

Linear Scale

BA 1230

AT-103

Bedienungsanleitung

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

Mitutoyo

SICHERHEITSHINWEISE

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Installation der Mitutoyo Linear Scales der Serie AT103 (3250 bis 6000 mm). Bitte beachten Sie die Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung, um die angegebene Leistung des Geräts zu erzielen und Fehlfunktionen zu vermeiden.

HINWEISE ZUR EXPORTKONTROLLE

Falls Sie dieses Produkt oder die zugehörige Technologie re-exportieren oder anderen Parteien zur Verfügung stellen wollen, wenden Sie sich bitte vorher an Mitutoyo.

ENTSORGUNG ALTER ELEKTRISCHER UND ELEKTRONISCHER GERÄTE

(gilt für die Europäische Union und andere Staaten mit Systemen zur separaten Entsorgung)



Dieses Symbol auf einem Produkt oder seiner Verpackung zeigt an, dass das Produkt nicht über den Hausmüll entsorgt werden darf. Um schädliche Einflüsse auf die Umwelt durch WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment (elektrische und elektronische Abfälle)) zu verringern und das Volumen von WEEE auf Mülldeponien zu minimieren, sollen Elektrogeräte wieder verwendet oder verwertet werden.

Genauere Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrem Händler.

1. SYSTEMKONFIGURATION

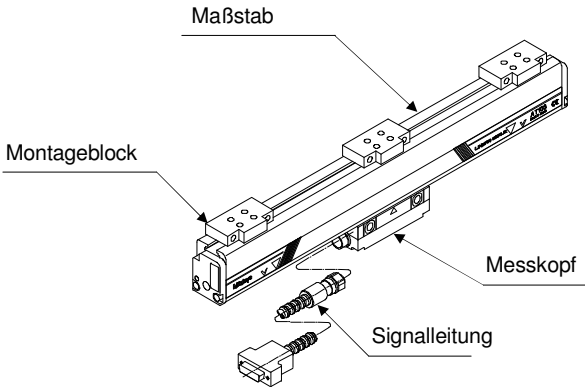
1.1 Lieferumfang prüfen

Kontrollieren Sie beim Auspacken, ob alle hier aufgeführten Komponenten geliefert wurden.

- | | |
|--|-------------------|
| (1) Maßstab | 1 |
| (2) Standardzubehör | 1 Satz |
| Innensechskantschrauben | M6×1×30 (14 St.) |
| | M6×1×40 (2 St.) |
| | M4×0,7×16 (7 St.) |
| Federscheiben | Ø6 (14 St.) |
| Unterlegscheiben | Ø6 (14 St.) |
| Kabelklemmen | HP-6N (7 St.) |
| (3) Abstandhalter (0,3/0,4/0,5/0,6 mm, je 1 St.) | 1 Satz |
| (4) Signalleitung (10 m oder 15 m) | 1 St. |
| (5) Bedienungsanleitung (AT103, lang) | 1 St. |
| (6) Prüfzertifikat | 1 St. |

1.2 Bezeichnung der einzelnen Bauteile

Siehe auch Abb. 4.1 "Linear Scale AT103 (3250 bis 6000 mm) – Montagediagramm".



2. VORBEREITUNG

2.1 Auswahl der Scale-Größe

Die maximale Verfahrstrecke L1 des Linear Scales muss größer sein als die maximale Verfahrstrecke der Maschine, wie in Abbildung 4.1 dargestellt. Die angegebene Messgenauigkeit kann nur innerhalb der effektiven Messlänge L0 erreicht werden. Beachten Sie diese Punkte bei der Auswahl der geeigneten Scale-Größe.



VORSICHT

- Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung der Scale-Größe nicht nur den automatischen Verfahrweg der Maschine, sondern auch die Randbereiche an beiden Enden der Verfahrstrecke. Andernfalls kann das Linear Scale beschädigt werden.
- Ist die effektive Messlänge L0 kleiner als die max. Verfahrstrecke der Maschine, ergreifen Sie eine der folgenden Maßnahmen:
 - Verkleinern Sie durch Versetzen des mechanischen Stoppers und des Endabschalters den Verfahrbereich der Maschine.
 - Wählen Sie eine andere Maßstabgröße.

2.2 Länge der Signalleitung

Achten Sie unbedingt auf ausreichende Länge der Signalleitung. Verwenden Sie bei Bedarf eins der in der Tabelle aufgeführten Verlängerungskabel. Die Gesamtlänge inklusive Verlängerungskabel darf max. 20 m betragen.

