

BA 1114

„ABSOLUTE“ DIGIMATIC

Innenmessgerät „BORE GAGE“

511-501

511-502

Bedienungsanleitung

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme des Gerätes sorgfältig durch und halten Sie sie griffbereit.



* B A 1 1 1 4 0 *

Mitutoyo

Inhaltsverzeichnis

Einführung.....	3
Eigenschaften.....	3
Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch.....	3
Warnhinweise zur Batterie.....	4
Hinweise zur Entsorgung.....	4
1. Bezeichnungen, Abmessungen und Winkel-Einstellung.....	5
1.1 Bezeichnungen.....	5
1.2 Winkel-Einstellung.....	5
2. Bezeichnungen und Funktionen der Anzeige.....	6
2.1 Tastenfunktionen.....	6
2.2 Bezeichnungen.....	7
3. Einstellungen.....	7
3.1 Auswechseln der Batterie.....	7
3.2 Einstellungen vor der Messung.....	8
4. Messung.....	9
4.1 Übersicht.....	9
4.2 Vorgehensweise.....	10
4.2.1 Die Referenzwert-Einstellung.....	10
a) Referenzwert-Einstellung mit dem Einstellring.....	10
b) Referenzwert-Einstellung mit der Bügelmessschraube	11
c) Referenzwert-Einstellung mit Endmaßen.....	11
4.2.2 Methode zur Referenzwert-Einstellung.....	12
a) Voreinstellen des Referenzwerts.....	12
b) Messung des Einstellrings.....	13
c) Speichern des Referenzwerts.....	13
4.2.3 Toleranz-Einstellmodus.....	14
4.2.4 Messmodus.....	16
4.3 Neukalibrierung.....	18
5. Analog-Anzeige.....	19
5.1 Analog-Strich-Anzeige.....	19
5.2 Gewichtung der Analog-Anzeige (Ableseung pro Skalenstrich)..	19
5.3 Neu-Einstellung der Analog-Anzeige.....	20
6. Fehlermeldungen und Abhilfen.....	21
7. Datenausgabe.....	21
8. Anbringen der Verlängerung.....	22
9. Spezifikationen.....	23
9.1 Spezifikationen des Innenmessgerätes.....	24
9.2 Standardzubehör.....	24
9.3 Sonderzubehör.....	24

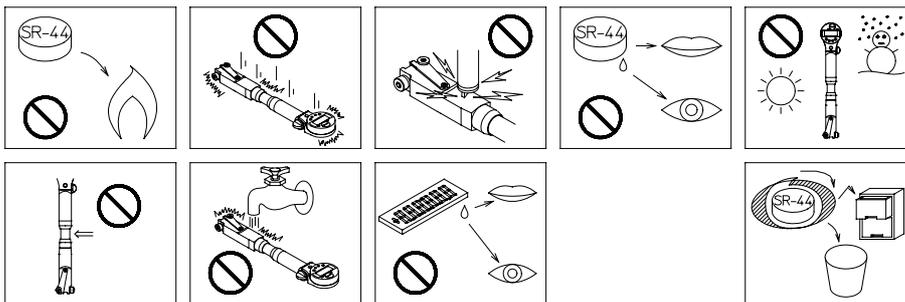
Einführung

Das Digimatic Innenmessgerät eignet sich hervorragend für die Messung von Innendurchmessern. Um dieses Messgerät optimal nutzen zu können, lesen Sie vor dem Gebrauch diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Bewahren Sie sie anschließend zum Nachschlagen griffbereit auf. Änderungen dieser Bedienungsanleitung bzgl. Spezifikationen und Angaben bleiben vorbehalten.

Eigenschaften

- DATA/HOLD-Funktion für den kleinsten Wert für eine einfache, genaue und stabile Messung von Innendurchmessern
- Toleranzbewertung für den kleinsten Wert
- Die Analog-Anzeige zeigt den kleinsten Wert, oberen/unteren Grenzwert (bei der Toleranzbewertung) und den aktuellen Wert.
- Vorwahl von 3 Referenzwerten und Einstellung der entsprechenden Toleranzwerte
- Wenn ein Datenprozessor angeschlossen wird, können die Messwerte protokolliert werden.

Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch



Beachten Sie bitte die folgenden Vorsichtsmaßnahmen, um einen Ausfall oder Fehlfunktionen des Geräts zu vermeiden.

WICHTIG

- Messgerät nicht auseinander bauen oder verändern.
- Setzen Sie das Gerät oder Teile des Geräts keinen Stößen aus.
- Wenn Sie Anzeige und Messgerät-Körper getrennt haben, um eine Verlängerung einzusetzen, achten Sie beim Zusammensetzen stets darauf, dass Anzeige und Gerätekörper die gleiche Seriennummer haben (falls Sie mit mehreren Geräten arbeiten). Andernfalls ist die angegebene Genauigkeit nicht gewährleistet.
- Verwenden Sie ausschließlich die mitgelieferten Unterlegscheiben, Ambosse und sonstige Zubehörteile. Benutzen Sie diese nicht für andere Geräte.
- Um die Messuhr zu reinigen, können Sie ein weiches Tuch und einen Neutralreiniger verwenden. Organische Lösungsmittel (Verdüner oder Benzin) dürfen nicht benutzt werden, da sie die Messuhr verformen oder beschädigen können.
- Wenn die Messuhr für mehr als drei Monate nicht mehr benötigt wird, nehmen Sie die Batterien heraus und lagern Sie sie separat. Die Messuhr kann sonst durch auslaufende Batterieflüssigkeit beschädigt werden.

HINWEIS

Setzen Sie das Messgerät in einem Temperatur-kontrollierten Raum mit möglichst geringen Temperaturschwankungen ein. Falls Sie das Messgerät in einer anderen Umgebung benutzen, geben Sie Messgerät und Werkstück genügend Zeit, sich an die Raumtemperatur anzupassen.

Warnhinweise zur Batterie



WARNUNG

- Die Batterie darf nicht auseinander genommen, kurzgeschlossen, geladen, auf 100° erhitzt oder ins Feuer geworfen werden. Dabei besteht Verletzungsgefahr durch auslaufende Batterieflüssigkeit oder durch Hitzeentwicklung oder Explosion.
 - Wenn Auge, Haut oder Mund mit Batterieflüssigkeit in Kontakt kommen sollten, spülen Sie sofort mit reichlich Wasser und suchen Sie einen Arzt auf. Falls Batterieflüssigkeit auf Kleidungsstücke gerät, waschen Sie sie mit Wasser aus.
 - Vor dem Lagern oder Entsorgen von Batterien decken Sie Plus- und Minuspol mit Isolierband ab, um den Kontakt mit anderen Metallen zu verhindern.
 - Vermeiden Sie bei der Lagerung von Batterien direkte Sonneneinstrahlung, hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit.
-

Hinweise zur Entsorgung

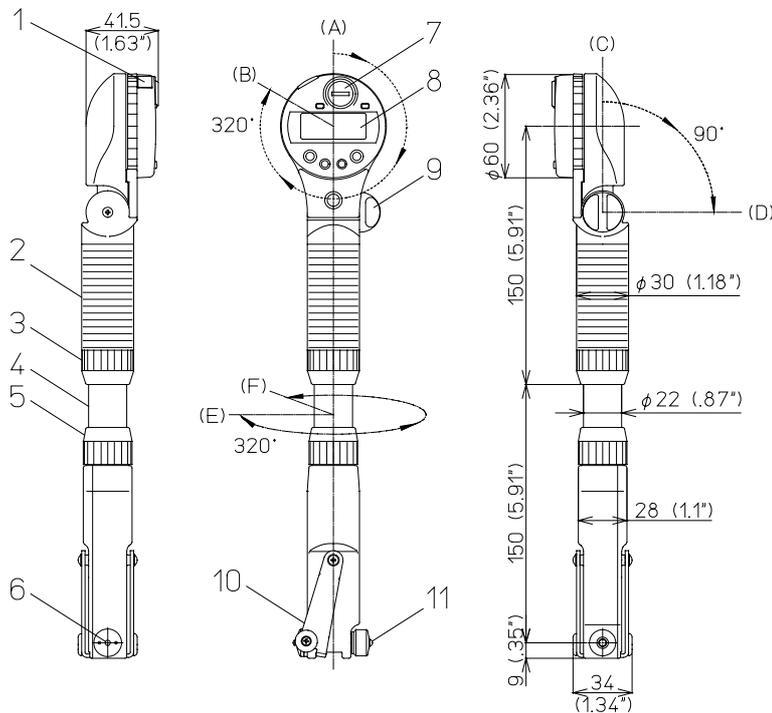


WARNUNG

- Dieses Messgerät enthält ein LCD und eine Silberoxid-Batterie. Beachten Sie bei der Entsorgung die örtlichen Vorschriften.
 - Das LCD enthält reizende Substanzen. Wenn diese Flüssigkeit mit Auge oder Haut in Kontakt kommen, spülen Sie sofort mit reichlich Wasser und suchen Sie einen Arzt auf. Falls die Flüssigkeit in den Mund gerät, schlucken Sie eine große Menge Wasser, um ein Erbrechen herbeizuführen und suchen Sie dann einen Arzt auf.
-

1. Bezeichnungen, Abmessungen und Winkel-Einstellung

Einheit: mm



1.1 Bezeichnungen

- 1) Datenausgang (mit Gummi-Abdeckung)
- 2) Halter (Griff)
- 3) Haltermutter
- 4) Rohr
- 5) Rohrmutter
- 6) Kontaktmutter
- 7) Batterie-Abdeckung
- 8) LCD
- 9) Klemmknopf
- 10) Führung
- 11) Amboss

