die Messung durchgeführt und die Messwerte als Schwellenwerte festgelegt.

Positions-Teach-In ist nützlich, wenn die Schwellenwertmuster, d. h. die oberen und unteren Grenzen, zuvor erhalten werden können.



CHECK!

Einstellungen für Haltewert, Nullsetzung und Skala-Umkehrung, die vor dem Teach-In vorgenommen wurden, werden bei den Teach-In-Messungen berücksichtigt.

Wechsel zur Schwellenwert-Betriebsart (T)

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf Schwellenwert (T).

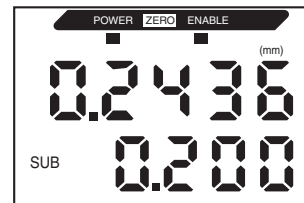


Einstellung der Schwellenwerte

2. Stellen Sie den Schwellenwertschalter auf H oder L, d. h. auf den einzustellenden Schwellenwert.



In der Hauptanzeige wird der aktuelle Messwert angezeigt und in der Unteranzeige der eingestellte Schwellenwert (der Wert entsprechend der Stellung des Schwellenwertschalters).



3. Positionieren Sie das Schwellenwertmuster am Sensor.

Der Wert in der Hauptanzeige ändert sich.

4. Drücken Sie mindestens 1 Sekunde lang die Eingabetaste (ENT), und lassen Sie diese anschließend wieder los.



Der Messwert zum Zeitpunkt des Lösens der Eingabetaste (ENT) wird als Schwellenwert eingestellt. Die Unteranzeige zeigt den Schwellenwert an.



Wenn ERRLH oder ERRHL angezeigt wird: S. 76



CHECK!

Die mit Hilfe von Positions-Teach-In eingestellten Schwellenwerte können unter Verwendung der Direkteingabe geändert werden. Das ist bei der Festlegung von Beurteilungstoleranzen für Messwerte hilfreich.

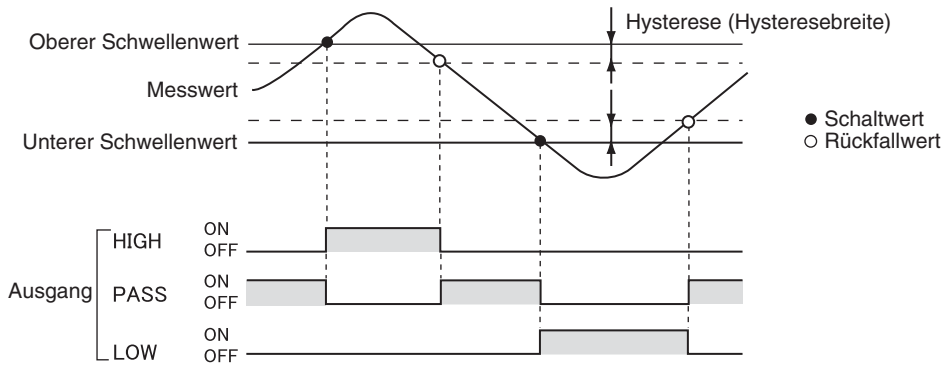
S. 76





## Hystereseeinstellung

Stellen Sie die Hysteresebreite für den oberen und unteren Grenzwert ein, wenn die HIGH-, PASS- und LOW-Ausgänge in der Nähe der Schwellenwerte instabil sind.



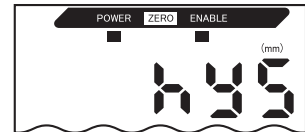
Um ein "Flackern" des Messzeit-Triggers zu vermeiden, stellen Sie die Hysterese für den Messzeit-Trigger ein. S. 69

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion HYS (Hysterese)

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).



2. Die Hauptanzeige zeigt HYS an.



3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.



Die linke Stelle auf der Unteranzeige blinkt.

4. Geben Sie über die Pfeiltasten die Hysteresebreite ein.



--- Wechsel zwischen den Stellen.



--- Erhöhung und Verringerung des numerischen Werts.

5. Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellungen die Eingabetaste (ENT).



Die Hysteresebreite wird gespeichert.

Abhilfemaßnahmen bei Einstellungsfehlern

Wenn ERROV angezeigt wird: Oberer Schwellenwert (HIGH) – Unterer Schwellenwert (LOW) < Hysteresebreite.

Wird ein Fehler angezeigt, dann wurden die neuen Schwellenwerte nicht gespeichert. Stellen Sie die Schwellenwerte erneut ein oder ändern Sie die Schwellenwerte.



# Analogausgang

## Ausgangseinstellungen (Analogausgang)

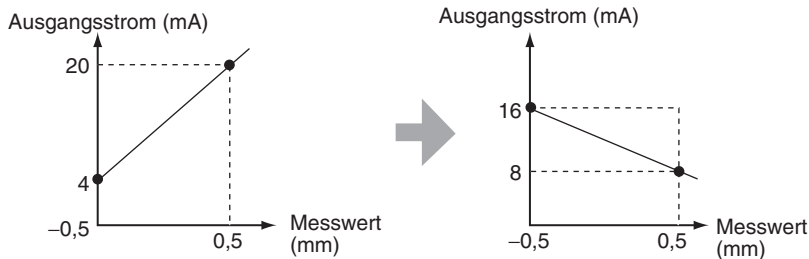
Der Analogausgang gibt die Messergebnisse als Stromsignal zwischen 3 und 21 mA oder Spannungssignal zwischen  $-5$  und  $+5$  V aus. In diesem Abschnitt wird die Auswahl zwischen Strom- und Spannungsausgang und die Einstellung des Analogausgangsbereichs beschrieben. Achten Sie darauf, dass die Einstellungen zum angeschlossenen externen Gerät passen.

Geben Sie die Ausgangswerte für jeweils zwei Strom- oder Spannungswerte ein, um den Ausgangsbereich festzulegen.

Wenn ein Sensorkopf mit einer Produktbezeichnung, die den Anhang „T“ besitzt, angeschlossen wird, kann der Messwert des Ausgangs nicht geändert werden. Nur der Strom- oder Spannungsausgang kann geändert werden.

Beispiel:

Einstellung  $-0,5$  mm ergibt eine Ausgabe von 16 mA und  $0,5$  mm ergibt eine Ausgabe von 8 mA (bei Stromausgang)



CHECK!

Positionieren Sie die zwei spezifizierten Punkte so, dass sie mindestens 1 % des Nennmessabstands des angeschlossenen Sensors auseinander liegen.

Der Nennmessabstand des Sensors ZX-TSD01T beträgt beispielsweise 1 mm. Daher müssen sich die spezifizierten Punkte um mindestens  $10 \mu\text{m}$  voneinander unterscheiden.



CHECK!

Verwenden der Funktion zur Nullsetzung

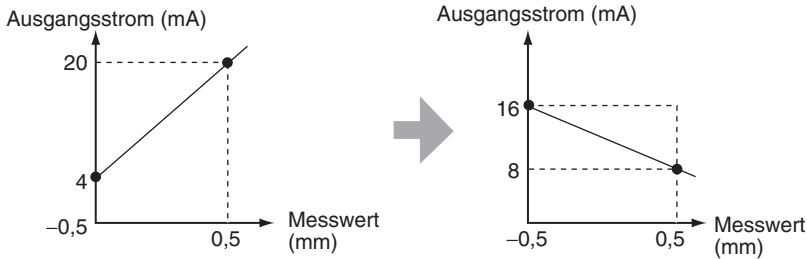
Die Nullsetzung wird bei Einstellung des Analogausgangs aufgehoben. Führen Sie die Nullsetzung nach Einstellung des Analogausgangs erneut aus.

Nullsetzung, S. 90



In diesem Abschnitt wird die Einstellung des Ausgangsbereichs am Beispiel eines Stromausgangs mit einem Bereich der folgenden Wertepaaren beschrieben:  $-0,5$  mm ergibt 16 mA und  $0,5$  mm ergibt 8 mA.

Ändern Sie die Werte aus dem Beispiel entsprechend, um sie einem Spannungsausgang anzupassen.

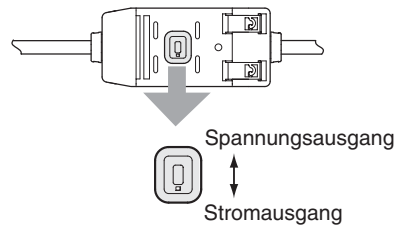


**1.** Schalten Sie die Spannungsversorgung des Verstärkers aus.

**2.** Stellen Sie den Strom-/Spannungswahlschalter auf Stromausgang. Der Schalter befindet sich an der Unterseite des Verstärkers.

Spannungsausgang ist die Werkseinstellung.

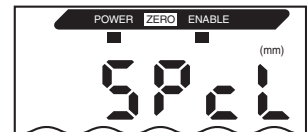
Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion SPCL



**3.** Schalten Sie die Spannungsversorgung ein und stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN.



**4.** Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um SPCL auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Wechsel zu FOCUS (Analogausgang)

**5.** Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.

Die Unteranzeige blinkt.



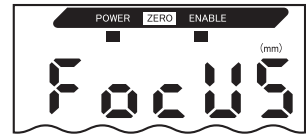
**6.** Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um SET oder ALL anzuzeigen.



**7.** Drücken Sie die Eingabetaste (ENT).



- 8.** Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um FOCUS auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Auswählen von Stromausgang (mA) oder Spannungsausgang (V)

- 9.** Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.



Die Unteranzeige blinkt.

- 10.** Wählen Sie die Anzeige „mA“.



Wählen Sie stets die Ausgabeart (Strom oder Spannung) zu der mit dem unterseitigen Strom-/Spannungswahlschalter gewählten Betriebsart.

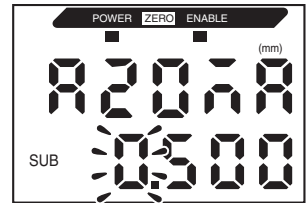
CHECK!

Einstellung des ersten Punkts (A)

- 11.** Drücken Sie die Eingabetaste (ENT).



Die Anzeige ändert sich, um die Einstellungen für den ersten Punkt vornehmen zu können. In der Hauptanzeige wird der Ausgangsstromwert angezeigt und in der Unteranzeige der entsprechende Messwert, wobei die linke Stelle blinkt.



- 12.** Stellen Sie den Ausgangsstromwert und den entsprechenden Messwert für den ersten Punkt ein.



----- Wechsel zwischen den Stellen.



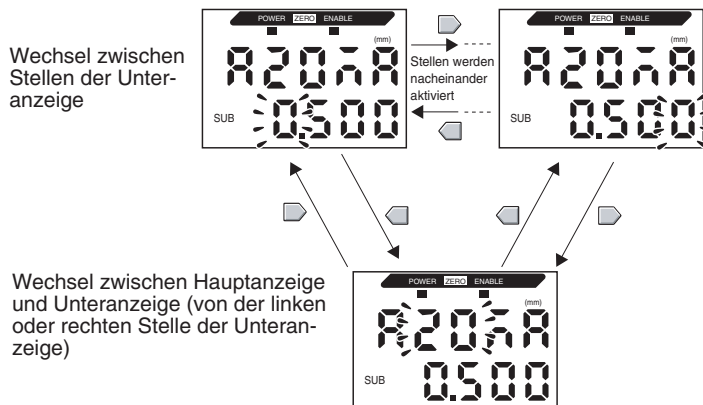
----- Erhöhung und Verringerung des numerischen Werts.

Geben Sie einen Wert innerhalb des Messabstands ein. Wenn die Skalierung oder Kalkulation eingestellt wurde, geben Sie einen Wert ein, der diese Einstellungen berücksichtigt.



Die blinkende Stelle, d. h. die Stelle, für die ein Wert eingestellt werden kann, ändert sich, wie in der Abbildung dargestellt.

CHECK!

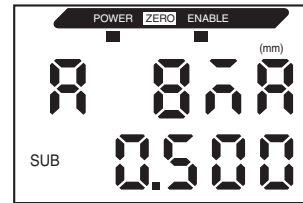


Wechsel zwischen Stellen der Unteranzeige

Wechsel zwischen Hauptanzeige und Unteranzeige (von der linken oder rechten Stelle der Unteranzeige)

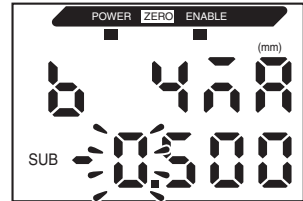
**13.** Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellungen die Eingabetaste (ENT).

Die Einstellung für den ersten Punkt wird gespeichert. Anschließend wird die Option zur Einstellung des zweiten Punkts angezeigt.

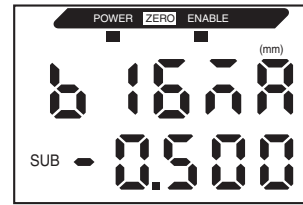


Einstellung des zweiten Punkts (B)

**14.** Gehen Sie nach dem gleichen Verfahren wie für den ersten Punkt vor, um den Ausgangsstromwert und den entsprechenden Messwert des zweiten Punkts einzustellen.