Verlängerungskabel	Best.-Nr.
2 m	09AAA033A
5 m	09AAA033B
7 m	09AAA033C

2.3 Montageposition und Ausrichtung des Linear Scales

Beachten Sie bei der Auswahl der Montageposition und Ausrichtung des Linear Scales auf einer Werkzeugmaschine die folgenden Punkte:

(1) Montageposition

Wählen Sie die Montageposition des Linear Scales so aus, dass über den gesamten Verfahrbereich Maßstab, Messkopf und Kabel weder die beweglichen Maschinenteile noch die Bedienung der Werkzeugmaschine behindern. Die Montagefläche an der Werkzeugmaschine sollte so glatt und eben wie möglich sein. Falls keine ausreichend ebene Fläche vorhanden ist, verwenden Sie eine Montageplatte (siehe Abschnitt 3.1 (4)).

(2) Schutz vor Schneidflüssigkeit und Spänen

Das Linear Scale ist durch seine Konstruktionsweise gegen das Eindringen von Schneidflüssigkeiten und Spänen geschützt, aber nicht vollständig abgedichtet. Der Maßstab ist z. B. durch Gummilippen vor dem Eindringen von Fremdkörpern geschützt. Montieren Sie das Linear Scale wenn möglich so, dass es nicht Schneidflüssigkeiten und Spänen ausgesetzt ist. Falls dies nicht möglich ist, berücksichtigen Sie bei der Montage unbedingt die Richtung, aus der Flüssigkeiten/Späne auf das Linear Scale einwirken (siehe Abb. 2.1).

(3) Hinweise zur Genauigkeit

Für die Gesamtgenauigkeit des Messsystems aus Werkzeugmaschine und Linear Scale sind neben den Fehlergrenzen des Linear Scales auch die Fehlergrenzen der Maschine ausschlaggebend. Besonders bei Maschinen mit Schiebetischen können geometrische Fehler auftreten, je nach Geradheit der beweglichen Teile. Um derartige Fehler so gering wie möglich zu halten, sollte der Maßstab stets so nah wie möglich an der Maschinenführung montiert werden.

(4) Sonstiges

- Wenn der Messkopf auf einen beweglichen Teil der Maschine montiert wird, zieht er bei der Verfahrbewegung die Signalleitung mit. Dies muss bei der Verlegung der Leitungen besonders berücksichtigt werden. Es empfiehlt sich im Allgemeinen, den Maßstab selber – und nicht den Messkopf – an bewegliche Maschinenteile zu montieren.
- Achten Sie darauf, dass das Linear Scale keinem Luftzug ausgesetzt ist. Falls Sie Schneidspäne mit Druckluft entfernen, richten Sie das Gebläse so aus, dass die Späne nicht in die Öffnung des Linear Scales geblasen werden.
- Bei Fehlfunktionen oder Störungen sind Wartungsarbeiten am Linear Scale erforderlich. Dies sollte bei der Auswahl der Montageposition ebenfalls berücksichtigt werden, damit das Linear Scale bei Bedarf für Wartungsarbeiten leicht zugänglich ist.

2.4 Konstruktion der Haltevorrichtungen

Der Maßstab wird mit Hilfe der Montageblocks (oben auf dem Maßstab) und der mitgelieferten Schrauben (M6x1x30) an der Montagefläche befestigt. Maßstäbe mit effektiven Messlängen zwischen 3250 mm und 4500 mm sind mit 5 Montageblöcken ausgerüstet, bei effektiver Messlänge zwischen 4750 mm und 6000 mm mit 7 Montageblöcken. Der Messkopf wird mit den mitgelieferten Schrauben (M6x1x40) in zwei Bohrungen befestigt. Wenn der Maßstab nicht direkt auf der Werkzeugmaschine angebracht werden kann, konstruieren Sie Haltevorrichtungen unter Berücksichtigung der folgenden Punkte:

(1) Die Montageflächen der Haltevorrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass sie parallel zur Maschinenführung sind.

(2) Spiel für die Ausrichtung

Nach der Montage muss der Maßstab parallel zur Maschinenführung ausgerichtet werden. Erstellen Sie die Bohrungen in der Haltevorrichtung als Langlöcher, damit genügend Spiel für diese Ausrichtung

vorhanden ist.

(3) Steifigkeit der Haltevorrichtung

Wenn die Haltevorrichtung nicht starr genug ist, überträgt sie die Vibrationen der Werkzeugmaschine, was zu Fehlfunktionen des Linear Scales führen kann. Die Haltevorrichtung sollte so kurz und starr wie möglich sein.

2.5 Vorbereitung der Schutzabdeckung

Schützen Sie das Linear Scale mit einer Abdeckung vor dem Eindringen von Schneidflüssigkeiten und –spänen sowie vor Stößen durch das Werkstück, usw., wie in der Abb. unten gezeigt.

