

**Messeinrichtung xVal 270**  
für WingGuard® Bandklemme 270

**Betriebsanleitung**

Original-Betriebsanleitung  
Ausgabe August 2022

Art.-Nr. 08904483  
OETIKER Schweiz AG

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1-4</b>
1.1	Gültigkeit .....	1-4
1.2	Einleitung .....	1-4
1.3	Symbole und Darstellungsweise .....	1-5
1.4	Lieferumfang .....	1-6
1.5	Allgemeine technische Informationen .....	1-7
1.5.1	Bestandteile der Messeinrichtung .....	1-7
1.5.2	Teile des Prüfkopfs mit Messschnabel .....	1-8
<b>2</b>	<b>Sicherheitsvorschriften .....</b>	<b>2-9</b>
2.1	Sicherheitshinweise .....	2-9
2.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	2-9
2.3	Allgemeine Gefahren infolge von Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften .....	2-10
2.4	Sicherheitsbewusster Betrieb .....	2-10
2.5	Änderungen und Modifikationen .....	2-10
2.6	Benutzerqualifikation .....	2-10
2.7	Reinigung .....	2-10
2.8	Inspektion .....	2-10
<b>3</b>	<b>Anwendung .....</b>	<b>3-11</b>
<b>4</b>	<b>Anzeige .....</b>	<b>4-12</b>
4.1	Ports und Anschlüsse .....	4-12
4.2	Icon-Desktop .....	4-14
<b>5</b>	<b>Einrichten und Nullstellen der Messeinrichtung .....</b>	<b>5-15</b>
5.1	Vorbereitende Schritte .....	5-15
5.2	Einrichten der Messeinrichtung .....	5-16
5.3	Vorgehensweise zum Nullstellen .....	5-17
<b>6</b>	<b>Messen der relativen Position (Flügelhöhe) der Klemmenflügelspitzen .....</b>	<b>6-21</b>
<b>7</b>	<b>xVal-Fähigkeitsnachweis .....</b>	<b>7-22</b>

---

<b>8</b>	<b>Kalibrierung .....</b>	<b>8-23</b>
8.1	Definition von Kalibrierung, Nullstellung und Justierung .....	8-23
8.1.1	Kalibrierung .....	8-23
8.1.2	Nullstellung .....	8-23
8.1.3	Justierung .....	8-23
8.2	Kalibrierintervall .....	8-23
8.2.1	Messstand mit Messblöcken .....	8-24
8.2.2	Anzeige mit Prüfkopf mit Messschnabel .....	8-24
8.3	Für die Kalibrierung benötigte Materialien und Personalqualifikation .....	8-24
8.3.1	Materialien für die Kalibrierung .....	8-24
8.3.2	Personalqualifikation .....	8-24
8.4	Umgebungsbedingungen .....	8-25
8.5	Optionen für das Verfahren .....	8-25
8.5.1	Option 1: direkt über ein akkreditiertes Labor .....	8-25
8.5.2	Option 2: durch Oetiker PTC über ein akkreditiertes Labor .....	8-26
<b>9</b>	<b>Hilfe und Unterstützung .....</b>	<b>9-28</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung gilt für die Messeinrichtung xVal 270 mit Anzeige und Messstand für die Oetiker WingGuard® Bandklemme 270.

## 1.2 Einleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Lieferumfangs. Sie muss immer in der Nähe der Messeinrichtung aufbewahrt werden und zugänglich sein. Sie muss mit übergeben werden, wenn die Messeinrichtung verkauft wird.

Die Überarbeitung dieser Betriebsanleitung ist nicht Teil des Revisions-Dienstes.

- ▶ Bitte beachten Sie die nachfolgenden Anleitungen und Hinweise.
- ▶ Lesen Sie die Betriebsanleitung aufmerksam durch, bevor Sie die Messeinrichtung xVal 270, Art.-Nr. 13500244, in Betrieb nehmen.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass Sie mit allen Einzelteilen, ihren Eigenschaften und Funktionsweisen gründlich vertraut sind.

Service- und Reparaturarbeiten dürfen nur von den Oetiker-Werken durchgeführt werden. Bitte wenden Sie sich an Ihr lokales Wartungszentrum für Montagewerkzeuge PTC. ([www.oetiker.com](http://www.oetiker.com))

Die Messeinrichtung xVal 270 darf nur von Personen benutzt werden, die über den bestimmungsgemäßen Gebrauch und die mit dem Gerät verbundenen Gefahren unterrichtet worden sind. Der unsachgemäße Gebrauch und die unsachgemäße Handhabung der xVal 270 können zu Messfehlern führen.

### Ersatzteile

Die Messeinrichtung xVal 270 muss zu Service-Zwecken oder bei Funktionsstörungen an das Oetiker Wartungszentrum für Montagewerkzeuge (PTC) gesendet werden. Es sind keine Ersatzteile erhältlich.

### 1.3 Symbole und Darstellungsweise

Die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung warnen vor den Risiken von Verletzungen und Sachschäden.

- ▶ Lesen und beachten Sie stets diese Sicherheitshinweise.
- ▶ Beachten Sie insbesondere alle Anweisungen, die mit einem Warnsymbol und -text gekennzeichnet sind.

In dieser Betriebsanleitung werden die folgenden Symbole verwendet:

 **GEFAHR**

**Gefährliche Situation.**

Eine Nichtbeachtung dieses Hinweises wird zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

 **WARNUNG**

**Gefährliche Situation.**

Eine Nichtbeachtung dieses Hinweises kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

 **VORSICHT**

**Gefährliche Situation.**

Eine Nichtbeachtung dieses Hinweises kann zu leichten Verletzungen führen.

**HINWEIS**

Informationen zum besseren Verständnis bzw. zur Optimierung der Arbeitsabläufe.  
Informationen über die technischen Anforderungen für optimale Leistung und Effizienz.

Symbol	Bedeutung
▶ ...	Anleitung in einem Schritt
1. ... 2. ... 3. ...	Anleitung in mehreren Schritten ▶ Führen Sie die Schritte in der angegebenen Reihenfolge aus.
✓ ...	Voraussetzung • Notwendige oder Arbeit ersparende Schritte zum erfolgreichen Ausführen einer Aktion

## 1.4 Lieferumfang

Artikel	Abkürzung	Artikelnummer / Bemerkungen
Messeinrichtung mit Anzeige, Prüfkopf und Messstand	xVAL 270	13500244
Prüfkopf mit Messschnabel		13500245
Messstand, Dockingstation mit Messblöcken		13500243
Anzeige		13500247
Betriebsanleitung		08904165