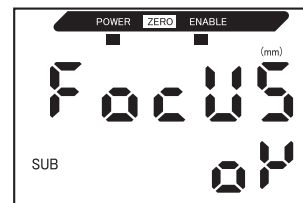


**15.** Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellung die Eingabetaste (ENT).



Bestätigen des Abschlusses der Analogausgangseinstellungen

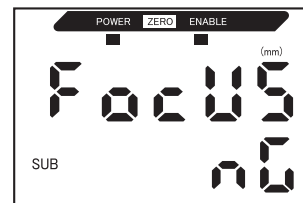
Auf der Anzeige OK angezeigt, wenn der Analogausgang korrekt eingestellt wurde.



Auf der Anzeige wird NG angezeigt, wenn die Einstellungen falsch sind.

Sind die Einstellungen falsch, prüfen Sie die folgenden Punkte und führen Sie die Einstellungen für den Analogausgang erneut durch.

- Liegt der auf der Unteranzeige eingestellte Messwert innerhalb des Messabstands (unter Berücksichtigung der Einstellungen für Skalierung und Kalkulation)?
- Sind der erste und der zweite Punkt so positioniert, dass sie sich um mindestens 1 % des Nennmessabstands voneinander unterscheiden?
- Sind die Stromwerte (bzw. Spannungswerte) für beide Punkte identisch?



## Korrigieren der Analogausgangswerte

Es können Diskrepanzen zwischen den Stromwerten (bzw. Spannungswerten) des Analogausgangs, die auf dem Verstärker eingestellt sind, und den tatsächlichen Stromwerten (oder Spannungswerten), die aufgrund der Eigenschaften des angeschlossenen externen Geräts oder anderen Faktoren gemessen wurden, auftreten. Mit der Korrekturfunktion für den Analogausgang kann diese Diskrepanz korrigiert werden.

Die Ausgangswerte werden korrigiert, indem der Korrekturwert für die Strom- bzw. Spannungswerte für beide Punkte eingegeben wird.



Stellen Sie die Analogausgangsfunktion ein, und wählen Sie zuvor entweder den Strom- oder Spannungsausgang.



In diesem Abschnitt wird als Beispiel ein Stromausgang verwendet. Ändern Sie bei Bedarf die Werte in diesem Beispiel für den Spannungsausgang.

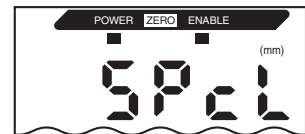
- Schließen Sie den Analogausgang an ein externes Amperemeter an.

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion SPCL

- Schalten Sie die Spannungsversorgung ein und stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN.



- Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um SPCL auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Wechsel auf LEFT-ADJ

- Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.



Die Unteranzeige blinkt.

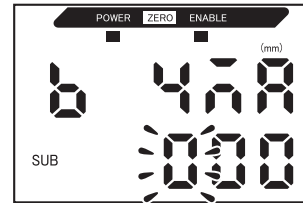
- Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um SET oder ALL anzuzeigen.





Einstellung des zweiten Punkts (B)

- 11.** Gehen Sie nach dem gleichen Verfahren wie für den ersten Punkt vor, um den Korrekturwert für den zweiten Punkt einzustellen.

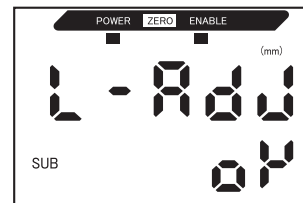


- 12.** Drücken Sie die Eingabetaste (ENT).



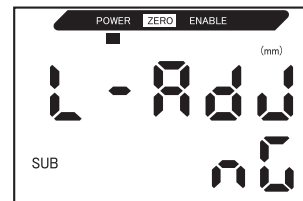
Bestätigen der Einstellungsergebnisse

Wenn die Korrektur des Linearausgangs gespeichert wurde, zeigt die Unteranzeige OK an.



Wenn die Korrektur nicht richtig gespeichert wurde, wird NG auf angezeigt.

Stellen Sie sicher, dass die Stromwerte (bzw. Spannungswerte) für beide Punkte nicht identisch sind und führen Sie den Vorgang erneut aus.





## Einstellungen für die Ausgabe bei Nichtmessung

Das Verhalten des Analogausgangs bei Eingabe einer Rücksetzung kann eingestellt werden.

| Auswahl                    | Ausgänge   |   |
|----------------------------|--|---|
|                            | Schaltausgänge   | Analogausgang   |
| KEEP<br>(Werkseinstellung) | Es wird der unmittelbar vor der Nichtmessung aktive Status beibehalten und ausgegeben. |   |
| CLAMP                      | Alle AUS.  | Der eingestellte CLAMP-Wert wird ausgegeben.<br>Folgende Optionen sind verfügbar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Stromausgang: 3 bis 21 mA oder Maximum (ca. 23 mA)</li> <li>• Bei Spannungsausgang: -5 bis 5 V oder Maximum (ca. 5,5 V)</li> </ul> |



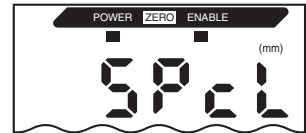
Bei Haltwertmessungen  
 Auch bei der Einstellung KEEP (Halten) wird bis zum Erhalt des ersten Haltwerts der CLAMP-Wert ausgegeben.  
**CHECK!**

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion SPCL

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).



2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um SPCL auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Wechsel auf RESET

3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.



Die Unteranzeige blinkt.



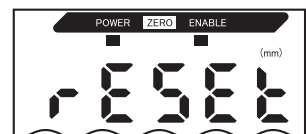
4. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um ETC oder ALL anzuzeigen.



5. Drücken Sie die Eingabetaste (ENT).



6. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um RESET auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Ausgangsstatus für die Nichtmessung auswählen

- 7.** Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.

Die Unteranzeige blinkt.



- 8.** Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um KEEP oder CLAMP auszuwählen.



- 9.** Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl die Eingabetaste (ENT).

Die Ausgangseinstellung wird gespeichert.

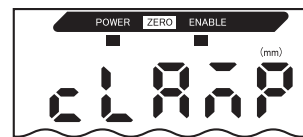
Wenn CLAMP ausgewählt wurde, stellen Sie als nächstes den CLAMP-Wert ein.



Einstellen des CLAMP-Werts (wenn CLAMP gewählt ist)

- 10.** Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um CLAMP auf der Hauptanzeige anzuzeigen.

CLAMP kann nicht angezeigt werden, wenn KEEP ausgewählt wurde.



- 11.** Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.

Die Unteranzeige blinkt.



- 12.** Stellen Sie den CLAMP-Wert ein.



- 13.** Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellung die Eingabetaste (ENT).

Der CLAMP-Wert wird gespeichert.



# Berechnung von Messwerten

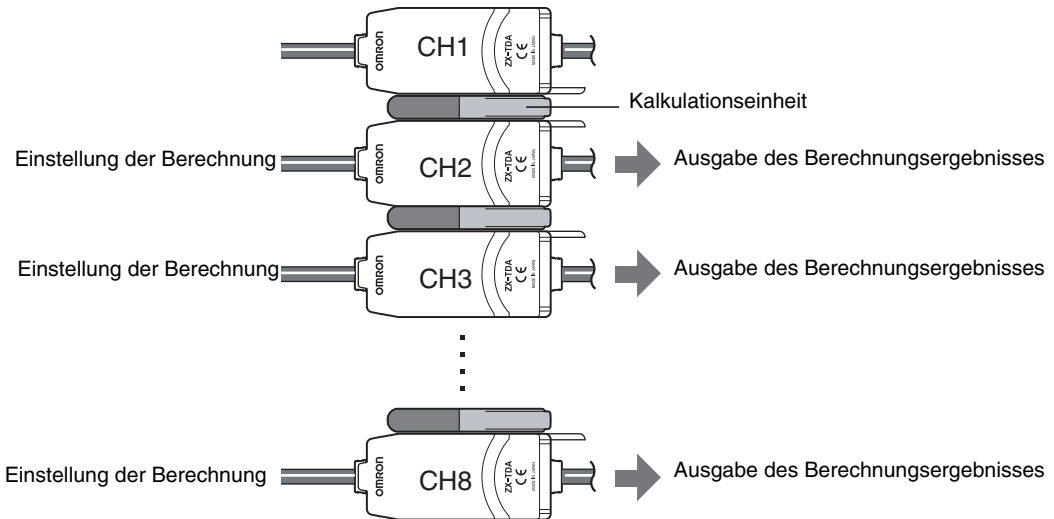
In diesem Abschnitt wird das Einstellverfahren beschrieben, das zur Berechnung von Messwerten verwendet wird, wenn mehrere Verstärker über Kalkulationseinheiten miteinander verbunden sind. Es können bis zu 8 Verstärker ZX-TDA gleichzeitig verwendet werden, und Messwerte können auch dann berechnet werden, wenn Sensoren mit unterschiedlichen Messabständen verwendet werden.



CHECK!

Desweiteren können zwei Smart Sensoren unterschiedlicher Serien wie ZX-L-Serie (Laser Typ mit LDA-N-Verstärkern), ZX-E-Serie (induktiver Sensor) oder ZX-T-Serie (taktile Sensor) über Kalkulationseinheiten verbunden werden.

Stellen Sie die Berechnung bei den Verstärkern beginnend mit CH2 ein.



In der folgenden Tabelle sind die 2 Arten von Verrechnungen aufgeführt.

| Art der Verrechnung    | Beschreibung   | Anwendung  |
|------------------------|--|--|
| A+B<br>(siehe Hinweis) | Die Summe der Messergebnisse von zwei Verstärkern wird gebildet.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dickenmessung</li> <li>• Messung von Referenzflächen und von Versatz</li> </ul> |
| A-B<br>(siehe Hinweis) | Die Differenz aus den Messergebnissen von zwei Verstärkern wird berechnet. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung des Höhenunterschieds</li> <li>• Messung der Planheit</li> </ul>        |

Hinweis: A: Verstärker, in dem die Berechnung eingestellt wird (CH2 bis CH8)  
 B: Verstärker CH1



CHECK!

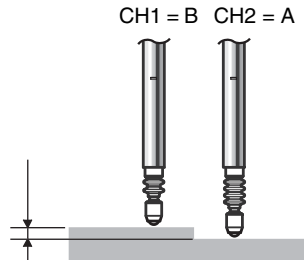


Die Ansprechzeit für den Verstärker CH2, bei dem Verrechnungen eingestellt wurden, wird um 1,0 ms erhöht. Die Ansprechzeit wird außerdem durch die eingestellte Anzahl von Messwerten für die Mittelwertbildung beeinflusst. Daher ergibt sich die Ansprechzeit aus der Ansprechzeit für die eingestellte Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung +1,0 ms.

Einstellen der Anzahl von Messwerten zur Mittelwertbildung, S. 68

## ■ Bestimmen des Höhenunterschieds

Verwenden Sie die Berechnung A - B. Nehmen Sie die Einstellung an allen Verstärkern beginnend mit CH2 vor. Nachfolgend wird der Vorgang zur Bestimmung des Höhenunterschieds durch Verwendung des Verstärkers CH2 als Beispiel beschrieben.

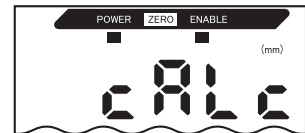


Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion CALC

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter des Verstärkers CH2 auf FUN (Funktion).



2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um CALC auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Auswählen der Verrechnungsart

3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.

Die Unteranzeige blinkt.



4. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Taste, um die Art der Verrechnung auszuwählen.



5. Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl die Eingabetaste (ENT).

Die Art der Verrechnung wird gespeichert.

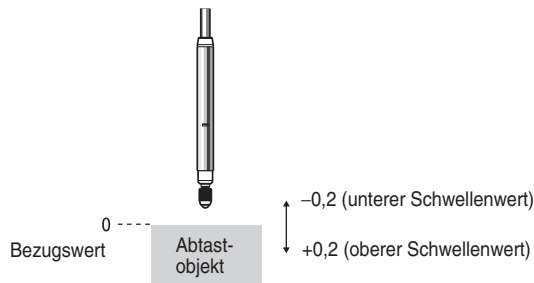


## Verwenden der Funktion zur Nullsetzung

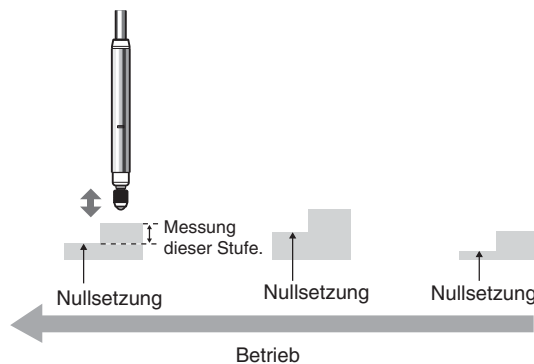
Wenn die Funktion zur Nullsetzung verwendet wird, wird der Bezugswert „0“ als Höhe gespeichert und der Messwert kann angezeigt und als positive oder negative Abweichung (Toleranz) von diesem Bezugswert ausgegeben werden.

In der RUN-Betriebsart kann der Messwert während der Messung jederzeit auf 0 zurückgesetzt werden.

Beispiel 1: Verwenden der Höhe des Abtastobjekts als Bezugswert und Ausgabe der Abweichung von diesem Wert als Messwert



Beispiel 2: Messen der Höhenunterschiede bei Abtastobjekten (Nullsetzung bei jeder Messung)



CHECK!