- Berücksichtigen Sie bei der Konstruktion der Abdeckung, aus welcher Richtung Flüssigkeiten und Späne auf das Linear Scale einwirken.

Schneidflüssigkeiten und Späne

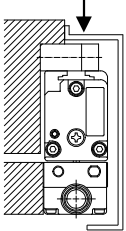
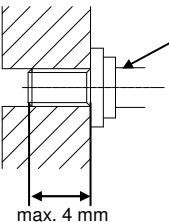


Abb. 2.1

2.6 Verbesserung des Staub- und Wasserschutzes

Bei den Modellen der Serie 103 kann der Staub- und Wasserschutz verbessert werden, indem saubere, trockene Luft in den Holm eingeführt wird. Schließen Sie an eine der beiden Bohrungen (M5) an beiden Seiten des Maßstabs einen Luftschlauch an.



Das Gewinde des Ventils darf nicht länger als 4 mm sein.

- Luftregler (Drucklufteinstellung): 100 kPa (ca. 1 kg/cm²)
- Durchflusseinstellung: 10 bis 20 NL/min

■ Empfohlenes Luftzufuhrsystem

Bezeichnung	Spezifikationen
Lufttrockner	-
Luftfilter 1	Filterleistung: 5 µm
Luftfilter 2	Filterleistung: 0,3 µm, Ölentfernung min. 99,9%
Luftfilter 3	Filterleistung: 0,01 µm, Ölentfernung min. 99,9999%
Druckregler	einstellbar auf 100 kPa (ca. 1 kg/cm²)
Durchflussregler-Ventil	einstellbar zwischen 10 und 20 NL/min



VORSICHT

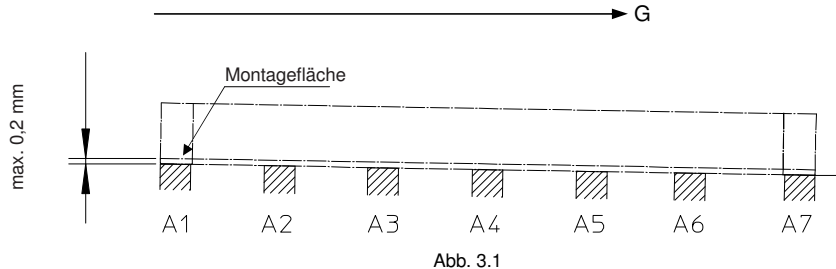
Bei zu hoher Luftzufuhr kann es sein, dass Staub aus der Umgebung angesogen wird.

3. MONTAGE DES MAßSTABS

3.1 Montage der Haltevorrichtungen

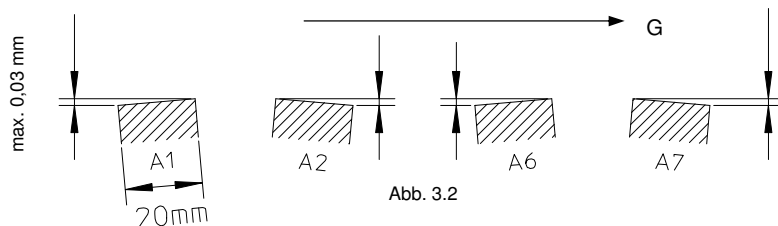
Erstellen Sie anhand der Maßzeichnung (Abb. 4.1) Gewindebohrungen in der Montagefläche der Werkzeugmaschine, um die Haltevorrichtung zu montieren. Richten Sie die Haltevorrichtung so aus, dass der Maßstab nach der Montage parallel zur Maschinenführung (G) ausgerichtet ist. Die Ausrichtung des Maßstabs erfolgt mit Hilfe der Langlöcher in der Haltevorrichtung und der Abstandhalter. Damit genügend Spiel für die Ausrichtung vorhanden ist, müssen die Gewindebohrungen sorgfältig positioniert werden. Wird der Maßstab direkt auf die Maschine montiert, müssen Maßstab und Messkopf parallel zur Maschinenführung sein, wie in der Abbildung unten dargestellt. Der Maßstab sollte möglichst nicht auf eine beschichtete Oberfläche montiert werden, da in diesem Fall unter Umständen nicht die erforderliche Parallelität erreicht wird.

(1) Parallelität der Montageflächen der Haltevorrichtungen A1 bis A7



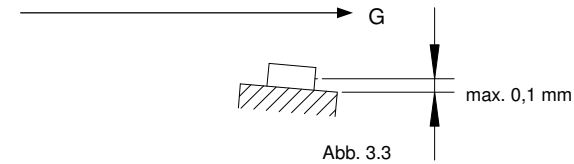
- Die Haltevorrichtungen A1 bis A7 müssen mit einer Parallelitätsabweichung von max. 0,2 mm zur Maschinenführung G ausgerichtet werden.