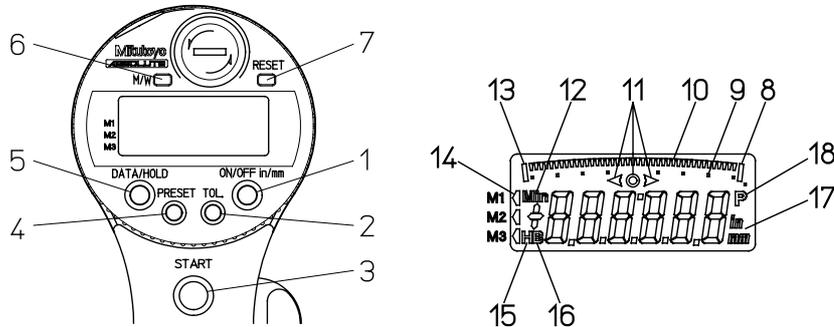
1.2 Winkel-Einstellung

- Die Anzeige-Einheit kann um 330° im Uhrzeigersinn von Position (A) nach (B) gedreht werden.
- Von (C) nach (D) kann die Anzeige-Einheit um 90° verstellt werden (7 Positionen). Lösen Sie dazu den Klemmknopf und stellen Sie die Anzeige-Einheit in eine gut ablesbare Position. Wenn Sie den gewünschten Winkel eingestellt haben, stellen Sie den Klemmknopf wieder fest.
- Die 320°-Drehung des Messbolzens erfolgt von (E) nach (F). Lösen Sie dazu die Haltermutter und stellen Sie die gewünschte Messrichtung ein. Ziehen Sie anschließend die Haltermutter wieder an.

WICHTIG

- Eine Drehung mit übermäßiger Kraft über die Stopper der einzelnen Positionen hinaus führt zu einer Beschädigung des Messgeräts.
- Wenn die Anzeige-Einheit beim Einsetzen der Verlängerung heraus gezogen oder hinein gedrückt wird, kann es ebenfalls zu Beschädigung oder Fehlfunktionen des Geräts kommen.

2. Bezeichnungen und Funktionen der Anzeige



2.1 Tastenfunktionen

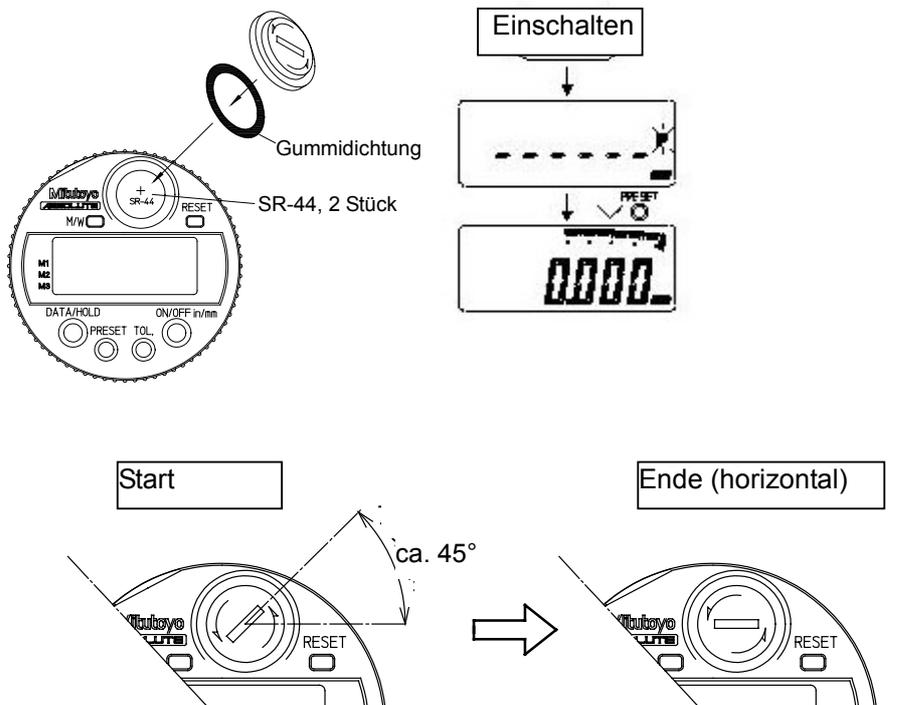
Taste	Modus /Tastenbedienung (Taste drücken)	Funktion
1. in/mm ON/OFF	immer aktiv (< 2 Sekunden)	Gerät EIN/AUS
	Messmodus und Anfangsstatus (≥ 2 Sekunden)	Inch/mm-Umschaltung (nur beim Inch/mm-Modell)
2. Tol	Toleranzbewertung EIN	Wechsel in den Anfangsstatus (Toleranzbewertung AUS)
	Toleranzbewertung AUS	Wechsel in den Toleranzbewertungsmodus
	Toleranz-Einstellmodus (2 Sekunden)	Einstellen der oberen und unteren Toleranzgrenze
	Toleranz-Einstellmodus (2 Sekunden)	Digit-Wechsel (bei der Einstellung der Toleranzwerte)
3. START	Messmodus und Anfangsstatus	Startet die Messung.
	Referenzwert-Einstellmodus	Startet die Einstellung mittels Einstellring.
4 PRESET	Referenzwert-Einstellmodus (< 2 Sekunden)	Stellt den Referenzwert ein.
	Referenzwert-Einstellmodus (≥ 2 Sekunden)	Digit-Wechsel (bei der Einstellung des Referenzwertes)
	nach Einsetzen der Batterie	Wechsel in den Anfangsstatus
5.DATA/HOLD	Messmodus und Anfangsstatus	Datenausgabe (wenn ein Datenprozessor angeschlossen ist)
		Halten/lösen des Anzeigewertes (wenn kein Datenprozessor angeschlossen ist)
	Referenzwert-Einstellmodus	Halten/lösen des Anzeigewertes
6. M/W	Referenzwert-Einstellmodus (< 2 Sekunden)	Wechsel in den Anfangsstatus
	Referenzwert-Einstellmodus (≥ 2 Sekunden)	Wechsel von einem Einstellmaß zum nächsten (M1→M2→M3→M4)
	Messmodus und Anfangsstatus	Wechsel in den Referenzwert-Einstellmodus
7. RESET	nach Anbringen der Verlängerung	Wechsel in den Anfangsstatus

2.2 Bezeichnungen

- 8) Überschreitung des Anzeige-Bereichs nach oben
- 9) Skalenteilung
- 10) Analog-Anzeige
- 11) Toleranz-Ergebnis
- 12) Minimal-Wert (MIN-Messung)
- 13) Unterschreitung des Anzeige-Bereichs
- 14) Einstellmaß-Nr.
- 15) HOLD-Funktion
- 16) Batterie-Warnung
- 17) Einheit
- 18) PRESET

3. Einstellungen

3.1 Auswechseln der Batterie



Setzen Sie zwei Silberoxid-Batterien (SR-44) nacheinander mit dem Pluspol (+) nach oben ein.

Schritt 1 Entfernen Sie die Batterie-Abdeckung, indem Sie eine Münze in die Nut einsetzen und Sie entgegen dem Uhrzeigersinn (in Pfeilrichtung) drehen. Tauschen Sie dann die Batterien gegen neue aus.

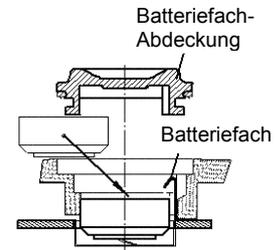
Schritt 2 Setzen Sie dann die Abdeckung wieder ein und sichern Sie sie durch Drehen im Uhrzeigersinn (um 45° von oben rechts nach horizontal). Achten Sie darauf, dass die Dichtung nicht hervor tritt. In der Anzeige erscheint jetzt [-----] und das Symbol "P" blinkt.

Schritt 3 Drücken Sie die Taste [PRESET] einmal kurz. Die Anzeige wechselt jetzt zu "0.000mm" in den Anfangsstatus. Beim Inch/mm-Modell wird "0.00000inch" oder "0.0000inch" angezeigt.

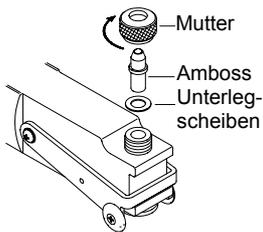
Wechseln Sie jetzt in den Referenzwert-Einstellmodus. (Siehe Abschnitt 4.2.1 *Referenzwert-Einstellmodus*.)

WICHTIG

- Setzen Sie die Batterien ein, wie in der Abbildung gezeigt, um das Batteriefach nicht zu beschädigen.
- Tauschen Sie immer beide Batterien gleichzeitig aus. Setzen Sie nicht eine gebrauchte und eine neue Batterie ein.
- Wenn eine fehlerhafte Anzeige auftritt, nehmen Sie die Batterien heraus und setzen Sie sie neu ein.
- Bei Lieferung sind alle einstellbaren Werte (Referenzwert und obere/untere Toleranzgrenze) auf "0.000mm" ("0.00000inch" oder "0.0000inch" beim Inch/mm-Modell) eingestellt.