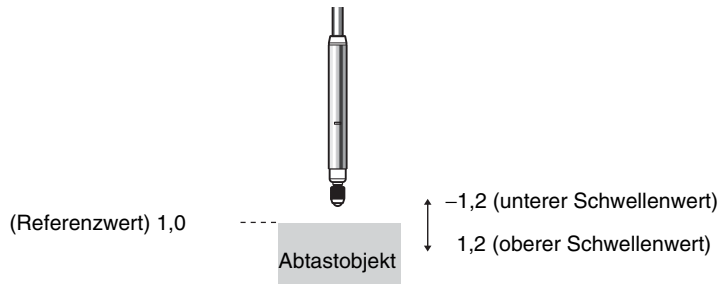
Wenn bei jeder Messung eine Nullsetzung erfolgt, müssen die Einstellungen geändert werden, damit der Nullsetzwert nicht gespeichert wird.



S. 94

Sie können einen Offsetwert einstellen, wenn Sie einen Messwert ungleich Null einstellen möchten.

Beispiel: Messung des Höhenunterschieds des Abtastobjekts als Referenz (Einstellung von 1,0 für den Offsetwert)



## Einstellung der Offsetwerte

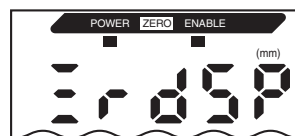
Stellen Sie einen Offsetwert ein, wenn der Bezugswert für die Nullsetzung ein anderer Wert als 0 ist.

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion ZRDSP

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).



2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um ZRDSP auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Einstellung der Offsetwerte

3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.

Die linke Stelle der Unteranzeige blinkt.



4. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um den Offsetwert einzustellen.



----- Wechsel zwischen den Stellen.



----- Erhöhung und Verringerung des numerischen Werts.

5. Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellungen die Eingabetaste (ENT).


Der Offsetwert wird gespeichert.



## Ausführen der Nullsetzung


Wird die Funktion zur Nullsetzung verwendet, kann der Messwert auf einen Bezugswert von 0 zurückgesetzt werden, wenn die Eingabetaste (ENT) gedrückt wird oder ein externes Signal eingeht.

Wurde die Nullsetzung bereits ausgeführt, wird dieser Wert überschrieben. Führen Sie die Nullsetzung innerhalb des Nennmessabstands durch. Die Einstellungen bleiben auch dann gespeichert, wenn die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird (Werkseinstellung).

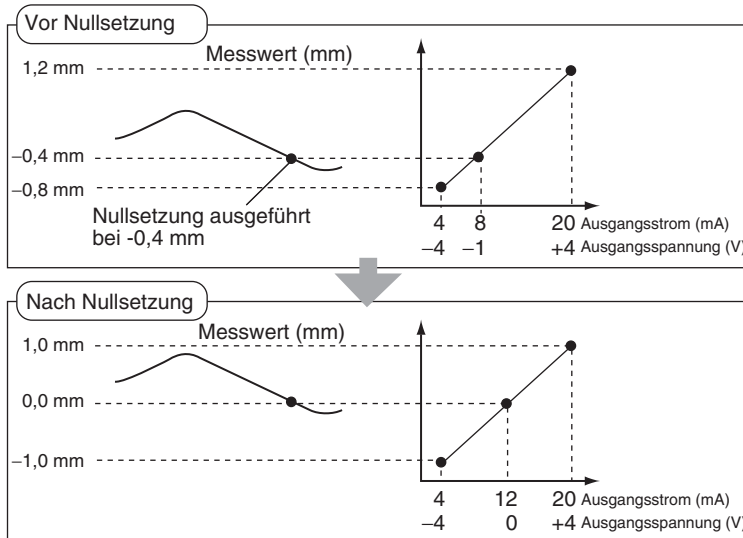
 Speicherung der Nullsetzung, S. 94



Analogausgang

Wenn die Nullsetzung ausgeführt wird, nimmt der Messwert den Mittelwert des Analogausgangs bereichs an. Wenn der Analogausgang eingestellt ist, nimmt der Messwert den Mittelwert zwischen den zwei Punkten an, die für den Analogausgang eingestellt sind.  Ausgangseinstellungen (Analogausgang), S. 79


**Beispiel**



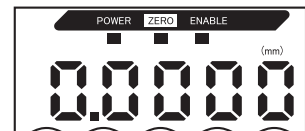
Wenn folgende Werte nach Ausführung der Nullsetzung angezeigt werden, dann ist die Messung evtl. fehlgeschlagen.

**CHECK!** Beispiel: 5,9999 oder - 5,999  
Korrigieren Sie den Offsetwert.



Die Einstellung kann so geändert werden, dass die Nullsetzung bei Ausschalten der Spannungsversorgung aufgehoben und nicht gespeichert wird.  Speichern des Nullsetzwerts, S. 94

1. Positionieren Sie das Bezugsabstastobjekt.
2. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf Betrieb (RUN).
3. Drücken Sie die Eingabetaste (ENT) länger als 1 Sekunde oder geben Sie das Nullsetzungs-Signal über ein externes Gerät ein (für max. 800 ms).



Der Bezugswert wird gespeichert und die Anzeigeleuchte für Nullsetzung leuchtet. Die Toleranz für den gespeicherten Bezugswert wird auf der Hauptanzeige angezeigt.



## Aufhebung der Nullsetzung

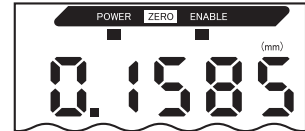
1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf Betrieb (RUN).



2. Halten Sie die Eingabetaste (ENT) und die Rechts-Taste (R) gleichzeitig ca. 3 Sekunden lang gedrückt.



Um die Nullsetzung über ein externes Gerät aufzuheben, müssen Sie das Signal zur Nullsetzung mindestens eine Sekunde lang eingeben.



Die Nullsetzung wird aufgehoben und die Anzeigeleuchte für Nullsetzung (ZERO) erlischt.

## Speichern des Nullsetzwerts

Wählen Sie, ob der Nullsetzwert des Messwerts gehalten werden soll, wenn die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird.

| Auswahl                  | Details   |
|--------------------------|---|
| ON<br>(Werkseinstellung) | Der Nullsetzwert wird gespeichert, wenn die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird. |
| OFF                      | Die Nullsetzung wird aufgehoben, wenn die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird.   |



CHECK!

Setzen Sie die Speicherung der Nullsetzung auf „OFF“, wenn der Nullpunkt, wie in dem folgenden Beispiel, für jede Messung zurückgesetzt wird. Wenn die Speicherung der Nullsetzung aktiviert ist, werden die Nullsetzdaten bei jedem Nullsetzen in den permanenten Speicher (EEPROM) des Verstärkers geschrieben. Der EEPROM kann bis zu 100000 Mal überschrieben werden. Wenn der Nullsetzwert bei jeder Messung in den Speicher geschrieben wird, kann dies die Lebensdauer des Speichers verkürzen und zu Fehlfunktionen führen.

Beispiel: Messen von Stufen bei Abtastobjekten



CHECK!

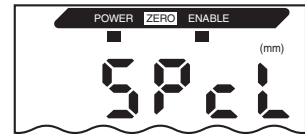
Auch wenn die Speicherung der Nullsetzung deaktiviert ist, wird der Nullsetzwert gespeichert, wenn Schwellenwerte oder andere Funktionen geändert wurden. Die Nullsetzung wird nach dem Betriebsstart beibehalten, wenn diese Funktionen geändert wurden.

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion SPCL

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).



2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um SPCL auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Wechsel auf ZRMEM

3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.



Die Unteranzeige blinkt.



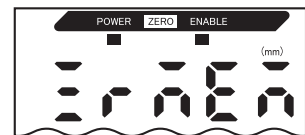
4. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um ETC oder ALL anzuzeigen.



5. Drücken Sie die Eingabetaste (ENT).



6. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um ZRMEM auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Auswählen, ob die Speicherung der Nullsetzung aktiviert werden soll

7. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.



Die Unteranzeige blinkt.



8. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um ON oder OFF auszuwählen.



ON: Speicherung der Nullsetzung aktiviert (Werkseinstellung)

OFF: Speicherung der Nullsetzung deaktiviert



9. Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl die Eingabetaste (ENT).







Die Einstellung für die Speicherung der Nullsetzung wird gespeichert.





# Kapitel 6

## ZUSATZFUNKTIONEN

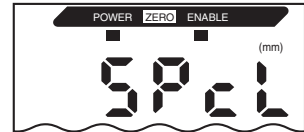
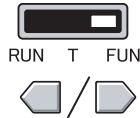
|  |     |
|--|-----|
|  Ändern der Anzahl angezeigter Stellen                | 98  |
|  Umkehren der Anzeige                                 | 99  |
|  Einstellen der Anzeigehelligkeit (ECO-Anzeige)       | 101 |
|  Tastensperrefunktion                                 | 102 |
|  Korrektur der Abstandsanzeige (Steigungseinstellung) | 103 |
|  Initialisieren der Einstellungsdaten                 | 105 |

# Ändern der Anzahl angezeigter Stellen

Wählen Sie die Anzahl der angezeigten Stellen für die Hauptanzeige und die Unteranzeige in der RUN-Betriebsart. Die Werkseinstellung ist 5 Stellen. Werden 4 oder weniger Stellen eingestellt, werden jeweils die äußerst rechten Stellen (letzte Nachkommastelle) zuerst deaktiviert.

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion SPCL

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).
2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um SPCL auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Wechsel zu DIGIT

3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.  
Die Unteranzeige blinkt.
4. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um DISP oder ALL anzuzeigen.
5. Drücken Sie die Eingabetaste (ENT).
6. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um DIGIT auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



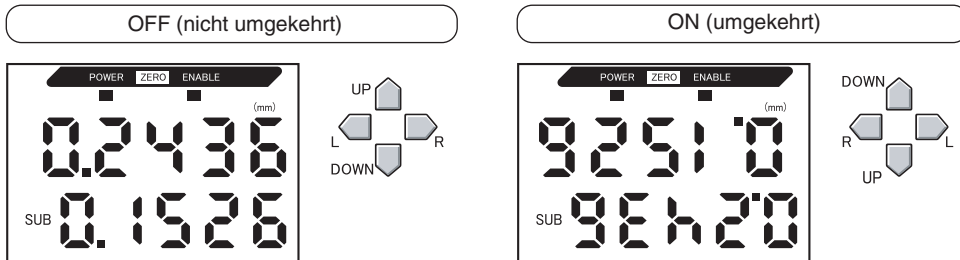
Auswählen der Stellenanzahl

7. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.  
Die Unteranzeige blinkt.
8. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um die Anzahl der angezeigten Stellen auszuwählen.
9. Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellungen die Eingabetaste (ENT).



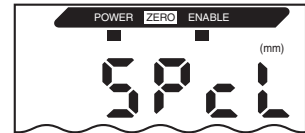
# Umkehren der Anzeige

Die Hauptanzeige und die Unteranzeige können um 180° gedreht werden (auf dem Kopf stehend). Die Funktionen der Pfeiltasten werden dabei ebenfalls umgekehrt. Diese Funktion ist hilfreich, wenn der Verstärker überkopf montiert wird.



Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion SPCL

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).
2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um SPCL auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Wechsel zu DREV

3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.  
Die Unteranzeige blinkt.



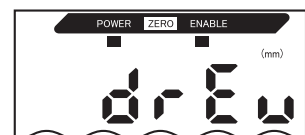
4. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um DISP oder ALL anzuzeigen.



5. Drücken Sie die Eingabetaste (ENT).



6. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um DREV auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Auswählen, ob die Anzeige umgekehrt werden soll

- 7.** Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.

Die Unteranzeige blinkt.



- 8.** Wählen Sie entweder OFF oder ON.

OFF: Anzeige nicht umgekehrt (Werkseinstellung)

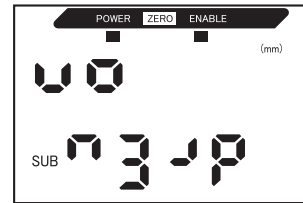
ON: Anzeige umgekehrt



- 9.** Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl die Eingabetaste (ENT).

Die Anzeigeeinstellung wird gespeichert.

Wird ON gewählt, wird die Anzeige umgekehrt.

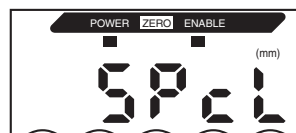
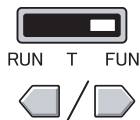


# Einstellen der Anzeigehelligkeit (ECO-Anzeige)

Wenn die ECO-Anzeigefunktion aktiviert ist, leuchtet die Digitalanzeige nicht und reduziert somit den Stromverbrauch.

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion SPCL

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).
2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um SPCL auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Wechsel zu ECO

3. Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.  
Die Unteranzeige blinkt.



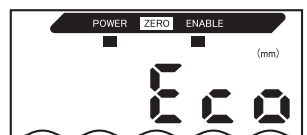
4. Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um DISP oder ALL anzuzeigen.