(2) Parallelität der einzelnen Montageflächen von A1 bis A7



- Jede Haltevorrichtung muss mit einer Parallelitätsabweichung von max. 0,03 mm/20 mm zur Maschinenführung ausgerichtet werden.

(3) Parallelität der Messkopf-Montagefläche

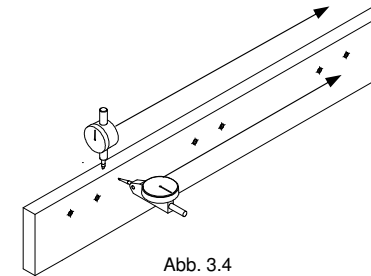


- Die Messkopf-Montagefläche muss mit einer Parallelitätsabweichung von max. 0,1 mm zur Maschinenführung ausgerichtet werden.

(4) Parallelität der Maßstab-Montageplatte

Vor der Montage des Maßstabs muss die Parallelität zwischen Maßstab-Montageplatte und Maschinenführung mit Hilfe einer Messuhr bis auf max. 0,1 mm ausgerichtet werden.

Nachdem alle Gewindebohrungen in der Montageplatte vorgenommen wurden, richten Sie diese ebenfalls mit einer Abweichung von max. 0,2 mm parallel zur Maschinenführung aus. (Siehe Abb. 3.4.)



3.2 Einrichtung des Maßstabs



VORSICHT

Messkopf-Transportsicherung erst entfernen, nachdem der Messkopf fixiert wurde.

3.2.1 Position des Ausgangs der Signalleitung wählen

Legen Sie vor dem Anbringen des Maßstabs fest, in welche Richtung die Signalleitung verlegt werden soll. Berücksichtigen Sie dabei, wie das Kabel verlegt werden soll und die Form der Haltevorrichtung.

- Entfernen Sie die vier Schrauben der Messkopf-Abdeckung und nehmen Sie die Abdeckung ab. Nicht zu stark an der flexiblen Leiterplatte ziehen!
- Drehen Sie die Abdeckung des Messkopfs um 180° und befestigen Sie sie wieder mit den vier Schrauben.

3.3 Maßstab montieren

3.3.1 Maßstab montieren und parallel ausrichten

Nachdem Sie die Montagefläche auf den Haltevorrichtungen parallel ausgerichtet haben, montieren Sie den Maßstab. Richten Sie ihn anschließend, wie in Abb. 3.5 gezeigt, in Richtung (a) und (b) parallel zur Maschinenführung aus.



HINWEIS

1. Die Montage des Maßstabs an die Werkzeugmaschine sollte von mindestens 3 Personen ausgeführt werden.
2. Die Montageblocks können, bis auf den mittleren, in Längsrichtung verschoben werden, nachdem die entsprechenden Schrauben oben auf dem Maßstab leicht gelöst wurden. (Schraube nicht zu weit lösen, da sonst der Abstandhalter aus der Nut herausfallen und verlorengehen kann!) Anhand dieser Methode können die Montageblocks bei Bedarf auf die Gewindebohrungen der Montageplatte ausgerichtet werden.

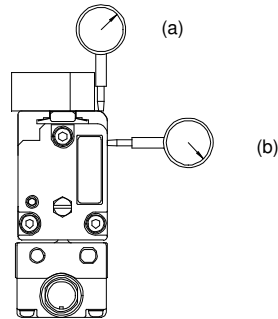


Abb. 3.5

1. Befestigen Sie den Maßstab zunächst provisorisch, indem Sie die Schrauben (M6x1x30) in den Montagebohrungen 2a und 4b (von der Vorderseite des Maßstabs aus betrachtet) leicht anziehen.
2. Messen Sie mit einer Messuhr die beiden Punkte an den Montagebohrungen 2a und 4b in Richtung (a) und (b). Richten Sie den Maßstab so aus, dass die Parallelitätsabweichung zur Maschinenführung an den beiden Bohrungen in jeder Richtung max. 0,2 mm beträgt.
3. Verschieben Sie die Messuhr zwischen den Bohrungen 2a und 4b auf dem Maßstab in Richtung (a) und (b). Richten Sie nun durch leichte Änderung der Maßstab-Ausrichtung die Parallelität der beiden Bohrungen zur Maschinenführung bis auf max. 0,2 mm Abweichung in jeder Richtung aus. Ziehen Sie die Schraube in der Bohrung 3a leicht an.
4. Verschieben Sie die Messuhr zwischen den Bohrungen 1a und 5b auf dem Maßstab in Richtung (a) und (b). Richten Sie die Parallelität zur Maschinenführung zwischen den beiden Bohrungen auf max. 0,3 mm in jede Richtung aus und ziehen Sie die Schrauben in den Bohrungen 1a und 5b an.
5. Setzen Sie die Schrauben in die übrigen Bohrungen der Montageblöcke ein und ziehen Sie alle fest an.
6. Prüfen Sie mit der Messuhr über die gesamte Länge in Richtung (a) und (b), ob die Parallelitätsabweichung zur Maschinenführung an keiner Stelle größer als 0,3 mm ist. Sollte dies doch der Fall sein, wiederholen Sie die Ausrichtung ab Schritt 1.