## 1.5 Allgemeine technische Informationen

### 1.5.1 Bestandteile der Messeinrichtung

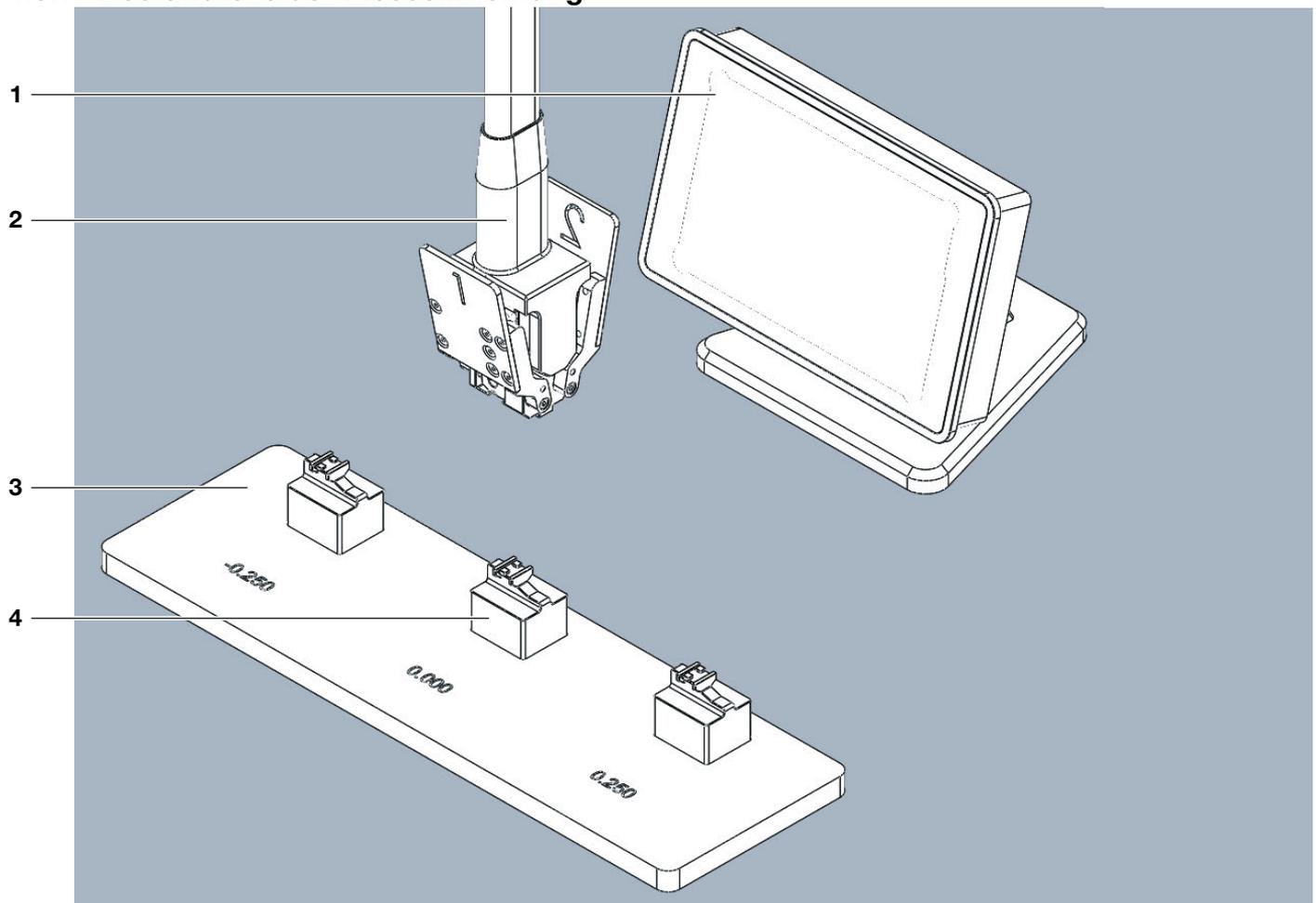


Abb. 1 Komplette Messeinrichtung

- 1 Anzeige
- 2 Prüfkopf mit Messschnabel
- 3 Messstand
- 4 Messblöcke

### 1.5.2 Teile des Prüfkopfs mit Messschnabel

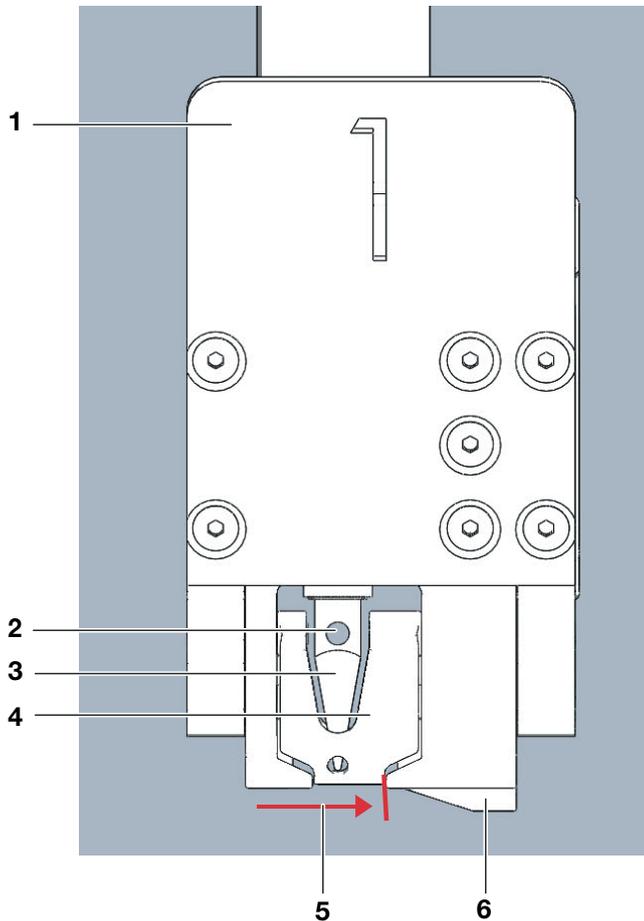


Abb. 2 Detailansicht Messschnabel, von vorn

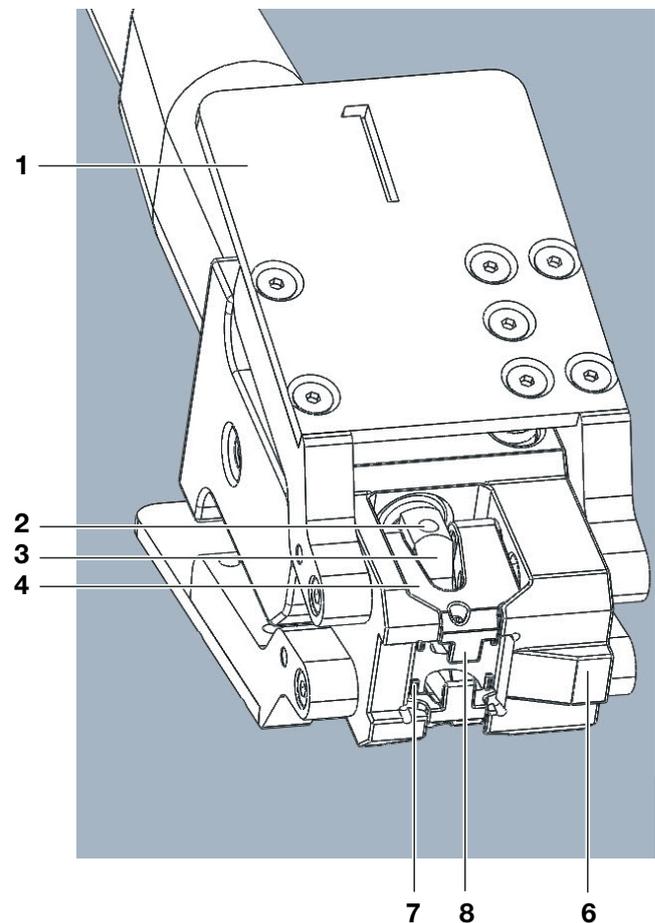


Abb. 3 Detailansicht Messschnabel, von unten

1	Messschnabelgriff	5	Vertikale Bezugsebene
2	Ausrichtungsbohrung	6	Positionierkeil
3	Sensormessspitze	7	Messschnabel-Flügel (4x)
4	Messschnabel	8	Horizontale Bezugsebenen (2x)

## 2 Sicherheitsvorschriften

### 2.1 Sicherheitshinweise

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, darf die Messeinrichtung nur gemäß dieser Betriebsanleitung verwendet werden. Darüber hinaus sind beim ihrem Betrieb die einschlägigen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Der Betreiber einer Anlage, in der die Messeinrichtung xVal 270 verwendet wird, ist für die Sicherheit seiner Mitarbeiter verantwortlich. Es ist ein Teil seiner Verantwortung, Maßnahmen zu ergreifen, um sicherzustellen, dass diese Vorschriften eingehalten werden, und ihre korrekte Ausführung zu überwachen.

- ▶ Der Anlagenbetreiber muss sicherzustellen, dass:
  - die Messeinrichtung xVal 270 nur für den vorgesehenen Zweck verwendet wird;
  - vor der Inbetriebnahme eine Überprüfung durchgeführt wird, um zu gewährleisten, dass die angegebene Betriebsspannung mit der Versorgungsspannung am Einsatzort des Geräts übereinstimmt und dass die Stromversorgung über ausreichende Schutzeinrichtungen verfügt;
  - die Messeinrichtung xVal 270 nur dann verwendet wird, wenn sie sich in einwandfreiem Zustand befindet;
  - die Bedienungsanleitung stets verfügbar, vollständig und in lesbarem Zustand ist und sich in der Nähe der Messeinrichtung xVal 270 befindet, während diese betrieben wird;
  - nur Mitarbeiter, die befugt und für die Aufgabe qualifiziert sind, die Messeinrichtung xVal 270 benutzen;
  - diese Personen regelmäßig über die relevanten Aspekte der Sicherheit am Arbeitsplatz und des Umweltschutzes unterrichtet werden und mit der Bedienungsanleitung und insbesondere den darin enthaltenen Sicherheitsvorschriften vertraut sind;
  - alle Mitarbeiter, die mit Aufgaben der Montage, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Gerätes betraut sind, die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben, insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitsempfehlungen;
  - keiner der Sicherheits- und Warnhinweise von der Messeinrichtung xVal 270 entfernt wird und alle diese Hinweise jederzeit lesbar sind.

### 2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Messeinrichtung xVal 270 dient ausschließlich dazu, zu überprüfen, ob die WingGuard® Bandklemmen 270 von Oetiker korrekt geschlossen wurden und die verriegelten Flügel innerhalb des notwendigen Bereichs liegen. Nähere Angaben siehe Kundenzeichnung zu den WingGuard® Bandklemmen 270. Jede Verwendung außerhalb dieser Beschreibung wird als „unsachgemäßer Gebrauch“ betrachtet.

„Unsachgemäßer Gebrauch“ umfasst zum Beispiel:

- Tiefenmessungen an Klemmen oder Schellen, für welche die Messeinrichtung xVal 270 nicht zugelassen ist und/oder die keine Oetiker-Produkte sind.

## 2.3 Allgemeine Gefahren infolge von Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften

Die Messeinrichtung xVal 270 entspricht dem ‚Stand der Technik‘ und ist sicher. Das Gerät kann dennoch Restgefahren bergen, wenn es von unerfahrenen Mitarbeitern oder für ungeeignete Aufgaben verwendet wird. Für Verletzungen, Personen- oder Sachschäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch verursacht werden, ist der Betreiber verantwortlich, nicht der Hersteller der Messeinrichtung xVal 270.

## 2.4 Sicherheitsbewusster Betrieb

Fehlermeldungen dürfen nur dann quittiert werden, wenn die Ursache der Störung behoben wurde und keine weitere Gefahr besteht.

- ▶ Überprüfen Sie die Messeinrichtung xVal 270 vor der Verwendung auf sichtbare Schäden und stellen Sie sicher, dass sie sich in einwandfreiem Zustand befindet.
- ▶ Melden Sie festgestellte Mängel unverzüglich Ihrem Vorgesetzten und benutzen Sie die Messeinrichtung xVal 270 nicht weiter.