5. Drücken Sie die Eingabetaste (ENT).



6. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um ECO auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Auswählen, ob die ECO-Anzeige verwendet werden soll

7. Drücken Sie die Aufwärts- oder Abwärts-Taste.  
Die Unteranzeige blinkt.



8. Wählen Sie entweder OFF oder ON.

OFF: Normale Anzeige (Werkseinstellung)  
ON: ECO-Anzeige



9. Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl die Eingabetaste (ENT).



Die Anzeigeeinstellung wird gespeichert.  
Wird ON gewählt, wird die Anzeige dunkel.



# Tastensperrefunktion

Mit der Tastensperrefunktion können alle Tasten des Verstärkers deaktiviert werden. Sobald die Tasten deaktiviert wurden, werden keine Tasteneingaben mehr angenommen, bis die Sperre wieder aufgehoben wird. Diese Funktion ist nützlich, um versehentliche Einstellungsänderungen zu verhindern.

Betriebsart- und Schwellenwertschalter sind noch funktionsbereit, auch wenn die Tastensperrefunktion aktiviert ist.

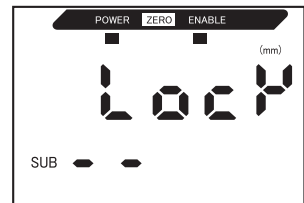
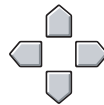
## Einstellen der Tastensperre (Key Lock)

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).



2. Halten Sie gleichzeitig alle vier Richtungstasten gedrückt.

In der Hauptanzeige wird "LOCK" und in der Unteranzeige "-----" angezeigt.



3. Lassen Sie die Tasten los, wenn auf der Unteranzeige OK angezeigt wird.

Die Tasten sind gesperrt.



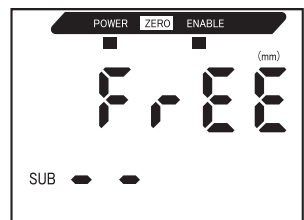
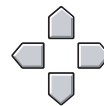
## Aufheben der Tastensperre (Key Lock)

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).



2. Halten Sie gleichzeitig alle vier Richtungstasten gedrückt.

In der Hauptanzeige wird "FREE" und in der Unteranzeige "-----" angezeigt.



3. Lassen Sie die Tasten los, wenn auf der Unteranzeige OK angezeigt wird.

Die Tastensperre ist aufgehoben.



## Korrektur der Abstandsanzeige (Steigungseinstellung)

Diese Einstellung dient der Korrektur von Abweichungen zwischen Anzeigewert und tatsächlichem Abstand. Stellen Sie den gewünschten Abstand ein (Einheit:  $\mu\text{m}$ ).



Diese Korrektur ändert die Bezugsposition des Sensors nicht (Anzeige des Abstands: 0 mm).

CHECK!



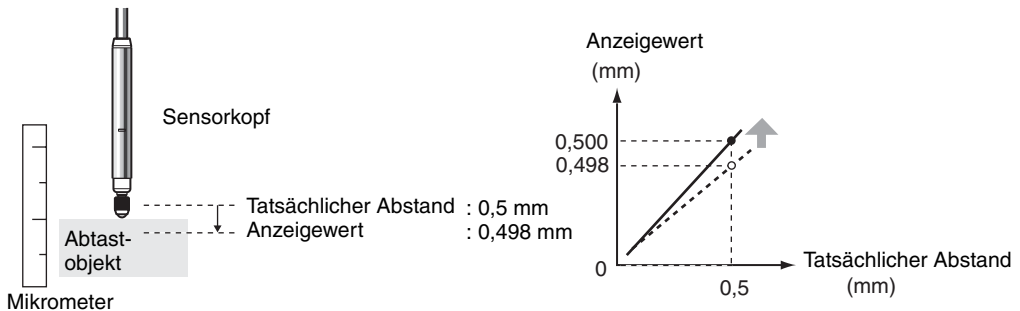
Der Korrekturbereich beträgt ca. 2 % des Messabstands.  
Beispiel: ZX-TDS01

CHECK!

Messabstand: 1 mm, Korrekturbereich: 20  $\mu\text{m}$

Beispiel: Tatsächlicher Abstand: 0,5 mm, Anzeigewert: 0,498 mm

Die Abstandsabweichung tritt im Bereich von 0 bis 0,5 mm auf und beträgt hier 0,002 mm.  
In einem Bereich von 0 bis -0,5 mm liegt eine Abweichung von 0,002 mm im Erwartungsbereich.  
Wenn die Gesamtabweichung 0,004 mm (4,0  $\mu\text{m}$ ) beträgt, stellen Sie die Korrektur auf 4,0 ein.



Korrektur-einheiten werden im Sensorkopf gespeichert. Das heißt, einmal vorgenommen, muss die Korrektur nicht wiederholt werden, auch wenn der Verstärker ersetzt wird.

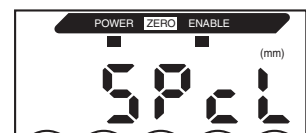
CHECK!

Wechsel zur Funktionsbetriebsart (FUN) und zur Funktion SPCL

1. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).



2. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um SPCL auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Wechsel zu SPAN (Steigungskorrektur)

- 3.** Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.

Die Unteranzeige blinkt.



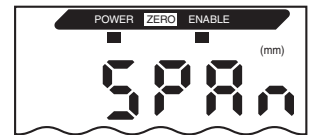
- 4.** Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärts-Tasten, um SET oder ALL anzuzeigen.



- 5.** Drücken Sie die Eingabetaste (ENT).



- 6.** Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um SPAN auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



Einstellung der Abstandskorrektur

- 7.** Drücken Sie entweder die Aufwärts- oder die Abwärts-Taste.

Die linke Stelle der Unteranzeige blinkt.



- 8.** Geben Sie die Abstandskorrektur ein ( $\mu\text{m}$ ).



---- Wechsel zwischen den Stellen.



---- Erhöhung und Verringerung des numerischen Werts.

- 9.** Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellungen die Eingabetaste (ENT).



# Initialisieren der Einstellungsdaten

Durch diese Funktion werden alle Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.  
Die SPAN-Einstellung ist nicht initialisiert.

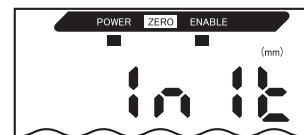
## Werkseinstellungen (Vorgabewerte)

| Funktion                                   | Vorgabewert  |
|--|--|
| Umkehrung der Skala                        | OFF  |
| Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung | 256  |
| Hysteresebreite                            | Auflösungs-Spezifikation des Sensorkopfs<br>(Hängt vom Typ des Sensorkopfs ab) |
| Haltewerte                                 | OFF  |
| Anzeige der Nullsetzung                    | 0,000 (mm)   |
| Spezielle Funktionen                       | CLOSE  |
| Analogausgang                              | Bei Mindest-Messabstand: 4 (mA)<br>Bei maximalem Messabstand: 20 (mA)          |
| Korrektur des Analogausgangs               | Keine Korrektur  |
| Anzeigeumkehr                              | OFF  |
| ECO-Anzeige                                | OFF  |
| Anzahl der angezeigten Stellen             | 5 Stellen (alle)   |
| Einstellung für Nichtmessung               | KEEP   |
| Speicherung der Nullsetzung                | ON   |
| Oberer Schwellenwert (HIGH)                | 5,999 (mm)   |
| Unterer Schwellenwert (LOW)                | -1,999 (mm)  |

- 1.** Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter auf FUN (Funktionsbetriebsart).



- 2.** Verwenden Sie die Links-/Rechts-Tasten, um INIT auf der Hauptanzeige anzuzeigen.



- 3.** Halten Sie die Eingabetaste (ENT) gedrückt.  
Auf der Unteranzeige wird "-----" angezeigt.











- 4.** Lassen Sie die Eingabetaste (ENT) los, wenn auf der Unteranzeige OK angezeigt wird.

Die Einstellungen werden initialisiert.





# ANHÄNGE

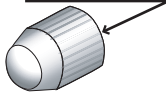
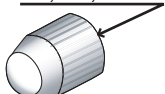
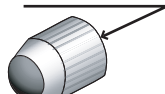
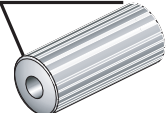
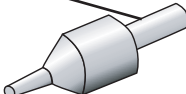
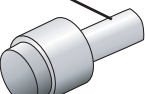
|   |            |
|---|------------|
|  <b>Betätiger</b>                            | <b>108</b> |
|  <b>Fehlersuche und Fehlerbehebung</b>       | <b>110</b> |
|  <b>Fehlermeldungen und Abhilfemaßnahmen</b> | <b>111</b> |
|  <b>Fragen und Antworten</b>                 | <b>113</b> |
|  <b>Glossar</b>                              | <b>114</b> |
|  <b>Technische Daten und Abmessungen</b>     | <b>115</b> |
|  <b>Kennwerte</b>                            | <b>124</b> |
|  <b>Schnellreferenz für Anzeigen</b>       | <b>125</b> |

# Betätiger

Die Betätiger sind austauschbar (separat zu bestellen). Wählen Sie den richtigen Betätiger für das Abtastobjekt. Ersetzen Sie verschlissene Betätiger, damit Sie stets präzise Messungen erhalten.

 Ersetzen von Betätigern auf Seite 109





## Auswahl von Betätigern

| Modell                      | Kugel-Typ (Stahl)<br>D5SN-TB1  | Kugel-Typ (Hartmetall)<br>D5SN-TB2   | Kugel-Typ (Rubin)<br>D5SN-TB3   | Konvertierungs-<br>adapter D5SN-TA   |
|-----------------------------|--|--|---|--|
| <b>Produkt-<br/>ansicht</b> | Innengewinde<br>M2,5×0,45<br>   | Innengewinde<br>M2,5×0,45<br>   | Innengewinde<br>M2,5×0,45<br> | Durchgangsbohrung,<br>Innengewinde M2,5×0,45<br><br>Material: Edelstahl |
| <b>Anwen-<br/>dung</b>      | Allzweck-Messung auf einer flachen Oberfläche (diese Betätiger sind als Standardausstattung angebracht)          | Messobjekt: Hartmetall (HR90) oder weichere Materialien  | Messobjekt: Hartmetall (HR90) oder weichere Materialien   | Montage handelsüblicher Betätiger  |
| Modell                      | Stift-Typ (Hartmetall)<br>D5SN-TN1   | Kugel-Typ (Hartmetall)<br>D5SN-TF1   |   |  |
| <b>Produkt-<br/>ansicht</b> | Außengewinde<br>M2,5×0,45<br> | Außengewinde<br>M2,5×0,45<br> |   |  |
| <b>Anwen-<br/>dung</b>      | Messungen am Boden von Nuten und Bohrungen (Konvertierungsadapter erforderlich)                                  | Messung von Kugeloberflächen (Konvertierungsadapter erforderlich)  |   |  |



Die folgenden handelsüblichen Betätiger können mit Hilfe des Konvertierungsadapters D5SN-TA montiert werden.

CHECK!

| Modell                | Produktansicht  | Anwendung   |
|-----------------------|---|---|
| <b>Schüsselförmig</b> |  | Messungen auf rutschigen Oberflächen mit relativ geringen Höhenunterschieden.<br><br>Messung von folienartigen Tastobjekten während des Gleitens über die Seite der Tastobjekte.<br> |
| <b>Hebel</b>          |  | Messung von engen Rastern.<br><br>Hebel biegt sich um 90°.    |

## Ersetzen von Betätigern

Vorsicht! Beschädigen Sie beim Ersetzen des Betätigers nicht die Gummimanschette.

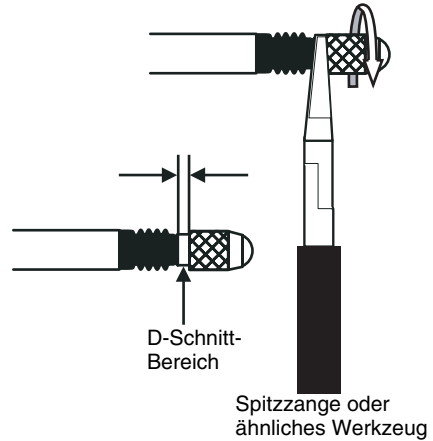
### 1. Nehmen Sie den Standard-Betätiger ab.

Halten Sie den D-Schnitt-Bereich des Stößels beim Abnehmen des Betätigers mit einer Spitzzange oder ähnlichem Werkzeug fest.



CHECK!

Muss der Austausch durch Festhalten des Sensorkopfes erfolgen, stellen Sie sicher, dass das Drehmoment 0,15 Nm nicht überschreitet. Die Anwendung eines übermäßigen Drehmoments kann negative Auswirkungen auf die Funktion des Stößels haben.



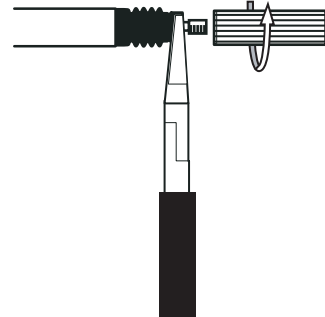
### 2. Befestigen Sie den Stößel oder Konvertierungsadapter.

Halten Sie den D-Schnitt-Bereich des Stößels beim Anbringen und Festziehen des Betätigers mit einer Spitzzange oder einem ähnlichen Werkzeug fest.