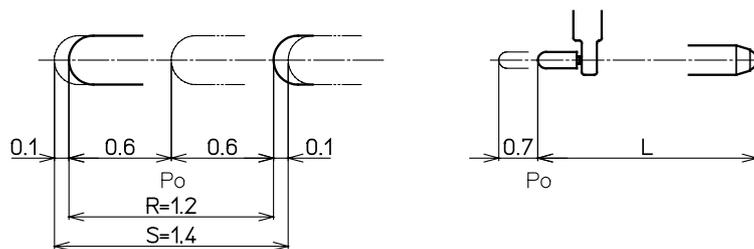


3.2 Einstellungen vor der Messung



Wählen Sie je nach Messaufgabe die entsprechenden auswechselbaren Unterlegscheiben und den Amboss aus und montieren Sie diese an das Hauptgerät. Die Anzahl der Verlängerungen und Unterlegscheiben sollte immer so gering wie möglich gehalten werden.

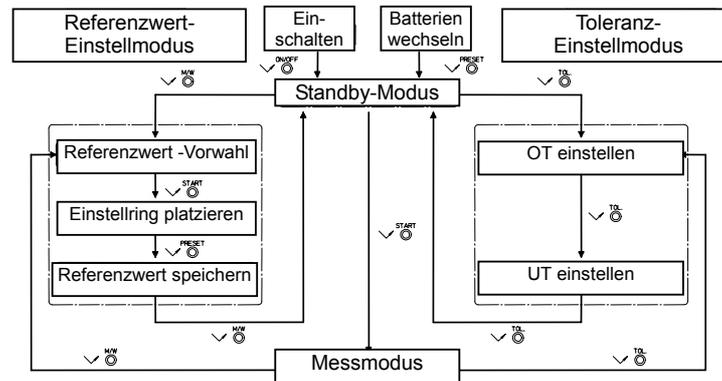
Obwohl alle Messbolzen einen Hub von 1,4 mm haben, beträgt die effektive Messlänge $\pm 0,6$ mm (insgesamt 1,2 mm) vom Punkt P0 (Umkehrpunkt) ausgehend gemessen, wie in der Abbildung unten gezeigt. Gehen Sie am unteren und oberen Ende des Verfahrbereichs besonders sorgfältig vor, da die Messgenauigkeit beim freien Verfahren nicht gewährleistet ist. Wir empfehlen, den Mittelpunkt des Toleranzbereichs möglichst immer als Nullpunkt (Umkehrpunkt P0) einzustellen.



4. Messung

4.1 Übersicht

Ablaufdiagramm



- Nach dem Einschalten des Messgeräts (und nach dem Auswechseln der Batterien) befindet sich das Gerät im Standby-Modus (Anfangsstatus). Wenn die Referenzwert-Einstellung beendet ist, drücken Sie die [START]-Taste einmal kurz, um mit der Werkstück-Messung zu beginnen. (Siehe Ablaufdiagramm.) Im Anfangsstatus wird die aktuelle Position der Tastspitze in der Digital- und der Analog-Anzeige angezeigt; der MIN-Wert kann im Anfangsstatus nicht gehalten werden.
- Bei diesem Messgerät stehen 3 Modi zur Verfügung: Referenzwert-Einstellmodus, Toleranz-Einstellmodus und Messmodus. (Siehe Ablaufdiagramm.)
- Referenzwert-Einstellmodus: In diesem Modus wird das Messgerät mit Hilfe des Einstellrings kalibriert. Die Vorgehensweise ist nachfolgend beschrieben.

Referenzwert als Vorwahlwert einstellen: Stellen Sie den Wert des Einstellrings ein.

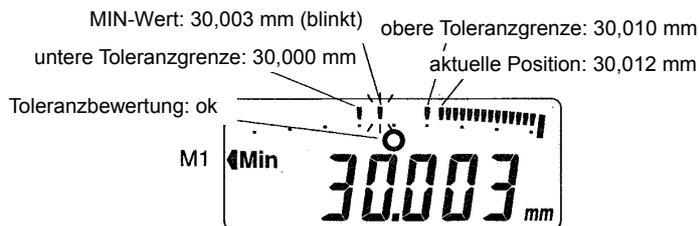
Einstellung platzieren:

Setzen Sie das Innenmessgerät in den Einstellring ein und messen Sie den kleinsten Wert. Der MIN-Wert wird in der Digital-Anzeige gehalten.

Referenzwert speichern:

Speichern Sie den beim Abtasten des Einstellrings ermittelten MIN-Wert.

- Toleranz-Einstellmodus: Stellen Sie die Toleranzgrenzen ein (obere/untere Toleranz). Sie werden in der Analog-Anzeige angezeigt. Das Ergebnis der Toleranzbewertung ("◀", "○", "▶") wird ebenfalls hier angezeigt
- Messmodus: Messen Sie den Innendurchmesser (kleinster Wert) des Werkstücks. Der MIN-Wert wird in der Digital-Anzeige gehalten.
- Nach dem Anbringen oder Abnehmen einer Verlängerung, bzw. dem Auswechseln des Amboss oder der Unterlegscheiben muss das Messgerät mit einem Einstellring kalibriert werden.
- Um die Toleranzbewertung durchführen zu können, stellen Sie im Toleranz-Einstellmodus den oberen/unteren Toleranzwert ein.
- Während der Werkstück-Messung oder der Messung des Einstellrings verhält sich die Anzeige wie folgt: Die Digital-Anzeige hält den MIN-Wert, so dass Sie diesen leicht überprüfen können. Die Analog-Anzeige zeigt sowohl den aktuellen als auch den MIN-Wert an.



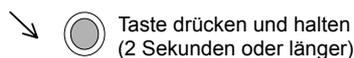
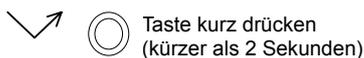
Wenn Toleranzwerte eingestellt wurden, werden diese in der Analog-Anzeige angezeigt, so dass Sie leicht prüfen können, ob der gemessene Durchmesser innerhalb der Toleranz liegt. Das Beispiel links zeigt das Ergebnis einer Werkstück-Messung, den MIN-Wert = 30,003 mm (aktuelle Position = 30,012 mm), sowie den eingestellten oberen (30,010 mm) und unteren (30,000 mm) Toleranzwert.

4.2 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise bei der Bedienung wird in diesem Abschnitt anhand des oben abgebildeten Ablaufdiagramms in der Reihenfolge Referenzwert-Einstellmodus - Toleranz-Einstellmodus - Messmodus erläutert.

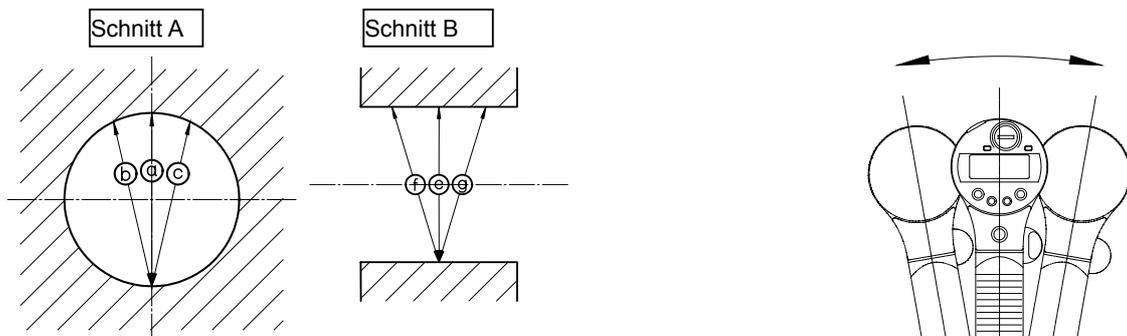
HINWEIS

Für die Tastenbedienung gibt es zwei Möglichkeiten:



4.2.1 Die Referenzwert-Einstellung

- Dieses Messgerät führt Vergleichsmessungen aus. Stellen Sie also vor der Messung unbedingt einen Referenzwert ein. Die Vorgehensweise wird nachfolgend beschrieben. Nach dem Anbringen/Abnehmen von Verlängerung oder Amboss sowie nach dem Auswechseln von Unterlegscheiben, muss der Referenzwert neu eingestellt werden. Siehe 4.2.2 *Methode zur Referenzwert-Einstellung*.



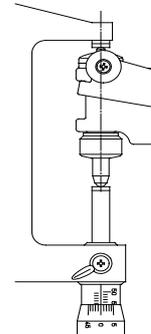
a) Referenzwert-Einstellung mit dem Einstellring

Um periodisch große Stückzahlen von Werkstücken mit identischen Spezifikationen messen zu können, empfiehlt es sich, einen entsprechenden Einstellring bereit zu halten. Die Vorgehensweise bei der Messung des Einstellrings ist die gleiche wie bei einer Werkstück-Messung. Der Durchmesser (e) ist am größten, wenn der Schnitt (A) rechtwinklig zur Bohrungsachse ist; das Innenmessgerät zeigt somit den kleinsten Wert an. Im Schnitt (B) (längs und parallel mit der Bohrungsachse) ist Durchmesser (e) das Minimum; in dieser Stellung zeigt das Innenmessgerät den größten Wert an. Um nun den Durchmesser der Bohrung zu ermitteln, muss das Gerät auf (a) im Schnitt (A) und gleichzeitig auf (e) im Schnitt (B) ausgerichtet werden.

