

BA147900

99MBA245_00_DE

Nr. 99MBA245D

SERIE 176

TM Generation B

Werkstattmikroskop Serie TM Generation B

Bedienungsanleitung (Hardware)

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

Mitutoyo

Symbolerklärungen

Sicherheitsmaßnahmen

Die in diesem Handbuch benutzten Symbole sollen die korrekte Bedienung des Geräts erleichtern und vor möglichen Personen- und Sachschäden warnen.

Folgende Symbole weisen auf **allgemeine** Gefahren hin:



Hinweis auf eine drohende gefährliche Situation, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



Hinweis auf eine mögliche gefährliche Situation, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



Hinweis auf eine mögliche gefährliche Situation, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen oder Sachbeschädigungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Folgende Symbole kennzeichnen **spezielle** Warnhinweise oder verbotene Aktionen:



Warnung vor einer bestimmten, gefährlichen Situation. Dieses Beispiel bedeutet "Achtung, Gefahr eines Stromschlags".



Verbot einer bestimmten Aktion. Dieses Beispiel bedeutet "Nicht berühren".



Hinweis auf eine erforderliche Aktion. Dieses Beispiel bedeutet "Erden".

Hinweise und Tipps in diesem Handbuch

Die verschiedenen Hinweisarten

Die folgenden Hinweisarten sollen Ihnen helfen, das System korrekt zu bedienen und so zuverlässige Messdaten zu ermitteln.

-
- WICHTIG**
- Ein *wichtiger* Hinweis gibt Informationen, die zur erfolgreichen Ausführung der Messaufgabe unbedingt beachtet werden müssen.
 - Ein *wichtiger* Hinweis zeigt Vorsichtsmaßnahmen an, deren Nichtbeachtung Datenverlust, verminderte Genauigkeit oder Ausfall/Fehlfunktionen des Geräts zur Folge.
-

HINWEIS Ein *Hinweis* betont oder ergänzt wichtige Punkte des Haupttextes. Ein *Hinweis* gibt Informationen, die nur in bestimmten Fällen von Bedeutung sind (z. B. Speicherbeschränkungen, Gerätekonfigurationen oder Details, die nur für bestimmte Versionen eines Programms gelten).

TIPP Ein *Tip* hilft dem Anwender, die im Text beschriebenen Techniken und Vorgehensweisen seinen speziellen Anforderungen entsprechend anzuwenden.
Ein *Tip* bietet auch Referenz-Informationen zu dem im Text behandelten Thema.

Änderungen dieses Dokuments ohne Ankündigung vorbehalten.

© Copyright 2015 Mitutoyo Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Sicherheitshinweise zur LED-Strahlung

In der Beleuchtungseinheit des Mikroskops befindet sich eine LED-Lichtquelle. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise.



VORSICHT

Andere als die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Vorgehensweisen und Einstellungen können u. U. zu gefährlicher Strahlung führen.

-
- 1) Als Referenz für die Sicherheit von LED-Lampen ist die folgende Norm definiert: EN62471:2008 "Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen"
 - 2) Dieses Produkt entspricht der Risikogruppe 1 (niedrigstes Risiko) nach EN-Norm.
 - 3) Schauen Sie nicht in den LED-Lichtstrahl. (Schauen Sie auch nicht in die Lichtquelle, wenn kein Licht ausgestrahlt wird.)
 - 4) Schauen Sie nicht mit optischen Geräten (z. B. einer Lupe) in den LED-Lichtstrahl.
 - 5) Achten Sie bei der Messung von Werkstücken mit spiegelnder Oberfläche darauf, nicht in das von der Oberfläche reflektierte Licht zu schauen.
 - 6) Schauen Sie bei der Messung von reflektierenden Bereichen eines Werkstücks nicht auf die Messfläche.
 - 7) Die LED-Lichtstrahlung schädigt die menschliche Haut nicht.
-

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Dieses Produkt entspricht der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Wenn am Einsatzort elektromagnetische Störungen auftreten, die die Anforderungen der EMV-Richtlinie überschreiten, sind geeignete Gegenmaßnahmen erforderlich, damit die Produktleistung sichergestellt ist.

Das Produkt ist für die industrielle Nutzung ausgelegt, nicht für den Einsatz in Wohnbereichen. Bei Verwendung im Wohnumfeld kann es elektromagnetische Störungen anderer Geräte verursachen. In diesem Fall müssen Abschirmungsmaßnahmen getroffen werden.

Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch

- **Dieses Mikroskop ist ein Messgerät.**
Verwenden Sie das Gerät nicht zu anderen Zwecken.

- **Dieses Mikroskop ist ein Präzisionsgerät.**
Vorsicht bei der Handhabung des Geräts! Vermeiden Sie Stöße und übermäßige Krafteinwirkung auf das Gerät.

- **Installationsbedingungen beachten!**
(Genauere Informationen finden Sie unter "Erforderliche Umgebungsbedingungen am Aufstellungsort".)
 - Umgebungstemperatur von ca. 20°C
 - keine hohe Luftfeuchtigkeit
 - kein Staub oder Schmutz
 - keine Erschütterungen

- **Arbeitskleidung und -schuhe tragen!**
 - Tragen Sie bei der Arbeit mit dem TM-500 Sicherheitsschuhe.
 - Körperwärme kann das Messergebnis beeinflussen.
 - Tragen Sie langärmelige Arbeitskleidung, um sich vor den Ecken und Kanten von Werkstücken zu schützen.

- **Vorsicht beim Aufspannen von Werkstücken!**
Gehen Sie beim Aufspannen von Werkstücken oder Aufspannvorrichtungen vorsichtig vor – das Tischglas kann leicht beschädigt werden!
Vermeiden Sie vor allem, gegen das Tischglas zu stoßen.

- **Spannungsversorgung**
Beachten Sie die folgenden Hinweise:
 - Die Spannungsversorgung erfolgt über eine einphasige Leitung mit Schutzkontaktstecker.
 - Verwenden Sie den mitgelieferten Netzadapter - die Verwendung einer anderen Netzleitung kann zu Fehlfunktionen oder Geräteausfall führen.
 - Wenn die Spannungszufuhr unter 90 V abfällt, eine kurzzeitige Spannungsunterbrechung oder Spannungsschwankungen auftreten, kann die Helligkeit der LED-Beleuchtung schwanken. Treffen Sie entsprechende Maßnahmen wie in Kapitel 5 "Fehler und Abhilfen" beschrieben.

- **Erdung**
Die Netzleitung, an die das Mikroskop angeschlossen wird, muss vorschriftsmäßig geerdet sein. Wenn Sie das Messmikroskop in ein System mit anderen Geräten integrieren, müssen alle Geräte geerdet sein, bevor Sie sie mit den Signalleitungen miteinander verbinden.

- **Netzanschluss**

Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Netzkabel. Bei Problemen mit Netzkabel oder –anschlüssen wenden Sie sich an Mitutoyo. Defekte Bauteile sollten nur von Mitutoyo-Servicetechnikern ausgetauscht werden.

- **Vor Wartungs- und Anschlussarbeiten ausschalten!**

Um Beschädigungen und Stromschläge zu vermeiden, schalten Sie unbedingt die Spannungszufuhr zum Gerät ab, bevor Sie Wartungsarbeiten durchführen oder Kabel anschließen.

- **Vermeidung von Gefahr**

Aus Sicherheitsgründen darf das Gerät nicht an Orten betrieben werden, an denen flüchtige Gase auftreten können.

- **Abdeckungen nicht öffnen und nicht demontieren!**

Das Mikroskop wurde präzise eingestellt und enthält Hochspannungsbaueteile. Um Unfälle zu vermeiden und die hohe Leistungsfähigkeit des Geräts zu erhalten, dürfen die Abdeckungen nur von Mitutoyo-Servicetechnikern geöffnet werden.

- **Wartungsarbeiten**

Reinigen Sie das Mikroskop vorsichtig mit einem weichen, fusselreifen Lappen. Bei hartnäckigen Verschmutzungen verwenden Sie einen Neutralreiniger. Wischen Sie in diesem Fall mit einem trockenen oder gut ausgewrungenen Tuch nach. Keine organischen Lösungsmittel wie Verdünner oder Benzin verwenden.

- **Schutzmaßnahmen zur Abschirmung des Systems müssen bei Auftreten einer oder mehrere der folgenden Bedingungen getroffen werden:**

- Störgeräusche aufgrund statischer Elektrizität
- Nähe zu starken elektrischen Feldern
- Nähe zu Netzleitungen
- Radioaktivität
- Auftreten von korrosiven Gasen

- **LED-Lampe**

Die im Mikroskop verwendete LED-Lampe ist nicht für den Einsatz im Haushalt geeignet.

Umgebungsbedingungen am Aufstellungsort

Temperatur

Das Messmikroskop wurde in einem Temperatur-kontrollierten Raum bei 20°C montiert und eingestellt. Um die angegebene Genauigkeit zu erreichen, muss das System bei einer Temperatur um 20°C mit möglichst geringen Temperaturschwankungen betrieben werden. Die ideale Umgebungstemperatur ist 20°C ± 1°C mit einem Temperaturgradienten von 2°C in acht Stunden. (Referenz-Information: DIN102.) Falls diese Temperaturbedingungen nicht eingehalten werden können, kann es sein, dass die angegebene Genauigkeit nicht erreicht wird. Unter diesen Bedingungen ist auch eine korrekte Einstellung der Genauigkeit nicht gewährleistet, so dass eventuell auch bei 20°C nur ungenaue Messergebnisse erzielt werden können.

Luftfeuchtigkeit

Die Luftfeuchtigkeit hat keinen direkten Einfluss auf die Messgenauigkeit. Hohe Luftfeuchtigkeit kann jedoch zur Oxidation an empfindlichen Bauteilen des Messgeräts führen. Auch die elektronischen Komponenten können in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Um Probleme zu vermeiden, achten Sie darauf, dass die Luftfeuchtigkeit am Aufstellungsort zwischen 55% und 65% liegt.

Staub und Schmutz

Die Funktion der Präzisionsbauteile wie Führungsflächen und Linear Scales sowie der optischen Einheiten kann durch Staubeinwirkung beeinträchtigt werden. Achten Sie daher auf eine möglichst staub- und schmutzfreie Umgebung.

Umgebungsbedingungen für den Betrieb

Betriebsort:	nicht im Freien verwenden!
Höhe:	bis max. 2000 m
Temperatur:	5°C – 40°C
Luftfeuchtigkeit:	20% - 80% (keine Kondensation)

Umgebungsbedingungen für die Lagerung

Temperatur:	-10°C - 50°C
Luftfeuchtigkeit:	max. 80 % (keine Kondensation)

Gewährleistung

Sollte das System innerhalb eines Jahres ab Kaufdatum Mängel aufweisen, wird Mitutoyo es, nach eigenem Ermessen, kostenlos reparieren oder ersetzen, nachdem es frachtfrei zurückgesandt wurde. Wenden Sie sich an Ihren Händler oder an Mitutoyo.

Reparaturarbeiten sind auch während der Gewährleistungsfrist kostenpflichtig, wenn einer der folgenden Fälle eintritt.

- a) Fehlfunktion oder Beschädigung aufgrund von Verschleiß
- b) Fehlfunktion oder Beschädigung aufgrund von falscher Bedienung, nicht genehmigter Nachrüstung oder Reparatur durch den Kunden
- c) Fehlfunktion oder Beschädigung aufgrund von Transport, Fallenlassen oder Transport des Systems nach Lieferung
- d) Fehlfunktion oder Beschädigung aufgrund von Feuer, Salz, Gas, anormaler Spannungszufuhr oder Naturkatastrophen
- e) Fehlfunktion oder Beschädigung durch Einsatz in Kombination mit anderen als den von Mitutoyo bestimmten und genehmigten Geräten oder Software-Programmen.
- f) Fehlfunktion oder Beschädigung aufgrund der Nutzung unter gefährlichen Bedingungen.

Diese Gewährleistung gilt nur, wenn das Gerät in dem Land, in dem es ursprünglich installiert wurde, korrekt und den Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung entsprechend installiert und bedient wird.

MIT AUSNAHME DER HIER ANGEgebenEN GEWÄHRLEISTUNG WERDEN ALLE ANDEREN BEDINGUNGEN, DARSTELLUNGEN UND GEWÄHRLEISTUNGEN JEDLICHER ART, OB AUSDRÜCKLICH ODER STILLSCHWEIGEND, EINSCHLIEßLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE ZUSICHERUNG DER ALLGEMEINEN GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE NICHTVERLETZUNG DER RECHTE DRITTER ODER GEWÄHRLEISTUNGEN, DIE SICH AUS DEM HANDELSVERLAUF, DER VERWENDUNG ODER DER HANDELSPRAXIS ERGEBEN, HIERMIT IM GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG AUSGESCHLOSSEN.

Sie übernehmen die Verantwortung für alle Ergebnisse, die aufgrund der Auswahl dieses Produkts zum Erzielen der gewünschten Ergebnisse entstehen.

Haftungsausschluss

WEDER MITUTOYO, NOCH SEINE BETEILIGUNGS- UND VERBUNDUNTERNEHMEN UND LIEFERANTEN ÜBERNEHMEN JEDWEDE HAFTUNG FÜR VERLUSTE AN UMSATZ, GEWINN ODER DATEN, ODER FÜR SPEZIELLE, DIREKTE, INDIREKTE SCHÄDEN, FOLGESCHÄDEN, BEILÄUFIG ENTSTANDENE SCHÄDEN ODER SCHADENSERSATZ, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE UND DER HAFTUNGSTHEORIE, DIE SICH AUS DER NUTZUNG ODER DER UNMÖGLICHKEIT DER NUTZUNG DES PRODUKTS ERGEBEN. DIES GILT AUCH WENN MITUTOYO ODER SEINE BETEILIGUNGS- UND VERBUNDUNTERNEHMEN UND/ODER LIEFERANTEN AUF DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDEN.

Sollte sich herausstellen, dass Mitutoyo, seine Beteiligungs- und Verbundunternehmen und/oder Lieferanten ungeachtet der weiteren Bestimmungen in dieser EULA, dem Kunden gegenüber haftbar für jegliche Schäden oder Verluste sind, die durch die Nutzung oder im Zusammenhang mit der Nutzung des Produkts durch den Kunden entstehen, sei es durch Vertrag, unerlaubte Handlung (einschließlich Fahrlässigkeit) oder sonstige Umstände, so wird die Haftung durch Mitutoyo, seine Beteiligungs- und Verbundunternehmen und Lieferanten auf keinen Fall den Preis übersteigen, den der Kunde für das Produkt bezahlt hat.

Die vorangegangenen Beschränkungen gelten auch dann, wenn die oben genannte Gewährleistung ihren wesentlichen Zweck verfehlt.

DA DER AUSSCHLUSS ODER DIE BESCHRÄNKUNG DER HAFTUNG FÜR NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN IN EINIGEN LÄNDERN, STAATEN ODER RECHTSSYSTEMEN NICHT ZULÄSSIG IST, WIRD DIE HAFTUNG DURCH MITUTOYO, SEINE BETEILIGUNGS- UND VERBUNDUNTERNEHMEN UND LIEFERANTEN IN DIESEN LÄNDERN, STAATEN ODER RECHTSSYSTEMEN AUF DEN GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG BESCHRÄNKT.

Hinweis zur Exportkontrolle

Dieses Produkt fällt unter die Exportkontrollregeln ("Catch-All-Controlled Goods or Program under the Category 16 / Separate Table 1 of the Export Trade Control Order" oder "Category 16 / Separate Table of the Foreign Exchange Control Order") auf Basis der japanischen Devisen- und Außenhandelsgesetze.

Auch diese Bedienungsanleitung unterliegt den oben genannten Bedingungen.

Sollten Sie die Absicht haben, dieses System / diese Technologie zu reexportieren oder Dritten zur Verfügung zu stellen, so wenden Sie sich vorher unbedingt an die zuständige Mitutoyo-Niederlassung.