Bei Maßstäben mit sieben Montageblocks werden hier zwei weitere Montageblocks eingesetzt.

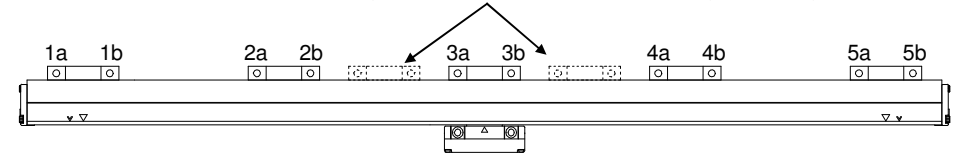


Abb. 3.6

3.3.2 Messkopf montieren

Positionieren und befestigen Sie den Messkopf wie nachfolgend beschrieben. Prüfen Sie dann über den gesamten Messkopfweg das positionale Verhältnis zwischen Messkopf und Maßstab.

1. Entfernen Sie zunächst zwei der vier Schrauben (in Abb. 3.7 mit "B" gekennzeichnet), die die Messkopf-Transportsicherung fixieren (auf der Seite der Montagefläche).
2. Markieren Sie durch die Montagebohrungen des Messkopfs die Positionen zum Bohren auf der Haltevorrichtung für den Messkopf.
3. Verschieben Sie dann die Messkopf-Haltevorrichtung und bohren Sie min. 12 mm tief in die Montagefläche.
4. Richten Sie die Montagebohrungen für den Messkopf auf die Gewindebohrungen in der Haltevorrichtung aus. Falls zwischen Messkopf und Haltevorrichtung Spiel bleibt, setzen Sie in den Zwischenraum ein genau passendes Positionierblech ein.
5. Positionieren Sie nun den Messkopf und ziehen Sie die beiden mit "A" gekennzeichneten Schrauben fest an.
 - Schraube (A): Innensechskantschraube (M6x1x40)
 - Drehmoment zum Anziehen: 700 N•cm (ca. 70 kgf•cm)

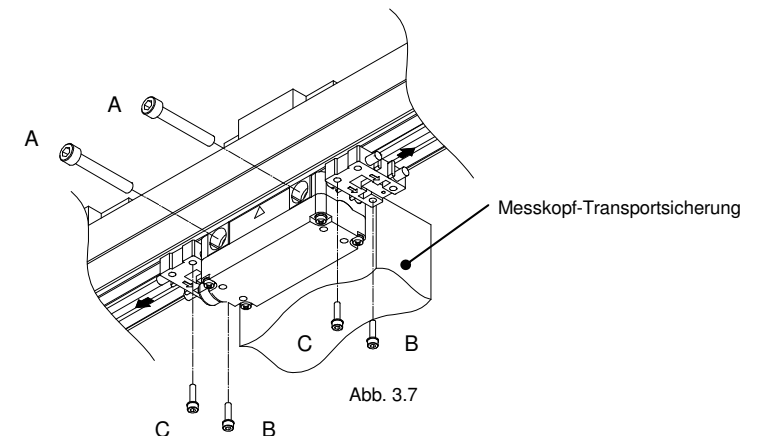


Abb. 3.7

6. Entfernen Sie nach dem Befestigen des Messkopfs die Schrauben (in Abb. 3.7 mit "C" gekennzeichnet) und ziehen Sie die Messkopf-Transportsicherung in Pfeilrichtung heraus. Der Messkopf ist korrekt installiert, wenn sich die Transportsicherungen ohne Mühe entfernen lassen und beim Wiedereinsetzen kein Spiel entsteht.



VORSICHT

Falls sich die Transportsicherungen nicht problemlos wieder einsetzen lassen oder nach dem Einsetzen Spiel entsteht, wiederholen Sie die Ausrichtung des Messkopfs. Drücken Sie dabei die Transportsicherungen fest an den Maßstab, wie in der Abbildung dargestellt. Bewahren Sie die Transportsicherungen nach der Justierung sorgfältig auf, da sie bei einer Neu-Installation des Messkopfs wieder benötigt werden.