Dies geschieht bei (a) automatisch durch Selbstzentrierung mittels der Zentrierrollen. Zum Ausrichten auf (e) muss das Gerät – wie in der Abbildung rechts gezeigt - geschwenkt werden, um die Position zu finden, in der es den minimalen Wert anzeigt.

b) Referenzwert-Einstellung mit der Bügelmessschraube

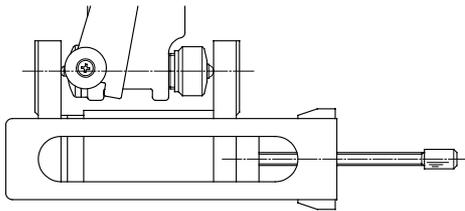
Befestigen Sie die Bügelmessschraube am Halter und stellen Sie den gewünschten Messwert ein. Setzen Sie, wie in der Abbildung rechts gezeigt, das Innenmessgerät in die Öffnung der Bügelmessschraube ein. Suchen Sie dann die Position, an der die Messuhr den kleinsten Wert anzeigt. Die Einstellung des Referenzwerts mit einer Bügelmessschraube erfordert Erfahrung, da hier keine Selbstzentrierung durch die Zentrierrollen erfolgt.



HINWEIS

- Halten Sie die Messschraube senkrecht mit der Skala nach unten.
- Achten Sie bei der Einstellung darauf, dass die Bügelmessschraube nicht geklemmt wird.

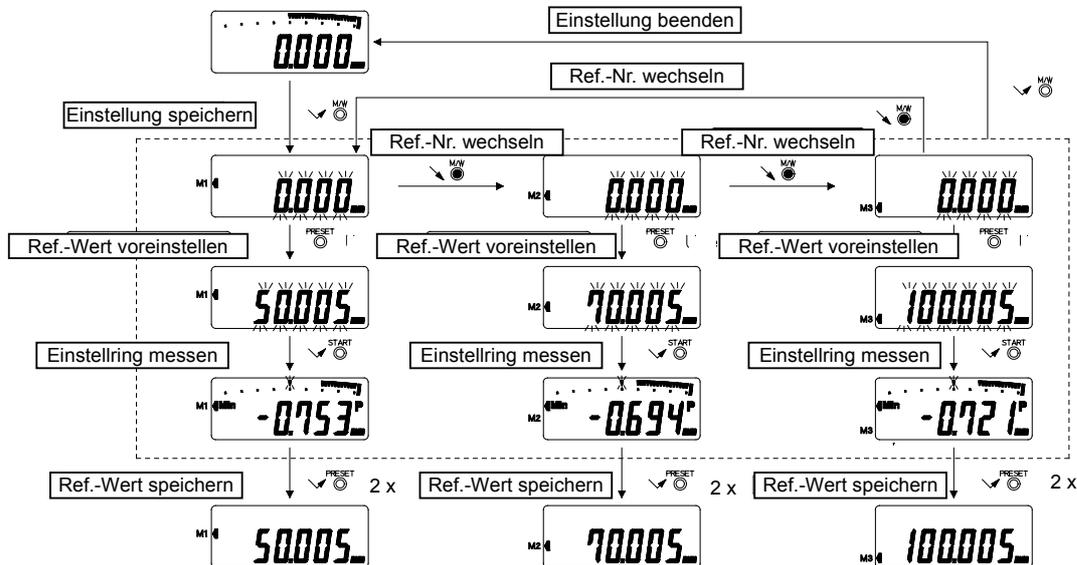
c) Referenzwert-Einstellung mit Endmaßen



Das Innenmessgerät kann auch mit einem Endmaßaufbau eingestellt werden. Diese Methode erfordert allerdings, wie die Einstellung mit einer Bügelmessschraube, Erfahrung. Informationen über die benötigten Endmaße und Zubehörteile erhalten Sie bei Mitutoyo.

4.2.2 Methode zur Referenzwert-Einstellung

Stellen Sie mit Hilfe eines Einstellrings von 50,005 mm Durchmesser den Referenzwert (auf dem Einstellring angegebener Wert), als Vorwahlwert für M1 ein.



a) Voreinstellen des Referenzwerts

Wählen Sie die Referenz-Nr. und stellen Sie den Nennwert des Einstellrings (Referenzwert) als Vorwahlwert ein.

Schritt 1 Drücken Sie die [ON/OFF]-Taste einmal kurz, um das Gerät einzuschalten (Anfangsstatus). Falls sich das Messgerät bereits im Messmodus befindet, können Sie diesen Schritt auslassen.

Schritt 2 Drücken Sie die Taste [M/W] einmal kurz. Die Analog-Anzeige verschwindet; der zuletzt für M1 gespeicherte Referenzwert blinkt. Um die Referenzwerte für M2 oder M3 vor einzustellen, halten Sie die [M/W]-Taste gedrückt, um zur nächsten Referenz-Nummer zu wechseln. Der Wechsel erfolgt in der Reihenfolge M1 - M2 - M3 - M1.

Schritt 3 Drücken Sie die Taste [PRESET] ("P" beginnt zu blinken) und stellen Sie den Referenzwert ein. Wenn der Wert nicht geändert werden muss, fahren Sie mit Schritt 6 fort.

Schritt 4 Drücken Sie die Taste [PRESET], um die einzelnen Ziffernstellen des Referenzwerts einzugeben. Wenn die [PRESET]-Taste gehalten wird, wandert das blinkende Digit weiter. Halten Sie die [PRESET]-Taste gedrückt, bis das gewünschte Digit blinkt.

[PRESET]-Taste einmal kurz drücken: Mit jedem Drücken der Taste ändert sich der angezeigte Wert. Das Vorzeichen wechselt zwischen + und - und die Ziffern wechseln in der Reihenfolge 0 - 1 - 2 ... 9. Wiederholen Sie den Vorgang, bis Sie jede Ziffernstelle des Referenzwerts korrekt eingestellt haben.

Schritt 5 Halten Sie die [PRESET]-Taste gedrückt, bis das Symbol "P" wieder zu blinken beginnt.

Schritt 6 Drücken Sie die [PRESET]-Taste einmal kurz. Der neu eingestellte Vorwahlwert beginnt zu blinken. Um diesen Wert als Referenzwert zu speichern, gehen Sie vor, wie unter b) *Messung des Einstellrings* und c) *Speichern des Referenzwerts* beschrieben.

WICHTIG

- Wenn die Referenz-Nummer geändert wird, führen Sie die Referenzwert-Einstellung erneut durch, um den Referenzwert zu speichern.
-

b) Messung des Einstellrings

Setzen Sie das Innenmessgerät in den Einstellring und messen Sie den kleinsten Wert. Die Messung erfolgt nach Schritt 6 unter a) *Voreinstellen des Referenzwerts*.

Schritt 1 Setzen Sie das Innenmessgerät in den Einstellring ein.

Schritt 2 Drücken Sie die [START]-Taste einmal kurz und warten Sie, bis der MIN-Wert erfasst wird. Die Symbole "Min" und "P" leuchten auf, die Digital-Anzeige zeigt "0.000mm" und der mittlere Skalenstrich der Analog-Anzeige ("0.000mm") blinkt.

WICHTIG

Setzen Sie das Innenmessgerät in den Einstellring ein, bevor Sie die [START]-Taste drücken.

Schritt 3 Messen Sie den MIN-Wert des Einstellrings. Sobald ein MIN-Wert ermittelt/ neu ermittelt ist, wird dieser Wert in der Digital-Anzeige gehalten. In der Analog-Anzeige blinkt der Skalenstrich an dieser Position.

Schritt 4 Beenden Sie die Erfassung des MIN-Werts. Der MIN-Wert wird in der Digital-Anzeige gehalten. In der Analog-Anzeige werden jetzt der MIN-Wert (blinkt) und der aktuelle Wert (leuchtet) angezeigt.

Schritt 5 Um den in Schritt 4 ermittelten MIN-Wert zu bestätigen, drücken Sie jetzt nochmals die [START]-Taste. Die MIN-Wert-Position wird auf "0.000mm" (in der Mitte der Analog-Anzeige) gesetzt. Nun kann ein weiterer MIN-Wert ermittelt werden.

Schritt 6 Messen Sie einen weiteren MIN-Wert. Die Differenz zu dem in Schritt 4 ermittelten MIN-Wert wird angezeigt. Prüfen Sie, ob die Kalibrierung korrekt durchgeführt wurde.

Schritt 7 Falls die Möglichkeit einer zufälligen Änderung des ermittelten MIN-Werts besteht, drücken Sie die [DATA/HOLD]-Taste einmal kurz, um den Anzeige-Wert zu halten und fahren Sie dann fort, wie unter c) Speichern des Referenzwerts beschrieben. (Das Symbol "H" leuchtet.) Um den gehaltenen Anzeige-Wert zu lösen, drücken Sie die [DATA/HOLD]-Taste nochmals kurz.

WICHTIG

- Die Prüfung des Referenzwertes (Schritt 5) kann wiederholt werden, bis der Referenzwert gespeichert wird.
 - Wenn der Wert während der Erfassung den Anzeige-Bereich überschreitet, ändert sich die Analog-Anzeige so, dass der MIN-Wert in der Mitte der Anzeige angezeigt wird.
-

c) Speichern des Referenzwerts

Die Speicherung des Referenzwerts erfolgt nach Schritt 7 unter b) Messung des Einstellrings. Wenn die Speicherung nicht ausgeführt wird, wird der unter a) Referenzwert als Vorwahlwert einstellen voreingestellte Wert nicht als Referenzwert gespeichert.