Hinweis zum Export in EU-Mitgliedstaaten

Wenn Sie dieses Produkt in einen anderen EU-Mitgliedstaat exportieren wollen, müssen Bedienungsanleitung(en) und Konformitätserklärungen in englischer Sprache (u. U. in der offiziellen Landessprache) mitgeliefert werden. Für weitere Informationen hierzu wenden Sie sich bitte vorab 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 Electronical 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.

INHALT

Symbolerklärungen	i
Sicherheitshinweise zur LED-Strahlung	iii
Elektromagnetische Verträglichkeit	iii
Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch	iv
Umgebungsbedingungen am Aufstellungsort.....	vi
Umgebungsbedingungen für den Betrieb.....	vi
Umgebungsbedingungen für die Lagerung	vi
Gewährleistung	vii
Haftungsausschluss.....	viii
Hinweis zur Exportkontrolle	ix
Hinweis zum Export in EU-Mitgliedstaaten	ix
Entsorgung alter elektrischer und elektronischer Geräte	ix
1 Übersicht	1-1
1.1 Allgemeines.....	1-1
1.2 Bestellnummern und Spezifikationen	1-2
1.3 Bezeichnung der Bauteile.....	1-3
1.4 Bedientafel	1-4
1.5 Anschluss Tafel	1-5
2 Aufbau und Einstellung	2-1
2.1 Auspacken.....	2-1
2.2 Versetzen des Mikroskops.....	2-2
2.3 Umgebungsbedingungen	2-2
2.4 Aufbau	2-3
2.5 Prüfung und Einstellung.....	2-5
2.5.1 Strichplattenposition in Relation zur Tischbewegung prüfen.....	2-5
2.5.2 Zentrierung der Strichplatte prüfen	2-5
2.5.3 Ausrichtung der Strichplatte	2-6
3 Messung	3-1
3.1 Vorbereitung der Messung	3-1
3.1.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Messung	3-1
3.1.2 Objektive auswechseln	3-2
3.1.3 Werkstück aufspannen.....	3-2
3.1.4 Beleuchtungsarten	3-3
3.1.5 Strichplatte auswechseln.....	3-4
3.1.6 Dioptrien einstellen.....	3-4
3.1.7 Messfläche scharf einstellen	3-5

3.1.8	Werkstück positionieren	3-5
3.2	Messung ausführen	3-6
3.2.1	Dimensionsmessung.....	3-6
3.2.2	Winkelmessung	3-8
3.2.3	Messung mit Strichplatte	3-9
3.2.4	Stufenmessung	3-9
4	Wartung.....	4-1
4.1	Reinigung und Schmierung	4-1
4.2	Inspektion	4-1
4.3	Ersatzteile auswechseln	4-3
5	Fehler und Abhilfen.....	5-1
6	Spezifikationen	6-1
6.1	Spezifikationen	6-1
6.2	Standardzubehör	6-3
6.3	Ersatzteile	6-5
6.4	Sonderzubehör	6-6
6.5	Maßzeichnungen	6-8

SERVICE-NETZ

MEMO

1

Übersicht

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die Systemkonfiguration sowie Bezeichnungen und Funktionen der einzelnen Bauteile des Messmikroskops der Serie TM Generation B.

1.1 Allgemeines

Die Werkstattmikroskope der Serie TM Generation B (im Folgenden kurz TM Gen-B genannt) von Mitutoyo sind leicht zu bedienen und von kompaktem Design mit vertikaler Säule. Konstruiert für die Messung von Werkstück-Konturen und Prüfung von Oberflächen, bieten diese Messmikroskope ein breites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten – von der Prüfung in der Fertigung, Messung von Werkzeugen und bearbeiteten Teilen bis zur Präzisionsmessung von Prüfgeräten im Messraum.

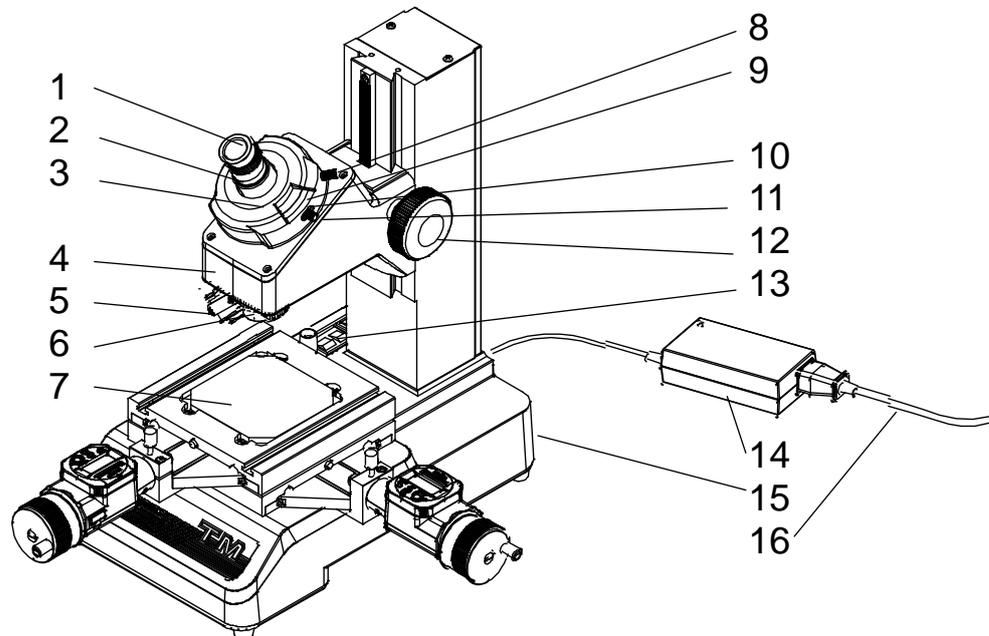
- Optimierte Ausleuchtung durch die neue LED-Beleuchtungseinheit
- Längere Lebensdauer der Beleuchtungseinheit durch Einsatz der LED-Lampe (*angegebene Lebensdauer 148.000 Stunden)
(Die Angabe mit * gekennzeichnete Angabe bezieht sich auf das LED-Element und kann je nach Umgebungsbedingungen und -temperatur unter Umständen nicht erreicht werden.)
- Großer Arbeitsabstand (67 mm) und seitenrichtige Abbildung für leichte Bedienung
- Großer Verfahrbereich des Messtischs (50 mm x 50 mm bei TM-505B, 100 mm x 50 mm bei TM-1005B) für effektive Messungen
- Grob- und Feinfokussierung mit einem Einstellrad
- Winkelmessscheibe (eingebaut im Okularbereich des optischen Tubus) für bequeme Winkelmessung
- Der Netzadapter deckt einen Spannungsbereich von 100 V - 240 V ab. Eine Spannungsumschaltung ist nicht mehr erforderlich.
- Die Tragmulden an den Seiten des Sockels erleichtern den Transport des Mikroskops.

1.2 Bestellnummern und Spezifikationen

Die Messmikroskope der Serie TM Gen-B sind in 4 Gruppen unterteilt. Die folgende Tabelle zeigt die Bestellnummern und Spezifikationen der einzelnen Modelle.

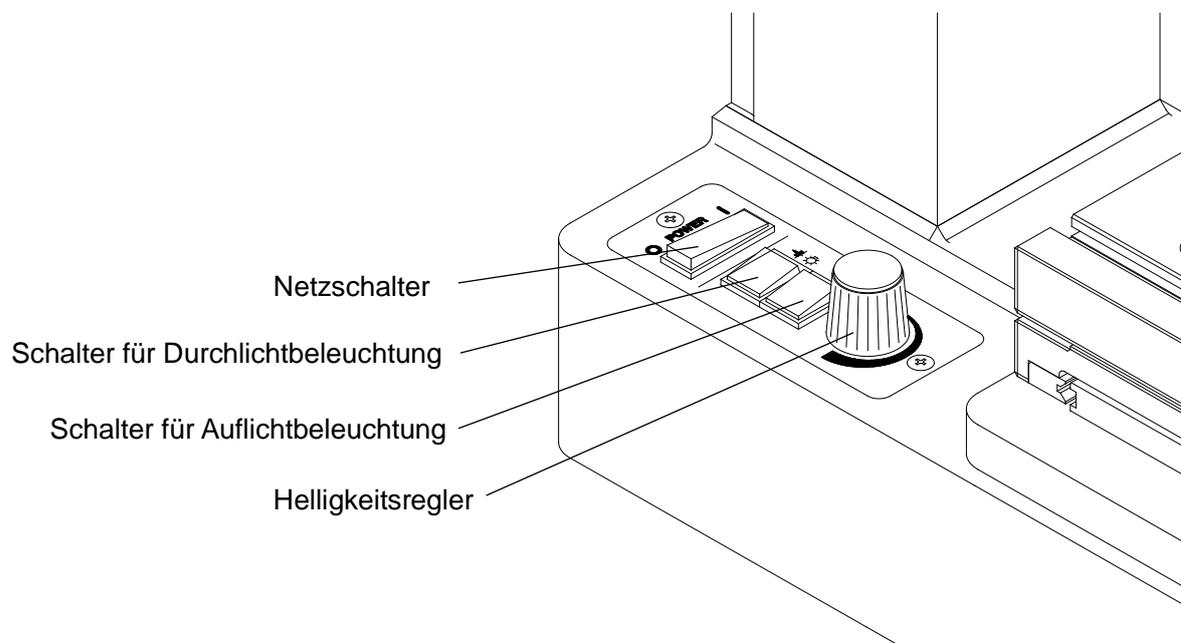
Modell	Best.-Nr.	X-Achsen-Verfahrbereich	Y-Achsen-Verfahrbereich	Bedienungsanleitung	Netzkabel
TM-505B	176-818	50 mm	50 mm	Japanisch	02ZAA000 (Japan)
	176-818A			Englisch	02ZAA010 (UL,CSA)
	176-818C				02ZAA000 (Japan)
	176-818D				02ZAA020 (CEE)
	176-818E				02ZAA030 (BS)
	176-818DC				02ZAA040 (CCC: Typ S)
	176-818K				02ZAA050 (KOREA)
TM-1005B	176-818	100 mm	50 mm	Japanisch	02ZAA000 (Japan)
	176-818A			Englisch	02ZAA010 (UL,CSA)
	176-818C				02ZAA000 (Japan)
	176-818D				02ZAA020 (CEE)
	176-818E				02ZAA030 (BS)
	176-818DC				02ZAA040 (CCC: Typ S)
	176-818K				02ZAA050 (KOREA)
TM-A505B	176-820A	50 mm	50 mm	Englisch	02ZAA010 (UL,CSA)
TM-A1005B	176-821A	100 mm	50 mm	Englisch	02ZAA010 (UL,CSA)

1.3 Bezeichnung der Bauteile

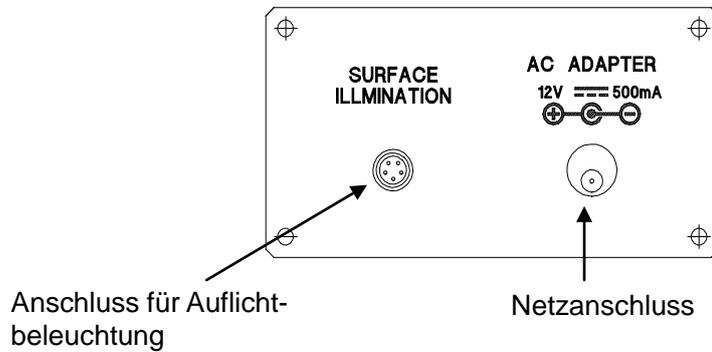


1. Okular
2. Dioptrin-Einstellring
3. Okularaufnahme
4. Tubusgehäuse
5. Auflichtbeleuchtung
6. Objektiv
7. Messtisch
8. Feststellschraube für Winkelmessscheibe
9. Winkelmessscheibe
10. Nonius
11. Nonius-Klemmschraube
12. Handrad für Scharfeinstellung
13. Bedientafel
14. Netzadapter
15. Anschlussstafel
16. Netzleitung

1.4 Bedientafel



1.5 Anschlussstafel



- Anschluss für Auflichtbeleuchtung
Für die Spannungszufuhr zur Beleuchtungseinheit.
- Netzanschluss
Zum Anschließen des mitgelieferten Netzadapters.

MEMO

2

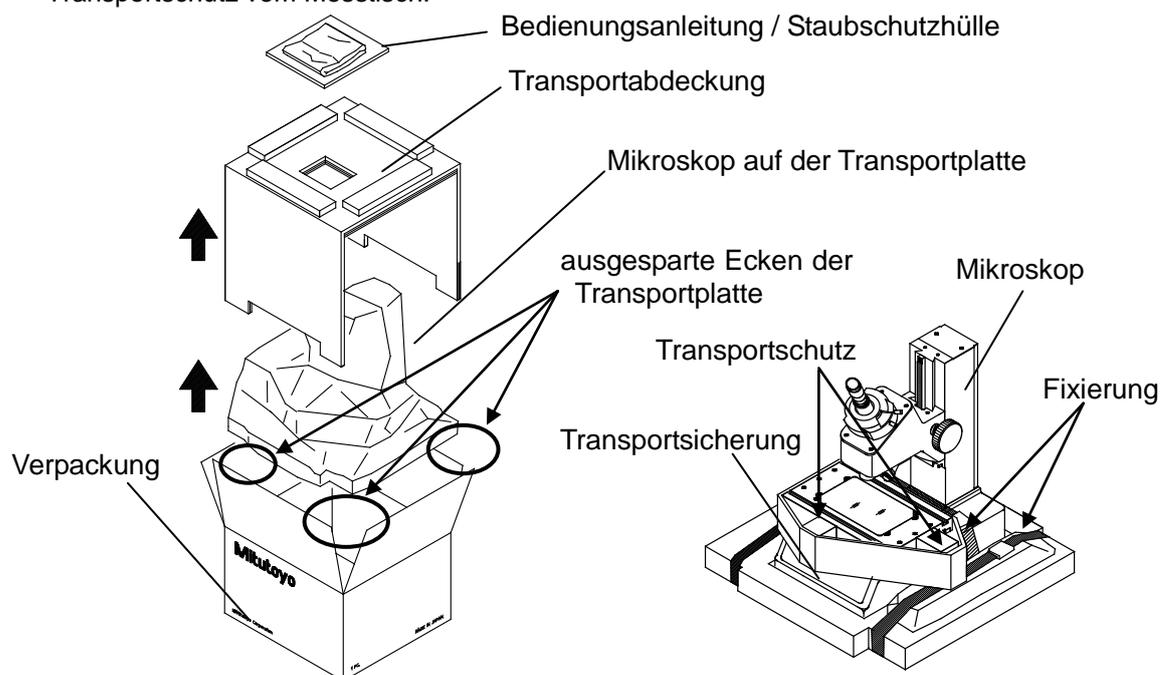
Aufbau und Einstellung

Dieses Kapitel beschreibt das Auspacken sowie das den Aufbau, das Anschließen und Einstellen des TM Gen-B.

2.1 Auspacken

Gehen Sie beim Auspacken in der nachfolgend beschriebenen Reihenfolge vor:

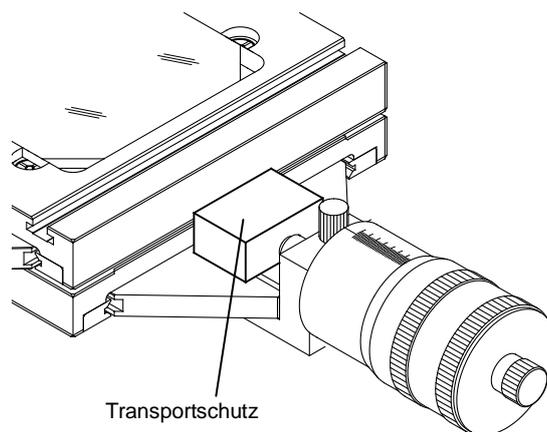
1. Öffnen Sie die Verpackung und entnehmen Sie die Bedienungsanleitung und die Staubschutzhülle.
2. Entfernen Sie die Transportabdeckung.
3. Heben Sie das Mikroskop mitsamt der Transportplatte und der Schutzfolie aus der Verpackung. Die Ecken der Transportplatte sind ausgespart, so dass Sie sie an diesen Stellen anfassen und aus der Verpackung nehmen können.
4. Schneiden Sie die Schutzfolie mit einer Schere auf. Lösen Sie dann die Fixierungen, mit denen das Mikroskop und das Standardzubehör befestigt sind und nehmen Sie Mikroskop und Zubehör von der Transportplatte ab. Prüfen Sie anhand von Abschnitt 6.2 "Standardzubehör", ob alle Zubehörteile mitgeliefert wurden.
5. Verahren Sie die Tubus nach oben und entfernen Sie die Transportsicherung und den Transportschutz vom Messtisch.