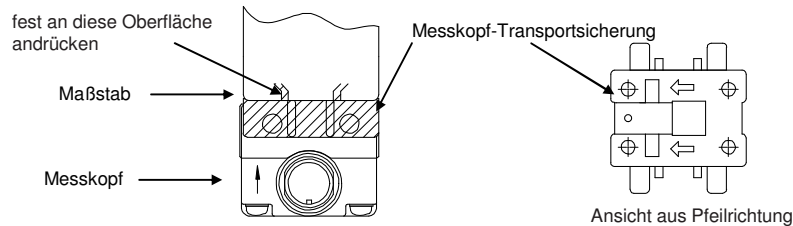


Abb. 3.8



HINWEIS

Wenn die Messkopf-Haltevorrichtung von vorne eingesetzt wird, fixieren Sie sie mit Hilfe der Innensechskantmutter auf der Rückseite und der beiden Schrauben (M6), wie in Abb. 3.9 gezeigt.

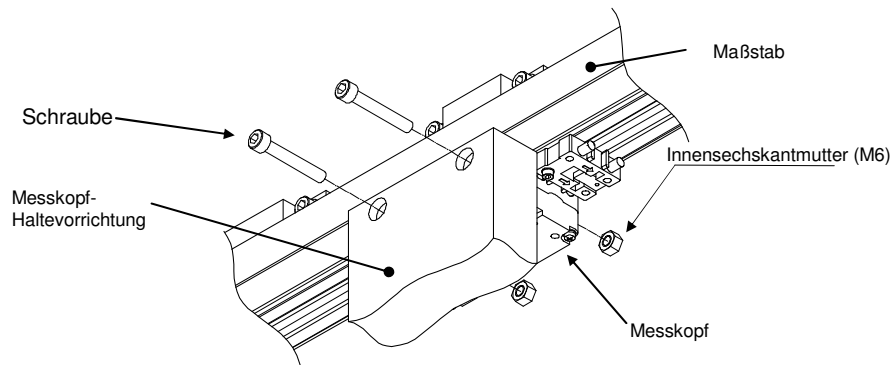


Abb. 3.9

3.4 Anordnung der Signalleitung

3.4.1 Anschließen der Signalleitung

Der Eingang für die Signalleitung (Messkopf-Leitung) am Messkopf ist mit einer Führung versehen. Stecken Sie den Stecker entlang dieser Führung ein und befestigen Sie ihn mit der Sechskantmutter, indem Sie diese mit einem Schraubenschlüssel anziehen. Wenn der Stecker in der Führung nicht richtig befestigt wird, ist das System nicht wassergeschützt.

- Drehmoment zum Anziehen: 200 N•cm (ca. 20 kg•cm)

3.4.2 Signalleitung verlegen

Verwenden Sie zum Befestigen immer die mitgelieferten Kabelklemmen und beachten Sie beim Verlegen der Signalleitung folgende Punkte:

• Länge der Signalleitung

Die Signalleitung muss lang genug sein, um das Linear Scale mit dem Counter (Anzeigegerät) zu verbinden. Berechnen Sie die Kabellänge großzügig!

• Beim Verfahren des Messkopfs

Wenn der Messkopf auf ein bewegliches Maschinenteil montiert ist, muss sich die Signalleitung mit dem Messkopf bewegen. Auf ausreichende Länge achten, damit das Kabel nicht zu sehr gezogen oder belastet wird.

• Krümmung der Signalleitung

Der Krümmungsradius der Signalleitung darf nicht kleiner sein als:

- 50 mm, wenn das Kabel fixiert ist
- 100 mm, wenn das Kabel lose verlegt ist und ständig gebogen und gezogen wird

• Vorbeugung gegen elektrische Störspannungen

Um Funktionsstörungen des Linear Scales zu vermeiden, darf die Signalleitung nicht mit anderen Kabeln gebündelt oder in der Nähe von Starkstromrelais verlegt werden.

• Verlängerungskabel anschließen

Falls ein Verlängerungskabel benötigt wird, sollte dieses zwischen Messkopf und mitgelieferter Signalleitung angeschlossen werden. Wie bei der Signalleitung sind auch hier die Verlegung und die Ausrichtung des Anschlusses zu berücksichtigen.

3.5 Anbringen der Schutzabdeckung

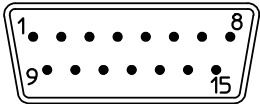
Montieren Sie die in Abschnitt 2.5 beschriebenen Schutzabdeckungen. Vergewissern Sie sich, dass sie über den gesamten Verfahrbereich nicht mit beweglichen Maschinenteilen oder Signalleitung in Berührung kommen.