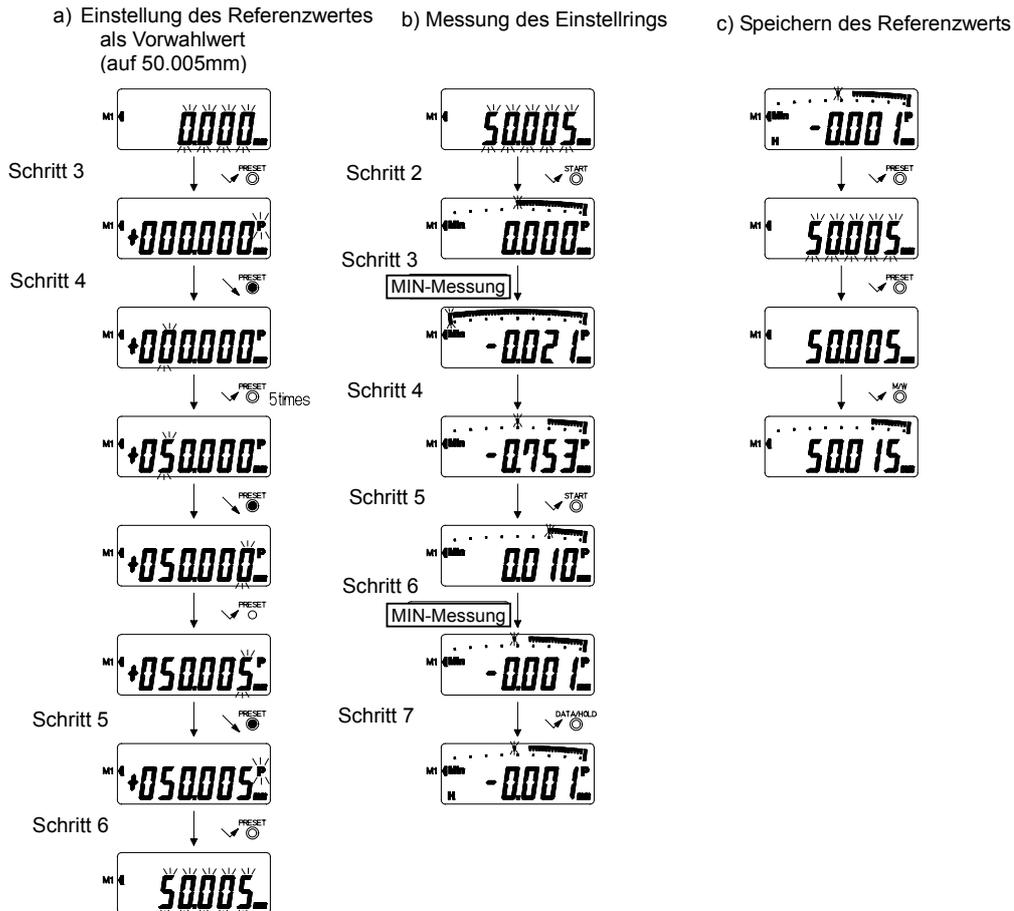
Schritt 1 Drücken Sie die [PRESET]-Taste einmal kurz, um den unter a) Referenzwert als Vorwahlwert einstellen eingestellten Vorwahlwert (blinkt) aufzurufen. Die Symbole "P" und "Min" erlöschen.

Schritt 2 Drücken Sie nochmals die [PRESET]-Taste kurz, um den Referenzwert zu speichern. Der angezeigte Wert hört auf zu blinken (leuchtet).

WICHTIG

Um die Kalibrierung zu prüfen, drücken Sie nach dem Speichern des Referenzwertes die [START]-Taste einmal kurz. Prüfen Sie dann einen MIN-Wert des Einstellrings. Wenn der MIN-Wert dem Referenzwert entspricht, fahren Sie mit Schritt 3 fort, andernfalls wiederholen Sie den Vorgang ab Schritt 1.

Schritt 3 Drücken Sie die Taste [M/W] einmal kurz, um den Referenzwert-Einstellmodus zu beenden. Das Innenmessgerät wechselt in den Anfangsstatus und der neue Referenzwert wird jetzt in der Mitte der Analog-Anzeige angezeigt.



4.2.3 Toleranz-Einstellmodus

In diesem Modus können Sie die unteren/oberen Toleranzwerte für die in Abschnitt 4.2.1 *Die Referenzwert-Einstellung* für M1, M2 und M3 gespeicherten Referenzwerte einstellen. Nach der Eingabe der Toleranzwerte werden in der Analog-Anzeige der untere und obere Toleranzwert angezeigt. Im folgenden Beispiel wird die Einstellung des oberen Toleranzwerts (30.010mm) und die Einstellung des unteren Toleranzwerts (30.000mm) für die Referenz-Nummer M1 (30.005mm) beschrieben.

Schritt 1 Prüfen Sie, ob sich das Innenmessgerät im Anfangsstatus oder im Messmodus befindet.

Schritt 2 Drücken Sie die Taste [TOL.] einmal kurz. Die Analog-Anzeige verschwindet und der zuletzt eingestellte obere Toleranzwert für M1 wird angezeigt ("►" blinkt).

Schritt 3 Drücken Sie die Taste [TOL.], um den oberen Toleranzwert an den einzelnen Ziffernstellen einzugeben. (“▶” leuchtet.) Wenn Sie die [TOL.]-Taste gedrückt halten, blinkt das nächste Digit. Halten Sie die Taste gedrückt, bis das gewünschte Digit zu blinken beginnt. Wenn die [TOL.]-Taste kurz gedrückt wird, wechselt der angezeigte Wert bei jedem Drücken der Taste. Das Vorzeichen wechselt zwischen + und - und die Ziffern in der Reihenfolge 0 - 1 - 2 ... 9.

Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis Sie alle Ziffernstellen des oberen Toleranzwerts korrekt eingestellt haben.

Schritt 4 Halten Sie die Taste [TOL.] gedrückt, bis das Symbol “▶” zu blinken beginnt.

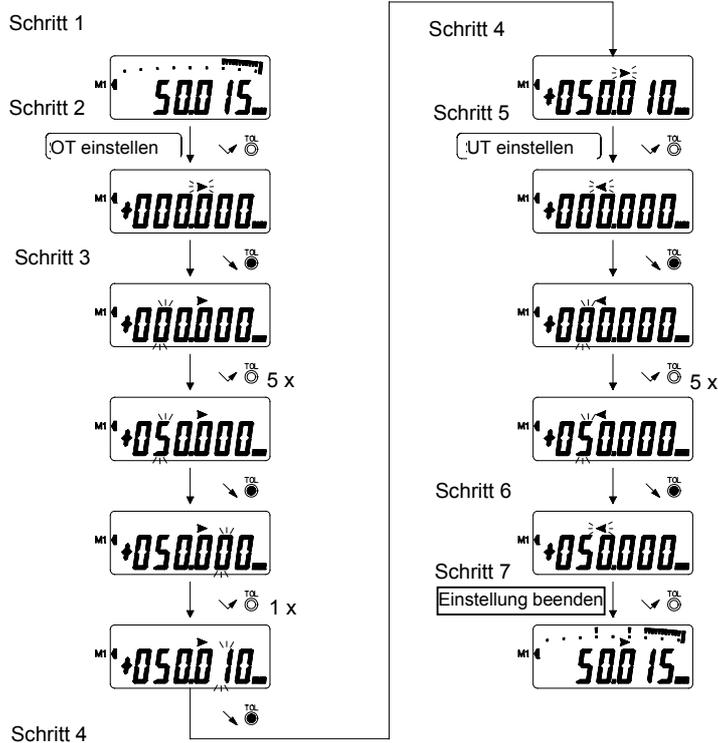
Schritt 5 Drücken Sie die Taste [TOL.] einmal kurz. Der zuletzt für M1 eingestellte untere Toleranzwert wird angezeigt (“◀” blinkt). Gehen Sie vor wie unter Schritt 3 beschrieben, um die einzelnen Ziffern des unteren Toleranzwerts einzugeben.

Schritt 6 Halten Sie die [TOL.]-Taste gedrückt, bis das Symbol “◀” zu blinken beginnt.

Schritt 7 Drücken Sie die [TOL.]-Taste kurz, um den Toleranz-Einstellmodus zu beenden. Die Toleranzbewertung wird im Anfangsstatus gestartet.