2.2 Versetzen des Mikroskops

Das Mikroskop ist ein Präzisionsgerät. Gehen Sie beim Umsetzen des Geräts entsprechend vorsichtig vor. Arretieren Sie die beweglichen Komponenten und berühren Sie sie während des Umsetzens nicht.

Setzen Sie, wie in der Abbildung unten gezeigt, einen Transportschutz zwischen Einbaumessschraube und Messtisch, damit die Spindel der Einbaumessschraube nicht gegen den Messtisch stößt.



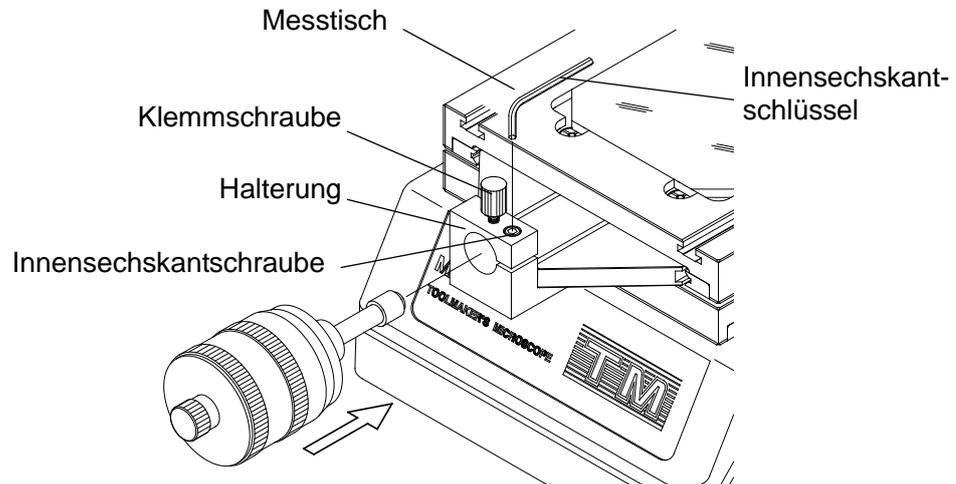
Fassen Sie zum Anheben und Tragen in die Griffmulden an den Seitenflächen des Sockels. Halten Sie das Mikroskop zum Tragen **AUF KEINEN FALL** am optischen Tubus oder am Messtisch! Dies würde die Messgenauigkeit beeinträchtigen.

2.3 Umgebungsbedingungen

Installieren Sie das Messmikroskop an einem Ort, der möglichst frei von Schwingungen und Staub ist. Wenn das Mikroskop über einen längeren Zeitraum Schwingungen ausgesetzt ist, kann dies zu einer verringerten Messgenauigkeit führen. Staub wirkt sich negativ auf die optischen Komponenten, den Messtisch und die beweglichen Bauteile aus.

2.4 Aufbau

1. Einbaumessschraube am Messtisch anbringen
Innensechskantschraube der Halterung lösen und den Schaft der Einbaumessschraube bis zum Anschlag in die Öffnung schieben. Dann die Innensechskantschraube wieder anziehen.



Die Klemmschraube dient zur Sicherung der Spindel der Einbaumessschraube. Wenn Sie eine Messschraube mit passender Bohrung im Schaft benutzen, setzen Sie den Schaft so ein, dass die Bohrung auf die Klemmschraube ausgerichtet ist. Falls dadurch die Nullposition der Skala schlecht einsehbar ist, drehen Sie Hülse der Messschraube, um die Skalenposition zu optimieren. Wenn Sie eine Einbaumessschraube ohne Schaftbohrung verwenden, ziehen Sie die Klemmschraube leicht an, bis sie die Spindel berührt, oder entfernen Sie die Klemmschraube.

2. Auflicht montieren
【Schräge Auflichtbeleuchtung: Standardzubehör】

Montieren Sie das Auflicht an das Objektiv. Fixieren Sie das Kabel des Auflichts mit der Kabelklemme an der linken Säulenseite, nachdem Sie es so verlegt haben, dass sich das Auflicht an alle gewünschten Positionen bewegen lässt.

Schließen Sie das Kabel an den zugehörigen Anschluss auf der Anschluss tafel auf der Rückseite des Mikroskops an. Der Stecker muss fest eingesteckt und fixiert werden.

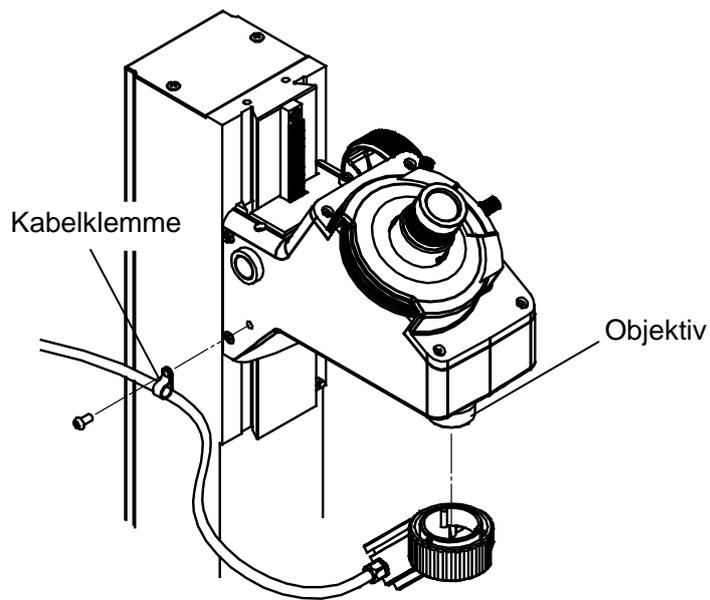
- 【LED-Ringlicht: Sonderzubehör】

Montieren Sie das LED-Ringlicht an das Objektiv und fixieren Sie es mit der Klemmschraube. Befestigen Sie das Kabel des LED-Ringlichts mit der Klemmschraube an der linken Seite des optischen Tubus.

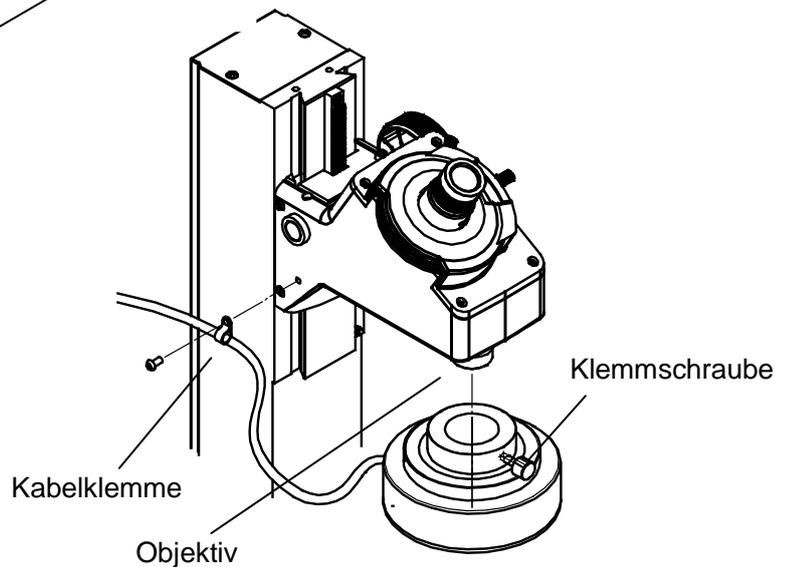
Schließen Sie das Kabel an den zugehörigen Anschluss auf der Rückseite des Controllers für das Ringlicht an. Der Stecker muss fest eingesteckt und fixiert werden.

HINWEIS

Achten Sie darauf, die Klemmschraube des LED-Ringlichts fest anzuziehen, damit es nicht herunter fällt und beschädigt wird!



【Schräge Auflichtbeleuchtung】



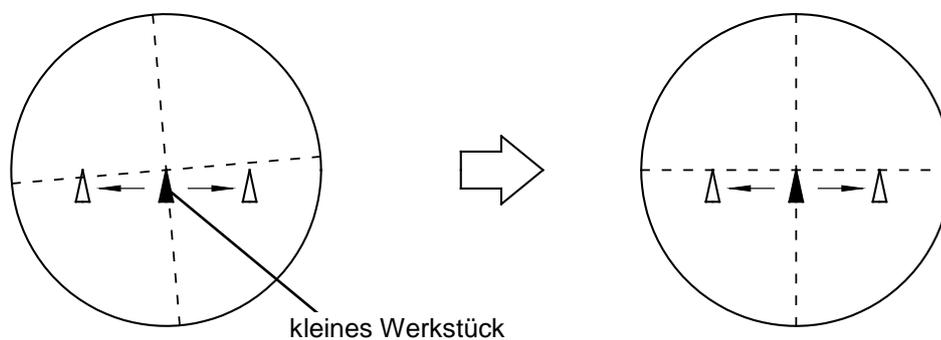
【LED-Ringlicht】

3. Netzadapter anschließen
4. Schalten Sie den Netzschalter aus und stecken Sie den Stecker des Netzadapters in den Netzanschluss auf der Anschlussstafel ein.
5. Entfernen Sie die Abdeckkappe vom Okular.

2.5 Prüfung und Einstellung

2.5.1 Strichplattenposition in Relation zur Tischbewegung prüfen

1. Ein kleines Werkstück auf dem Messtisch platzieren und fokussieren.
2. Einbaumessschrauben drehen, bis eine Kante des Werkstücks den Mittelpunkt des Fadenkreuzes berührt.
3. Während die Einbaumessschraube gedreht wird, um das Werkstück nach links und rechts zu bewegen, die Winkelmessscheibe ebenfalls drehen, so dass die horizontale Fadenkreuzlinie auf die Achse der Tischbewegung ausgerichtet ist.



4. Nonius-Klemmschraube lösen. Die Nullposition der Winkelmessscheibe auf die Nullposition der Noniusskala ausgerichtet. Achten Sie auf ausreichend Platz zu beiden Seiten des Nonius. Wenn nicht genügend Platz ist, muss die Nonius-Position neu eingestellt werden wie in Abschnitt 2.5.3 " (1) Einstellung der Strichplatte parallel zur Tischbewegung" beschrieben.

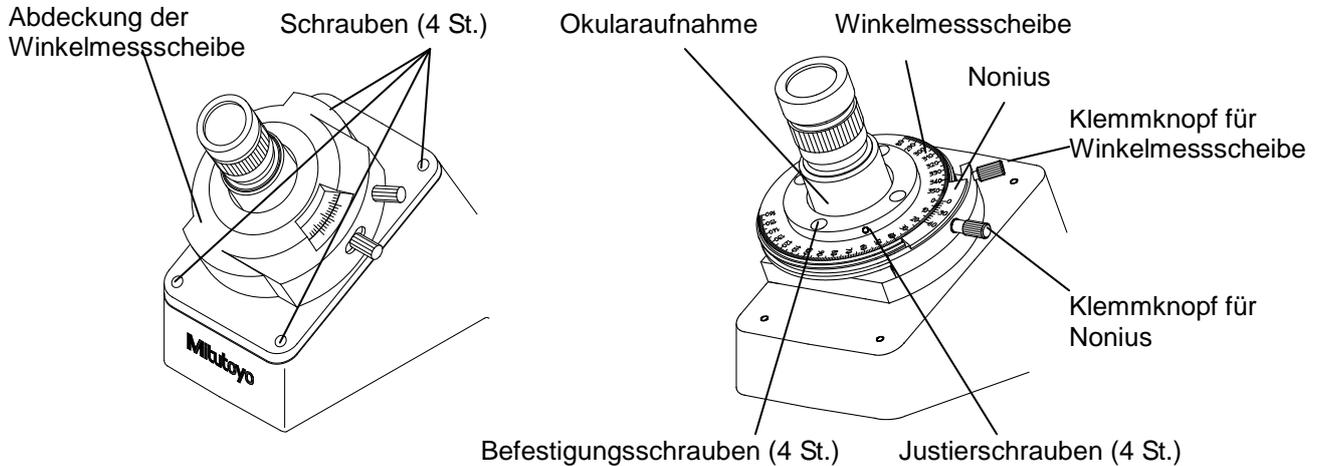
2.5.2 Zentrierung der Strichplatte prüfen

Um eine Messung mit Winkelmessscheibe oder nach Auswechseln der Strichplatte durchzuführen, richten Sie das Fadenkreuz auf den Rotationsmittelpunkt der Winkelmessscheibe aus wie nachfolgend beschrieben.

1. Ein kleines Werkstück auf dem Messtisch platzieren und fokussieren.
2. Einbaumessschrauben so drehen, dass eine Werkstück-Kante den Mittelpunkt des Fadenkreuzes berührt.
3. Winkelmessscheibe um 180° drehen. Prüfen Sie, ob die Werkstück-Kante nicht mehr als 3 µm von der Mitte des Fadenkreuzes abweicht. Falls die Abweichung größer als ist, richten Sie das Zentrum der Strichplatte aus, wie in Abschnitt 2.5.3 " (2) Zentrierung der Strichplatte" beschrieben.

2.5.3 Ausrichtung der Strichplatte

(1) Einstellung der Strichplatte parallel zur Tischbewegung



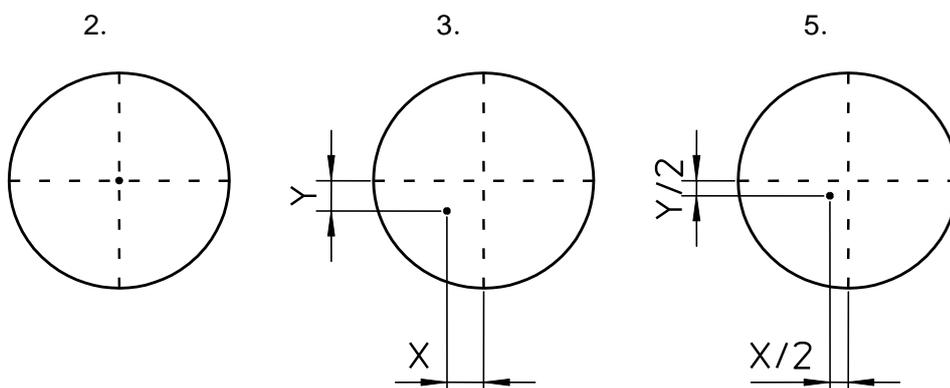
1. Klemmköpfe für Winkelmessscheibe und Nonius entfernen.
2. Die vier Schrauben lösen und die Abdeckung der Winkelmessscheibe abnehmen.
3. Klemmköpfe der Winkelmessschraube und des Nonius wieder einsetzen.
4. Nonius auf die Mitte des Verstellbereichs einstellen und mit dem Klemmknopf fixieren.
5. Die Nullposition der Winkelmessscheibe auf die Nullposition des Nonius ausrichten und den Klemmknopf der Winkelmessschraube anziehen.
6. Justier- und Befestigungsschrauben (je 4 Stück) lösen, so dass die Okularaufnahme manuell bewegt werden kann.
7. Durch das Okular schauen und dabei die Okularaufnahme so drehen, dass die horizontale Fadenkreuzlinie sich mit der Bewegungsrichtung des Messtischs deckt
8. Okularaufnahme vorübergehend durch leichtes Anziehen der Feststellschrauben sichern.
9. Strichplatte zentrieren wie unter "(2) Zentrierung der Strichplatte" auf der nächsten Seite beschrieben. Dann die Befestigungsschrauben der Okularaufnahme fest anziehen.
10. Klemmköpfe für Winkelmessschraube und Nonius abnehmen.
11. Abdeckung der Winkelmessscheibe wieder aufsetzen und mit den vier Schrauben am optischen Tubus befestigen.
12. Klemmköpfe für Winkelmessschraube und Nonius wieder einschrauben.