4. SPEZIFIKATIONEN

4.1 Maßstab

Ziffernschrittwert	0,1 bis 5 µm (je nach Einstellung am Anzeigergerät oder an der PSU-200-Einheit)
Teilung	20 µm
Fehlergrenze (bei 20° C)	(5+8L0/1000) µm (L0: effektive Messlänge)
max. Ansprechgeschwindigkeit	50 m/min
Schutzart	entspricht IP-53 (bei Installation gemäß Bedienungsanleitung)
Mindestgleitkraft	max. 5 N (ca. 500 gf)
Betriebstemperatur/Luftfeuchtigkeit	0 bis 45° C / 20 bis 80% rel. Feuchte (keine Kondensation)
Lagertemperatur/Luftfeuchtigkeit	-20 bis 70° C / 20 bis 80% rel. Feuchte (keine Kondensation)
Messkopf	Lichtquelle
	Sensor
	LED
	Fototransistor
max. Kabellänge	20 m

4.2 PIN-Belegung

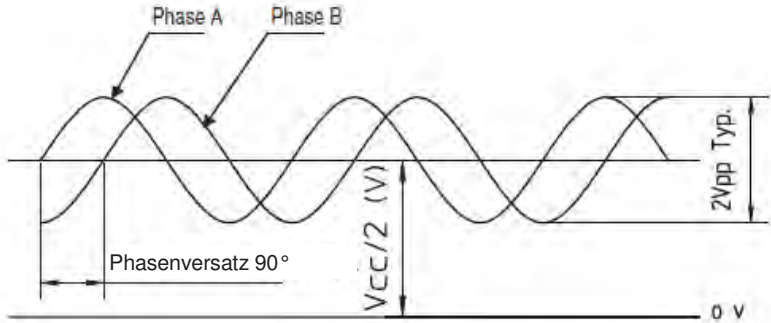


PIN-Nr.	Funktion	PIN-Nr.	Funktion
1	0V	7	Ref.
2	0V	8	ABS-Punkt-Signal
3	+5V	9	Alarm
4	+5V	10 ~ 14	nicht belegt
5	Phase A	15	F.G
6	Phase B		

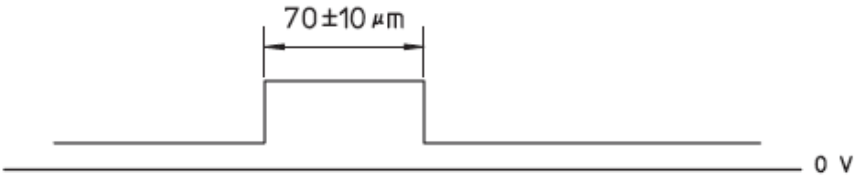
• verwendbare Steckverbindung: DA-15S-N (JAE), oder gleichwertig (D-Sub-Serie)

4.3 Ausgangssignale

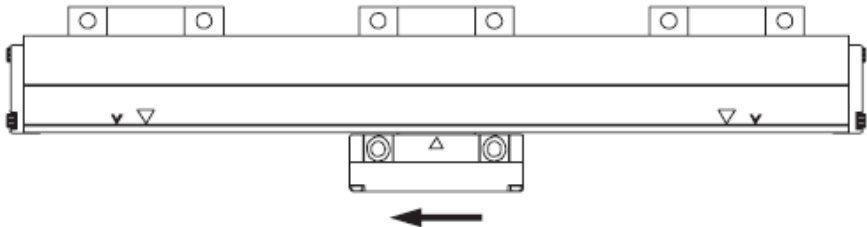
• Wellenform des Ausgangssignals



• ABS-Signal



• Verfahrrichtung des Messkopfs, wenn das Phase-A-Signal dem Phase-B-Signal vorausgeht