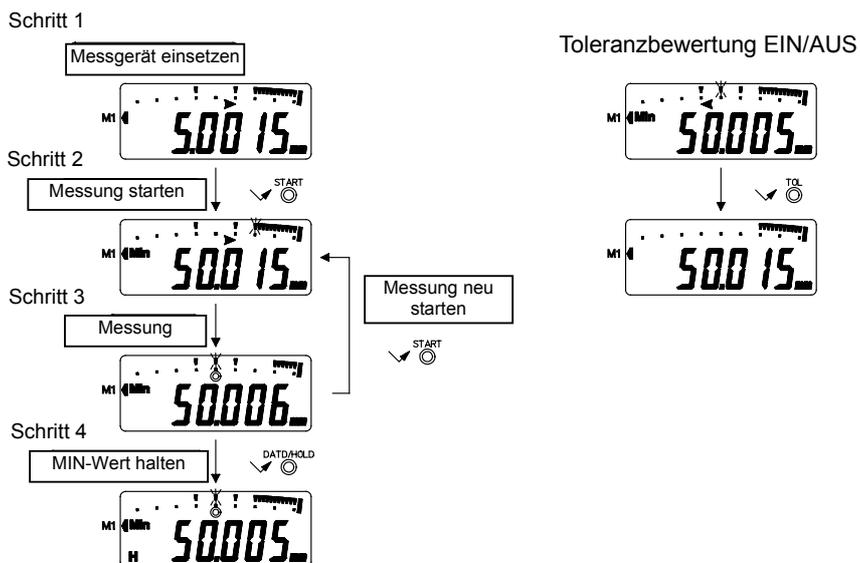
WICHTIG

- Wenn als obere Toleranzgrenze ein kleinerer Wert eingegeben wird als der untere Toleranzwert, so wird “E--SE” (Toleranz-Einstell-Fehler) angezeigt. Wiederholen Sie die Einstellung der Toleranzwerte ab Schritt 2. Sie können den eingestellten Wert überprüfen, indem Sie die [TOL.]-Taste kurz drücken.
 - Die Gewichtung der Analog-Anzeige wird automatisch bestimmt (der Anzeige-Bereich ist fest), und zwar anhand der Differenz zwischen dem oberen und unteren Toleranzwert, so dass beide Grenzwerte innerhalb des Anzeige-Bereichs liegen. (Siehe Abschnitt 5.2 Gewichtung der Analog-Anzeige.)
 - Die eingestellten Toleranzwerte sowie der Referenzwert bleiben gespeichert, bis eine neue Einstellung vorgenommen wird.
 - Bevor Sie die Toleranzwerte für M2 oder M3 einstellen, muss zunächst der jeweilige Referenzwert eingestellt werden (siehe Abschnitt 4.2.1 Referenzwert-Einstellung, a) Referenzwert als Vorwahlwert einstellen).
-



4.2.4 Messmodus

Messen Sie den Innendurchmesser des Werkstücks (MIN-Wert). Wie die Analog-Anzeige jetzt aussieht, hängt davon ab, ob eine Toleranzbewertung vorgenommen wird oder nicht.



a) Wenn eine Toleranzbewertung durchgeführt wird

Beispiel: Für Referenz-Nummer M1 (50,005 mm) wurde als oberer Toleranzwert 50,010 mm und als unterer Toleranzwert 50,000 mm eingestellt.

Schritt 1 Setzen Sie das Innenmessgerät in das Werkstück ein.

In der Digital-Anzeige erscheint jetzt die aktuelle Position der Tastspitze. Die Analog-Anzeige zeigt den oberen/unteren Toleranzwert und die aktuelle Position an. Der Mittelpunkt des Toleranzbereichs (30,005 mm) wird in der Mitte der Analog-Anzeige angezeigt.

WICHTIG

Die Gewichtung der Analog-Anzeige erfolgt anhand der Differenz zwischen oberem und unterem Toleranzwert. (Siehe Abschnitt 5.2 Gewichtung der Analog-Anzeige.)

Schritt 2 Drücken Sie die [START]-Taste einmal kurz, um die Messung zu starten. Das Symbol "Min" leuchtet auf und der Skalenstrich für die aktuelle Position blinkt in der Analog-Anzeige.

WICHTIG

Nachdem Sie das Innenmessgerät in das Werkstück eingesetzt haben, drücken Sie kurz die [START]-Taste.

Schritt 3 Messen Sie den MIN-Wert des Werkstück-Innendurchmessers.

Wenn während der Messung ein neuer MIN-Wert erfasst wird, wird dieser in der Digital-Anzeige gehalten. Die Position des MIN-Werts blinkt in der Analog-Anzeige. Auf diese Weise können Sie leicht die Relation des Innendurchmessers (MIN-Wert) zu den Toleranzgrenzen überprüfen.

Das Ergebnis der Toleranzbewertung ("◀", "○", "▶") wird angezeigt.

Um das nächste Werkstück zu messen, oder um das gleiche Werkstück nochmals zu messen, drücken Sie kurz die [START]-Taste.

Schritt 4 Falls die Möglichkeit besteht, dass sich der erfasste MIN-Wert zufällig geändert hat, drücken Sie die [DATA/HOLD]-Taste kurz, um den Anzeige-Wert zu halten. (Das Symbol "H" leuchtet.) Um den gehaltenen Anzeige-Wert zu lösen, drücken Sie nochmals kurz die [DATA/HOLD]-Taste.

Wenn ein Datenprozessor angeschlossen ist, hat die Taste [DATA/HOLD] eine andere Funktion: wenn sie in diesem Fall gedrückt wird, wird der Anzeige-Wert an das externe Gerät ausgegeben.

b) Wenn keine Toleranzbewertung durchgeführt wird

Die Analog-Anzeige zeigt den MIN-Wert (blinkt) und den aktuellen Wert an. Die Gewichtung der Analog-Anzeige (Ablesung pro Skalenstrich) ist 0,001 mm, .00005" oder .0001". (Siehe Abschnitt 5.2 *Gewichtung der Analog-Anzeige.*)

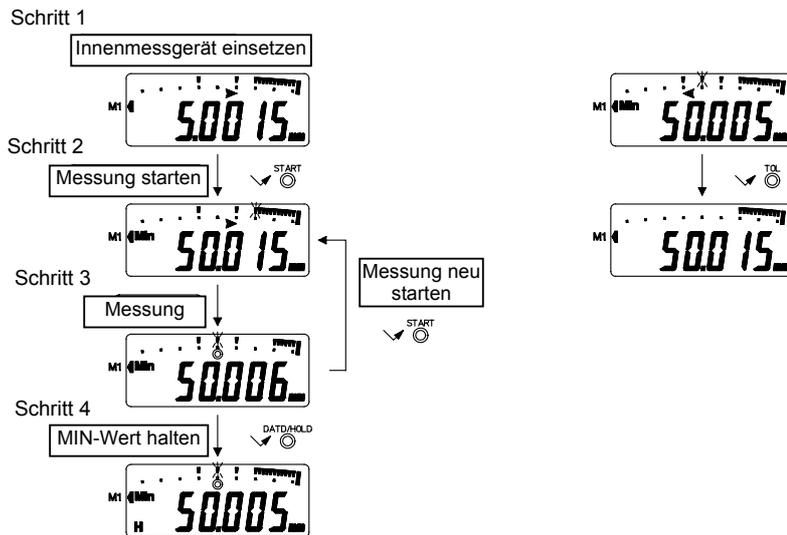
Die Vorgehensweise ist ansonsten die gleiche wie oben beschrieben.

WICHTIG

-
- Wenn während der Messung der MIN-Wert außerhalb des Anzeige-Bereichs der Analog-Anzeige liegt (LED für Über- oder Unterschreitung des Anzeige-Bereichs leuchtet), wird er automatisch wieder in der Mitte der Analog-Anzeige positioniert. Auf diese Weise wird der MIN-Wert immer im Anzeige-Bereich der Analog-Anzeige liegen.
 - Wenn im Toleranzbewertungsmodus die [TOL.]-Taste kurz gedrückt wird, wechselt das Messgerät in den Anfangsstatus (d. h. die Toleranzfunktion wird ausgeschaltet).
-

4.3 Neukalibrierung

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie das Messgerät neu kalibriert wird, wenn die Referenzwert-Einstellung beendet ist. Wenn eine Referenz-Nummer geändert wird, führen Sie die Referenzwert-Einstellung durch und speichern Sie den neuen Referenzwert (siehe Abschnitt 4.2.1 *Referenzwert-Einstellmodus*).



Wenn eine Referenz-Nummer geändert wurde, muss das Innenmessgerät mit Hilfe des Einstellrings neu kalibriert werden.

Schritt 1 Prüfen Sie, ob sich das Innenmessgerät im Anfangsstatus oder im Messmodus befindet und drücken Sie dann kurz die [M/W]-Taste. Die Analog-Anzeige verschwindet und der zuletzt gespeicherte Referenzwert blinkt. Setzen Sie das Messgerät in den Einstellring ein.

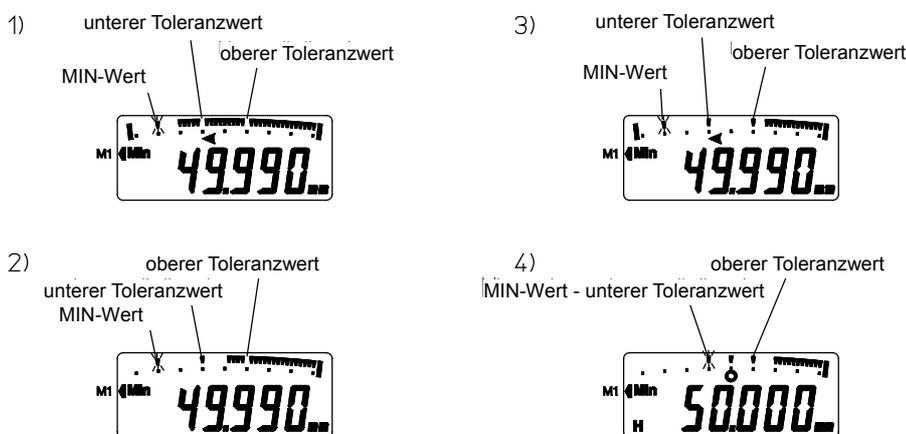
Schritt 2 Drücken Sie einmal kurz die Taste [START], um den Standby-Modus für die Messung des MIN-Werts zu wechseln. Die Symbole "Min" und "P" leuchten jetzt. Die Digital-Anzeige zeigt die aktuelle Position der Tastspitze und der Skalenstrich der aktuellen Position blinkt in der Analog-Anzeige.