## 2.5 Änderungen und Modifikationen

Die Messeinrichtung xVal 270 darf ohne schriftliche Zustimmung von Oetiker nicht in einer Weise verändert werden, die Auswirkung auf ihre Bauweise oder Sicherheit hat. Jede Änderung führt zur Aufhebung unserer Haftung für resultierende Schäden. Es ist verboten, Kabelverlängerungen, Veränderungen an den Kabeln oder Reparaturen vorzunehmen.

## 2.6 Benutzerqualifikation

Das Gerät darf nur von qualifiziertem Personal und ausschließlich in Übereinstimmung mit den technischen Daten und Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung verwendet werden. Darüber hinaus müssen während des Betriebs die für diese Anwendung geltenden Rechts- und Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit Aufstellung, Betrieb und Bedienung des Werkzeugs vertraut sind und die ihrer Aufgabe entsprechenden Qualifikationen besitzen.

## 2.7 Reinigung

- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung einen weichen Lappen, auf den Sie eine kleine Menge eines Produkts auf Ethylalkoholbasis geben. Verwenden Sie auf keinen Fall die folgenden Produkte: Aceton, Benzol, Toluol oder Halogenkohlenwasserstoffe.

## 2.8 Inspektion

- ▶ Führen Sie die Nullstellung mindestens ein Mal pro Arbeitsschicht durch, um eine gleichmäßige und wiederholbare Prozessqualität zu gewährleisten.
- ▶ Senden Sie die Messeinrichtung zu Service-Zwecken oder bei Funktionsstörungen an Ihr Oetiker Wartungszentrum für Montagewerkzeuge (PTC). Es sind keine Ersatzteile erhältlich.

### 3 Anwendung

Die Messeinrichtung xVal 270 besteht aus einem Handgerät zum:  
 Messen des relativen Abstands zwischen der Oberfläche des Klemmgehäuses und jeder der beiden Flügelspitzen, nachdem die Klemme vollständig montiert und mit beiden Flügeln nach oben gebogen geschlossen wurde.  
 Die Messwerte erscheinen automatisch als absolute Längen auf der Anzeige, wobei für jeden Flügel ein eigener Wert angezeigt wird.

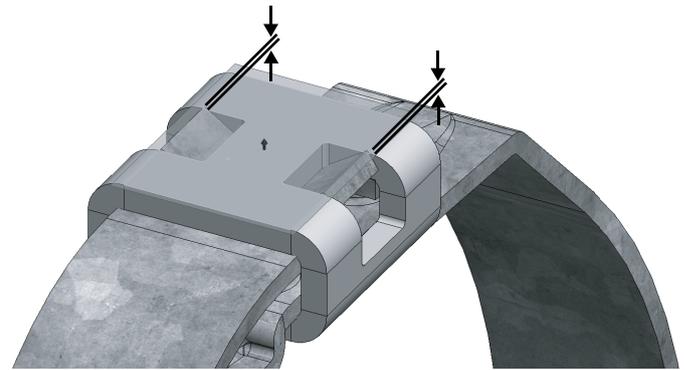


Abb. 4 Zu messender Abstand (beide Seiten)

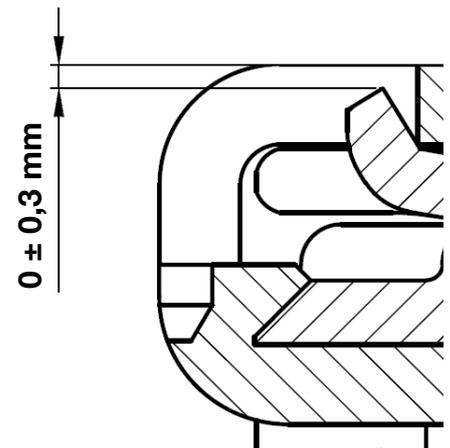


Abb. 5 Zu messender Abstand (Querschnitt)

## 4 Anzeige

Die folgenden Erläuterungen zur Metro M3-Anzeige basieren auf dem Originalherstellerhandbuch.

### HINWEIS

#### Fehlgebrauch durch Nichtbeachtung des Originalherstellerhandbuchs!

- ▶ Lesen Sie das komplette Originalherstellerhandbuch durch, bevor Sie die Metro M3-Anzeige verwenden.

### 4.1 Ports und Anschlüsse

#### RS232-Kommunikationsport

Die M3-Anzeige ist mit einem RS232-Port ausgestattet. Dieser erlaubt die Verbindung der M3-Anzeige mit einem PC oder einem externen System. Die Konfiguration ist wie folgt: 9600 Baud, 8 Bit, 1 Stoppbit, keine Parität

Pinbelegung des Anschlusses (9-polige Sub-D-Buchse):

Pin	Signal	Richtung	Beschreibung
1	–	–	Nicht verwendet
2	RX	Eingang	Empfangen von Daten
3	TX	Ausgang	Senden von Daten
4	IN1	Eingang	Nicht verwenden. Nur für Firmware-Updates
5	Gnd	–	Masse
6	–	–	Nicht verwendet
7	IN2	Eingang	Nicht verwenden. Nur für Firmware-Updates
8 und 9	–	–	Nicht verwendet

#### Mini-USB-Anschluss

Der Mini-USB-Anschluss hat 2 Funktionen:

- Stromversorgung durch einen wandmontierten Transformator. Dieser Transformator liefert eine geregelte Spannungsversorgung von 5 V/1 A DC.
- Messwertübertragung. Ist die M3-Anzeige mit einem PC verbunden, so erkennt und installiert der PC die M3-Anzeige automatisch als Standard-USB-Tastatur mit den Standardtreibern des Betriebssystems (Windows, Mac OS etc.). Nach dem Senden des Messwerts erscheint dieser am PC-Bildschirm an der aktuellen Cursor-Position.



Abb. 6 Mini-USB-Anschluss

### 24-V-DC-Anschluss

Es wird empfohlen, bei Paneleinbau der M3-Anzeige diesen Stromversorgungsanschluss zu verwenden.

Bei Verwendung dieses Stromversorgungsanschlusses anstelle des Mini-USB-Anschlusses wird der EIN/AUS-Schalter deaktiviert. Die M3-Anzeige schaltet sich automatisch ein, sobald sie mit Strom versorgt wird.



Abb. 7 24-V-DC-Anschluss

### Fußschalter-Anschluss

Der Fußschalter-Anschluss dient zum Anschließen des Metro-Fußschalters Nr. 18020 an die M3-Anzeige.



Abb. 8 Fußschalter-Anschluss

Der angeschlossene Fußschalter bietet folgende Funktionen:

- Übermittlung des Messwerts
- Voreinstellung
- Starten einer dynamischen Messung
- Nullstellen
- Wechseln der angezeigten Artikelnummer



Abb. 9 Fußschalter

## 4.2 Icon-Desktop

Der **Icon-Desktop** ist der Startbildschirm und Ausgangspunkt für alle Aktivitäten der M3-Anzeigensoftware. Die verschiedenen Menüs lassen sich durch Berühren des entsprechenden Icons öffnen.

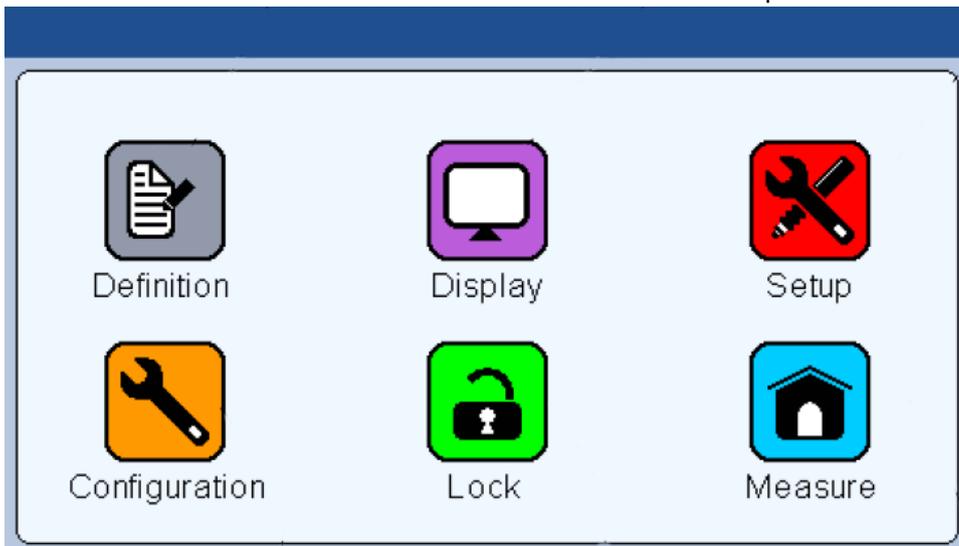


Abb. 10 **Icon-Desktop** Startbildschirm

Der **Icon-Desktop** umfasst folgende Icons:

Icon	Beschreibung
<b>Definition</b>	Bearbeiten der Kennwerte (Toleranzen, Referenzwerkstück, Formel)
<b>Display</b>	Auswahl der Anzeigart (1 oder 2 Balkendiagramme, Nadel, ohne Toleranz ...)
<b>Setup</b>	Anpassen der Messtaster und Einstellen eines Messtasterkoeffizienten
<b>Configuration</b>	Konfiguration der Gerätesprache, der Fußschalter-Funktion etc.
<b>Lock</b>	Ermöglicht das Verriegeln der ausgewählten Funktionen mit Passwortschutz
<b>Measure</b>	Aufrufen des Messbildschirms

Um aus einem geöffneten Menü (z. B. **Measure**) wieder zum **Icon-Desktop** zurückzukehren, wird die **Menu-Schaltfläche** berührt:



Abb. 11 **Menu-Schaltfläche**

## 5 Einrichten und Nullstellen der Messeinrichtung

### 5.1 Vorbereitende Schritte

Bevor die Messeinrichtung das erste Mal verwendet wird, muss der Ausrichtungsstift vorsichtig entfernt werden. Der Stift dient nur für Transportzwecke, um die Messspitzen während des Transports in ihrer Position zu halten.