CHECK!

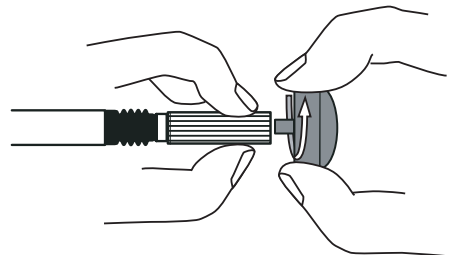
Muss der Austausch durch Festhalten des Sensorkopfes erfolgen, stellen Sie sicher, dass das Drehmoment 0,15 Nm nicht überschreitet. Die Anwendung eines übermäßigen Drehmoments kann negative Auswirkungen auf die Funktion des Stößels haben.



(Nur bei Anbringen eines handelsüblichen Betätigers)

### 3. Befestigen Sie den handelsüblichen Betätiger an dem Konversionsadapter.

- Ziehen Sie den Betätiger sicher fest.
- Verwenden Sie, falls erforderlich, ein Gewinde-Sicherungsmittel.





# Fehlersuche und Fehlerbehebung

In diesem Abschnitt werden Gegenmaßnahmen bei temporären Hardware-Problemen beschrieben. Prüfen Sie die in diesem Abschnitt aufgeführten Fehlfunktionen, bevor Sie die Hardware zur Reparatur einsenden.

| Problem  | Wahrscheinliche Ursache und mögliche Abhilfemaßnahme  | Seiten          |
|--|---|-----------------|
| POWER-Anzeige leuchtet nicht.                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ist die Spannungsversorgung ordnungsgemäß angeschlossen?</li> <li>Liegt die Versorgungsspannung unter dem Nennbereich (12 bis 24 V DC <math>\pm 10\%</math>)?</li> </ul>   | S. 33           |
| Gerät startet während des Betriebs neu.                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ist die Spannungsversorgung ordnungsgemäß angeschlossen?</li> <li>Sind die Schnittstellenbaugruppe und Kalkulationseinheit ordnungsgemäß angeschlossen?</li> </ul>   | S. 33<br>S. 29  |
| Beurteilungen werden nicht an das externe Gerät ausgegeben.    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sind alle Kabel ordnungsgemäß angeschlossen?</li> <li>Ist die Signalleitung getrennt?</li> <li>Sind die Schaltausgang-Haltewert- oder Rücksetzeingänge kurzgeschlossen?</li> </ul>   | S. 33           |
| Es wird kein Eingangssignal empfangen.                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sind alle Kabel ordnungsgemäß angeschlossen?</li> <li>Ist die Signalleitung getrennt?</li> </ul>   | S. 33           |
| Keine Kommunikation mit einem Computer oder einer SPS.         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ist das Kabel ordnungsgemäß angeschlossen?</li> <li>Ist die Schnittstellenbaugruppe ordnungsgemäß angeschlossen?</li> <li>Befindet sich der Schalter unter der Schnittstellengruppe auf der Seite ohne Nase?</li> <li>Ist die Stiftbelegung des Steckers korrekt?</li> </ul> | S. 29<br>S. 122 |
| Ungewöhnliche Analogausgangspegel.                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Befindet sich der Schalter an der Unterseite des Verstärkers in der richtigen Stellung?</li> <li>Wurde in den Einstellungen des Analogausgangs die richtige Auswahl (Spannung/Strom) getroffen?</li> <li>Analogausgangspegel können fein eingestellt werden.</li> </ul>      | S. 79<br>S. 83  |
| In der Hauptanzeige oder Unteranzeige erscheint keine Anzeige. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wurde die Anzahl der Anzeigestellen auf Null gesetzt?</li> </ul>   | S. 98           |
| Die Hauptanzeige bleibt auf "----".                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wurde die Messzeit ordnungsgemäß eingegeben, wenn ein P-H-, B-H-, S-H- oder PP-H-Haltewert aktiviert ist?</li> <li>Wurde die Messzeit-Triggerschwelle auf einen geeigneten Wert eingestellt und die Haltewertfunktion SP-H oder SB-H aktiviert?</li> </ul>                   | S. 69           |

# Fehlermeldungen und Abhilfemaßnahmen



In diesem Abschnitt werden die auf der Hauptanzeige angezeigten Fehlermeldungen und entsprechende Abhilfemaßnahmen zusammengefasst.

| Anzeige | Fehler  | Abhilfemaßnahme  | Seiten                                |
|---------|---|--|---------------------------------------|
| E-CHL   | Es sind zwei Sensoren aber nur ein Verstärker angeschlossen   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn zwei Verstärker angeschlossen sind, schalten Sie die Spannungsversorgung aus und stellen Sie sicher, dass die Verstärker und Kalkulationseinheiten ordnungsgemäß angeschlossen sind.</li> <li>• Wenn nur ein Verstärker verwendet wird, schließen Sie einen weiteren Verstärker vorübergehend an und schalten Sie den Betrieb mit zwei Sensoren aus oder initialisieren Sie die Einstellungsdaten.</li> </ul>  | S. 21<br>S. 30<br><br>S. 88<br>S. 105 |
| E-DAT   | Datenfehler während der Kommunikation im Betrieb mit zwei Sensoren  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob ein Fehler in dem Verstärker CH1 vorliegt. Falls ja, beheben Sie den Fehler.</li> <li>• Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter des Verstärkers CH1 auf die RUN-Betriebsart.</li> <li>• Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und prüfen Sie, ob Verstärker und Kalkulationseinheiten richtig angeschlossen sind.<br/>Ersetzen Sie den Verstärker bzw. die Kalkulationseinheit, wenn sich das Problem durch die oben beschriebenen Abhilfemaßnahmen nicht beheben lässt.</li> </ul> | S. 21<br>S. 30<br>S. 40               |
| E-EEP   | EEPROM-Datenfehler  | Halten Sie die Eingabetaste (ENT) mindestens 3 Sekunden lang gedrückt. Sobald die Daten gelöscht wurden, schalten Sie die Versorgungsspannung aus und wieder ein.<br>Ersetzen Sie den Verstärker, wenn das Problem durch die oben beschriebene Abhilfemaßnahme nicht behoben wird.   | S. 42                                 |
| E-HED   | Der Sensorkopf ist nicht angeschlossen.   | Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, prüfen Sie die Sensorköpfe auf korrekten Anschluss und schalten Sie die Versorgungsspannung wieder ein.<br>Ersetzen Sie den Sensorkopf, wenn das Problem durch die oben beschriebene Abhilfemaßnahme nicht behoben wird.   | S. 29                                 |
| E-SEN   | Der Sensorkopf ist nicht angeschlossen oder andere Faktoren verursachen den Fehler.   | Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, prüfen den Anschluss des Sensorkopfs und schalten Sie die Versorgungsspannung wieder ein.<br>Ersetzen Sie den Sensorkopf, wenn das Problem durch die oben beschriebene Abhilfemaßnahme nicht behoben wird.   | S. 29                                 |
| E-SHT   | Ein bzw. alle Schaltausgänge sind kurzgeschlossen.  | Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, stellen Sie sicher, dass die HIGH-, PASS- und LOW-Ausgangsleitungen nicht kurzgeschlossen sind und schalten Sie die Versorgungsspannung wieder ein.  | S. 33                                 |
| ERRLH   | Es wurde versucht, einen numerischen Wert für den unteren Schwellenwert (L) einzustellen, der größer als der obere Schwellenwert (H) ist. | Geben Sie korrekte Schwellenwerte ein.   | S. 75                                 |
|         | Oberer Schwellenwert (HIGH) –<br>Unterer Schwellenwert (LOW) <<br>Hysteresebreite   |  |                                       |







## Fehlermeldungen und Abhilfemaßnahmen (Fortsetzung)

| Anzeige | Fehler   | Gegenmaßnahmen   | Seiten         |
|---------|--|--|----------------|
| ERRHL   | Es wurde versucht, einen numerischen Wert für den oberen Schwellenwert (H) einzustellen, der kleiner als der untere Schwellenwert (L) ist. | Geben Sie korrekte Schwellenwerte ein.   | S. 75          |
|         | Oberer Schwellenwert (HIGH) – Unterer Schwellenwert (LOW) < Hysteresebreite  |  |                |
| ERROV   | Der numerische Einstellwert ist zu hoch.   | Geben Sie einen passenden numerischen Wert ein.  | S. 44<br>S. 75 |
|         | Oberer Schwellenwert (HIGH) – Unterer Schwellenwert (LOW) < Hysteresebreite  |  |                |
| ERRUD   | Der numerische Einstellwert ist zu klein.  | Geben Sie einen passenden numerischen Wert ein.  | S. 44          |
| OVER    | Der Druck auf den Stößel ist zu stark.   | Stellen Sie die Erfassungsposition des Messkopfes und die Position des Abtastobjektes ein. | S. 36          |

# Fragen und Antworten

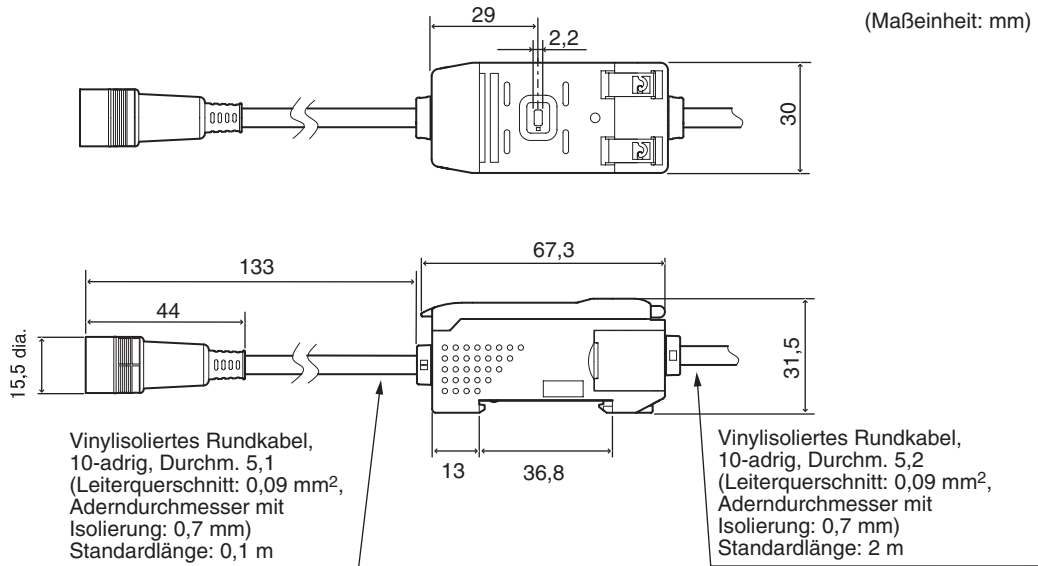
| Frage  | Antwort  |
|--|--|
| Kann das Kabel zwischen den Sensorköpfen und den Vorverstärkern verlängert werden?   | Nein. Wenn das Kabel verlängert wird, wird die Messgenauigkeit beeinträchtigt.   |
| Können Berechnungen mit Smart Sensoren der Serie ZX-L (Laser-Typ), Smart Sensoren der Serie ZX-T (taktile Sensor) und Smart Sensoren der Serie ZX-E (Linearer Näherungstyp) durchgeführt werden?   | Ja. Es können zwei Smart Sensoren unterschiedlicher Serien wie ZX-L-Serie (Laser Typ mit LDA-N-Verstärkern), ZX-E-Serie (induktiver Sensor) oder ZX-T-Serie (taktile Sensor) über Kalkulationseinheiten verbunden werden für Dicken- oder Differenzmessungen.  |
| Ist die mit Smart Sensoren der Serie ZX-L (Laser-Typ), Smart Sensoren der Serie ZX-T (taktile Sensor) und Smart Sensoren der Serie ZX-E (Linearer Näherungstyp) verwendete Schnittstellenbaugruppe ZX-SF-11 kompatibel mit Smart Sensoren der Serie ZX-T (induktive Abstandssensoren)? | Ja, wenn die Schnittstellengruppe ab Version 2.0 verwendet wird. Wenn die Schnittstellenbaugruppe einer früheren Version verwendet wird, werden Sie sich an Ihre OMRON-Vertretung. (Die Version der Schnittstellenbaugruppe kann mit Hilfe des folgenden Verfahrens geprüft werden). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geben Sie den Versions-Prüfbefehl über einen PC oder eine SPS ein.</li> <li>• Prüfen Sie die Serie ZX-L und die Serie ZX-E mit Smart Monitor.</li> </ul> |
| Warum tritt ein Fehler auf und warum können die Einstellungen nicht vorgenommen werden, wenn die Teach-In-Funktion ausgeführt wird oder die Schwellenwerte direkt eingegeben werden?   | Schwellenwerte können nicht mit der Teach-In-Funktion eingestellt oder direkt eingegeben werden, wenn die folgende Bedingung nicht zutrifft: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberer Schwellenwert (HIGH) – Unterer Schwellenwert (LOW) &gt; Hysteresebreite</li> </ul>  S. 75  |
| Warum wird beim Einstellen des Analogausgangs ein Fehler auf der Unteranzeige angezeigt und warum können die Einstellungen nicht vorgenommen werden?   | Die Einstellungen des Analogausgangs können nicht vorgenommen werden, wenn der Unterschied zwischen den zwei spezifizierten Punkten nicht mindestens 1 % des Messabstands beträgt.  S. 79   |
| Können Berechnungen mit 9 oder mehr Verstärkern durchgeführt werden?   | Wenden Sie sich an Ihre OMRON-Vertretung.  |
| Können Berechnungen durchgeführt werden, wenn Sensorköpfe mit unterschiedlichen Messabständen an 2 Verstärker angeschlossen sind?  | Ja, wenn es sich bei beiden Sensoren um Smart Sensoren der ZX-T-Serie (induktive Abstandssensoren) handelt.  |
| Die auf dem Verstärker angezeigte Änderung des Messwerts war nicht mit dem tatsächlichen Abstand identisch. Wie kann das korrigiert werden?  | Verwenden Sie die Steigungs-Einstellfunktion, damit die Änderung des Messwerts mit dem aktuellen Abstand übereinstimmt. Sie können auch die Montageposition des Sensorkopfes einstellen (also den Abtastabstand) oder eine Nullsetzung durchführen, um die Werte anzugleichen.   |
| Der Sensorkopf ist defekt. Was muss getan werden?  | Wenn der Sensorkopf durch das selbe Modell ersetzt wird, sind die Originaleinstellungen verfügbar, sobald der neue Sensorkopf installiert. (Nur die Steigungs-Einstellung (SPAN) muss zurückgesetzt werden.)   |
| Der Verstärker ist defekt. Was muss getan werden?  | Ersetzen Sie den defekten Verstärker durch einen neuen. (Die Steigungs-Einstellung (SPAN) muss nicht zurückgesetzt werden. Setzen Sie Schwellenwerte und andere Funktionen zurück).  |