Die weitere Vorgehensweise finden Sie in den Abschnitten 4.2.2 *Modus zur Referenzwert-Einstellung*, b) *Messung des Einstellrings* und c) *Speichern des Referenzwerts*.

5. Analog-Anzeige

5.1 Analog-Strich-Anzeige

- In der Analog-Anzeige wird die aktuelle Tastspitzen-Position in einer Strichskala angezeigt. Wenn bei der MIN-Messung ein MIN-Wert erfasst wird, blinkt der Skalenstrich an dieser Position.
- Wenn Toleranzwerte eingestellt wurden, werden der obere und der untere Toleranzwert ebenfalls in der Analog-Anzeige angezeigt. Daher kann die Relation des MIN-Werts zur oberen und unteren Toleranzgrenze leicht geprüft werden. Wenn der aktuelle Wert mit dem oberen oder unteren Toleranzwert identisch ist, verschwindet der Skalenstrich, an dem sich die Werte überlappen.



Im oben gezeigten Beispiel zeigt ein Messergebnis mit einem MIN-Wert = 49,990 mm (in Abb. 4 = 50,000 mm). Als oberer Toleranzwert wurde 50,010 mm, als unterer Toleranzwert 50,000 mm eingestellt.

- 1) Wenn der aktuelle Wert (= 49,995 mm) < unterer Toleranzwert (= 50,000 mm), verschwindet die Anzeige des oberen und unteren Toleranzwerts.
- 2) Wenn der untere Toleranzwert (= 50,000 mm) < aktueller Wert (= 50,006 mm) < oberer Toleranzwert (= 50,010 mm), leuchtet der untere Toleranzwert auf, aber der obere Toleranzwert verschwindet.
- 3) Wenn der obere Toleranzwert (= 50,010 mm) < aktueller Wert (= 50,013 mm), leuchten der obere und der untere Toleranzwert auf.
- 4) Wenn der obere oder der untere Toleranzwert mit dem aktuellen Wert (= 50,000 mm) identisch ist, verschwindet der Skalenstrich, an dem sich die Werte überlappen.

5.2 Gewichtung der Analog-Anzeige (Ablesung pro Skalenstrich)

Die Gewichtung der Analog-Anzeige entspricht der Ablesung pro Skalenstrich. Diese variiert, je nach dem, ob eine Toleranzbewertung ausgeführt wird oder nicht.

- Wenn keine Toleranzbewertung ausgeführt wird:

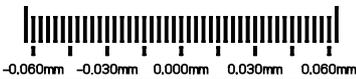
Die Gewichtung der Analog-Anzeige entspricht dem Ziffernschritt der Digital-Anzeige.

- Wenn eine Toleranzbewertung ausgeführt wird:

Oberer und unterer Toleranzwert werden innerhalb eines Bereichs von ± 10 Skalenstrichen vom Mittelpunkt der Analog-Anzeige aus angezeigt. Die Gewichtung variiert hier je nach dem wie groß die Differenz zwischen oberem und unterem Toleranzwert ist. (Siehe Tabelle unten.)

WICHTIG

Die Gewichtung der Analog-Anzeige variiert, je nach Differenz zwischen oberem und unterem Toleranzwert. Ist dieser Unterschied sehr groß (großer Schrittwert pro Skalenstrich), so arbeitet die Analog-Anzeige sehr langsam.

Differenz zwischen OT und UT	Gewichtung	Anzeige-Bereich
kleiner als 0.019mm	0,001 mm/ Skalenstrich	
0.020mm - 0.039mm	0,002 mm/ Skalenstrich	
0.040mm - 0.059mm	0,003 mm/ Skalenstrich	
kleiner als .00095"	.00005"/ Skalenstrich	
.00100" - .00195"	.00010"/ Skalenstrich	
.00200" - .00295"	.00015"/ Skalenstrich	

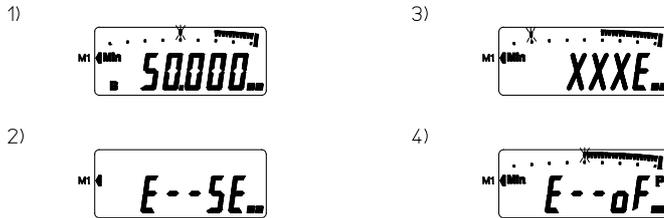
5.3 Neu-Einstellung der Analog-Anzeige

Wenn im Messmodus oder bei der Messung des Einstellrings keine Toleranzbewertung durchgeführt wird, entspricht die Gewichtung der Analog-Anzeige dem Ziffernschrittwert der Digital-Anzeige. Wenn ein ermittelter MIN-Wert außerhalb des Anzeige-Bereichs der Analog-Anzeige liegt, könnte diese Position verloren gehen. Um dies zu vermeiden, wird die Analog-Anzeige automatisch neu eingestellt, wenn ein MIN-Wert außerhalb des Anzeige-Bereichs gemessen wird. Bei dieser Neu-Einstellung wird der MIN-Wert in die Mitte des Anzeige-Bereichs gesetzt.

WICHTIG

- Wenn im Messmodus oder bei der Neu-Kalibrierung des Innenmessgeräts keine Toleranzbewertung vorgenommen wird, wird der aktuelle Wert, falls er außerhalb des Anzeige-Bereichs der Analog-Anzeige liegt, automatisch in die Mitte der Analog-Anzeige gesetzt.
- Wenn eine Toleranzbewertung durchgeführt wird, ist die automatische Neu-Einstellung der Analog-Anzeige nicht möglich.

6. Fehlermeldungen und Abhilfen



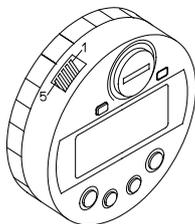
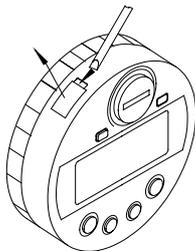
- 1) Symbol "B": Batteriespannung zu niedrig. Wechseln Sie die Batterien aus.
- 2) Toleranz-Einstell-Fehler: Der eingegebene obere Toleranzwert ist kleiner als der untere. Korrigieren Sie die Einstellung.
- 3) ABS Daten-Fehler: Falls diese Fehlermeldung vorübergehend auftritt, wenn die Spindel zu schnell verfahren wird, können Sie die Messung fortsetzen. Das Messergebnis wird nicht beeinflusst. ("E" wird an der letzten Ziffernstelle angezeigt. Sobald die Verfahrgeschwindigkeit wieder normal ist, werden wieder korrekte Werte angezeigt.)

WICHTIG

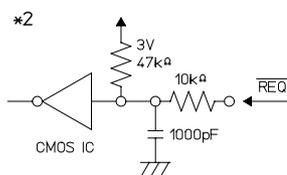
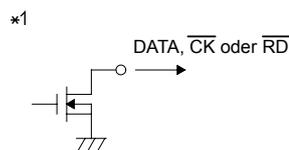
Sollte diese Fehlermeldung bei angehaltener Spindel auftreten, oder falls die Anzeige beim Zählen springt, so liegt wahrscheinlich ein Tasterfehler vor. Wenden Sie sich an Mitutoyo.

- 4) Überlauf: Der Vorwahlwert ist nicht korrekt. Prüfen Sie den eingestellten Wert und stellen Sie ihn neu ein.

7. Datenausgabe



Pin-Nr.	Signal	I/O
1	GND	—
2 *1	DATA	0
3 *1	CK	0
4 *1	RD	0
5 *2	REQ	I

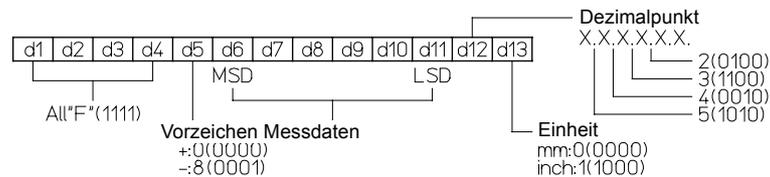


Wenn Sie das Innenmessgerät über eine als Sonderzubehör erhältliche SPC-Leitung an einen Datenprozessor (z. B. Digimatic Mini-Prozessor DP-1VR) anschließen, stehen Ihnen Statistik-Daten zur Verfügung. Entfernen Sie die Abdeckung des Datenausgangs mit Hilfe eines Schlitz-Schraubendrehers und schieben Sie den Stecker der SPC-Leitung hinein. Bewahren Sie die abgenommene Abdeckung sorgfältig auf. (Siehe Abbildungen.)

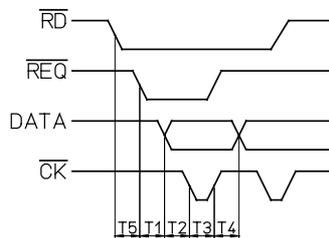
WICHTIG

- Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Bedienungsanleitung des Datenprozessors sorgfältig durch.
- Wenn eine Ausgabe-Anforderung (REQ) empfangen wird, während die Spindel verfahren wird, kann keine Datenausgabe erfolgen. Das gilt auch, wenn während der Datenausgabe in kurzen Abständen REQ gesendet werden.

