Nr. 99MBA225D
BA144400
SERIE Nr. 303

Profilprojektor Serie PJ-H30A

Messprojektor

Bedienungsanleitung

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

Mitutoyo

Symbolerklärungen in diesem Handbuch

Sicherheitshinweise

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

Folgende Symbole weisen auf **allgemeine** Gefahren hin (Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen):

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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, bzw. unbedingt erforderliche Aktionen:

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

Verbot einer bestimmten Aktion. Dieses Beispiel bedeutet “Nicht zerlegen”, bzw. „Nicht öffnen“.

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 Gerät korrekt zu bedienen und so zuverlässige Messdaten zu ermitteln.

WICHTIG

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

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 *Tipp* hilft dem Anwender, die im Text beschriebenen Techniken und Vorgehensweisen seinen speziellen Anforderungen entsprechend zu nutzen.

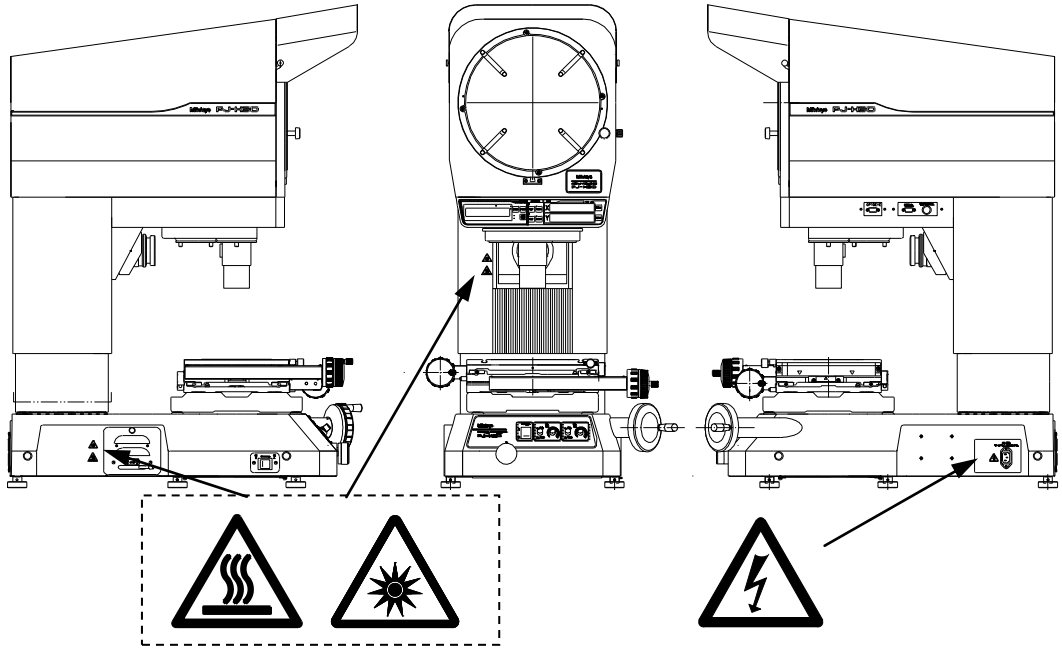
Ein *Tipp* bietet auch Referenz-Informationen zu dem im Text behandelten Thema.

Mitutoyo übernimmt keine Haftung gegenüber irgendeiner Partei für Schäden oder Verluste, die direkt oder indirekt, durch eine nicht diesem Handbuch entsprechende Nutzung verursacht werden. Änderungen dieses Dokuments ohne Ankündigung vorbehalten.

© 2013 Copyright Mitutoyo Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Warnaufkleber

Bei der Konstruktion und Herstellung der Profilprojektoren der Serie PJ-H30A von Mitutoyo wurden in besonderem Maße die Sicherheitsaspekte berücksichtigt. Um die Betriebssicherheit noch zu erhöhen, wurden auf dem Hauptgerät und den Peripheriegeräten Warnaufkleber angebracht. Beachten Sie die Warnaufkleber und lesen Sie diesen Abschnitt der Bedienungsanleitung sorgfältig, bevor Sie mit dem PJ-H30A arbeiten, um eine sichere Nutzung und eine lange Laufzeit zu gewährleisten.