# Glossar

| Begriff         | Erläuterung  |
|-----------------|--|
| Ansprechzeit    | Die Zeit, die der Sensor ZX-T nach einer Entfernungsmessung zur Ausgabe eines Werts benötigt (entweder Analogausgang oder Schaltausgang).<br>Die Ansprechzeit ändert sich je nach Einstellung der Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung und abhängig von der Kalkulation.   |
| Messwert        | Das auf der Hauptanzeige des Verstärkers in der RUN-Betriebsart und Schwellenwert-Betriebsart (T) angezeigte Messergebnis.<br>Der Messwert ist der Wert, nachdem alle Verarbeitungseinstellungen abgeschlossen sind, z. B. Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung, Kalkulation, Haltewerte und Nullsetzung.<br> S. 45   |
| Istwert         | Das aktuelle Messergebnis für den Zielverstärker.<br>Einige Verarbeitungseinstellungen, wie z. B. die Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung und Umkehrung der Skala spiegeln sich im aktuellen Messwert wider, aber Kalkulation, Haltewert und Nullsetzung nicht.<br>Drücken Sie in der RUN-Betriebsart die Links-/Rechts-Taste, um den Istwert auf der Unteranzeige anzuzeigen.<br> S. 45                   |
| Linearität      | Der Fehler in einem idealen geradlinigen Abstand, wenn eine Messung des Standardabtastobjekts erfolgt. Die Linearität zeigt, wie genau das lineare Verhältnis zwischen dem Analogausgang und dem Abtastobjekt ist (d. h. die Genauigkeit des Analogausgangs).<br>Durch Ausführung der Steigungs-Einstellung (SPAN) kann eine genauere Linearität bei den Smart Sensoren der Serie ZX-T erzielt werden.<br> S. 103 |
| Haltewerte      | Eine Funktion, die spezielle Messwerte wie Maximal- und Minimalwerte während des Abtastintervalls hält und diesen Wert nach Beendigung der Messung ausgibt.<br> S. 69   |
| Analogausgang   | Der Analogausgang ist ein analoger Datenausgang über die Analogausgangsleitung. Es kann ein Strom- oder Spannungsausgang gewählt werden.<br>Der Analogausgang basiert auf den Einstellungen des Anzeigewerts und Analogausgangs.<br>Die tatsächliche Wertausgabe (der Ausgabewert) kann durch Drücken der Links-/Rechts-Tasten in der RUN-Betriebsart auf der Unteranzeige dargestellt werden.<br> S. 45        |
| Schaltausgänge  | "Schaltausgänge" ist der Oberbegriff für die HIGH-, PASS- und LOW-Schaltausgänge. Die Schaltausgänge arbeiten in der RUN-Betriebsart und Schwellenwert-Betriebsart (T) auf Grundlage der Anzeigewerte und Schwellenwerte, Hysteresebreite und Messzeit-Einstellungen. Der Schaltausgang wird gehalten, wenn der Schaltausgang-Haltewerteingang eingeschaltet ist.  |
| Messabstand     | Der Bereich, in dem Messungen mit dem angeschlossenen Sensorkopf durchgeführt werden können.<br> S. 120   |
| Abtastintervall | Die Zeit, während der das Abtastobjekt gemessen wird, wenn die Haltewertfunktion aktiviert ist.<br>Der Abtastintervall wird durch die Haltewertbedingung bestimmt.<br> S. 69  |
| Aufwärmzeit     | Die Zeit, die nach dem Einschalten der Spannungsversorgung bis zur Messbereitschaft des Sensorkopfes mit der festgelegten Auflösung vergeht<br>Bei dem Sensorkopf ZX-T wird auf der Unteranzeige des Verstärkers W-UP angezeigt, bis sich der Sensor aufgewärmt hat.   |

# Technische Daten und Abmessungen

## Verstärker ZX-TDA11 und ZX-TDA41



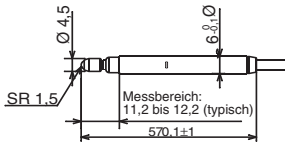
|   | <b>ZX-TDA11</b>  | <b>ZX-TDA41</b>  |   |
|---|--|--|---|
| Messzyklusdauer   | 1 ms   |  |   |
| Mögliche Einstellungen für die Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung (siehe Hinweis 1) | 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 oder 1024  |  |   |
| Analogausgang (siehe Hinweis 2)   | Stromausgang: 4 bis 20 mA/Skalenendwert, max. Lastwiderstand: 300 Ω<br>Spannungsausgang: ±4 V (± 5 V, 1 bis 5 V, siehe Hinweis 3), Ausgangsimpedanz: 100 Ω   |  |   |
| Schaltausgänge (3 Ausgänge: HIGH/PASS/LOW)  | offene NPN-Kollektorausgänge, max. 30 V DC, 30 mA<br>Restspannung: max. 1,2 V  | offene PNP-Kollektorausgänge, max. 30 V DC, 30 mA<br>Restspannung: max. 2 V  |   |
| Schaltausgang-Haltewerteingang  | EIN: 0 V der Versorgungsspannung (0 bis 1,5 V)<br>AUS: Offen (Leckstrom: max. 0,1 mA)  | EIN: Versorgungsspannung oder Spannung max. 1,5 V unter Versorgungsspannung<br>AUS: Offen (Leckstrom: max. 0,1 mA)   |   |
| Eingang zur Nullsetzung   |  |  |   |
| Messzeit-Eingang  |  |  |   |
| Rücksetz-Eingang  |  |  |   |
| Funktionen  | <p>Messwertanzeige</p> <p>Istwertanzeige</p> <p>Ausgabewertanzeige</p> <p>Sollwertanzeige</p> <p>ENABLE-Anzeige</p> <p>Anzeige für Nullsetzung</p> <p>Spannung-EIN-Anzeige</p> <p>Schaltausgangsanzeige</p> <p>ECO-Betriebsart</p> <p>Anzeigeumkehr</p> <p>Begrenzung der Anzeigestellen</p> | <p>Nullsetzung</p> <p>Speicherung der Nullsetzung</p> <p>Initialisierung</p> <p>Einstellung der Hysteresebreite</p> <p>Umkehrung der Skala</p> <p>Steigungs-Einstellung</p> <p>Analogausgang</p> <p>Korrektur des Analogausgangs</p> <p>Messzeit-Eingang</p> | <p>(A-B) Verrechnungen (siehe Hinweis 4)</p> <p>(A+B) Verrechnungen (siehe Hinweis 4)</p> <p>Einstellung des CLAMP-Werts</p> <p>Tastensperre</p> <p>Bergwert halten</p> <p>Talwert halten</p> <p>Triggerwert halten</p> <p>Berg-Tal-Wert halten</p> <p>Teach-Programmierung</p> |
| Anzeigen  | Schaltausgangsanzeigen: HIGH (orange), PASS (grün), LOW (gelb), 7-Segment-Hauptanzeige (rot), 7-Segment-Unteranzeige (gelb), Spannung EIN (Power ON, grün), Nullsetzung (ZERO, grün), Stabilität (ENABLE, grün)  |  |   |
| Versorgungsspannung   | 12 bis 24 V DC ± 10 %, Restwelligkeit: max. 10 %   |  |   |
| Stromaufnahme   | max. 140 mA bei einer Versorgungsspannung von 24 V DC (bei angeschlossenem Sensor)   |  |   |
| Umgebungstemperatur   | Betrieb und Lagerung: 0 bis 50°C (ohne Eis- oder Kondensatbildung)   |  |   |
| Luftfeuchtigkeit  | Betrieb und Lagerung: 35 % bis 85 % (ohne Kondensatbildung)  |  |   |
| Isolationswiderstand  | min. 20 MΩ bei 500 V DC  |  |   |
| Isolationsprüfspannung  | 1.000 V AC, 50/60 Hz für eine Minute   |  |   |
| Vibrationsfestigkeit (Zerstörung)   | 10 bis 150 Hz, 0,7-mm-Doppelamplitude, je 80 Minuten in X-, Y- und Z-Richtung  |  |   |
| Stoßfestigkeit (Zerstörung)   | 300 m/s² drei Mal in sechs Richtungen (oben/unten, links/rechts, vorne/hinten)   |  |   |
| Anschlussart  | Kabel (Standardlänge: 2 m)   |  |   |
| Gewicht (verpackt)  | ca. 350 g  |  |   |
| Materialien   | Gehäuse: PBT (Polybutylenterephthalat) / Abdeckung: Polycarbonat   |  |   |
| Mitgeliefertes Zubehör  | Bedienungsanleitung  |  |   |

- Hinweise:**
1. Die Ansprechzeit des Linearausgangs wird als Messzykluszeit  $x$  (Einstellung für Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung + 1) berechnet.  
Die Ansprechzeit der Schaltausgänge wird als Messzykluszeit  $x$  (Einstellung für Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung + 1) berechnet.
  2. Der Ausgang kann mit einem Schalter auf der Unterseite des Verstärkers zwischen Strom- und Spannungsausgang umgeschaltet werden.
  3. Die Einstellungen können über die Analogausgang-Funktion vorgenommen werden.
  4. Es ist eine Kalkulationseinheit erforderlich.

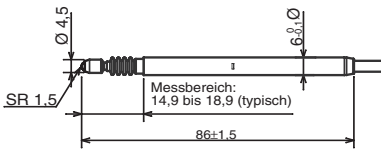


ZX-TDS□□T Sensorköpfe

Sensorköpfe  
ZX-TDS01T

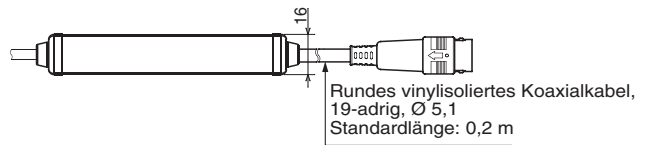
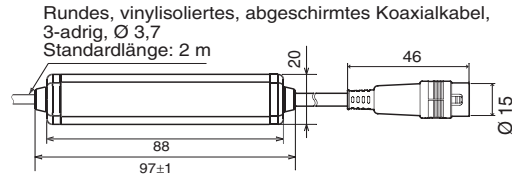


ZX-TDS04T/04T-L

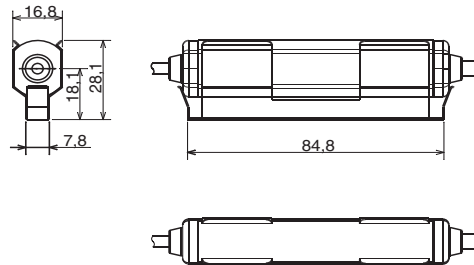


Vorverstärker  
(bei allen Modellen gleich)

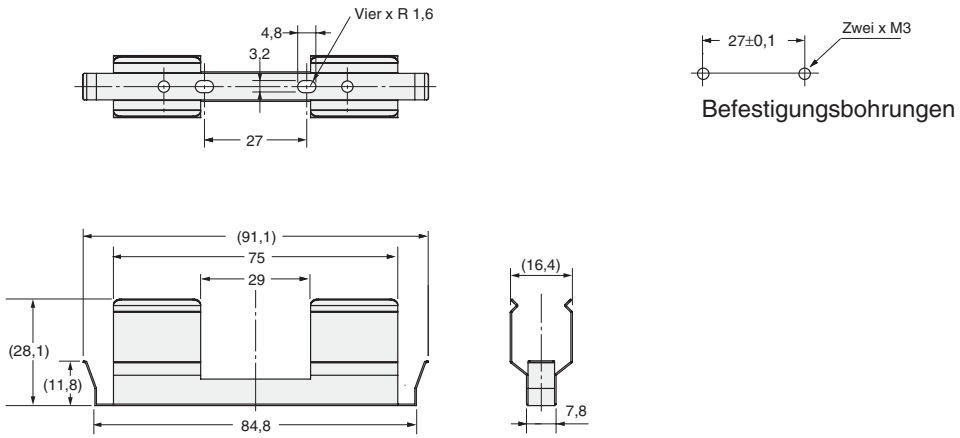
(Maßeinheit: mm)