(2) Zentrierung der Strichplatte

1. Ein kleines Werkstück auf dem Tischglas platzieren. Die Einbaumessschrauben drehen, um eine Werkstück-Kante am Mittelpunkt des Fadenkreuzes auszurichten.
2. Die Winkelmessscheibe um 90° , 180° , 270° und 360° drehen und den Versatz zwischen Werkstück-Kante und Mittelpunkt des Fadenkreuzes ablesen.
3. Die vier Schrauben lösen und die Abdeckung der Winkelmessscheibe abnehmen. Die vier Befestigungsschrauben etwas lösen.
4. Abweichung mit Hilfe der vier Justierschrauben so korrigieren, dass der Versatz zwischen Werkstück-Kante und Fadenkreuz-Mittelpunkt minimiert wird. Dazu die Okularaufnahme in X- und Y-Richtung jeweils um die Hälfte des Abweichungsbetrags verstellen.
5. Die vier Justierschrauben drehen, um die Position der Okularaufnahme so auszurichten, dass das Referenz-Werkstück am Schnittpunkt des Fadenkreuzes ausgerichtet ist. Um die Zentrierung der Strichplatte zu erleichtern, bewegen Sie die Okularaufnahme jeweils um die Hälfte des Versatzbetrags in X- und Y-Achsen-Richtung.

HINWEIS Die vier Justierschrauben (zur Einstellung in X- und Y-Richtung) sind in Abständen von 90° paarweise angeordnet. Die Einstellung erfolgt ebenfalls paarweise: lösen Sie eine Schraube auf einer Seite und ziehen Sie das Gegenstück auf der gegenüberliegenden Seite an.

6. Einbaumessschrauben so drehen, dass eine Werkstück-Kante den Fadenkreuz-Mittelpunkt berührt. Winkelmessscheibe um 90° , 180° , 270° und 360° drehen und den Versatzbetrag ablesen.
7. Schritte 2, 3, 4, 5 und 6 wiederholen, bis die Abweichung weniger als $7\ \mu\text{m}$ beträgt.
8. Prüfen, ob die vier Justierschrauben fest angezogen sind.
9. Die vier Befestigungsschrauben anziehen.
10. Abdeckung der Winkelmessscheibe wieder aufsetzen und mit den vier Schrauben am optischen Tubus befestigen.
11. Klemmknöpfe für Winkelmessschraube und Nonius wieder einschrauben.



MEMO

3

Messung

Dieses Kapitel beschreibt die Vorbereitung und die Ausführung der Messung.

3.1 Vorbereitung der Messung

3.1.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Messung

- **Aufstellungsort**

Extreme Bedingungen bezüglich Schwingungen, Staub und Luftfeuchtigkeit am Aufstellungsort sind zu vermeiden. Schwingungen können die Messgenauigkeit beeinträchtigen. Staub und Luftfeuchtigkeit wirken sich negativ auf die optischen Bauteile wie Objektiv und Prismen aus und schaden dem Messtisch und den beweglichen Komponenten.
- **Vorsicht bei der Bedienung**

Achten Sie beim Scharfstellen, Messen und Auflegen von Werkstücken besonders darauf, Stöße gegen das Objektiv, das Okular, das Tischglas, usw. zu vermeiden.
- **Objektiv und Okular**

Objektiv und Okular sind bei Lieferung präzise justiert und dürfen nicht demontiert werden. Behandeln Sie sie mit Vorsicht, um ihre Leistungsfähigkeit und Genauigkeit zu erhalten.

Die Oberflächen der Linsen müssen sauber und frei von Kratzern und Öl gehalten werden. Die Reinigung ist in Abschnitt 4.1 "Reinigung und Schmierung" beschrieben.
- **Tischglas**

Achten Sie besonders beim Tischglas darauf, es nicht zu verkratzen oder zu beschädigen. Reinigen Sie das Werkstück und gehen Sie beim Auflegen vorsichtig vor, um Stöße gegen das Tischglas zu vermeiden. Auf keinen Fall sollte das Werkstück auf dem Tischglas verschoben werden.

3.1.2 Objektive auswechseln

Das mitgelieferte Objektiv (2X) und Okular (15X) ergeben zusammen eine 30fache Vergrößerung.

TIPP Das Okular wird in die Okularaufnahme eingesetzt. Das Objektiv wird in den optischen Tubus eingeschraubt.

HINWEIS Vor dem Abnehmen des Objektivs muss der Halter für die Auflichtbeleuchtung vom Objektiv entfernt werden. Der Halter ist am Objektiv mit einem O-Ring zwischen Halter und Objektiv befestigt. Ziehen Sie den Halter mit leichten Bewegungen nach vorne und hinten nach unten.

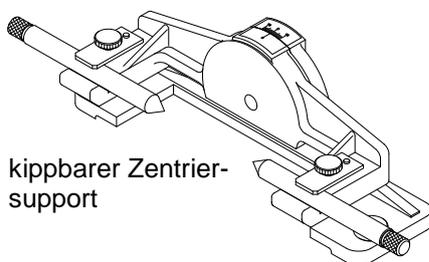
3.1.3 Werkstück aufspannen

Nach dem Auflegen kann das Werkstück bei Bedarf mittels Aufspannvorrichtung und der T-Nut auf dem Tischglas fixiert werden.

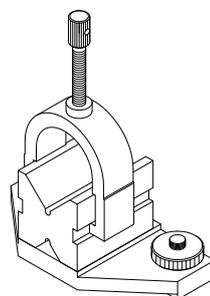
HINWEIS Das Werkstück muss so positioniert werden, dass die zu messende Fläche zum Objektiv zeigt.

Folgende Spannvorrichtungen stehen als Sonderzubehör zur Verfügung.

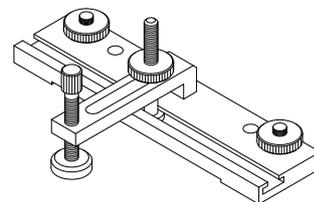
1. Kippbarer Zentriersupport
Zum Aufspannen von zylindrischen Werkstücken (mit Mittenbohrung) und Schrauben.
2. V-Prisma mit Klemmung
Zum Aufspannen von zylindrischen Werkstücken (ohne Mittenbohrung).
3. Klemmhalter
Zum Aufspannen dünner, flacher Werkstücke
4. Halteclip (für den Messtisch)
Zum Aufspannen sehr dünner Werkstücke (wird in den T-Nuten des Messtischs befestigt).



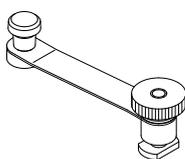
kipptbarer Zentriersupport



V-Prisma mit Klemmung



Klemmhalter



Halteclip (für Messtisch)

3.1.4 Beleuchtungsarten

Wählen Sie je nach Messaufgabe eine der folgenden Beleuchtungsarten:

(1) Durchlichtbeleuchtung

Durchlicht erzeugt ein Konturbild des Werkstücks, so dass Einzelheiten der Werkstück-Kontur gemessen und geprüft werden können. Diese Lichtquelle ist standardmäßig mit einem Grünfilter ausgestattet.

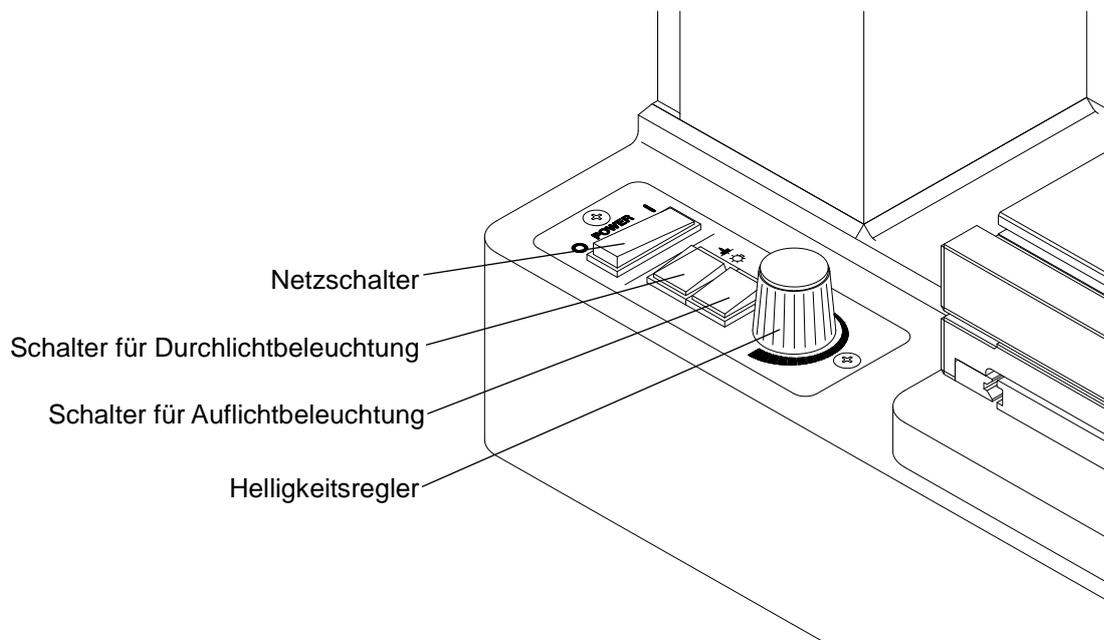
(2) Auflichtbeleuchtung

Auflicht erzeugt ein Abbild der Werkstück-Oberfläche, so dass Eigenschaften und Details gemessen und geprüft werden können. Richten Sie die Lichtquelle so aus, dass die Werkstück-Oberfläche optimal ausgeleuchtet ist.

Als Sonderzubehör steht ein LED-Ringlicht zur Verfügung. Ersetzen Sie bei Bedarf das Auflicht durch das LED-Ringlicht.

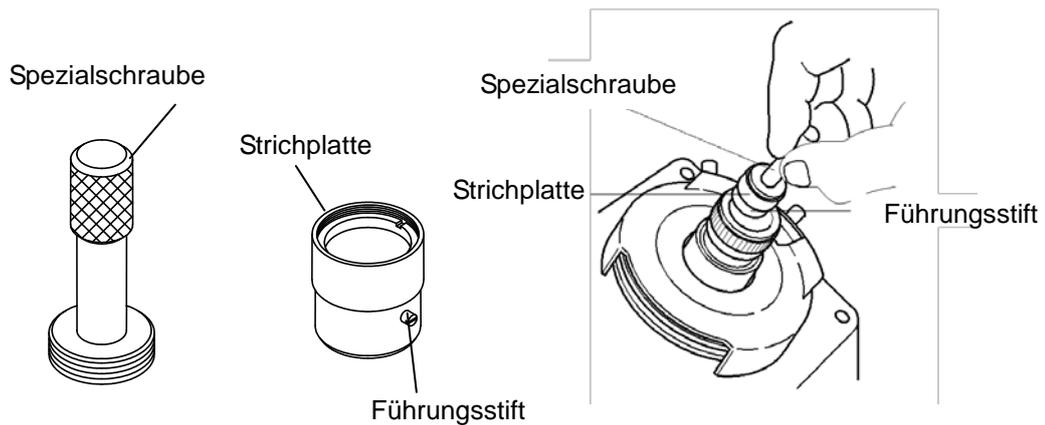
(3) Gleichzeitige Nutzung von Durchlicht und Auflicht

Auf diese Weise können Sie Kontur und Oberfläche des Werkstücks prüfen.



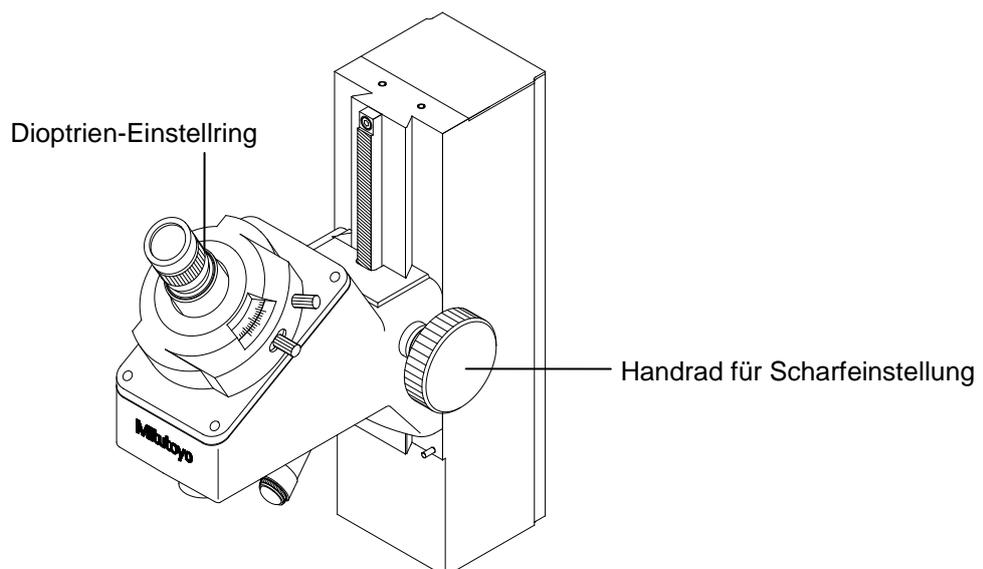
3.1.5 Strichplatte auswechseln

1. Okular nach oben ziehen und abnehmen.
2. Spezialschraube in das Gewinde des Strichplattenrahmens einschrauben. Schraube zusammen mit der Strichplatte heraus ziehen.
3. Spezialschraube in das Gewinde des Rahmens der neuen Strichplatte schrauben. Strichplatte in die Okularaufnahme einsetzen.
4. Spezialschraube abschrauben und Okular wieder einsetzen.



3.1.6 Dioptrien einstellen

Schauen Sie in das Okular und drehen dabei den Dioptrien-Einstellring, bis Sie die Strichplatte scharf sehen.



3.1.7 Messfläche scharf einstellen

Verfahren Sie den optischen Tubus durch Drehen des Handrads für die Scharfeinstellung auf- und abwärts, um die Messfläche scharf einzustellen. Schauen Sie dabei ins Okular und achten darauf, dass das Fadenkreuz dabei fokussiert bleibt.

HINWEIS Vorsicht beim auf- und abwärts Verfahren des Tubus – besonders bei Werkstücken mit Stufe oder bei aufgespannten Werkstücken - besteht die Gefahr, gegen das Werkstück zu stoßen.

3.1.8 Werkstück positionieren

Die Messrichtung des Werkstücks muss an der Verfahrrichtung des Messtisches ausgerichtet sein.

(1) Gehen Sie vor wie in Abschnitt 2.5.3 "(1) Einstellung der Strichplatte parallel zur Tischbewegung" beschrieben.

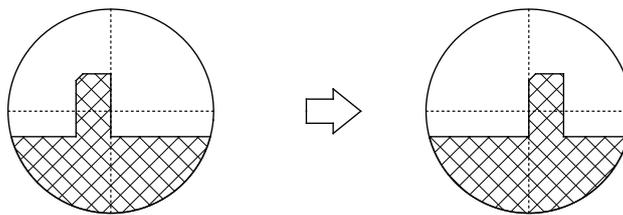
(2) Bewegen Sie das Werkstück oder die Aufspannvorrichtung, um die Messrichtung des Werkstücks am Fadenkreuz der Strichplatte auszurichten.

Prüfen Sie anschließend, ob das Werkstück parallel zur Verfahrrichtung liegt, in dem Sie den Messtisch bewegen.