Datenausgabe-Format



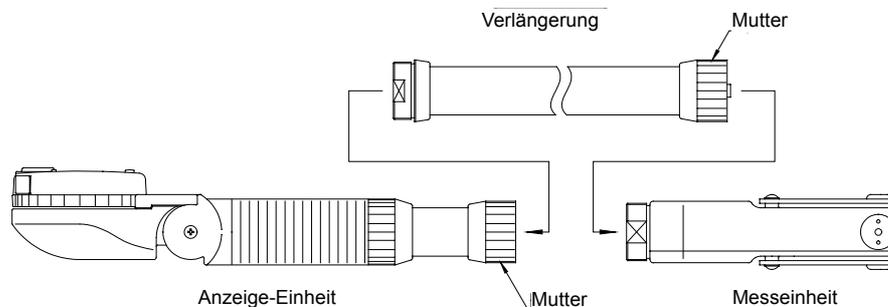
Zeitdiagramm



$500\mu\text{s} \leq T1 < 70\text{ms}$
 $200\mu\text{s} \leq T2 \leq 280\mu\text{s}$
 $200\mu\text{s} \leq T3 \leq 280\mu\text{s}$
 $200\mu\text{s} \leq T4 \leq 280\mu\text{s}$
T5 : je nach Kapazität des
angeschlossenen Datenprozessors

8. Anbringen der Verlängerung

Verlängerung (Sonderzubehör)
250 mm: 21DZA089
500 mm: 21DZA081



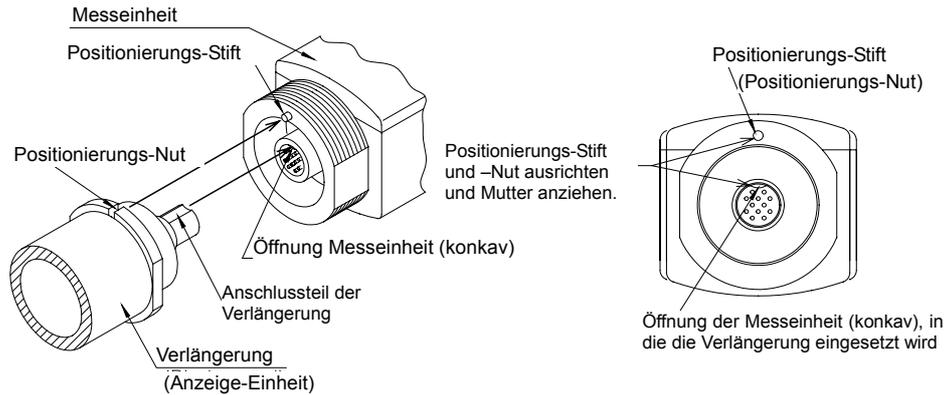
Für die Messung von tiefen Bohrungen stehen als Sonderzubehör zwei Verlängerungen für das Digimatic Innenmessgerät zur Verfügung.

Montieren Sie die Verlängerung wie nachfolgend beschrieben.

- (1) Drücken Sie die [ON/OFF]-Taste einmal kurz, um das Gerät auszuschalten.
- (2) Lösen Sie die Mutter an der Anzeige-Einheit, um Anzeige-Einheit und Messeinheit zu trennen.
- (3) Führen Sie das konvexe Ende der Verlängerung in die konkave Öffnung der Messeinheit. Ziehen Sie die Mutter an.
- (4) Setzen Sie dann das konvexe Ende der Anzeige-Einheit in die konkave Öffnung der Verlängerung und ziehen Sie auch hier die Mutter an.
- (5) Drücken Sie die [ON/OFF]-Taste, um das Gerät einzuschalten.
- (6) Drücken Sie die Taste [RESET]. In der Digital-Anzeige erscheint [- - - - -] und das Symbol "P" blinkt.
- (7) Drücken Sie jetzt einmal kurz die [PRESET]-Taste. Das Messgerät befindet sich jetzt im Anfangsstatus und zeigt "0.000mm" an. Stellen Sie den Referenzwert ein (siehe Abschnitt 4.2.1 Die Referenzwert-Einstellung.)

WICHTIG

- Gehen Sie beim Anschließen der Verlängerung vorsichtig vor und achten Sie auf den Positionierungs-Stift.
- Vergessen Sie nach dem Anschließen nicht, die [PRESET]-Taste zu drücken und die Referenzwert-Einstellung vorzunehmen.
- Anzeige-Einheit und Messeinheit können zum Anbringen der Verlängerung getrennt werden. Falls Sie mit mehreren Innenmessgeräten arbeiten, achten Sie unbedingt darauf, die Teile mit der gleichen Seriennummer wieder zusammen zu setzen. Ansonsten ist die Messgenauigkeit nicht gewährleistet.



9. Spezifikationen

9.1 Spezifikationen des Innenmessgeräts

Best.-Nr.	511-501	511-502
Modell	CG-D100	CG-D160
Messbereich	45 mm – 100 mm	100 mm – 160 mm
Hub des Messbolzens	1,2 mm	1,2 mm
Zifferschnittwert	0,001 mm	0,001 mm
Fehlergrenzen (gesamter Messbereich) *1	max. 0,003 mm	max. 0,003 mm
Fehlergrenzen (kleiner Messbereich)	max. 0,002 mm	max. 0,002 mm
Wiederholbarkeit	max. ± 1 Digit	max. ± 1 Digit
Digitfehler	max. ± 1 Digit	max. ± 1 Digit
Messkraft	max. 5 N	
Stützkraft der Führungsplatte	max. 10 N	
Batterie	Silberoxid-Batterie (SR-44), 2 St.	
Batterie-Lebensdauer	9 Monate bei normalem Einsatz (Messbolzen-Bewegung zu Pause = 4:1)	
Messsystem	Linear Encoder (Glasmaßstab)	
Ansprechfrequenz *2	50 / sek	
Schutzart *	Staub- und Wasserschutz gemäß IP-63	
Amboss (Standardzubehör)	12 St.	13 St.

Unterlegscheiben (Standardzubehör)	4 St.	
Schraubenschlüssel (Standardzubehör)	1 St.	
Standardzubehör	Silberoxid-Batterie (SR-44), 2 St. (Best.-Nr. 938882)	
Sonderzubehör	# 21DZA089: Verlängerung 250 mm # 21DZA081: Verlängerung 500 mm # 905338: SPC-Leitung 1 m } für den Anschluss an Digimatic-Datenprozessor (DP1-VR, SD-D1, usw.) # 905409: SPC-Leitung 2 m }	
LCD	•7 Segmente, 6 Digits, dezimal numerisch mit Minus-Zeichen, in/mm • Toleranzanzeige • Analog-Anzeige	
Funktionstasten	• ON/OFF (und in/mm) (DATA/HOLD (PRESET (TOL (M/W (Referenzwert-Einstellung/Messung) (START (RESET	
Alarmsymbole	„B“: niedrige Batteriespannung; „E—oF“: Datenüberlauf; „E—SE“: fehlerhafte Toleranzwert-Eingabe	
Daten-Schnittstelle	Digimatic Datenausgang	
Betriebstemperatur	0°C bis 40° C	
Lagertemperatur	-10°C bis 60°C	
Nettogewicht	ca. 500 g	ca. 570 g
Bruttogewicht	ca. 2200 g	2300 g

*1: ohne Digitfehler

*2: Wenn die Tastspitze mit mehr als 50 µm/s verfahren wird, kann es sein, dass der Spitzenwert nicht korrekt angezeigt wird.

*3: Schutzart (IP: International Protection) entspricht IEC 529 / JIS D0207, C0920

9.2 Standardzubehör

- 1) Amboss 12 St. (511-501); 13 St. (511-502)
- 2) Unterlegscheiben 4 St.
- 3) Schraubenschlüssel 1St.
- 4) Silberoxid-Batterie 2 St.

9.3 Sonderzubehör

Nr. 21DZA089	Verlängerung (250 mm)
Nr. 21DZA081	Verlängerung (500 mm)
Nr. 905338	SPC-Leitung (1 m)
Nr. 905409	SPC-Leitung (2 m)

Hinweis:

Mitutoyo übernimmt keinerlei Haftung gegenüber irgendeiner Partei für Verlust oder Schaden, ob direkt oder indirekt, der durch die Verwendung dieses Geräts entgegen den Anweisungen in diesem Handbuch entsteht.

Alle Angaben über unsere Produkte, insbesondere die in dieser Druckschrift enthaltenen Abbildungen, Zeichnungen, Maß- und Leistungsangaben sowie sonstige technischen Angaben sind annähernd zu betrachtende Durchschnittswerte. Die Änderung von Konstruktion, technischen Daten, Maßen und Gewicht bleibt insoweit vorbehalten. Unsere angegebenen Normen, ähnliche technische Regelungen sowie technische Angaben, Beschreibungen und Abbildungen der Produkte entsprechen dem Datum der Drucklegung. Die Abbildungen entsprechen teilweise nicht dem Standardprodukt. Darüber hinaus gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen in der jeweils gültigen Fassung.

©Copyright Mitutoyo Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Stand: März 2003

Koordinatenmessgeräte

Bildverarbeitungsmessgeräte

Formmessgeräte

Optische Messgeräte

Sensorsysteme

Härteprüfgeräte
und Seismografen

Linear Scale

Handmessgeräte und
Datenübertragungssysteme

Mitutoyo Europe GmbH
Borsigstraße 8-10
41469 Neuss
T +49 (0)2137-102-0
F +49 (0)2137- 8685
info@mitutoyo.eu
www.mitutoyo.de

Mitutoyo