1. Entfernen Sie den Ausrichtungsstift (1), indem Sie ihn an seinem roten Teil aus der Ausrichtungsbohrung, die sich an der Messspitze der Messeinrichtung befindet, herausziehen.
2. Verwahren Sie den Ausrichtungsstift für zukünftige Transporte (z. B. Einsendung zur Wartung).

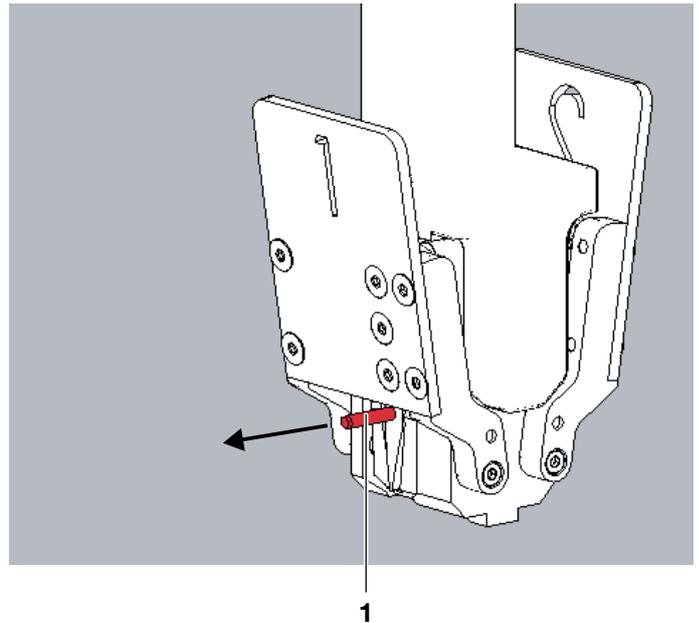


Abb. 12 Entfernen des Ausrichtungsstifts

## 5.2 Einrichten der Messeinrichtung

1. Schließen Sie das Prüfkopfkabel 1 an den Anzeigenanschluss 1 an.
2. Schließen Sie das Prüfkopfkabel 2 an den Anzeigenanschluss 2 an.
3. Schließen Sie die Anzeige über ein USB-Kabel (3) zur Stromversorgung an den PC an.



Abb. 13 Anzeigenanschlüsse (Rückansicht)

4. Drücken Sie den Ein/Aus-Schalter (1), um die Anzeige einzuschalten.



Abb. 14 Ein/Aus-Schalter der Anzeige (Rückansicht)

5. Der Bildschirm zeigt zufällige Werte an. Wenn nicht, siehe „Footswitch connector“, page 4-13.

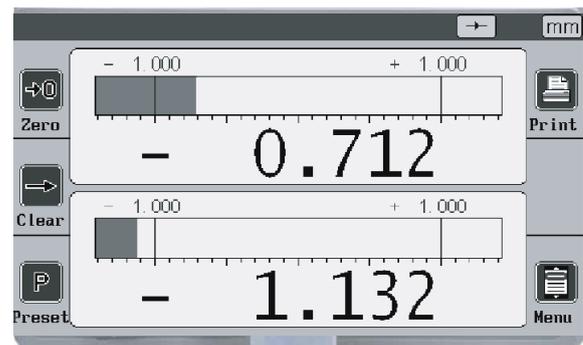


Abb. 15 Beispielwerte (Werte können abweichen)

### HINWEIS

Nähere Informationen zur M3-Anzeige (z. B. Anschlussoptionen oder Funktion) finden Sie im Originalherstellerelektrohandbuch der Anzeige, das dem Lieferumfang beiliegt.

### 5.3 Vorgehensweise zum Nullstellen

Ziel des Nullstellens ist es, die Messeinrichtung auf ihren Nullpunkt einzustellen.

Wenn der Nullpunkt nicht korrekt eingestellt wird, weist die Messung eine systematische Abweichung vom Normal auf.

Zum Nullstellen wird ein Standard-Nullpunkt benötigt. Dieser wird durch den Messblock 0,000 gegeben.

Das Nullstellen ist Teil der Justierung.

#### HINWEIS

##### Störung durch falsche Nullstellung!

- ▶ Führen Sie die Nullstellung mindestens ein Mal pro Arbeitsschicht durch, um eine gleichmäßige und wiederholbare Prozessqualität zu gewährleisten.
- ▶ Berühren Sie die Messeinrichtung nicht während der laufenden Nullstellung/Messung.

Die eingravierten Werte **-0,2XX** und **+0,2XX** sind Werte aus dem beiliegenden Messbericht. Die Werte können von xVal zu xVal verschieden sein.

1. Halten Sie den Prüfkopf mit Messschnabel mit der Hand fest, drücken Sie die Griffe in Pfeilrichtung, um den Messschnabel zu öffnen und festzuhalten.

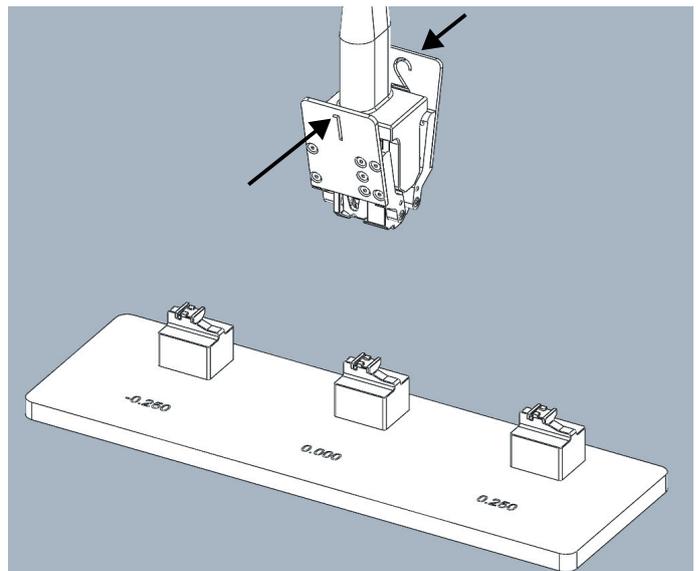


Abb. 16 Starten der Nullstellung

2. Um den Prüfkopf korrekt zu positionieren, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:
  - Die Keile von Prüfkopf (2) und Messblock (1) müssen sich auf derselben Seite befinden und die Schrägflächen müssen parallel zueinander sein (rote Teile).
  - Die horizontalen Bezugsebenen liegen auf der Oberfläche des Messblocks auf.

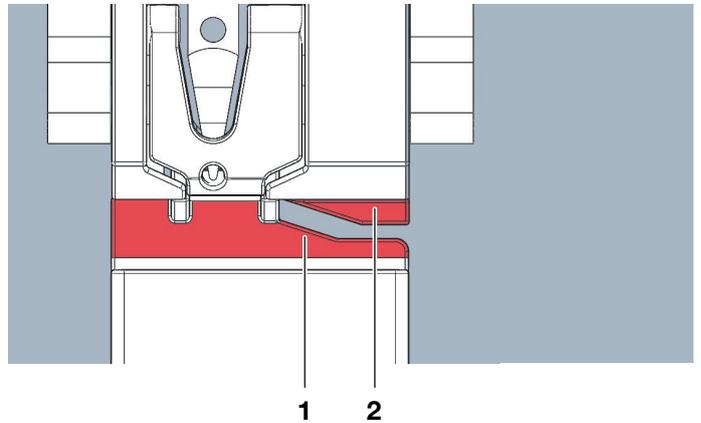


Abb. 17 Korrekte Keilausrichtung

3. Lassen Sie die Griffe los und setzen Sie die xVal 270 auf den **0,000**-Messblock.
4. Nehmen Sie die Hände vom Prüfkopf und berühren Sie diesen während der Nullstellung nicht. Andernfalls können die Werte leicht verfälscht werden.

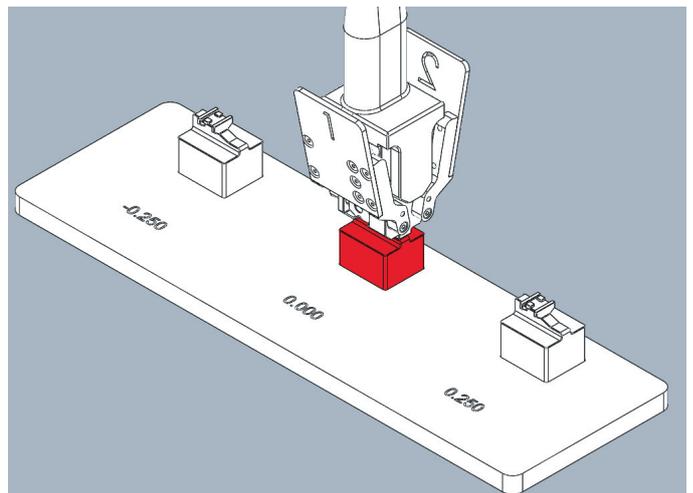


Abb. 18 Nullposition auf Nullmessblock

5. Wenn der Prüfkopf korrekt auf dem Messblock sitzt, berühren Sie die **Zero**-Schaltfläche an der Anzeige.
- ↳ Das Dialogfenster **Select Channel** erscheint, in dem Sie einen Kanal auswählen können.
6. Wählen Sie im Dialogfenster den Kanal **1** aus.
7. Berühren Sie die **Zero**-Schaltfläche an der Anzeige.