3.2 Messung ausführen

3.2.1 Dimensionsmessung

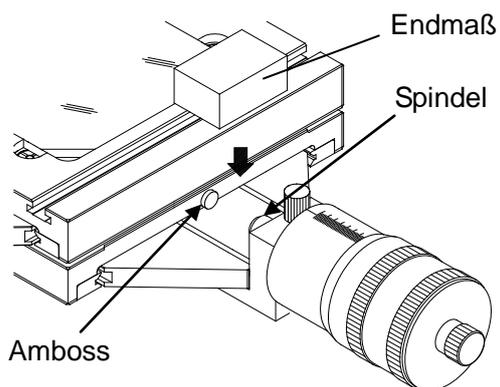
Einen Messpunkt auf dem Werkstück an einer Fadenkreuzlinie ausrichten und den Wert an der Einbaumessschraube ablesen. Dann den Messtisch durch Drehen der Einbaumessschraube verfahren, einen weiteren Messpunkt an der gleichen Fadenkreuzlinie ausrichten und den Wert für diesen Punkt ebenfalls ablesen. Die Differenz zwischen den beiden abgelesenen Werten gibt den Abstand zwischen den beiden Messpunkten an.



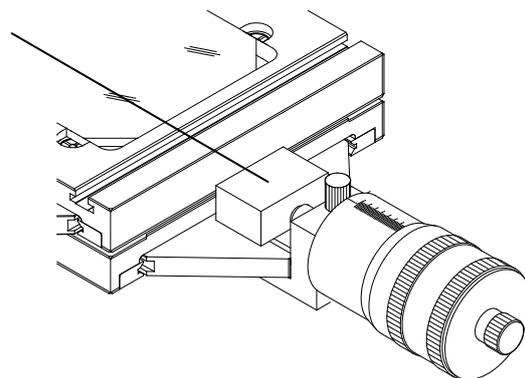
Anstelle einer analogen Einbaumessschraube kann auch eine Digimatic-Einbaumessschraube oder eine digitale Anzeige (Counter) verwendet werden, um den Abstand digital anzuzeigen. Auf diese Weise werden Ablesefehler verhindert. Da mit Hilfe der Nullstellungstaste die Anzeige an jeder Position auf Null gesetzt werden kann, entfallen auch Rechenfehler - der Abstand kann direkt abgelesen werden.

Wenn ein Werkstück zu groß für den Messbereich der Einbaumessschraube ist, setzen Sie ein Endmaß am Ende der Spindel der Einbaumessschraube ein.

Der Messwert wird dann ermittelt, in dem die Länge des Endmaßes zum Verfahrenswert der Einbaumessschraube addiert wird.



(vor dem Einsetzen des Endmaßes)



(mit eingesetztem Endmaß)

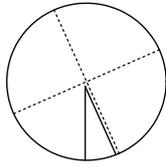
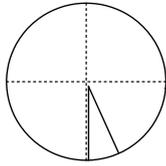
HINWEIS

- Reinigen Sie vor dem Einsetzen des Endmaßes den Amboss, die Spindel der Einbaumessschraube und die Kontaktfläche des Endmaßes sorgfältig, um Verunreinigungen und Fingerabdrücke zu entfernen.
 - Achten Sie beim Einsetzen des Endmaßes darauf, dass seine Kontaktflächen an Amboss und Spindel der Einbaumessschraube fest anliegen.
-

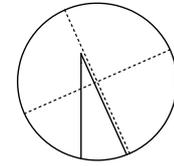
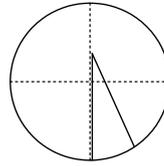
3.2.2 Winkelmessung

Winkel werden mit Hilfe der Winkelmessscheibe gemessen. Dazu stehen zwei Methoden zur Auswahl:

(1)



(2)



(1) Eine Werkstück-Kante am Strichplatten-Fadenkreuz ausrichten und die Endkante am Mittelpunkt des Fadenkreuzes. Die Winkelmessscheibe so drehen, dass das Fadenkreuz an der anderen Werkstück-Kante ausgerichtet ist. Werte auf der Winkelmessscheibe ablesen.

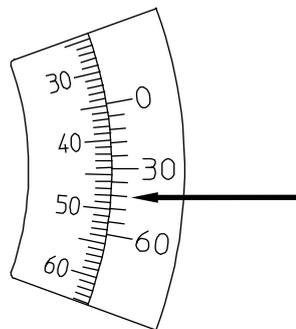
(2) Nacheinander zwei Werkstück-Kanten an der gleichen Fadenkreuzlinie ausrichten, in dem Sie die Winkelmessscheibe drehen und den Messtisch verfahren. Werte auf der Winkelmessscheibe ablesen.

1. In beiden Fällen werden die Messpunkte an einer Fadenkreuzlinie ausgerichtet.

Der Winkel ergibt sich aus der Differenz der beiden Ablesewerte.

2. Die Auflösung der Hauptskala der Winkelmessscheibe beträgt 1° und der Noniusskala $6'$.

<Winkelmessscheibe ablesen>



Hauptskala: 34°

Noniusskala: $42'$

$34^\circ 42'$

3. Die Nullposition der Winkelmessscheibe kann durch Drehen der Noniusskala eingestellt werden, so dass der Ausgangspunkt der Winkelmessung auf Null gesetzt werden kann.

HINWEIS

Kontrollieren Sie nach dem Drehen der Noniusskala die Position der Strichplatte. Siehe auch Abschnitt 2.5.3 "(1) Einstellung der Strichplatte parallel zur Tischbewegung".

3.2.3 Messung mit Strichplatte

Mit dem TM Gen-B können Sie Schraubengewinde und Zähne von Evolventenverzahnungen mit Hilfe von Schablonen-Strichplatten messen.

Setzen Sie dazu eine geeignete Schablonen-Strichplatte (Sonderzubehör) ein wie in Abschnitt 3.1.5 "Strichplatte auswechseln" ein.

Informationen zu den Schablonen-Strichplatten finden Sie in Abschnitt 6.4. "Sonderzubehör".

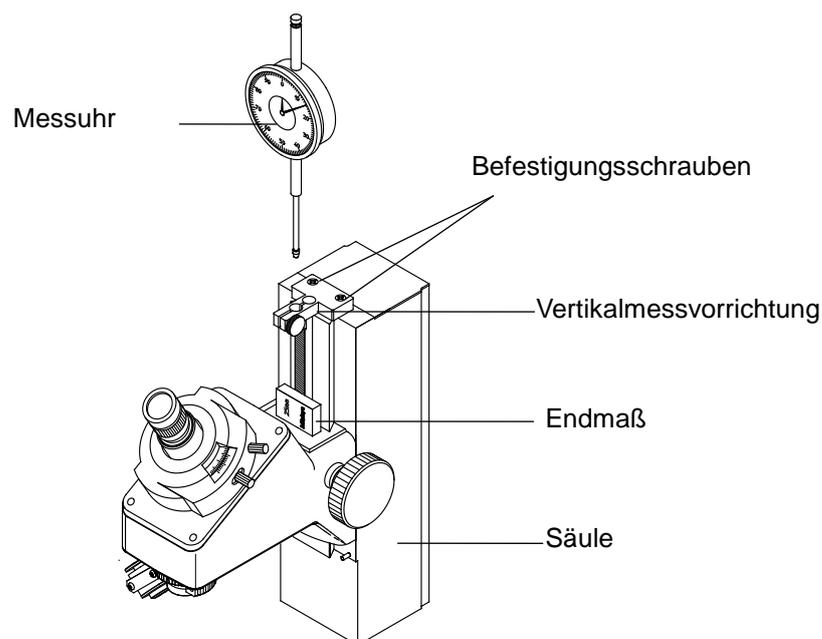
3.2.4 Stufenmessung

Stufen können Sie mit Hilfe der optionalen Vertikalmessvorrichtung und einer Messuhr messen.

HINWEIS Bei dieser Messung werden zwei Messflächen fokussiert. Mit einem Objektiv mit großer Schärfentiefe können keine hochgenauen Messungen durchgeführt werden. Um genaue Messergebnisse zu erzielen, verwenden Sie ein Objektiv mit hohem Vergrößerungsfaktor und einer geringen Schärfentiefe, wie unten aufgeführt.

- 30X Objektiv mit einer Schärfentiefe von ca. 0,12 mm
- 150X Objektiv mit einer Schärfentiefe von ca. 0,02 mm

Befestigen Sie die Vertikalmessvorrichtung an der oberen Fläche der Säule, wie in der Abbildung gezeigt. Verwenden Sie ein für die Position des optischen Tubus geeignetes Endmaß.



MEMO

4

Wartung

Dieses Kapitel beschreibt die Wartungsarbeiten, die zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Mikroskops täglich bzw. in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden sollten.

4.1 Reinigung und Schmierung

(1) Haupteinheit

Die Führungen und die Zahnstange der Säule müssen regelmäßig leicht eingefettet werden. Verwenden Sie dazu am besten einen Pinsel.

(2) Messtisch

Auf die Prismenführungen einen dünnen Film Spindelöl auftragen. Den Staub vom Tischglas zunächst wegblasen, dann mit einem weichen Tuch nachwischen.

(3) Okular und Objektiv

Die Linsen des Okulars und Objektivs sind weicher als normales Glas und anfällig für Kratzer. Staub mit Gebläse oder weichem Pinsel entfernen. Ölflecken und Fingerabdrücke mit in hochprozentigem Alkohol getränkter Gaze kreisförmig abwischen.

4.2 Inspektion

Um das Mikroskop stets in optimalem Zustand zu nutzen, sollten die folgenden Punkte regelmäßig kontrolliert werden. Falls das Mikroskop nicht perfekt funktioniert, lesen Sie bitte Kapitel 5. "Fehler und Abhilfen".

(1) Anschlüsse

WICHTIG Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen, bevor Sie mit der Kontrolle der Anschlüsse beginnen!

- Netzleitung, Eingangsstecker, Auflichtbeleuchtung müssen fest angeschlossen sein, d. h. die Stecker müssen richtig eingesteckt sein.

(2) Netzschalter, Schalter der Beleuchtungseinheiten und Helligkeitsregler

- Netzschalter prüfen
- Schalter der Durchlicht- und Auflichtbeleuchtung einschalten, um sie zu prüfen
- Kontrollieren, ob sich die Helligkeit der eingeschalteten Beleuchtungseinheit durch Drehen des Helligkeitsreglers einstellen lässt.

(3) Handrad für Scharfeinstellung

- Prüfen, ob bei Betätigung des Handrads über den gesamten Verstellbereich keine anormalen Geräusche oder Schwergängigkeit auftreten.

(4) Messtisch

- Tischglas auf Kratzer oder Verschmutzung untersuchen.
- Messtisch manuell über den gesamten Messbereich verfahren, um zu prüfen ob er sich gleichmäßig leicht, ohne Spiel oder Geräusche bewegen lässt. Anschließend den Messtisch durch Drehen der Einbaumessschrauben verfahren und die gleichen Punkte prüfen.

(5) Winkelmessscheibe

- Klemmknopf der Winkelmessscheibe lösen und diese drehen, um zu prüfen, ob sie sich leichtgängig ohne Spiel oder Geräusche bewegt.

(6) Sehfeld

- Bei Durchlichtbeleuchtung in das Okular schauen und kontrollieren, ob das gesamte Sehfeld gleichmäßig und ohne Abschattungen ausgeleuchtet ist.

(7) Auflösung

- Werkstück auf den Messtisch legen und scharf einstellen. Prüfen, ob die Abbildung im gesamten Sehfeld klar und scharf zu sehen ist.

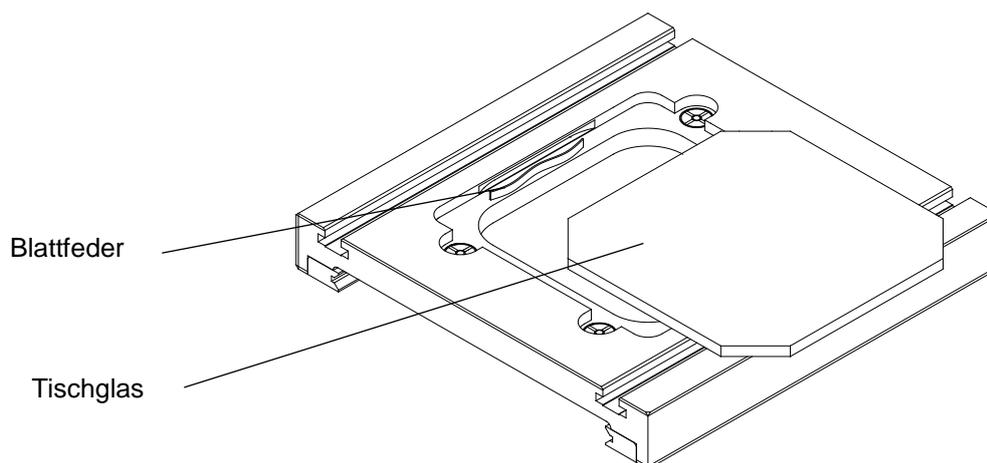
(8) Genauigkeit der Tischverstellung

- Prüfen Sie, ob sich der Messtisch leichtgängig verfahren lässt.
- Kontrollieren Sie, ob die Messwerte bei wiederholter Messung des gleichen Werkstücks stabil sind.

4.3 Ersatzteile auswechseln

(1) Tischglas

1. Tischglas in Richtung Blattfeder drücken, dabei die Vorderkante anheben und dann das Glas heraus nehmen.
2. Blattfeder wieder befestigen und das neue Tischglas einsetzen.



HINWEIS Das Tischglas wird beim Herausnehmen durch die Blattfeder nach vorne geschoben. Achten Sie darauf, dass die Blattfeder nicht verloren geht!

MEMO

5

Fehler und Abhilfen

Dieses Kapitel beschreibt die möglichen Ursachen und Abhilfen für den Fall, dass bei der Arbeit mit dem Messmikroskop Probleme auftreten.

	Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
1)	Durchlicht leuchtet nicht oder flackert	<ol style="list-style-type: none">1) Netzleitung richtig angeschlossen?2) Netzadapter richtig an das Mikroskop angeschlossen?3) Netzschalter eingeschaltet?4) Durchlicht eingeschaltet?5) Helligkeitsregler richtig eingestellt?6) Ist die Spannungsversorgung über die Steckdose normal? (evtl. kurzzeitiger Stromausfall?)7) Ist die Spannungszufuhr zum Netzadapter normal? (Eingangsspannung vorhanden?)8) Ist die Eingangsspannung zum Mikroskop normal? (Eingangsspannung vorhanden?)9) Problem bleibt nach Prüfung von 1) bis 8) bestehen.	<ol style="list-style-type: none">1) Richtig anschließen2) Netzadapter richtig anschließen3) Netzschalter einschalten4) Durchlicht einschalten.5) Helligkeitsregler richtig einstellen6) Für korrekte Spannungszufuhr sorgen7) Netzleitung austauschen8) Netzadapter austauschen9) Mitutoyo kontaktieren
2)	Auflicht leuchtet nicht oder flackert	<ol style="list-style-type: none">1) Netzleitung richtig angeschlossen?2) Netzadapter richtig an das Mikroskop angeschlossen?3) Netzschalter eingeschaltet?4) Durchlicht eingeschaltet?5) Helligkeitsregler richtig eingestellt?6) Ist die Spannungsversorgung über die Steckdose normal? (evtl. kurzzeitiger Stromausfall?)7) Ist die Spannungszufuhr zum Netzadapter normal? (Eingangsspannung vorhanden?)8) Ist die Eingangsspannung zum Mikroskop normal? (Eingangsspannung vorhanden?)9) Problem bleibt nach Prüfung von 1) bis 8) bestehen.	<ol style="list-style-type: none">1) Richtig anschließen2) Netzadapter richtig anschließen3) Netzschalter einschalten4) Durchlicht einschalten.5) Helligkeitsregler richtig einstellen6) Für korrekte Spannungszufuhr sorgen7) Netzleitung austauschen8) Netzadapter austauschen9) Mitutoyo kontaktieren

	Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
3)	optischer Tubus lässt sich nicht leichtgängig bewegen	Treten beim Verfahren des optischen Tubus Schwergängigkeit, Spiel, Ungleichmäßigkeit oder Geräusche auf?	Keine übermäßige Kraft anwenden und nicht auseinander bauen! Mitutoyo kontaktieren.
4)	Winkelmessscheibe lässt sich nicht normal drehen	Treten beim Drehen der Winkelmessscheibe Schwergängigkeit, Spiel, Ungleichmäßigkeit oder Geräusche auf?	Keine übermäßige Kraft anwenden und nicht auseinander bauen! Mitutoyo kontaktieren.
5)	keine stabilen Messwerte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wurden alle Vorbereitungen für die Messung korrekt ausgeführt? 2) Ist das Tischglas richtig fixiert? 3) Ist das Objektiv fest eingesetzt? 4) Ist das Werkstück richtig platziert? 5) Sind Objektiv oder Tischglas verschmutzt? 6) Werden externe Vibrationen auf das Mikroskop übertragen? 7) Ist die Einbaumessschraube richtig installiert? 8) Wurde das Endmaß korrekt eingesetzt? 9) Das Problem bleibt nach Prüfung von Punkt 1) bis 8) bestehen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Messung vorbereiten wie in Kap. 3 "Messung" beschrieben 2) Tischglas fixieren 3) Objektiv fest einschrauben 4) Werkstück korrekt auflegen 5) Objektiv und Tischglas reinigen 6) Umgebungsbedingungen optimieren oder schwingungsdämpfenden Unterbautisch verwenden 7) Einbaumessschraube installieren wie in Abschnitt 2.4 "Aufbau" beschrieben 8) Endmaß einsetzen wie in 3.2.1 "Dimensionsmessung" beschrieben 9) Mitutoyo kontaktieren
6)	Verfahrbereich des Messtischs ist zu klein	Messtisch über den gesamten Verfahrbereich verfahren und prüfen, ob die angezeigte Strecke kleiner ist als angegeben. (Wenn die Positionen der Glashalter verändert werden, kann es sein, dass der Verfahrbereich kleiner ist als angegeben.)	Position korrigieren, in dem Sie den Messtisch mehrmals über den gesamten Verfahrbereich bis zum Anschlag bewegen. (Dabei auf die Counter-Anzeige achten, damit keine übermäßige Kraft ausgeübt wird.) * Als Vorsichtsmaßnahme empfiehlt es sich, den Messtisch regelmäßig über den gesamten Verfahrbereich zu bewegen.
7)	Messtisch lässt sich nicht normal verfahren	Treten beim Verfahren des Messtisch Schwergängigkeit, Spiel, Ungleichmäßigkeit oder Geräusche auf?	Keine übermäßige Kraft anwenden und nicht auseinander bauen! Mitutoyo kontaktieren.
8)	Sehfeld ist teilweise beschattet	<ol style="list-style-type: none"> 1) Befindet sich ein Hindernis (außer dem Tischglas) zwischen der Linse der Auflichtbeleuchtung und dem Objektiv? 2) Ist die Strichplatte verschmutzt? 3) Sind Okular oder Objektiv verschmutzt? 4) Das Problem bleibt nach Prüfung von Punkt 1) bis 3) bestehen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Hindernis entfernen 2) Strichplatte reinigen 3) Okular/Objektiv reinigen 4) Mitutoyo kontaktieren

	Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
9)	Bild unscharf	<ol style="list-style-type: none">1) Wurde die Scharfstellung korrekt ausgeführt?2) Sind Objektiv oder Werkstück verschmutzt?3) Ist die Helligkeit richtig eingestellt?4) Ist das Objektiv lose?5) Ist die Strischplatte verschmutzt?6) Das Problem bleibt nach Prüfung von Punkt 1) bis 5) bestehen.	<ol style="list-style-type: none">1) Bild scharf stellen2) Schmutz und Staub entfernen3) Helligkeit regulieren4) Objektiv fest einsetzen5) Schmutz und Staub entfernen6) Mitutoyo kontaktieren

MEMO

6

Spezifikationen

In diesem Kapitel finden Sie die Spezifikationen des Messmikroskops TM Gen-B sowie Standard- und Sonderzubehör.

6.1 Spezifikationen

Modell	TM-505B/TM-A505B	TM-1005B/TM-A1005B
Optischer Tubus	Optische Achse: 30° von der Vertikalen aus gesehen (Depressionswinkel: 60°) Strichplatte mit Fadenkreuz Dioptrieneinstellung Winkelmessscheibe: Teilung 1° Messbereich: 360° Kleinste Nonius-Ablesung 6' Verstellbarer Nonius (mit Nulleinstellung) Objektiv: Vergrößerung: 2X, Arbeitsabstand: 67 mm Okular: Vergrößerung: 15X, Sehfeld: 13 mm Gesamtvergrößerung: 30X, Sehfeld: 6,5 mm, Schärfentiefe: 0,15 mm Abbildung: aufrechtes Bild	
Max. Werkstückhöhe (Standard-Sollwert)	115 mm	107 mm
Durchlichtbeleuchtung	Leuchtmittel: superhelle weiße LED (3 W), Nutzungsdauer ca. 148.000 Stunden*, stufenlose Helligkeitsregelung, mit Grünfilter, mit Diffusionsfolie	
Auflichtbeleuchtung	Leuchtmittel: superhelle weiße LED (3 W), Nutzungsdauer ca. 148.000 Stunden*, stufenlose Helligkeitsregelung, mit Diffusionsfolie, Lampe dreh- und schwenkbar	
Bedientafel	Netzschalter, Helligkeitsregler (für Durchlicht und Auflicht), Schalter für Durchlichtbeleuchtung, Schalter für Auflichtbeleuchtung	
Anschluss-tafel	Netzanschluss, Anschluss für Auflichtbeleuchtung	
Spannungsversorgung	Netzadapter 100 V - 240 V, 50/60 Hz, Leistungsverbrauch 4,2 W - Verschmutzungsgrad: 2 - Überspannungskategorie: II - Schutzklasse I	
Haupteinheit BxTxH	238 mm x 351 mm x 392 mm	326 mm x 351 mm x 392 mm

*Die angegebene Nutzungsdauer bezieht sich auf die LED und ist abhängig von Umgebungsbedingungen und Temperatur. Die angegebene Nutzungsdauer von 148.000 Stunden kann nicht in allen Fällen garantiert werden.

Modell	TM-505B/TM-A505B	TM-1005B/TM-A1005B
Messtisch		
Gesamtabmessung	152 mm × 152 mm	240 mm × 152 mm
Nutzbare Fläche Messtisch	96 mm × 96 mm	154 mm × 96 mm
XY-Verfahrbereich	50 mm × 50 mm	100 mm × 50 mm
Max. Werkstückgewicht	5 kg	5 kg
Messmethode	Einbaumessschraube <ul style="list-style-type: none"> • optional bei TM-505B • Digimatic Einbaumessschraube als Standardzubehör bei TM-A505B 	Einbaumessschraube <ul style="list-style-type: none"> • optional bei TM-1005B • Digimatic Einbaumessschraube als Standardzubehör bei TM-A1005B
Gewicht	14 kg (21 kg) - TM-505B 15 kg (22 kg) - TM-A505B	15 kg (22 kg) - TM-1005B 16 kg (23 kg) - TM-A1005B
CE-Kennzeichnung	Elektromagnetische Verträglichkeit: EN61326-1 Störfestigkeit: Abschnitt 6.2 Tabelle 2 Emissionsgrenzwert: Klasse B	

6.2 Standardzubehör

○: enthalten, —: nicht enthalten

●TM-505B/TM-1005B

Best.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Modell	
			TM-505B (Nr. 176-818*)	TM-1005B (Nr. 176-819*)
02ZAA020	Netzleitung (CEE)	1 (landes- spezifisch)	○	○
02ZAA000	Netzleitung (Japan)			
02ZAA010	Netzleitung (UL, CSA)			
02ZAA030	Netzleitung (New BS)			
02ZAA040	Netzleitung (CCC: Type S)			
02ZAA050	Netzleitung SP-023+IS14 (KOREA)			
357651	Netzadapter			
512555	Schutzhaube	1	○	○
200624	Spezialschraube zum Einsetzen der Strichplatte	1	○	○
538616	Innensechskantschlüssel 3	1	○	○
538613	Innensechskantschlüssel 1,5			
176-116	Okular 15X	1	○	○
511187	Objektiv-Abdeckung	1	○	○
176-138	Objektiv 2X	1	○	○
176-126	Strichplatte (Schablone) 90° gestricheltes Fadenkreuz	1	○	○
380597	Montageschraube	2	—	○
99MBA245	Bedienungsanleitung	1	○	○
-	Gewährleistung	1	○	○

*: Die Bestellnummer ist landesspezifisch.

●TM-A505B/TM-A1005B

Best.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Modell	
			TM-A505B (Nr.176-820A)	TM-A1005B (Nr.176-821A)
02ZAA010	Netzleitung (UL,CSA)	1	○	○
357651	Netzadapter	1	○	○
512555	Schutzhaube	1	○	○
200624	Spezialschraube zum Einsetzen der Strichplatte	1	○	○
538616	Innensechskantschlüssel 3	1	○	○
538613	Innensechskantschlüssel 1,5	1	○	○
176-116	Okular 15 ×	1	○	○
511187	Objektiv-Abdeckung	1	○	○
176-138	Objektiv 2 ×	1	○	○
176-126	Strichplatte (Schablone) 90° gestricheltes Fadenkreuz	1	○	○
380597	Montageschraube	2	-	○
164-164	Digimatic Einbaumessschraube MHD-2"MB	2	○	○
99MBA245A	Bedienungsanleitung	1	○	○
—	Gewährleistung	1	○	○

6.3 Ersatzteile

Best.-Nr.	Bezeichnung
380405	Tischglas 96 mm x 96 mm (für TM-505B/TM-A505B)
380495	Tischglas 154 mm x 96 mm (für TM-1005B/TM-A1005B)
512555	Schutzhaube
380240	Blattfeder

6.4 Sonderzubehör

○: einsetzbar, —: nicht einsetzbar

Best.-Nr.	Bezeichnung	Modell	
		TM-505	TM-510
176-105	Kippbarer Zentriersupport	○	—
176-197	Schwenkbarer Zentriersupport	—	○
176-106	Drehbarer Tisch 100 mm	○	—
172-196	Drehbarer Tisch	—	○
172-198	Drehbarer Tisch 100 mm mit Feineinstellung	—	○
176-107	Klemmhalter	○	○
172-378	V-Prisma mit Klemmung	○	○
176-115	Okular 10X	○	○
176-117	Okular 20X	○	○
176-137	Objektiv 10X	○	○
176-139	Objektiv 5X	○	○
176-204	Vertikalmessvorrichtung	○	○
990561	Halteclip (für Messtisch)	○	○
176-208*	LED-Ringlicht	○	○
164-163	Digitale Einbaumessschraube (mm) MHD50-MB	○	○*2
164-164	Digitale Einbaumessschraube (Inch) MHD2" -MB	○	○*2
152-390	Einbaumessschraube (mm) MHG1-25X2 (für X-Achse)	○*1	○*3
152-389	Einbaumessschraube (mm) MHG1-25Y2 (für Y-Achse)	○*1	○*1
152-392	Einbaumessschraube (inch) MHG1-1INX2 (für X-Achse)	○*1	○*3
152-391	Einbaumessschraube (inch) MHG1-1INY2 (für Y-Achse)	○*1	○*1

* : Die Bestellnummer des LED-Ringlichts ist landesspezifisch.

*1: Verwendung mit Endmaß (25 mm) für Messbereich 25 mm bis 50 mm, da der Hub der Einbaumessschraube 25 mm beträgt

*2: Verwendung mit Endmaß (50 mm) für X-Achsen-Messbereich 50 mm bis 100 mm, da der Hub der Einbaumessschraube 50 mm beträgt

*3: Verwendung mit Endmaßen (25 mm, 50 mm, 75 mm) für Messbereich 25 mm - 100 mm, da der Hub der Einbaumessschraube 25 mm beträgt

6. Spezifikationen

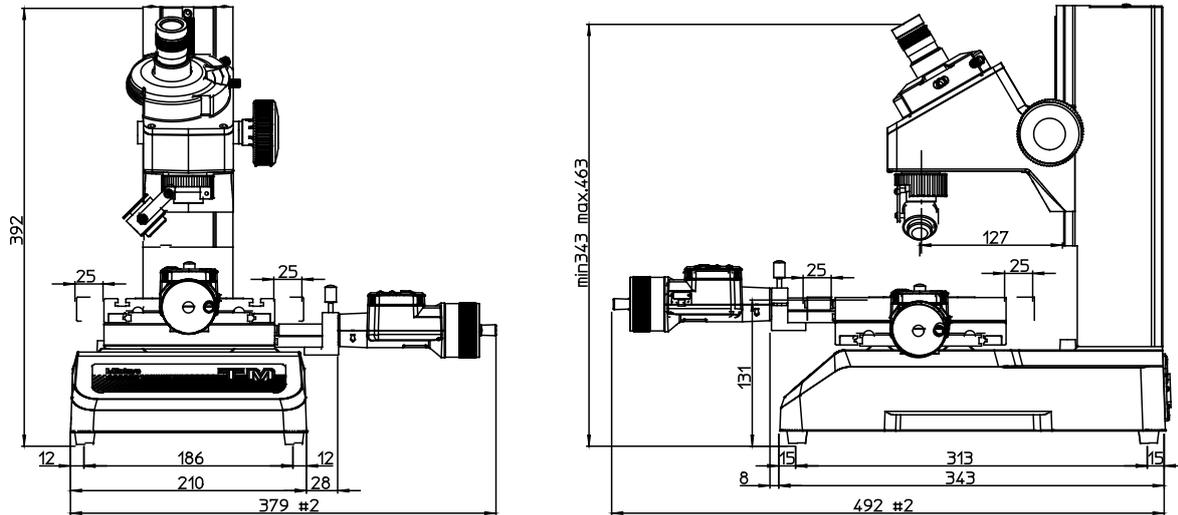
○: einsetzbar, —: nicht einsetzbar

Best.-Nr.	Bezeichnung	Modell	
		TM-505B TM-A505B	TM-1005B TM-A1005B
176-109	Strichplatte, metrisches Gewinde Steigung = 0,25 -1,0	○	○
176-110	Strichplatte, metrisches Gewinde Steigung=1,25 – 2,0	○	○
176-111	Strichplatte, konzentrische Kreise Ø 0,05 – 4,00 mm	○	○
176-112	Strichplatte, Evolventenmodul 0,1 – 1,0 mm (Eingriffswinkel 20°)	○	○
176-113	Strichplatte, Winkel 55°	○	○
176-114	Strichplatte, Winkel 60°	○	○
176-120	Strichplatte, Whitworth-Gewinde, 60 Gang/Zoll – 26 Gang/Zoll	○	○
176-121	Strichplatte, Whitworth-Gewinde, 24 Gang/Zoll – 18 Gang/Zoll	○	○
176-122	Strichplatte, Whitworth-Gewinde, 16 Gang/Zoll – 11 Gang/Zoll	○	○
176-123	Strichplatte, UNC-Gewinde, 80 Gang/Zoll – 28 Gang/Zoll	○	○
176-124	Strichplatte, UNC-Gewinde, 24 Gang/Zoll – 14 Gang/Zoll	○	○
176-125	Strichplatte, UNC-Gewinde, 13 Gang/Zoll – 10 Gang/Zoll	○	○
176-127	Strichplatte, NF-Gewinde, 80 Gang/Zoll – 28 Gang/Zoll	○	○
176-128	Strichplatte, NF-Gewinde, 24 Gang/Zoll – 14 Gang/Zoll	○	○
176-129	Strichplatte, NF-Gewinde, 13 Gang/Zoll – 10 Gang/Zoll	○	○
176-130	Strichplatte, Evolventenmodul 0,1 – 1,0 mm (Eingriffswinkel 14° 30')	○	○
176-135	Strichplatte, konzentrische Kreise Ø.01" Abstand, max. Durchmesser Ø 2 mm	○	○
176-140	Strichplatte, ISO-Gewinde, Steigung 0,075 – 0,7	○	○
176-141	Strichplatte, ISO-Gewinde, Steigung 0,75 – 2,0	○	○
176-142	Strichplatte, ISO-Gewinde, Steigung 80 Gang/Zoll – 28 Gang/Zoll	○	○
176-143	Strichplatte, ISO-Gewinde, Steigung 24 Gang/Zoll – 14 Gang/Zoll	○	○
176-144	Strichplatte, ISO-Gewinde, Steigung 13 Gang/Zoll – 10 Gang/Zoll	○	○