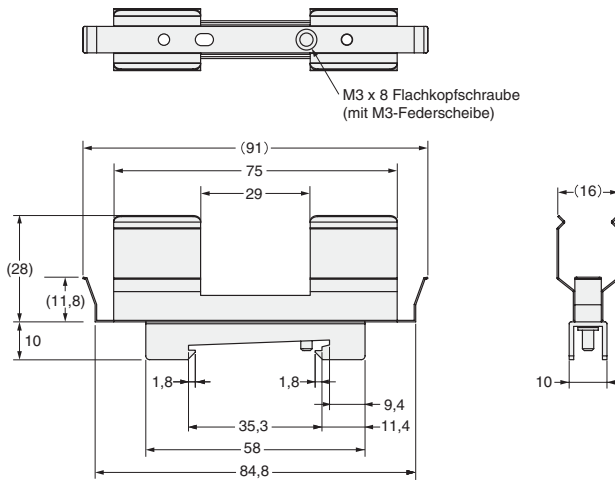
Vorverstärker  
(mit Halterung)



ZX-XBT1



ZX-XBT2



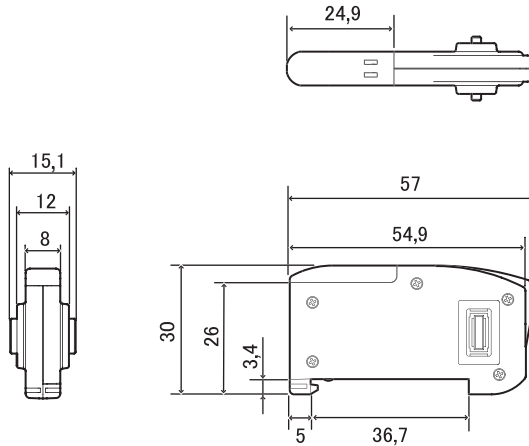
|                                     |                 | ZX-TDS01T   | ZX-TDS04T                   | ZX-TDS04T-L  |
|-------------------------------------|-----------------|---|-----------------------------|--------------|
| Geeigneter Verstärker               |                 | ZX-TDA11/ZX-TDA41   |                             |              |
| Messabstand                         |                 | 1 mm  | 4 mm                        |              |
| Maximaler Weg des Betätigers        |                 | ca. 1,5 mm  | ca. 5 mm                    |              |
| Auflösung (*1)(*2)                  |                 | 0,1 µm  |                             |              |
| Linearität (*2)                     |                 | 0,3 % vom Skalenendwert   |                             |              |
| Wiederholgenauigkeit (*2)(*3)       |                 | 0,5 µm  | 1 µm                        |              |
| Betätigungskraft (*4)               |                 | ca. 0,7 N   |                             | ca. 0,25 N   |
| Schutzklasse<br>(gemäß<br>IEC60529) | Sensorkopf      | IP67  |                             | IP54         |
|                                     | Vorverstärker   | IP40  |                             |              |
| Mechanische Lebensdauer             |                 | 10.000.000  |                             |              |
| Umgebungstemperatur                 |                 | Bei Betrieb: 0 bis 50°C (ohne Eis- oder Kondensatbildung)<br>Lagerung: -15 bis 60°C (ohne Eis- oder Kondensatbildung) |                             |              |
| Luftfeuchtigkeit                    |                 | Betrieb / Lagerung: 30 % bis 85 % (ohne Eis- und Kondensatbildung)  |                             |              |
| Temperatur-<br>einfluss (*5)        | Sensorkopf      | 0,03 % vom Skalenendwert/°C   | 0,01 % vom Skalenendwert/°C |              |
|                                     | Vorverstärker   | 0,01 % vom Skalenendwert/°C   |                             |              |
| Materialien                         | Sensorkopf      | Edelstahl   |                             |              |
|                                     | Gummimanschette | Fluorkohlenstoffgummi   |                             | Silikongummi |
|                                     | Vorverstärker   | Polycarbonat  |                             |              |
|                                     | Montagehalter   | Edelstahl   |                             |              |
| Gewicht                             |                 | ca. 100 g   | ca. 100 g                   |              |
| Mitgeliefertes Zubehör              |                 | ZX-XBT1 Vorverstärker-Montagehalterung, Bedienungsanleitung   |                             |              |

Skalenendwert: Skalenendwert des Messabstands

- Hinweise:**
1. Der Minimalwert, der bei Anschluss des Verstärkers ZX-TDA□1 abgelesen werden kann (Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung: 256).
  2. Der Wert bei Ta = 20°C
  3. Wie in JIS B7536 definiert.
  4. Der typische Wert in der Mitte des Bewegungsbereichs.
  5. Der typische Wert in der Mitte des Messabstands.

ZX-CAL2-Kalkulationseinheit

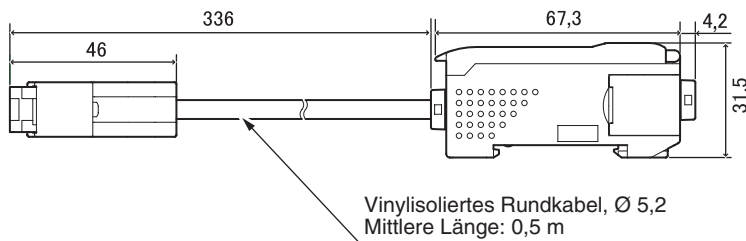
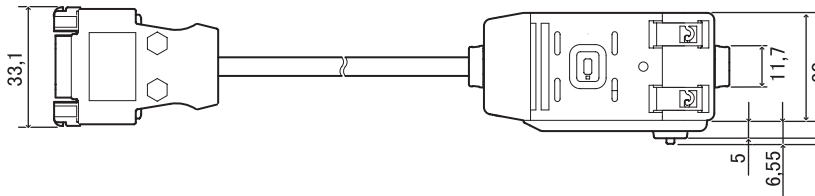
(Maßeinheit: mm)



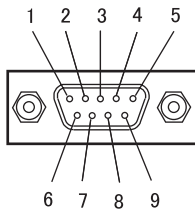
|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Verwendbare Verstärker            | ZX-Serie   |
| Stromaufnahme                     | max. 12 mA (gespeist vom Verstärker der Smart Sensoren)                                    |
| Umgebungstemperatur               | Bei Betrieb: 0 bis 50°C, Lagerung: -15 bis 60°C (ohne Eis- oder Kondensatbildung)          |
| Luftfeuchtigkeit                  | Betrieb und Lagerung: 35 % bis 85 % (ohne Kondensatbildung)                                |
| Anschlussart                      | Steckverbindung  |
| Isolationsprüfspannung            | 1.000 V AC, 50/60 Hz für eine Minute   |
| Isolationswiderstand              | 100 M Ω (bei 500 V DC)   |
| Vibrationsfestigkeit (Zerstörung) | 10 bis 150 Hz, 0,7-mm-Doppelamplitude, je 80 Minuten in X-, Y- und Z-Richtung              |
| Stoßfestigkeit (Zerstörung)       | 300 m/s <sup>2</sup> drei Mal in sechs Richtungen (oben/unten, links/rechts, vorne/hinten) |
| Materialien                       | Anzeige: Acryl, Gehäuse: ABS-Kunststoff  |
| Gewicht (verpackt)                | ca. 50 g   |
| Mitgeliefertes Zubehör            | Bedienungsanleitung  |

ZX-SF11-Schnittstellenbaugruppe

(Maßeinheit: mm)



Steckerbelegung



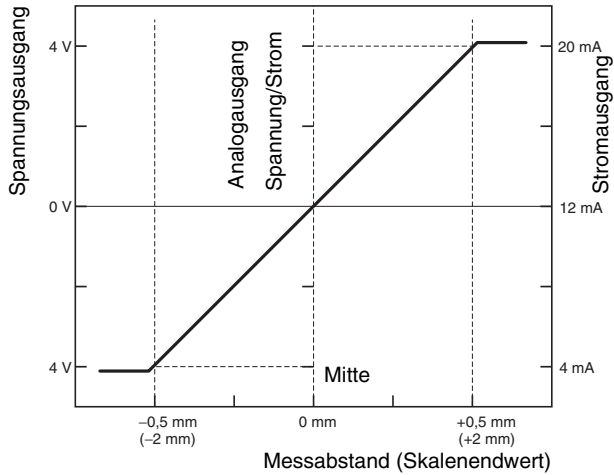
| Stift-Nr. | Bezeichnung |
|-----------|-------------|
| 1         | N.C.        |
| 2         | RD          |
| 3         | SD          |
| 4         | N.C.        |
| 5         | SG          |
| 6         | N.C.        |
| 7         | N.C.        |
| 8         | N.C.        |
| 9         | N.C.        |

|                                      |                             |  |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| Versorgungsspannung                  |                             | 12 bis 24 V DC $\pm$ 10 %, Restwelligkeit max. 10 %<br>gespeist vom Verstärker   |
| Stromaufnahme                        |                             | Versorgungsspannung: 12 V, Stromaufnahme: max. 60 mA<br>(Ohne Stromaufnahme von Verstärker und Stromausgang.)  |
| Verwendbare Verstärker               |                             | ZX-Serie   |
| Anzahl der anschließbaren Verstärker |                             | Bis zu 5 (max. zwei Kalkulationseinheiten)   |
| Kommunikationsfunktionen             | Kommunikationsschnittstelle | RS-232C-Schnittstelle (9-poliger Sub-D-Steckverbinder)   |
|                                      | Protokoll                   | CompoWay/F   |
|                                      | Baudrate                    | 38.400 Bit/s   |
|                                      | Datenkonfiguration          | Datenbits: 8, Parität: keine, Startbits: 1<br>Stoppbits: 1, Protokoll: Ohne  |
| Anzeigen                             |                             | Spannung EIN (grün), Kommunikation mit Sensor (grün), Sensorkommunikationsfehler (rot)<br>Kommunikation mit externem Anschluss (grün), Kommunikationsfehler des externen Anschlusses (rot) |
| Schutzschaltungen                    |                             | Schutz gegen Verpolung der Versorgungsspannung   |
| Umgebungstemperatur                  |                             | Bei Betrieb: 0 bis 50°C, Lagerung: -15 bis 60°C (ohne Eis- oder Kondensatbildung)  |
| Luftfeuchtigkeit                     |                             | Betrieb und Lagerung: 35 % bis 85 % (ohne Kondensatbildung)  |
| Isolationsprüfspannung               |                             | 1.000 V AC, 50/60 Hz für eine Minute   |
| Isolationswiderstand                 |                             | min. 20 M $\Omega$ (bei 500 V DC)  |
| Materialien                          |                             | Gehäuse: PBT (Polybutylenterephthalat) / Abdeckung: Polycarbonat   |
| Gewicht (verpackt)                   |                             | ca. 350 g  |

# Kennwerte

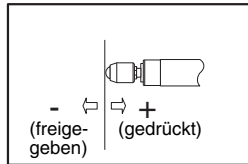
## Ausgangskennlinie (Spannungs-/Stromausgang)

ZX-TDS01T/TDS04T/TDS04T-L



\* Die Zahlen in Klammern sind Werte für den ZX-TDS04T und ZX-TDS04T-L.