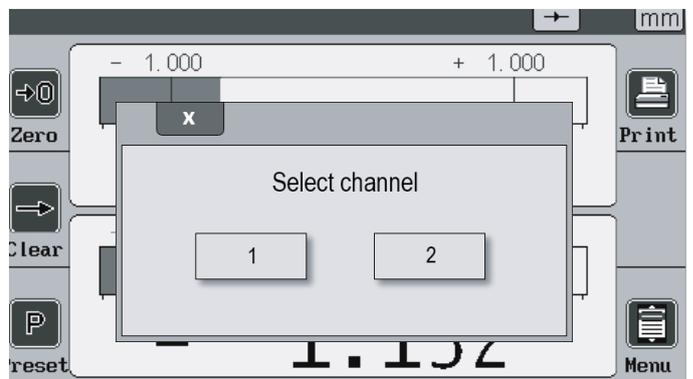


Abb. 19 Dialogfenster an der Anzeige

8. Kontrollieren Sie, dass die Anzeige **0,000 ±0,005** als Messwert für Kanal **1** anzeigt. Liegt der Messwert außerhalb des Toleranzbereichs, fahren Sie mit Schritt 16 fort.
9. Wählen Sie nun den Kanal **2** aus und wiederholen Sie die Schritte 5 bis 8. Kontrollieren Sie, dass die Anzeige **0,000 ±0,005** als Messwert für beide Kanäle anzeigt.
10. Drücken Sie die Griffe und heben Sie den Prüfkopf vom Messblock.

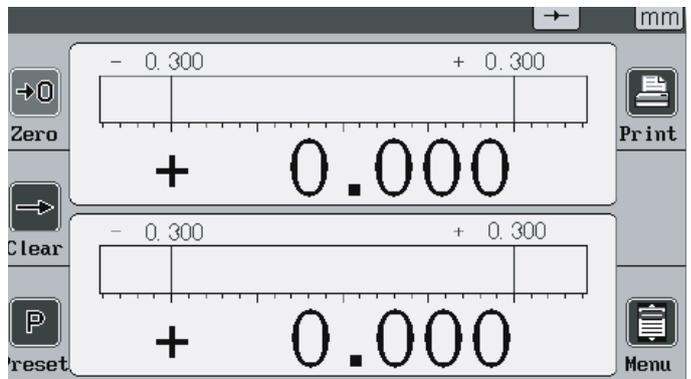


Abb. 20 Nullgestellte Werte

### Vorgehensweise zum Kalibrieren

11. Setzen Sie den Prüfkopf auf den Kontrollmessblock mit **-0,2XX**.

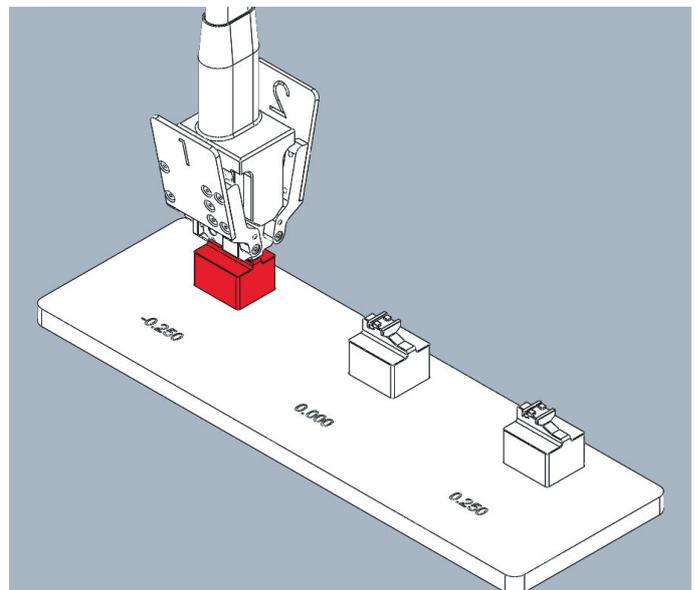


Abb. 21 Position auf -0,2XX-Kontrollmessblock (Beispiel)

12. Kontrollieren Sie, dass die für Kanal **1** und **2** angezeigten Messwerte den Toleranzbereich von  $\pm 0,010$  des auf dem Messstand eingravierten Wertes nicht über- oder unterschreiten. Liegt der Messwert außerhalb des Toleranzbereichs, fahren Sie mit Schritt 16 fort.
13. Drücken Sie die Griffe und heben Sie den Prüfkopf vom Messblock.

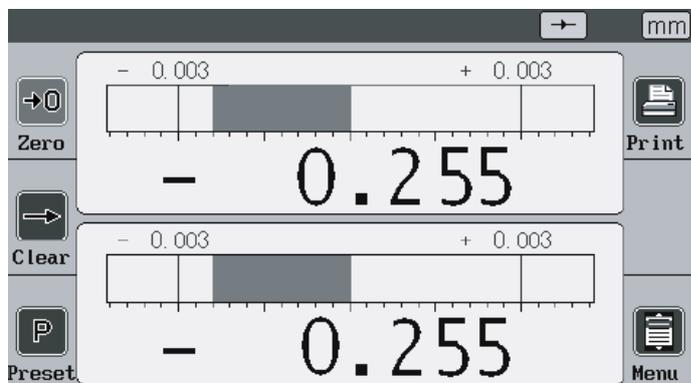


Abb. 22 Negative Beispielwerte (Werte können abweichen)

14. Setzen Sie den Prüfkopf auf den Kontrollmessblock mit **+0,2XX**.

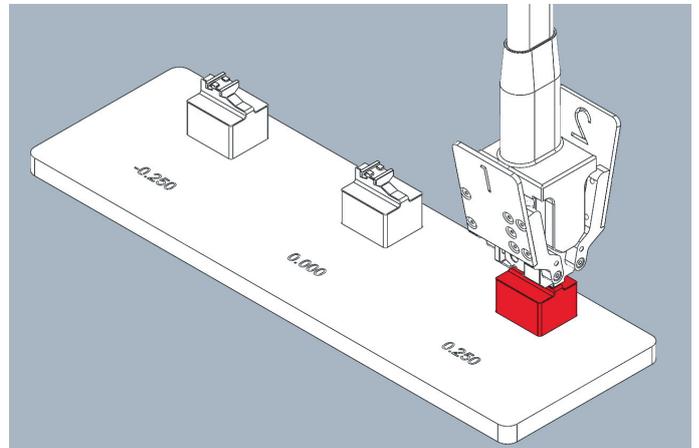


Abb. 23 Position auf +0,2XX-Kontrollmessblock (Beispiel)

15. Kontrollieren Sie, dass die für Kanal **1** und **2** angezeigten Messwerte den Toleranzbereich von  $\pm 0,010$  des auf dem Messstand eingravierten Wertes nicht über- oder unterschreiten. Liegt der Messwert außerhalb des Toleranzbereichs, fahren Sie mit Schritt 16 fort.
- ↪ Die Messeinrichtung xVal 270 ist nun nullgestellt und einsatzbereit.
16. Liegt einer der Werte außerhalb des Toleranzbereichs, wiederholen Sie die Nullstellung. Wenn die Werte weiterhin außerhalb des Toleranzbereichs liegen, wenden Sie sich an Ihr Oetiker PTC, um Ihre xVal 270 überprüfen zu lassen ([www.oetiker.com](http://www.oetiker.com)).

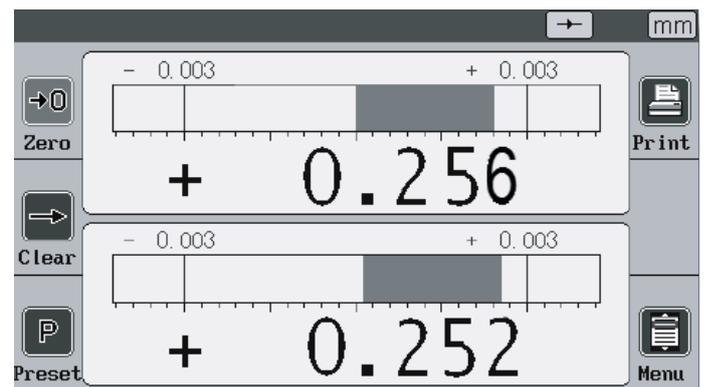


Abb. 24 Positive Beispielwerte (Werte können abweichen)

## 6 Messen der relativen Position (Flügelhöhe) der Klemmenflügelspitzen

- ✓ Die Messeinrichtung ist nullgestellt und einsatzbereit.
- 1. Richten Sie den Prüfkopf so aus, dass sich der Positionierkeil (1) auf der gegenüberliegenden Seite der Klemmenüberlappung (2) befindet.
- 2. Drücken Sie die Messschnabelgriffe, um den Messschnabel zu öffnen und platzieren Sie ihn an den Flügeln an den Einkerbungen, die sich an beiden Seiten des Klemmengehäuses befinden.
- 3. Lassen Sie die Messschnabelgriffe los. Achten Sie darauf, den Prüfkopf während der Messung nicht zu berühren.
- ↪ Die Messwerte erscheinen an der Anzeige.
- 4. Vergleichen Sie die beiden angezeigten Werte mit der Oetiker PG 270 Kundenzeichnung Nr. 151.006.397.
- 5. Kontrollieren Sie, dass die beiden Werte innerhalb des angegebenen Toleranzbereichs liegen. Wenn nicht, wiederholen Sie die Prüfung. Liegen die Werte weiterhin außerhalb des in der Kundenzeichnung Nr. 151.006.397 angegebenen Toleranzbereichs, so sind die Flügel nicht korrekt geschlossen. Verwenden Sie die Klemme nicht.