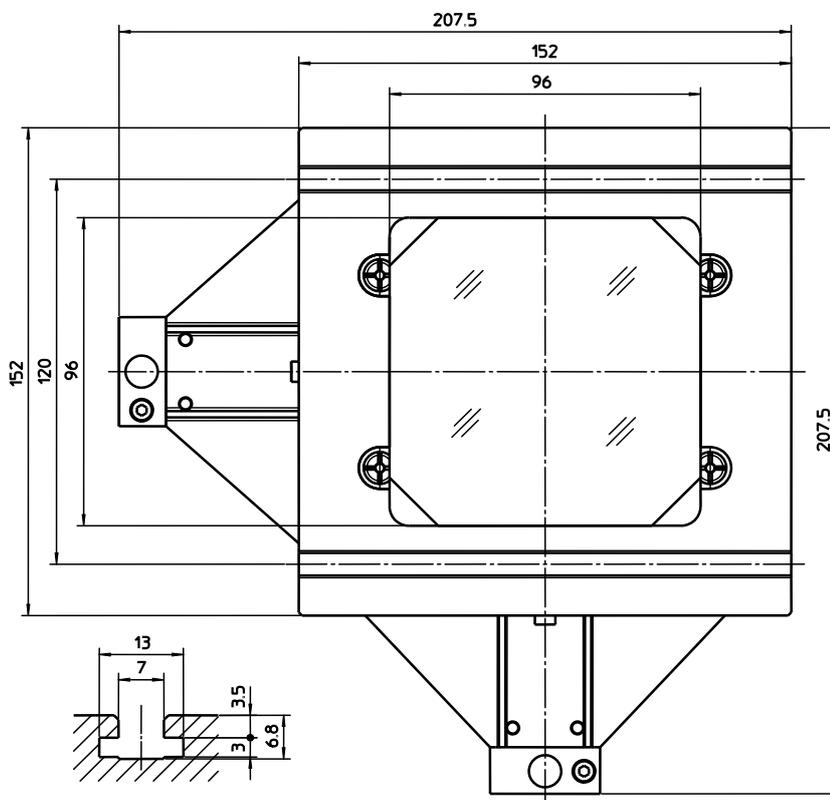
6.5 Maßzeichnungen

6.5.1 TM-505B/TM-A505B

(Einheit: mm)

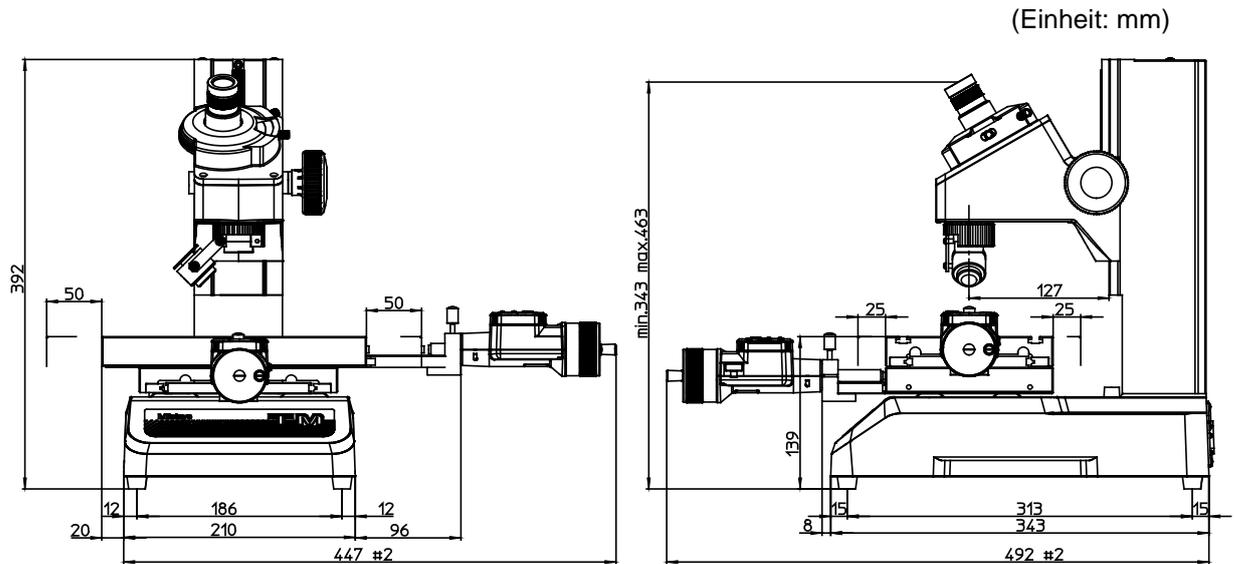


- #1 : Die Digimatic Einbaumessschraube steht für TM-505B als Sonderzubehör zur Verfügung und wird bei TM-A505B als Standardzubehör mitgeliefert.
 #2 : "#2" kennzeichnet die Abmessungen einschließlich Einbaumessschraube.



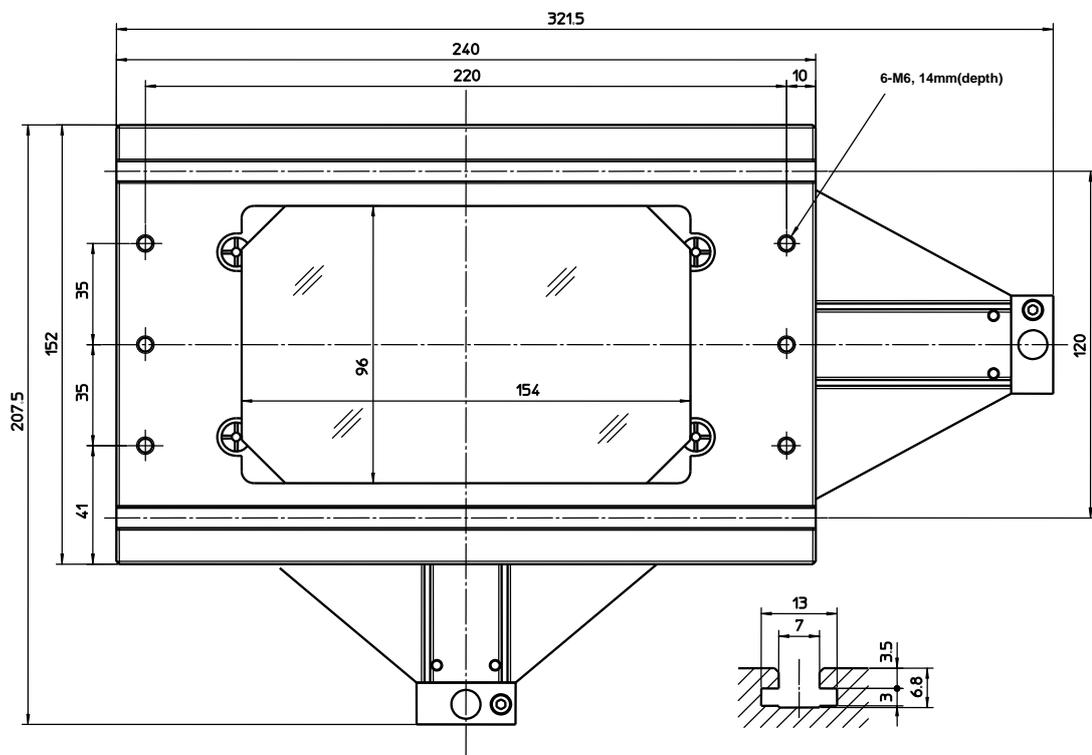
Detailansicht der T-Nut

6.5.2 TM-1005B/TM-A1005B



#1 : Die Digimatic Einbaumessschraube steht für TM-1005B als Sonderzubehör zur Verfügung und wird bei TM-A1005B als Standardzubehör mitgeliefert.

#2 : "#2" kennzeichnet die Abmessungen einschließlich Digimatic Einbaumessschraube.



Detailansicht der T-Nut

MEMO

Europe

Mitutoyo Europe GmbH

Borsigstrasse 8-10, 41469 Neuss, GERMANY
TEL:49(2137)102-0 FAX:49(2137)102-351

Mitutoyo CTL Germany GmbH

Neckarstrasse 1/8, 78727 Oberndorf, GERMANY
TEL:49(7423) 8776-0 FAX:49(7423)8776-99

KOMEG Industrielle Messtechnik GmbH

Zum Wasserwerk 3, 66333 Völklingen, GERMANY
TEL: 49(6898)91110 FAX: 49(6898)9111100

Germany

Mitutoyo Deutschland GmbH

Borsigstrasse 8-10, 41469 Neuss, GERMANY
TEL:49(2137)102-0 FAX:49(2137)86 85

M3 Solution Center Hamburg

Tempowerkring 9 im HIT-Technologiepark 21079 Hamburg, GERMANY

TEL:49(40)791894-0 FAX:49(40)791894-50

M3 Solution Center Berlin

Paradiesstrasse 208, 12526 Berlin, GERMANY
TEL:49(30)2611 267 FAX:49(30)26 29 209

M3 Solution Center Eisenach

im tbz Eisenach, Heinrich-Ehrhardt-Platz, 99817 Eisenach, GERMANY

TEL:49(3691)88909-0 FAX:49(3691)88909-9

M3 Solution Center Ingolstadt

Marie-Curie-Strasse 1a, 85055 Ingolstadt, GERMANY
TEL:49(841)954920 FAX:49(841)9549250

M3 Solution Center Leonberg GmbH

Steinbeisstrasse 2, 71229 Leonberg, GERMANY
TEL:49(7152)6080-0 FAX:49(7152)608060

Mitutoyo-Messgeräte Leonberg GmbH

Heidenheimer Strasse 14 71229 Leonberg, GERMANY
TEL:49(7152)9237-0 FAX:49(7152)9237-29

U.K.

Mitutoyo (UK) Ltd.

Joule Road, West Point Business Park, Andover, Hampshire SP10 3UX, UNITED KINGDOM
TEL:44(1264)353123 FAX:44(1264)354883

M3 Solution Center Coventry

Unit6, Banner Park, Wickmans Drive, Coventry, Warwickshire CV4 9XA, UNITED KINGDOM

TEL:44(2476)426300 FAX:44(2476)426339

M3 Solution Center Halifax

Lowfields Business Park, Navigation Close, Elland, West Yorkshire HX5 9HB, UNITED KINGDOM

TEL:44(1422)375566 FAX:44(1422)328025

M3 Solution Center East Kilbride

The Baird Bulding, Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park, East Killbride G75 0QF, UNITED KINGDOM

TEL:44(1355)581170 FAX:44(1355)581171

France

Mitutoyo France

Paris Nord 2-123 rue de la Belle Etoile, BP 59267 ROISSY EN FRANCE 95957 ROISSY CDG CEDEX, FRANCE

TEL:33(1) 49 38 35 00 FAX:33(1) 48 63 27 70

M3 Solution Center LYON

Parc Mail 523, cours du 3éme millénaire, 69791 Saint-Priest, FRANCE

TEL:33(1) 49 38 35 70 FAX:33(1) 49 38 35 79

M3 Solution Center STRASBOURG

Parc de la porte Sud, Rue du pont du péage, 67118 Geispolsheim, FRANCE

TEL:33(1) 49 38 35 80 FAX:33(1) 49 38 35 89

M3 Solution Center CLUSES

Espace Scionzier 480 Avenue des Lacs, 74950 Scionzier, FRANCE

TEL:33(1) 49 38 35 90 FAX:33(1) 49 38 35 99

M3 Solution Center TOULOUSE

Aeroparc Saint-Martin, ZAC de Saint Martin du Touch, 12 rue de Caulet, Cellule B08, 31300 TOULOUSE, FRANCE

TEL:33 (5) 82 95 60 69

Italy

MITUTOYO ITALIANA S.r.l.

Corso Europa, 7 - 20020 Lainate (MI), ITALY

TEL: 39(02)935781 FAX:39(02)9373290 • 93578255

M3 Solution Center TORINO

Via Brandizzo, 133/F - 10088 Volpiano (TO), ITALY

TEL:39(0)11 9123995 FAX:39(0)11 9953202

M3 Solution Center CHIETI

Contrada Santa Calcagna - 66020 Rocca S. Giovanni (CH), ITALY

TEL/FAX:39(0872)709217

Netherlands

Mitutoyo Nederland B.V.

Storkstraat 40, 3905 KX Veenendaal, THE NETHERLANDS

TEL:31(0)318-534911 FAX:31(0)318-534811

Mitutoyo Research Center Europe B.V.

De Rijn 18, 5684 PJ Best, THE NETHERLANDS

TEL:31(0)499-320200 FAX:31(0)499-320299

Belgium

Mitutoyo Belgium N.V.

Hogenakkerhoek straat 8, 9150 Kruibekke, BELGIUM

TEL:32(0)3-2540444 FAX:32(0)3-2540445

Sweden

Mitutoyo Scandinavia AB

Släntvägen 6, 194 54 Upplands Väsby, SWEDEN

TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)8 590 924 10

M3 Solution Center Alingsas

Kristineholmsvägen 26, 441 39 Alingsas, SWEDEN

TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)322 63 31 62

M3 Solution Center Värnamo

Storgatsbacken 9, 331 30 Värnamo, SWEDEN

TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)370 463 34

Switzerland

Mitutoyo Schweiz AG

Steinackerstrasse 35, 8902 Urdorf, SWITZERLAND

TEL:41(0)447361150 FAX:41(0)447361151

Poland

Mitutoyo Polska Sp.z o.o.

Ul.Graniczna 8A 54-610 Wroclaw,POLAND

TEL:48(71)354 83 50 FAX:48(71)354 83 55

Czech Republic

Mitutoyo Cesko, s.r.o.

Dubska 1626, 415 01 Teplice, CZECH REP

TEL:420-417-579-866 FAX:420-417-579-867

Hungary

Mitutoyo Hungária Kft.

Záhony utca 7, D-building /Groundfloor, H-1031 Budapest, Hungary

TEL:36(1)2141447 FAX:36(1)2141448

Romania

Mitutoyo Romania SRL

1A Drumul Garii Odai Street, showroom, Ground Floor,
OTOPENI-ILFOV, ROMANIA
TEL:40(0)311012088 FAX:40(0)311012089

Russian Federation

Mitutoyo RUS LLC

13 Sharikopodshipnikovskaya, bld.2, 115088 Moscow,
RUSSIAN FEDERATION
TEL:(7)495 7450 752 FAX:(7)495 745 0752

Finland

Mitutoyo Scandinavia AB Finnish Branch

Viherkiitäjä 2A, FI-33960, Pirkkala, Finland
TEL: +358 207 929 640

Austria

Mitutoyo Austria GmbH

Johann Roithner Straße 131 A-4050 Traun
TEL:+43(0)7229/23850 FAX:+43(0)7229/23850-90

Singapore

Mitutoyo Asia Pacific Pte. Ltd.

Head office / M3 Solution Center

24 Kallang Avenue, Mitutoyo Building, SINGAPORE 339415
TEL:(65)62942211 FAX:(65)62996666

Malaysia

Mitutoyo (Malaysia) Sdn. Bhd.