\* Abstandsrichtung



# Schnellreferenz für Anzeigen

## Verwendung der Schnellreferenz

Die mit einem Sternchen (\*) gekennzeichneten Angaben in der Spalte *Anzeige* werden auf der Unteranzeige angezeigt. Alle weiteren Angaben werden auf der Hauptanzeige angezeigt.

| Anzeige |           | Details |  | Seiten         |
|---------|-----------|---------|--|----------------|
| A       | A20mA     | A20mA   | Die Bedeutung dieser Anzeige ist von den ausgewählten Funktionen abhängig.<br>Analogausgang/Einstellung des ersten Punkts (bei Stromausgang)<br>Korrektur des Analogausgangs/Offset des ersten Punkts (bei Stromausgang)           | S. 79<br>S. 83 |
|         | A 4V      | A 4V    | Die Bedeutung dieser Anzeige ist von den ausgewählten Funktionen abhängig.<br>Analogausgang/Einstellung des ersten Punkts (bei Spannungsausgang)<br>Korrektur des Analogausgangs/Offset des ersten Punkts (bei Spannungsausgang)   | S. 79<br>S. 83 |
|         | A-b (*)   | A-B     | Betrieb mit zwei Sensoren/A-B  | S. 88          |
|         | A Ib (*)  | AIB     | Betrieb mit zwei Sensoren/A+B  | S. 88          |
|         | ALL (*)   | ALL     | Zeigt alle Einträge des Spezialmenüs an.   | S. 46          |
|         | AVE       | AVE     | Einstellung der Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung   | S. 68          |
| B       | B 4mA     | B 4mA   | Die Bedeutung dieser Anzeige ist von den ausgewählten Funktionen abhängig.<br>Analogausgang/Einstellung des zweiten Punkts (bei Stromausgang)<br>Korrektur des Analogausgangs/Offset des zweiten Punkts (bei Stromausgang)         | S. 79<br>S. 83 |
|         | B 4V      | B 4V    | Die Bedeutung dieser Anzeige ist von den ausgewählten Funktionen abhängig.<br>Analogausgang/Einstellung des zweiten Punkts (bei Spannungsausgang)<br>Korrektur des Analogausgangs/Offset des zweiten Punkts (bei Spannungsausgang) | S. 79<br>S. 83 |
|         | b-h (*)   | B-H     | Haltewert/Talwert halten   | S. 69          |
| C       | CALC      | CALC    | Kalkulationseinstellung für benachbarte Sensoren   | S. 88          |
|         | CLAMP     | CLAMP   | Einstellung des CLAMP-Werts, der bei Nichtmessung ausgegeben wird  | S. 86          |
|         | CLAMP (*) | CLAMP   | Einstellung der Nichtmessung/Ausgang auf CLAMP-Wert setzen   | S. 86          |
|         | CLOSE (*) | CLOSE   | Schließt das Spezialmenü   | S. 46          |
| D       | DIGIT     | DIGIT   | Einstellung der Anzahl der in Hauptanzeige und Unteranzeige angezeigten Stellen  | S. 98          |
|         | DREV      | DREV    | Kehrt die Position der Hauptanzeige und Unteranzeige um  | S. 99          |
|         | DISP (*)  | DISP    | Zeigt alle für die Anzeige relevanten Funktionen des Spezialmenüs an.  | S. 46          |
| E       | ECO       | ECO     | Reduziert die Leistungsaufnahme, indem die Beleuchtung der Hauptanzeige und der Unteranzeige minimiert wird.   | S. 101         |
|         | ETC (*)   | ETC     | Zeigt die Funktionen des Spezialmenüs, außer Funktionen für Anzeige und Ausgang, an.   | S. 46          |



| Anzeige |           |       | Details   | Seiten |
|---------|-----------|-------|---|--------|
| F       | FOCUS     | FOCUS | Einstellung des Ausgangsbereichs des Messwerts  | S. 79  |
| H       | H-HYS     | H-HYS | Einstellung der Hysteresebreite: Haltewert/Trigger-Betriebsart/Messzeit-Schaltausgang | S. 69  |
|         | H-LVL     | H-LVL | Einstellung Haltewert/Trigger-Betriebsart/Messzeit-Schaltswelle                       | S. 69  |
|         | HOLD      | HOLD  | Haltewert-Einstellung   | S. 69  |
|         | HYS       | HYS   | Einstellung der Hysteresebreite   | S. 78  |
| I       | INIT      | INIT  | Initialisierung der Einstellungen   | S. 105 |
|         | INV       | INV   | Umkehrung von positiven und negativen Werten  | S. 73  |
| K       | KEEP (*)  | KEEP  | Einstellungen für Nichtmessung/Haltewertausgang                                       | S. 86  |
| L       | L-ADJ     | L-ADJ | Einstellung des Offsetwerts für den Analogausgang                                     | S. 83  |
| M       | mA (*)    | mA    | Spezielle Einstellung, Analogausgangs-Einstellung und Stromausgangseinstellung        | S. 79  |
|         | MAX (*)   | MAX   | Einstellungen für Nichtmessung/CLAMP-Wert/Maximum                                     | S. 86  |
| P       | P-H (*)   | P-H   | Haltewert/Bergwert halten   | S. 69  |
|         | PP-H (*)  | PP-H  | Haltewert/Berg-Tal-Wert halten  | S. 69  |
| R       | RESET     | RESET | Einstellung der Ausgabedaten für die Nichtmessung                                     | S. 86  |
|         | RESET (*) | RESET | RUN-Betriebsart oder Schwellenwert-Betriebsart (T)/Rücksetzeingang                    | S. 33  |
| S       | S-H (*)   | S-H   | Haltewert/Triggerwert halten  | S. 69  |
|         | SB-H (*)  | SB-H  | Haltewert/Talwert unter Schwellenwert halten  | S. 69  |
|         | SET (*)   | SET   | Zeigt alle für den Ausgang relevanten Funktionen des Spezialmenüs an.                 | S. 46  |
|         | SP-H (*)  | SP-H  | Haltewert/Bergwert über Schwellenwert halten  | S. 69  |
|         | SPAN      | SPAN  | Einstellung zur Korrektur des Abstandswerts auf der Anzeige.                          | S. 103 |
|         | SPCL      | SPCL  | Eintrag des Spezialmenüs<br>Zeigt Analogausgang und andere spezielle Funktionen an.   | S. 46  |
| T       | TIMIG (*) | TIMIG | RUN-Betriebsart oder Schwellenwert-Betriebsart (T): Messzeit-Eingang                  | S. 33  |
| V       | VOLT      | VOLT  | Spezielle Einstellung, Analogausgangs-Einstellung und Spannungsausgangs-Einstellung   | S. 79  |
| W       | W-UP      | W-UP  | Anzeige während der Aufwärmzeit   | S. 35  |
| Z       | ZRDSP     | ZRDSP | Offsetwert-Eingang für Nullsetzung  | S. 92  |
|         | ZRMEM     | ZRMEM | Einstellung für Speichern oder Löschen der Messwerte bei Nullsetzung                  | S. 93  |

# Index

## A

|   |                    |
|---|--------------------|
| Abmessungen .....                                   | 115                |
| Alphabet-Anzeigenformat .....                       | 41                 |
| Analogausgang .....                                 | 79                 |
| Ausgangskompensation .....                          | 83                 |
| Umschalter .....                                    | 21                 |
| Analogausgangsleitung .....                         | 33                 |
| Analogausgangs-Masseleitung .....                   | 33                 |
| Anschlusskabel .....                                | 33                 |
| Ansprechzeit .....                                  | 88, 114            |
| Anzahl der Messwerte zur<br>Mittelwertbildung ..... | 68                 |
| Anzeigen  |                    |
| Helligkeit einstellen .....                         | 101                |
| Umkehren .....                                      | 99                 |
| Aufwärmzeit .....                                   | 9, 17, 35, 36, 126 |
| Ausgangseinstellungen .....                         | 79                 |
| Ausgangskompensation .....                          | 83                 |

## B

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Betriebsarten .....               | 40 |
| Umschalten .....                  | 40 |
| Betriebsartwechsel .....          | 40 |
| Bezugswerte                       |    |
| Anzeigen .....                    | 90 |
| Einstellung der Offsetwerte ..... | 92 |

## C

|                        |    |
|------------------------|----|
| CLAMP (Setzwert) ..... | 86 |
| CLAMP-Wert .....       | 86 |

## D

|                     |    |
|---------------------|----|
| Direkteingabe ..... | 76 |
|---------------------|----|

## E

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| E/A-Schaltbilder .....               | 34  |
| ECO-Anzeige .....                    | 101 |
| Einstellungen                        |     |
| Initialisierung .....                | 105 |
| Einstellungen für Nichtmessung ..... | 86  |
| Einstellungsoptionen                 |     |
| Auswahl .....                        | 43  |
| ENABLE-Anzeige .....                 | 21  |

## F

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Fehlermeldungen .....             | 111 |
| Fehlersuche und Fehlerbehebung .. | 110 |
| Fragen und Antworten .....        | 113 |
| Funktionsbetriebsart (FUN)        |     |
| Anzeigen .....                    | 41  |
| Beschreibung .....                | 40  |
| Funktionswechsel .....            | 46  |
| Funktionswechseldiagramme .....   | 45  |

## G

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Grundkonfiguration ..... | 20 |
|--------------------------|----|

## H

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Haltewerte                       |    |
| Berg-Tal-Wert .....              | 70 |
| Bergwert .....                   | 69 |
| Funktionen .....                 | 69 |
| Talwert .....                    | 69 |
| Triggerwert .....                | 70 |
| Hauptanzeige .....               | 41 |
| HIGH-Schaltausgangsleitung ..... | 33 |
| Hysteresebreite .....            | 78 |

## I

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Initialisieren          |     |
| Einstellungsdaten ..... | 105 |
| Istwert .....           | 114 |

## K

|   |        |
|---|--------|
| Kabellänge .....                          | 16, 17 |
| Kalkulationseinheiten                     |        |
| Anschlüsse .....                          | 30     |
| Technische Daten und<br>Abmessungen ..... | 121    |
| Teilebezeichnungen .....                  | 22     |
| Kanalnummern .....                        | 31     |
| KEEP .....                                | 86     |
| Kennwerte .....                           | 124    |
| Kommunikationsschnittstelle               |        |
| Anschlüsse .....                          | 32     |

## L

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| LOW-Schaltausgangsleitung ..... | 33 |
|---------------------------------|----|

**M**

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Masseleitung ..... | 33  |
| Messwert .....     | 114 |
| Messzeit           |     |
| Eingang .....      | 33  |

**N**

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Nullsetzung .....                 | 90 |
| Aufheben .....                    | 94 |
| Ausführen .....                   | 93 |
| Eingang .....                     | 33 |
| Einstellung der Offsetwerte ..... | 92 |
| Speichern .....                   | 94 |

**P**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| PASS-Schaltausgangsleitung ..... | 33 |
| Pfeiltasten .....                | 42 |
| Positions-Teach-In .....         | 77 |

**R**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Rücksetzeingangsleitung ..... | 33 |
| RUN-Betriebsart               |    |
| Anzeigen .....                | 41 |
| Beschreibung .....            | 40 |
| Funktionswechsel .....        | 45 |

**S**

|   |     |
|---|-----|
| Schaltausgang-Haltewertein-<br>gangsleitung ..... | 33  |
| Schaltbilder                                      |     |
| NPN-Verstärker .....                              | 34  |
| Schnittstellenbaugruppen                          |     |
| Stiftbelegung des Steckers .....                  | 122 |
| Technische Daten und<br>Abmessungen .....         | 122 |
| Teilebezeichnungen .....                          | 23  |
| Schwellenwert-Betriebsart (T)                     |     |
| Anzeigen .....                                    | 41  |
| Beschreibung .....                                | 40  |
| Funktionswechsel .....                            | 45  |
| Schwellenwerte                                    |     |
| Direkte Eingabe .....                             | 76  |
| Positions-Teach-In .....                          | 77  |
| Schalter .....                                    | 22  |
| Werte eingeben .....                              | 75  |
| Sensorköpfe .....                                 | 26  |
| Abmessungen .....                                 | 118 |
| Anschlüsse .....                                  | 29  |
| Installation .....                                | 26  |
| Teilebezeichnungen .....                          | 22  |
| Spannung-EIN-Anzeige .....                        | 21  |
| Strom-/Spannungswahlschalter .....                | 21  |

**T**

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Tastatureingabe        |     |
| Deaktivieren .....     | 102 |
| Tastenfunktionen ..... | 42  |
| Tastensperre           |     |
| Aufheben .....         | 102 |
| Einstellung .....      | 102 |
| Teach-In .....         | 75  |
| Technische Daten ..... | 115 |
| Terminologie .....     | 114 |

**U**

|                    |    |
|--------------------|----|
| Unteranzeige ..... | 41 |
|--------------------|----|

**V**

|   |     |
|---|-----|
| Verdrahtung .....                         | 33  |
| Verstärker                                |     |
| Abmessungen .....                         | 115 |
| Installation .....                        | 24  |
| Messung mit mehreren<br>Verstärkern ..... | 98  |
| Technische Daten .....                    | 116 |
| Teilebezeichnungen .....                  | 21  |
| Vorverstärker .....                       | 28  |

**W**

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Werkseinstellungen      |     |
| Einstellungsdaten ..... | 105 |

**Z**

|              |    |
|--------------|----|
| Zahlen       |    |
| Ändern ..... | 44 |

# Revisionshistorie

Der Revisionscode des Handbuchs bildet das Ende der Katalognummer, die unten auf der vorderen und hinteren Umschlagseite des Handbuchs angegeben ist.

Cat. No. E346-DE1-02

↑  
Revisionscode

| Revisionscode | Datum     | Überarbeiteter Inhalt  |
|---------------|-----------|--|
| 01            | Jan. 2004 | Erstveröffentlichung   |
| 02            | Juni 2004 | Seite 38: Abbildung für PNP-Verstärker hinzugefügt.<br>Seite 83: Abschnitt vor dem Beispiel eingefügt, numerische Werte in Beispiel geändert und Diagramm hinzugefügt.<br>Seite 84: Numerische Werte im oberen Bereich der Seite geändert und Diagramm hinzugefügt.<br>Seite 86: Werte auf Anzeigeillustrationen geändert.<br>Seite 119: Produktbezeichnung in die Überschrift aufgenommen.<br>Seite 120: Technische Daten für den ZX-TDA41 hinzugefügt.<br>Seite 124: Produktbezeichnung in den Tabellenkopf aufgenommen. |