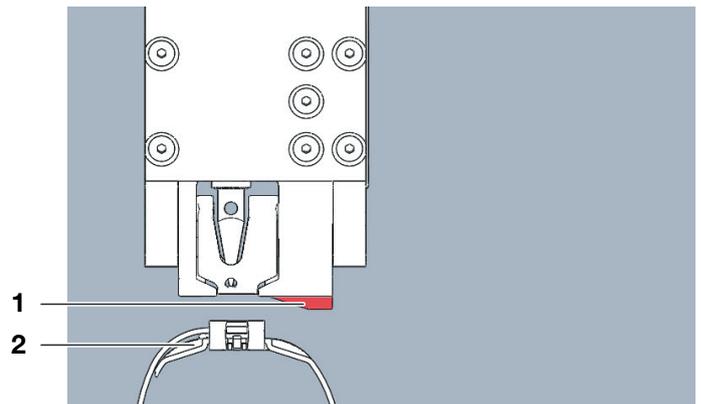


Abb. 25 Ausrichtung des Positionierkeils des Prüfkopfs mit Messschnabel

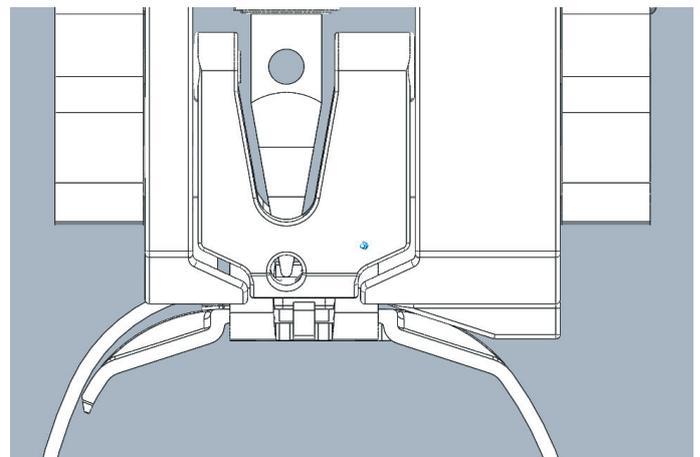


Abb. 26 Prüfkopf mit Messschnabel an der Klemme

## 7 xVal-Fähigkeitsnachweis

Der Fähigkeitsnachweis für die Messeinrichtung xVal bezieht sich auf den Lieferzustand des Geräts einschließlich mitgelieferter Originalausstattung und ordnungsgemäßer Nullstellung auf dem gelieferten Messstand (0.000-Messblock). Der Fähigkeitsnachweis erfolgte durch eine Messsystemanalyse vom Typ 1 (MSA 1) nach VDA 5 und ISO 22514-7. Die Zertifizierung per MSA 1 ist Teil des Lieferumfangs und befindet sich im Dokumenthalter des Transportkoffers.

Nennmessbereich:	0,000 mm ± 0,500 mm
Auflösung:	0,001 mm
Toleranz:	±0,02 mm
Messfähigkeitsindex $C_g$ :	> 1,67
Messfähigkeitsindex $C_{gk}$ :	> 1,67

Die MSA vom Typ 2 muss unter realen Prozessbedingungen erfolgen. Oetiker kann daher keine MSA 2-Zertifizierung mitliefern.

Oetiker empfiehlt, die Messeinrichtung xVal ein Mal pro Arbeitsschicht gemäß Abschnitt 5 dieser Anleitung nullzustellen und zu kalibrieren.

## 8 Kalibrierung

### 8.1 Definition von Kalibrierung, Nullstellung und Justierung

#### 8.1.1 Kalibrierung

Das Ziel der Kalibrierung ist es, eine Abweichung oder einen Fehler einer Messeinrichtung zu ermitteln (Vergleich mit einem Normal). Die Kalibrierung erfolgt ohne Eingriffe an der Messeinrichtung. Die Kalibrierung muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden und zeigt eine Momentaufnahme. Bei Bedarf kann eine solche Kalibrierung durch ein akkreditiertes Labor erfolgen, sie kann aber auch von einem qualifizierten Anwender durchgeführt werden.

Oetiker empfiehlt als Kalibrierung eine MSA 1\*-Analyse des gesamten xVal-Messsystems durchzuführen. Eine MSA 1-Analyse liefert neben der Kalibrierung auch einen statistischen Fähigkeitsnachweis. Die Messmittelfähigkeit jeder xVal wird durch eine MSA 1-Analyse nachgewiesen und entspricht den Angaben in Kapitel 7.

#### 8.1.2 Nullstellung

Die Vorgehensweise ist im Kapitel 5.3 beschrieben.

#### 8.1.3 Justierung

Ziel der Justierung ist es, die Messeinrichtung auf einen akzeptablen systematischen Fehler ihres Systems abzustimmen. Mit anderen Worten: Nach der Nullstellung muss das System die Steigung kennen (auch als Empfindlichkeit oder Korrelation bezeichnet).

Die Justierung der xVal muss, mit Ausnahme der Nullstellung, über die Oetiker Schweiz AG erfolgen und darf während ihrer Lebensdauer niemals verändert werden.

### 8.2 Kalibrierintervall

Es wird empfohlen, die gesamte xVal-Messeinrichtung einmal pro Jahr nachzukalibrieren. Diese Empfehlung basiert auf einem normalen Gebrauch, d. h. in einem zweckmäßigen Produktionsbereich zur 100%igen Produktkontrolle der Flügelhöhe der PG 270 Klemme. Übersteigt das jährliche Produktionsvolumen 500.000 Teile, so empfiehlt Oetiker eine entsprechende Anpassung der Nachkalibrierfrequenz. Bitte sorgen Sie dafür, dass die Kalibrierung das gesamte xVal-System umfasst, siehe auch folgendes Kapitel zur Kalibrierung der einzelnen Teile des xVal-Systems. Neben der offiziellen Kalibrierung des xVal-Messsystems wird eine normale tägliche Verifizierung empfohlen. Diese Verifizierung sollte einmal pro Schicht erfolgen. Das Verfahren ist dasselbe, wird aber ohne Protokoll durchgeführt und kann von jeder Person durchgeführt werden. Die tägliche Verifizierung verringert das Risiko von Messfehlern. Die Vorgehensweise ist im Kapitel 5 beschrieben.

### 8.2.1 Messstand mit Messblöcken

Der xVal-Messstand besteht aus drei Messblöcken und einer Grundplatte. Der 0,000-Messblock dient zur Nullstellung, zur Fehlerermittlung und zur Durchführung von MSA 1-Analysen. Die beiden anderen Messblöcke (+0,XX0 und -0,YY0) dienen ebenfalls zur Fehlersuche und zur Durchführung von MSA 1-Analysen. Die Messblöcke sind die Normale des xVal-Messsystems. Die Messblöcke sind wie normale Endmaße zu behandeln.

Die xVal-Messblöcke werden mit einem Messbericht geliefert, der von der Oetiker Schweiz AG (einem nicht akkreditierten Labor) erstellt wurde. Mit der empfohlenen Kalibrierung des gesamten xVal-Messsystems ist auch eine Nachkalibrierung der Messblöcke selbst obligatorisch. Diese Nachkalibrierung der Messblöcke kann von einer qualifizierten Person in einem Messlabor oder bei Bedarf von einem akkreditierten Labor durchgeführt werden. Siehe Kapitel 8.5.

### 8.2.2 Anzeige mit Prüfkopf mit Messschnabel

Die xVal-Anzeige mit Prüfkopf mit Messschnabel besteht aus der Anzeige mit Verstärker und Steuerung, dem Prüfkopf mit Messschnabel mit zwei Wegmesssensoren und dem Gehäuse zur Aufnahme der Oetiker PG270 Bandklemme. Das Touchpanel erlaubt alle Einstellungen und zeigt die Messergebnisse der beiden Sensoren an. Der Prüfkopf mit Messschnabel misst die Flügelhöhe aller Oetiker PG270 Klemmen. Dank seiner speziellen Verriegelung ist eine Beeinträchtigung der Messfähigkeit des gesamten xVal-Messsystems durch den Bediener quasi ausgeschlossen.

Bei Durchführung der empfohlenen Kalibrierung des gesamten xVal-Messsystems ist eine Justierung der Anzeige nicht erforderlich. Die Empfindlichkeit der beiden Messsensoren bleibt erhalten und die Anzeige unterliegt keinem Verschleiß oder anderen Einflüssen. Sie sollte sich während der gesamten Lebensdauer nicht ändern.