Kuala Lumpur Head Office / M3 Solution Center

Mah Sing Intergrated Industrial Park, 4, Jalan Utarid U5/14,
Section U5, 40150 Shah Alam, Selangor, MALAYSIA
TEL:(60)3-78459318 FAX:(60)3-78459346

Penang Branch office / M3 Solution Center

No.30, Persiaran Mahsuri 1/2, Sunway Tunas, 11900 Bayan
Lepas, Penang, MALAYSIA
TEL:(60)4-6411998 FAX:(60)4-6412998

Johor Branch office / M3 Solution Center

No. 70, Jalan Molek 1/28, Taman Molek, 81100 Johor Bahru,
Johor, MALAYSIA
TEL:(60)7-3521626 FAX:(60)7-3521628

Thailand

Mitutoyo(Thailand)Co., Ltd.

Bangkok Head Office / M3 Solution Center

76/3-5, Chaengwattana Road, Kwaeng Anusaowaree, Khet
Bangkaen, Bangkok 10220, THAILAND
TEL:(66)2-521-6130 FAX:(66)2-521-6136

Cholburi Branch / M3 Solution Center

7/1, Moo 3, Tambon Bowin, Amphur Sriracha, Cholburi
20230, THAILAND
TEL:(66)3-834-5783 FAX:(66)3-834-5788

Amata Nakorn Branch / M3 Solution Center

700/199, Moo 1, Tambon Bankao, Amphur Phanthong,
Cholburi 20160, THAILAND
TEL:(66)3-846-8976 FAX:(66)3-846-8978

Indonesia

PT. Mitutoyo Indonesia

Head Office / M3 Solution Center

Jalan Sriwijaya No.26 Desa cibatu Kec. Cikarang Selatan
Kab. Bekasi 17530, INDONESIA
TEL: (62)21-2962 8600 FAX: (62)21-2962 8604

Vietnam

Mitutoyo Vietnam Co., Ltd

Hanoi Head Office / M3 Solution Center
No. 07-TT4, My Dinh - Me Tri Urban Zone, My Dinh 1 Ward,
Nam Tu Liem District, Hanoi, VIETNAM
TEL:(84)4-3768-8963 FAX:(84)4-3768-8960

Ho Chi Minh City Branch Office / M3 Solution Center

31 Phan Xich Long Street, Ward 2, Phu Nhuan District, Ho
Chi Minh City, VIETNAM
TEL:(84)8-3517-4561 FAX:(84)8-3517-4582

Mitutoyo Philippines, Inc.

Unit 2103, Bldg 2 GMV Center, 107 North Main Avenue,
Laguna Technopark, Binan, Laguna 4028, Philippines
TEL:(63)49 544 0272 FAX:(63)49 544 0272

India

Mitutoyo South Asia Pvt. Ltd.

Head Office / M3 Solution Center

C-122, Okhla Industrial Area, Phase-I, New Delhi-110 020,
INDIA
TEL:91(11)2637-2090 FAX:91(11)2637-2636

MSA Gurgaon technical center

Plot No. 65, Phase-IV, Udyog Vihar, Gurgaon – 122016
TEL : 91 (0124) – 2340294

Mumbai Region Head office

303, Sentinel Hiranandani Business Park Powai,
Mumbai-400 076, INDIA
TEL:91(22)2570-0684, 837, 839 FAX:91(22)2570-0685

Pune Office / M3 Solution Center

G2/G3, Pride Kumar Senate, F.P. No. 402 Off. Senapati Bapat
Road, Pune-411 016, INDIA
TEL:91(20)6603-3643, 45, 46 FAX:91(20)6603-3644

Vadodara office

S-1&S-2, Olive Complex, Nr. Haveli, Nizampura,
Vadodara-390 002, INDIA
TEL: 91 265-2750781 FAX: (91) 265-2750782

Bengaluru Region Head office / M3 Solution Center

No. 5, 100 Ft. Road, 17th Main, Koramangala, 4th Block,
Bengaluru-560 034, INDIA
TEL:91(80)2563-0946, 47, 48 FAX:91(80)2563-0949

Chennai Office / M3 Solution Center

No. 624, Anna Salai Teynampet, Chennai-600 018, INDIA
TEL:91(44)2432-8823, 24, 27, 28 FAX:91(44)2432-8825

Kolkata Office

Unit No. 1208, Om Tower, 32, J.L. Nehru Road, Kolkata-700
071, INDIA
Tel: 91 33-22267088/40060635 Fax: (91) 33-22266817

Taiwan

Mitutoyo Taiwan Co., Ltd. / M3 Solution Center Taipei

4F., No.71, Zhouzi St., Neihu Dist., Taipei City 114, TAIWAN
(R.O.C.)
TEL:886(2)5573-5902 FAX:886(2)8752-3267

Taichung Branch / M3 Solution Center Taichung

1F., No.758, Zhongming S. Rd., South Dist., Taichung City
402, TAIWAN(R.O.C.)
TEL:886(4)2262-9188 FAX:886(4) 2262-9166

Kaohsiung Branch / M3 Solution Center Kaohsiung

1F., No.31-1, Haibian Rd., Lingya Dist., Kaohsiung City 802,
Taiwan (R.O.C.)
TEL:886(7)334-6168 FAX:886(7)334-6160

South Korea

Mitutoyo Korea Corporation

Head Office / M3 Solution Center

(Sanbon-Dong, Geumjeong High View Build.), 6F, 153-8,
Ls-Ro, Gunpo-Si, Gyeonggi-Do, 15808 KOREA
TEL:82(31)361-4200 FAX:82(31)361-4202

Busan Office / M3 Solution Center

(3150-3, Daejeo 2-dong) 8,Yutongdanji 1-ro 49beon-gil,
Gangseo-gu, Busan, 46721 KOREA
TEL:82(51)718-2140 FAX:82(51)324-0104

Daegu Office / M3 Solution Center

371-12, Hosan-Dong, Dalseo-Gu, Daegu, 42704, KOREA
TEL:82(53)593-5602 FAX:82(53)593-5603

China

Mitutoyo Measuring Instruments (Shanghai) Co., Ltd.

12F, Nextage Business Center, No.1111 Pudong South Road,
Pudong New District ,Shanghai 200120, CHINA
TEL:86(21)5836-0718 FAX:86(21)5836-0717

Suzhou Office / M3 Solution Center China (Suzhou)

No. 46 Baiyu Road, Suzhou 215021, CHINA
TEL:86(512)6522-1790 FAX:86(512)6251-3420

Wuhan Office

RM. 1701, Wuhan Wanda Center, No. 96, Linjiang Road,
Wuchang District, Wuhan Hubei 430060, CHINA
TEL:86(27)8544-8631 FAX:86(27)8544-6227

Chengdu Office

1-705, New Angle Plaza, 668# Jindong Road, Jinjiang
District, Chengdu, Sichuan 610066, CHINA
TEL:86(28)8671-8936 FAX:86(28)8671-9086

Hangzhou Office

RM.804, Eastern International Business Center Building 1,
No.600 Jinsha Road
Hangzhou Economic and Technological Development Zone,
310018, China
TEL: 86(571)8288-0319 FAX: 86(571)8288-0320

Tianjin Office / M3 Solution Center Tianjin

RM. A+B+C 15/F, TEDA Building, No.256 Jie-fang Nan Road
Hexi District, Tianjin 300042, CHINA
TEL:86(22)5888-1700 FAX:86(22)5888-1701

Changchun Office

RM.1801, Kaifa Dasha, No. 5188 Ziyou Avenue, Changchun
130013, CHINA
TEL:86(431)8461-2510 FAX:86(431)8464-4411

Qingdao Office / M3 Solution Center Qingdao

No.135-10, Fuzhou North Road, Shibei District, Qingdao City,
Shandong 266034, CHINA
TEL:86(532)8066-8887 FAX:86(532)8066-8890

Xi'an Office

RM. 805, Xi'an International Trade Center, No. 196 Xiaozhai
East Road, Xi'an, 710061, CHINA
TEL:86(29)8538-1380 FAX:86(29)8538-1381

Dalian Office / M3 Solution Center Dalian

RM.1008, Grand Central IFC, No.128 Jin ma Road, Economic
Development Zone, Dalian 116600, CHINA
TEL:86(411)8718 1212 FAX:86(411)8754-7587

Zhengzhou Office

Room1801,18/F,Unit1,Building No.23, Shangwu Inner Ring
Road, Zhengdong New District, Zhengzhou City, Henan
Province, 450018, CHINA
TEL:86(371)6097-6436 FAX:86(371)6097-6981

Mitutoyo Leepport Metrology (Hong Kong) Limited

Rm 818, 8/F, Vanta Industrial Centre, No.21-33, Tai Lin Pai
Road, Kwai Chung, NT, Hong Kong
TEL:86(852)2992-2088 FAX:86(852)2670-2488

Mitutoyo Leepport Metrology (Dongguan) Limited / M3 Solution Center Dongguan

No.26, Guan Chang Road, Chong Tou Zone, Chang An Town,
Dong Guan, 523855 CHINA
TEL:86(769)8541 7715 FAX:86(769)-8541 7745

Mitutoyo Leepport Metrology (Dongguan) Limited – Fuzhou office

Rm 2104, City Commercial Centre, No.129 Wu Yi Road N.,
Fuzhou City, Fujian Province, CHINA
TEL 86 591 8761 8095 FAX 86 591 8761 8096

Mitutoyo Leepport Metrology (Dongguan) Limited – Changsha office

Room 2207, Shiner International Plaza, No. 88, Kaiyuan
Middle Road, Changsha City, Hunan, China
TEL 86 731 8401 9276 FAX 86 731 8401 9376

Mitutoyo Measuring Instruments (Suzhou) Co., Ltd.

No. 46 Baiyu Road, Suzhou 215021, CHINA
TEL:86(512)6252-2660 FAX:86(512)6252-2580

U.S.A.

Mitutoyo America Corporation

965 Corporate Boulevard, Aurora, IL 60502, U.S.A.
TEL:1-(630)820-9666 Toll Free No. 1-888-648-8869
FAX:1-(630)820-2614

M3 Solution Center-Illinois

965 Corporate Boulevard, Aurora, IL 60502, U.S.A.
TEL:1-(630)-978-5385 FAX:1-(630)-820-7403

M3 Solution Center-Ohio

6220 Hi-Tek Court, Mason, OH 45040, U.S.A.
TEL:1-(513)754-0709 FAX:1-(513)-754-0718

M3 Solution Center-Michigan

44768 Helm Street, Plymouth, MI 48170, U.S.A.
TEL:1-(734)459-2810 FAX:1-(734)459-0455

M3 Solution Center-California

16925 E. Gale Avenue, City of Industry, CA 91745, U.S.A.
TEL:1-(626)961-9661 FAX:1-(626)333-8019

M3 Solution Center-North Carolina

11515 Vanstory Drive, Suite 150, Huntersville, NC 28078, U.S.A.
TEL:1-(704)875-8332 FAX:1-(704)875-9273

M3 Solution Center-Alabama

2100 Riverchase Center, Suite 106, Hoover, AL 35244, U.S.A
TEL:1-(205)-988-3705 FAX:1-(205)-988-3423

M3 Solution Center-Washington

1000 SW 34th Street Suite G, Renton WA 98057 USA
TEL:1-(888)648-8869 FAX:1-(205)-988-3423

M3 Solution Center-Texas

4560 Kendrick Plaza Drive, Suite 120, Houston, TX 77032
TEL:1-(888)648-8869

M3 Solution Center-Boston

753 Forest Street, Suite 110, Marlborough, MA 01752
TEL:1-(888)-648-8869 FAX:1-(508)-485-0782

Mitutoyo America Corporation Calibration Lab

965 Corporate Boulevard, Aurora, IL 60502, U.S.A.
TEL:1-630-820-9666 FAX:1-630-820-2614

Micro Encoder, Inc.

11533 NE 118th Street, Bldg. M, Kirkland, WA 98034, U.S.A.
TEL:1-(425)821-3906 FAX:1-(425)821-3228

Micro Encoder Los Angeles, Inc.

16925 E. Gale Avenue, City of Industry, CA 91745 USA
TEL:1-(626)961-9661 FAX:1-(626)333-8019

Canada

Mitutoyo Canada Inc.

2121 Meadowvale Blvd., Mississauga, Ont. L5N 5N1.,
CANADA
TEL:1-(905)821-1261 FAX:1-(905)821-4968

Montreal Office

7075 Place Robert-Joncas Suite 129, Montreal, Quebec H4M
2Z2, CANADA
TEL:1-(514)337-5994 FAX:1-(514)337-4498

Brazil

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

AV. Joao Carlos da Silva Borges, 1240 - CEP 04726-002 -
Santo Amaro -São Paulo - SP, BRASIL
TEL:55(11)5643-0000 FAX:55(11)5641-3722

Regional Office

Belo Horizonte - MG
TEL:55(31)3531-5511 FAX:55(31)3594-4482

Rio Grande do Sul / PR, SC

TEL/FAX:55(51)3342-1498 TEL:55(51)3337-0206

Rio de Janeiro - RJ

TEL:55(21)3333-4899 TEL/FAX:55(21)2401-9958

Santa Barbara D'Oeste - SP

TEL:55(19)3455-2062 FAX:55(19)3454-6103

Norte, Nordeste, Centro Oeste

TEL:55(11)5643-0060 FAX:55(11)5641-9029

Escritorio BA / SE

TEL/FAX:55(71)3326-5232

Factory(Suzano)

Rodovia Índio Tibirica 1555, BAIRRO RAFFO, CEP

08620-000 SUZANO-SP, BRASIL

TEL:55(11)4746-5858 FAX:55(11)4746-5936

Argentina**Mitutoyo Sul Americana Ltda.****Argentina Branch**

Av. B. Mitre 891/899 – C.P. (B1603CQI) Vicente López –Pcia.

Buenos Aires – Argentina

TEL:54(11)4730-1433 FAX:54(11)4730-1411

Sucursal Cordoba

Av. Amadeo Sabattini, 1296, esq. Madrid B° Crisol Sur – CP

5000, Cordoba, ARGENTINA

TEL/FAX:54 (351) 456-6251

Mexico**Mitutoyo Mexicana, S. A. de C. V**

Prolongación Industria Eléctrica No. 15 Parque Industrial

Naucalpan

Naucalpan de Juárez, Estado de México C.P. 53370, MÉXICO

TEL: 52 (01-55) 5312-5612

M3 Solution Center Monterrey

Av. Morones Prieto No 914, Oriente Local, 105 Plaza Matz

Col. La Huerta, C.P. 67140 Guadalupe, N.L., MÉXICO

TEL: 52 (01-81) 8398-8227, 8398-8228, 8398-8244, 8398-8245
and 8398-8246

FAX: 52 (01-81) 8398-8245

M3 Solution Center Tijuana

Av. 2o. eje Oriente-Poniente No. 19075 Int. 18 Col. Cd.

Industrial Nueva Tijuana C.P. 22500 Tijuana, B. C., México

TEL: 52 (01-664) 647-5024

M3 Solution Center Querétaro

Av. Constituyentes Ote. 71-B, Fraccionamiento Observatorio

C.P. 76040 Querétaro, Qro., México

TEL: 52 (01-442) 340-8018, 340-8019 and 340-8020

FAX: 52 (01-442) 340-8017

Aguascalientes Office / M3 Solution Center

Av. Aguascalientes No. 622, Local 15 Centro Comercial El

Cilindro Fracc. Pulgas Pandas Norte, C.P. 20138,

Aguascalientes, Ags. México

TEL: 52 (01-449) 174-4140 and 174-4143

Irapuato Office / M3 Solution Center

Boulevard a Villas de Irapuato No. 1460 L.1 Col. Ejido

Irapuato C.P. 36643

Irapuato, Gto., México

TEL: 52 (01-462) 144-1200 and 144-1400

Importer

Mitutoyo Europe GmbH

Borsigstrasse 8-10, 41469 Neuss, Germany

Phone: +49 (0)2137-102-0 Fax: +49 (0)2137-102-351

Home page: <http://www.mitutoyo.eu.html>

Mitutoyo Corporation

20-1, Sakado 1-Chome, Takatsu-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 213-8533, Japan

Tel: +81 (0)44 813-8230 Fax: +81 (0)44 813-8231

Home page: <http://www.mitutoyo.co.jp/global.html>