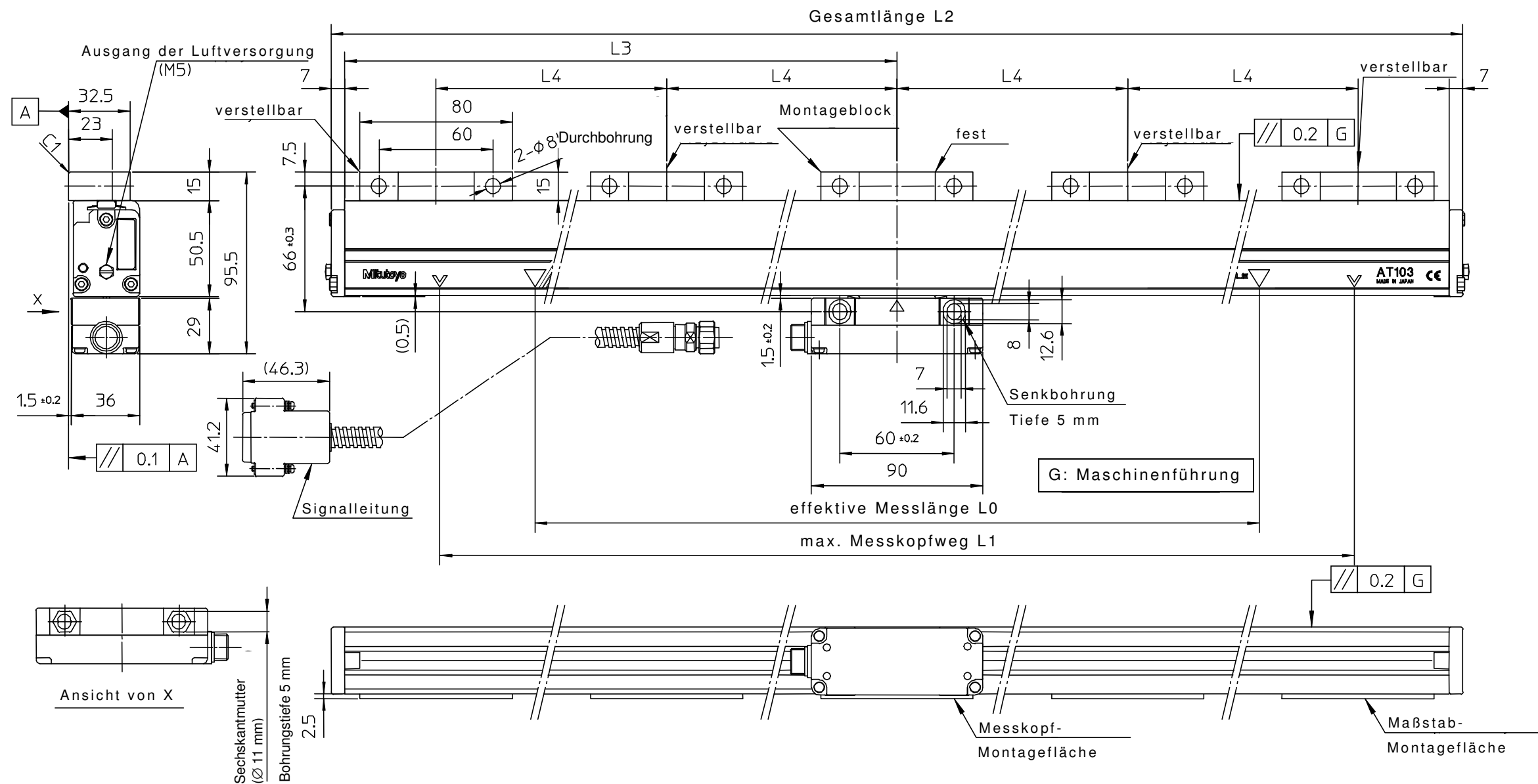


Abb. 4.1 Linear Scale AT103 (3250 mm bis 6000 mm) - Montagediagramm

Linear Scale AT103 (3250 bis 6000) Abmessungen

Best.-Nr.	Modell	L0	L1	L2	L3	L4	Anzahl Montageblocks	Gewicht (kg)	
								netto	brutto
539-143-30	AT103-3250	3250	3350	3464	1725	800	5	10,8	30,0
539-144-30	AT103-3500	3500	3600	3714	1850	850		11,4	30,5
539-145-30	AT103-3750	3750	3850	3964	1975	930		12,0	33,2
539-146-30	AT103-4000	4000	4100	4214	2100	1000		12,6	33,7
539-147-30	AT103-4250	4250	4350	4464	2225	1050		13,2	37,5
539-148-30	AT103-4500	4500	4600	4714	2350	1100	7	13,8	38,0
539-149-30	AT103-4750	4750	4850	4964	2475	800		15,2	66,0
539-150-30	AT103-5000	5000	5100	5214	2600	830		15,8	66,5
539-151-30	AT103-5250	5250	5350	5464	2725	870		16,4	69,3
539-152-30	AT103-5500	5500	5600	5714	2850	910		17,0	69,7
539-153-30	AT103-5750	5750	5850	5964	2975	950		17,6	72,5
539-154-30	AT103-6000	6000	6100	6214	3100	1000		18,2	73,0

(Einheit: mm)

Länge der Signalleitung

Effektive Messlänge L0	Signalleitung
3250 mm bis 4500 mm	10 m
4750 mm bis 6000 mm	15 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