## 8.3 Für die Kalibrierung benötigte Materialien und Personalqualifikation

### 8.3.1 Materialien für die Kalibrierung

- USB-Stromversorgung
- xVal-Messeinrichtung mit Grundplatte und Prüfkopf mit Messschnabel
- Diese Betriebsanleitung
- Standard-Höhenmessgerät mit einer Messunsicherheit von  $< 0,002$  mm

### 8.3.2 Personalqualifikation

Für eine ordnungsgemäße Kalibrierung der Messeinrichtung sind einige Grundkenntnisse erforderlich. Oetiker empfiehlt, die Kalibrierung von einer qualifizierten Person durchführen zu lassen, die mit Messtechnik wie Messschiebern, Höhenmessgeräten und Messprotokollen vertraut ist und ein hohes Qualitätsverständnis und -bewusstsein hat. Kenntnisse im Bereich von MSA 1-Analysen nach ISO 22514-7 oder VDA 5 sind erforderlich.

## 8.4 Umgebungsbedingungen

Die Kalibrierung muss in einem Messlabor (Qualitätsabteilung) bei 20 °C und 50 % Luftfeuchtigkeit unter geeigneten Umgebungsbedingungen durchgeführt werden.

## 8.5 Optionen für das Verfahren

Das in diesem Dokument beschriebene Verfahren ist ein vereinfachtes Verfahren. Es sind verschiedene Kalibrierungsverfahren möglich:

- Direkt über ein akkreditiertes Labor
- Durch Oetiker PTC über ein akkreditiertes Labor

Oetiker empfiehlt keine bestimmte Option. Erfolgt die Kalibrierung jedoch über ein akkreditiertes Labor, so muss sie nach „VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1, Prüfanweisung für Parallelendmaße“ oder gleichwertig durchgeführt werden.

Wie bereits erläutert, handelt es sich bei dem hier beschriebenen Verfahren um ein vereinfachtes Verfahren, das nur die wichtigsten Schritte enthält, da die xVal-Messblöcke nicht ganz wie normale Endmaße sind.

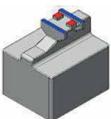
Das Gleiche gilt für die Kalibrierung des Gesamtsystems. Auch hier empfiehlt Oetiker, diese im Rahmen einer MSA 1-Analyse nach ISO 22514-7 oder VDA 5 durchzuführen.

### 8.5.1 Option 1: direkt über ein akkreditiertes Labor

Es ist erlaubt, die Kalibrierung des Messblocks und des xVal-Messsystems intern über ein offizielles und akkreditiertes Labor abzuwickeln. Das Verfahren ist das gleiche, umfasst aber einen zertifizierten Kalibrierbericht. Oetiker empfiehlt diese Option unter Anwendung der „Prüfanweisung für Parallelendmaße“ nach VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1.

#### Messblöcke

- Einzelheiten siehe VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1.
- Bauen Sie die drei Messblöcke von der Grundplatte ab.
- Reinigen Sie die Messblöcke mit einem weichen Lappen, auf den Sie eine kleine Menge eines Produkts auf Ethylalkoholbasis geben.
- Verwenden Sie ein Standard-Höhenmessgerät mit einer Messunsicherheit von  $< 0,002$  mm.
- Messen Sie jeden Messblock (+X,XX0, -0,YY0, 0,000) gemäß den folgenden Schritten:
  - 1a. Überprüfen Sie die Ebenheit der beiden roten Flächen, sie sollten innerhalb 0,01 mm liegen.
  - 1b. Überprüfen Sie die Ebenheit der beiden blauen Flächen, sie sollten innerhalb 0,01 mm liegen.
  2. Stellen Sie das Messgerät auf den beiden roten Flächen auf null.
  3. Messen Sie von jeder roten Fläche zu jeder der beiden blauen Flächen.
  4. Überprüfen Sie, ob die Ergebnisse dieser 4 Messungen jeweils innerhalb einer Toleranz von  $\pm 0,005$  mm von der Nennhöhe +X,XX0, -0,YY0 bzw. 0,000 liegen.



- Wiederholen Sie diesen Vorgang bei jedem Messblock (+X,XX0, -0,YY0, 0,000).

- Wenn die Messblöcke außerhalb der Spezifikation liegen, sind sie verschlissen und müssen von Oetiker ausgetauscht werden.  
Bitte senden Sie sie (einschließlich der Grundplatte) an das örtliche PTC zurück.
- Wenn die Messblöcke der Spezifikation entsprechen, montieren Sie die drei Messblöcke wieder entsprechend dem Nennmaß auf der Grundplatte. Achten Sie darauf, dass sie parallel zueinander montiert werden.

### xVal-Messsystem

Es gibt zwei empfohlene Kalibrierungsoptionen für das gesamte xVal-Messsystem.

Entweder die jährliche Kalibrierung oder die jährliche MSA 1-Analyse.

Jährliche Kalibrierung: Diese muss auf die gleiche Weise wie die tägliche Verifizierung durchgeführt werden und umfasst zusätzlich eine ordnungsgemäße Dokumentation. Die Verifizierung muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden.

Bitte befolgen Sie die folgenden Schritte:

- Setzen Sie den Prüfkopf mit Messschnabel auf den Messblock der Höhe 0,000.
- Prüfen Sie, ob die angezeigten Werte innerhalb einer Toleranz von 0,005 mm liegen.
- Wenn die Werte außerhalb der Toleranz liegen, führen Sie eine Nullstellung durch, wie in Kapitel 5.3 beschrieben.
- Setzen Sie den Prüfkopf mit Messschnabel auf einen der anderen Messblöcke (+0,XX0 oder -0,YY0).
- Prüfen Sie, ob die angezeigten Werte innerhalb der Toleranz von  $\pm 0,02$  vom Nennwert liegen.
- Wenn die Werte nicht innerhalb der Toleranz liegen, wiederholen Sie die Nullstellung, wie in Kapitel 5.3 beschrieben.
- Wenn die Werte immer noch außerhalb der Toleranz liegen, muss das System an das örtliche PTC zurückgeschickt werden (einschließlich der Grundplatte).

Jährliche MSA 1-Analyse: Die MSA 1-Analyse ist viel genauer als eine einfache Kalibrierung. Sie liefert mehr als nur eine Messfehlerermittlung eines Messsystems. Mit einer MSA 1-Analyse erhält der Anwender eine klare statistische Rückmeldung, ob das Messsystem für die Messaufgabe geeignet ist. Oetiker empfiehlt die Durchführung der MSA 1-Analyse nach ISO 22514-7 oder VDA 5. Es sind einige Formblätter und fundiertes Wissen erforderlich, um eine solche MSA 1-Analyse durchzuführen.

Die MSA 1-Analyse wird mit den folgenden Parametern durchgeführt und muss diese erfüllen:

$C_{pk} > 1,67$ , Toleranz =  $\pm 0,03$ , nach ISO 22514-7 oder VDA 5.

### 8.5.2 Option 2: durch Oetiker PTC über ein akkreditiertes Labor

Wenn der Kunde detaillierte Spezifikationen oder Anforderungen im Firmenhandbuch hat, diese aber nicht direkt über ein akkreditiertes Labor prüfen lassen kann, so kann er das komplette xVal-Messsystem an ein lokales Oetiker PTC schicken. Das PTC organisiert die Kalibrierung über ein offizielles und akkreditiertes Labor. Das akkreditierte Labor führt die Kalibrierung nach VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1, „Prüfanweisung für Parallelendmaße“ durch und stellt einen entsprechenden offiziellen akkreditierten Messbericht bereit.

OETIKER Connecting Technology		Measurement System Analysis Typ 1: $C_g / C_{gk}$		Oetiker Schweiz AG
<b>Test Equipment:</b> Measuring Equipment xVal 270 (13500244) / SN 010045967-0024				
<b>Laboratory:</b> Assembly department Test Date: 23.08.2019				
<b>U Kal:</b> 0.005 [mm] Name of Appraiser: D. Fernes				
<b>Resolution:</b> 0.001 [mm] Test Department: Power Tool				
Test Dimension <b>-0.250 mm</b>				
Measure no.	Test Dim. [mm]	Upper Tolerance UT:	-0.220 [mm]	
1	-0.259	Lower Toleranz LT:	-0.280 [mm]	
2	-0.259	$C_{gk} \geq$ :	1.67 -	
3	-0.259	$C_g \geq$ :	1.67 -	
4	-0.260	Sensor Part Nr. & Serial Nr.:	TT0517 615	
5	-0.259	Amplifier Nr. & Serial Nr.:	M31716087	
6	-0.259	Test Dimension Max.:	-0.257 [mm]	
7	-0.260	Test Dimension Average:	-0.260 [mm]	
8	-0.260	Test Dimension Min.:	-0.009 [mm]	
9	-0.260	Bias	0.001 [mm]	
10	-0.260	Standard Deviation S:	0.060 [mm]	
11	-0.259	total Tolerance:	0.060 [mm]	
12	-0.259	$C_{gk}^{DF-MW}_{F_{95\%}}$ :	20.46 -	
13	-0.260	$C_{gk}^{DF-MW}_{UT_{95\%}}$ :	10.78 -	
14	-0.260	$C_{gk}^{DF}_{F_{95\%}}$ :	15.62 -	
15	-0.260	$C_{gk}$ :	10.78 -	
16	-0.260	Resolution in % of total Tolerance:	1.67 [%]	
17	-0.259	Calibration Uncertainty:	0.006 [mm]	
18	-0.259			
19	-0.259			
20	-0.259			
21	-0.259			
22	-0.259			
23	-0.260			
24	-0.259			
25	-0.259			
26	-0.260			
27	-0.259			
28	-0.257			
29	-0.259			
30	-0.259			
<b>Resolution:</b> $\leq 5\% T_{tot}$		<b>Calibration uncertainty:</b> $\leq 10\% T_{tot}$	<b>Capability <math>C_p</math>:</b> $\geq 1.33$	<b>Capability <math>C_{pk}</math>:</b> $\geq 1.33$
adequate		adequate	capable	capable
Company Stamp: Oetiker Schweiz AG, 23.08.2019				

OETIKER Connecting Technology		Measurement System Analysis Typ 1: $C_g / C_{gk}$		Oetiker Schweiz AG
<b>Test Equipment:</b> Measuring Equipment xVal 270 (13500244) / SN 010045967-0024				
<b>Laboratory:</b> Assembly department Test Date: 23.08.2019				
<b>U Kal:</b> 0.005 [mm] Name of Appraiser: D. Fernes				
<b>Resolution:</b> 0.001 [mm] Test Department: Power Tool				
Test Dimension <b>-0.250 mm</b>				
Measure no.	Test Dim. [mm]	Upper Tolerance UT:	-0.220 [mm]	
1	-0.258	Lower Toleranz LT:	-0.280 [mm]	
2	-0.257	$C_{gk} \geq$ :	1.67 -	
3	-0.257	$C_g \geq$ :	1.67 -	
4	-0.258	Sensor Part Nr. & Serial Nr.:	TT0517 603	
5	-0.258	Amplifier Nr. & Serial Nr.:	M31716087	
6	-0.258	Test Dimension Max.:	-0.257 [mm]	
7	-0.258	Test Dimension Average:	-0.259 [mm]	
8	-0.258	Test Dimension Min.:	-0.008 [mm]	
9	-0.258	Bias	0.000 [mm]	
10	-0.258	Standard Deviation S:	0.060 [mm]	
11	-0.258	total Tolerance:	0.060 [mm]	
12	-0.258	$C_{gk}^{DF-MW}_{F_{95\%}}$ :	26.87 -	
13	-0.258	$C_{gk}^{DF-MW}_{UT_{95\%}}$ :	15.45 -	
14	-0.258	$C_{gk}^{DF}_{F_{95\%}}$ :	21.16 -	
15	-0.258	$C_{gk}$ :	15.45 -	
16	-0.258	Resolution in % of total Tolerance:	1.67 [%]	
17	-0.259	Calibration Uncertainty:	0.006 [mm]	
18	-0.259			
19	-0.258			
20	-0.258			
21	-0.259			
22	-0.258			
23	-0.258			
24	-0.258			
25	-0.258			
26	-0.258			
27	-0.258			
28	-0.258			
29	-0.259			
30	-0.258			
<b>Resolution:</b> $\leq 5\% T_{tot}$		<b>Calibration uncertainty:</b> $\leq 10\% T_{tot}$	<b>Capability <math>C_p</math>:</b> $\geq 1.33$	<b>Capability <math>C_{pk}</math>:</b> $\geq 1.33$
adequate		adequate	capable	capable
Company Stamp: Oetiker Schweiz AG, 23.08.2019				

OETIKER Connecting Technology		Measurement System Analysis Typ 1: $C_g / C_{gk}$		Oetiker Schweiz AG
<b>Test Equipment:</b> Measuring Equipment xVal 270 (13500244) / SN 010045967-0024				
<b>Laboratory:</b> Assembly department Test Date: 23.08.2019				
<b>U Kal:</b> 0.005 [mm] Name of Appraiser: D. Fernes				
<b>Resolution:</b> 0.001 [mm] Test Department: Power Tool				
Test Dimension <b>0.250 mm</b>				
Measure no.	Test Dim. [mm]	Upper Tolerance UT:	0.280 [mm]	
1	0.257	Lower Toleranz LT:	0.220 [mm]	
2	0.257	$C_{gk} \geq$ :	1.67 -	
3	0.257	$C_g \geq$ :	1.67 -	
4	0.256	Sensor Part Nr. & Serial Nr.:	TT0517 615	
5	0.257	Amplifier Nr. & Serial Nr.:	M31716087	
6	0.258	Test Dimension Max.:	0.258 [mm]	
7	0.258	Test Dimension Average:	0.257 [mm]	
8	0.257	Test Dimension Min.:	0.256 [mm]	
9	0.257	Bias	0.007 [mm]	
10	0.257	Standard Deviation S:	0.000 [mm]	
11	0.257	total Tolerance:	0.060 [mm]	
12	0.257	$C_{gk}^{DF-MW}_{F_{95\%}}$ :	16.79 -	
13	0.257	$C_{gk}^{DF-MW}_{UT_{95\%}}$ :	27.33 -	
14	0.257	$C_{gk}^{DF}_{F_{95\%}}$ :	22.06 -	
15	0.257	$C_{gk}$ :	16.79 -	
16	0.257	Resolution in % of total Tolerance:	1.67 [%]	
17	0.257	Calibration Uncertainty:	0.006 [mm]	
18	0.257			
19	0.257			
20	0.258			
21	0.257			
22	0.258			
23	0.257			
24	0.257			
25	0.257			
26	0.257			
27	0.257			
28	0.258			
29	0.257			
30	0.257			
<b>Resolution:</b> $\leq 5\% T_{tot}$		<b>Calibration uncertainty:</b> $\leq 10\% T_{tot}$	<b>Capability <math>C_p</math>:</b> $\geq 1.33$	<b>Capability <math>C_{pk}</math>:</b> $\geq 1.33$
adequate		adequate	capable	capable
Company Stamp: Oetiker Schweiz AG, 23.08.2019				

OETIKER Connecting Technology		Measurement System Analysis Typ 1: $C_g / C_{gk}$		Oetiker Schweiz AG
<b>Test Equipment:</b> Measuring Equipment xVal 270 (13500244) / SN 010045967-0024				
<b>Laboratory:</b> Assembly department Test Date: 23.08.2019				
<b>U Kal:</b> 0.005 [mm] Name of Appraiser: D. Fernes				
<b>Resolution:</b> 0.001 [mm] Test Department: Power Tool				
Test Dimension <b>0.250 mm</b>				
Measure no.	Test Dim. [mm]	Upper Tolerance UT:	0.280 [mm]	
1	0.257	Lower Toleranz LT:	0.220 [mm]	
2	0.257	$C_{gk} \geq$ :	1.67 -	
3	0.258	$C_g \geq$ :	1.67 -	
4	0.258	Sensor Part Nr. & Serial Nr.:	TT0517 603	
5	0.258	Amplifier Nr. & Serial Nr.:	M31716087	
6	0.258	Test Dimension Max.:	0.259 [mm]	
7	0.258	Test Dimension Average:	0.258 [mm]	
8	0.259	Test Dimension Min.:	0.257 [mm]	
9	0.258	Bias	0.008 [mm]	
10	0.258	Standard Deviation S:	0.001 [mm]	
11	0.257	total Tolerance:	0.060 [mm]	
12	0.258	$C_{gk}^{DF-MW}_{F_{95\%}}$ :	13.13 -	
13	0.258	$C_{gk}^{DF-MW}_{UT_{95\%}}$ :	22.47 -	
14	0.257	$C_{gk}^{DF}_{F_{95\%}}$ :	17.80 -	
15	0.258	$C_{gk}$ :	13.13 -	
16	0.257	Resolution in % of total Tolerance:	1.67 [%]	
17	0.258	Calibration Uncertainty:	0.006 [mm]	
18	0.258			
19	0.258			
20	0.257			
21	0.259			
22	0.258			
23	0.258			
24	0.258			
25	0.258			
26	0.258			
27	0.258			
28	0.257			
29	0.259			
30	0.258			
<b>Resolution:</b> $\leq 5\% T_{tot}$		<b>Calibration uncertainty:</b> $\leq 10\% T_{tot}$	<b>Capability <math>C_p</math>:</b> $\geq 1.33$	<b>Capability <math>C_{pk}</math>:</b> $\geq 1.33$
adequate		adequate	capable	capable
Company Stamp: Oetiker Schweiz AG, 23.08.2019				

## 9 Hilfe und Unterstützung

Wenn Sie Hilfe oder technische Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an das zuständige Oetiker Service Center.

Siehe [www.oetiker.com](http://www.oetiker.com) für weitere Informationen.

<b>EMEA</b>	
E-Mail	ptsc.hoe@oetiker.com
Telefon	+49 7642 6 84 0

<b>Nord-/Südamerika</b>	
E-Mail	ptsc.oea@oetiker.com
Telefon	+1 989 635 3621

<b>China</b>	
E-Mail	ptsc.cn.tianjin@oetiker.com
Telefon	+86 22 2697 1183

<b>Japan</b>	
E-Mail	ptsc.jp.yokohama@oetiker.com
Telefon	+81 45 949 3151

<b>Republik Korea</b>	
E-Mail	ptsc.kr.seoul@oetiker.com
Telefon	+82 2 2108 1239

<b>Indien</b>	
E-Mail	ptsc.in.mumbai@oetiker.com
Telefon	+91 9600526454