Beschreibung der Warnaufkleber auf dem PJ-H30A

<<VORSICHT: Heiß >>

Unter bestimmten Bedingungen besteht Verletzungsgefahr durch hohe Temperaturen!

Die Lampe wird sehr heiß, wenn sie eingeschaltet ist.

Lampe und umgebende Bereiche nicht berühren – Verbrennungsgefahr!

<< Gefahr eines Stromschlags >>

Unter bestimmten Bedingungen besteht Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

Im Bereich dieses Warnaufklebers befinden sich im Geräte-Inneren Hochspannungsbauteile. Die Abdeckung darf nur durch Mitutoyo-Servicetechniker geöffnet werden – Gefahr von Stromschlägen!

Sicherheitshinweise zu Halogenstrahlung

In der Beleuchtungseinheit des PJ-H30A befinden sich Halogenlampen. 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 Halogenlampen ist die folgende Norm definiert:
   EN62471:2008 "Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen"
2) Dieses Produkt entspricht der Risikogruppe 2 (niedriges Risiko) nach EN-Norm.
3) Die von diesem Gerät ausgesandte UV-Strahlung kann Haut- oder Augenreizungen hervorrufen. Verwenden Sie eine geeignete Abschirmung.
4) Die von diesem Gerät ausgesandte optische Strahlung kann schädlich sein. Schauen Sie nicht in eingeschaltete Lampe – dies kann zu Augenschäden führen.
5) Schauen Sie nicht in den Halogen-Lichtstrahl. (Schauen Sie auch nicht in die Lichtquelle, wenn kein Licht ausgestrahlt wird.)
6) Schauen Sie nicht mit optischen Geräten (z. B. einer Lupe) in den Halogen-Lichtstrahl.
7) Achten Sie bei der Messung von Werkstücken mit spiegelnder Oberfläche darauf, nicht in das von der Oberfläche reflektierte Licht zu schauen.
8) Schauen Sie bei der Messung von reflektierenden Bereichen eines Werkstücks nicht auf die Messfläche.

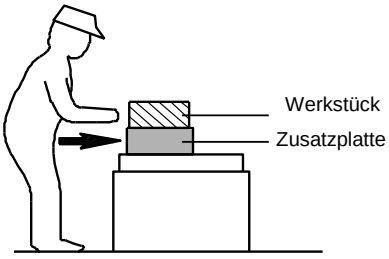
Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch

WARNUNG

• Das Werkstück muss nicht direkt auf den Messtisch aufgespannt werden, sondern kann auch auf einer zusätzlichen Platte oder einem Winkelblock befestigt werden. Es ist gefährlich, das Werkstück zusammen mit der zusätzlichen Platte oder dem Winkelblock zu bewegen. Bewegen Sie Werkstück und Zusatzplatte bzw. Winkelblock immer separat. Ist die Tischoberfläche z. B. mit Öl verschmutzt, so haftet die Zusatzplatte auf der Tischoberfläche. In diesem Fall erfordert das Bewegen der Platte einen erheblichen Kraftaufwand, und in dem Moment, in dem sich die Platte vom Messtisch löst, kann das Werkstück zurück bleiben und dann herunter fallen.

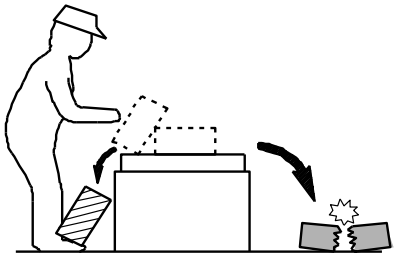
Beispiel einer gefährlichen Handhabung

1) Ursache



Die Zusatzplatte haftet auf dem mit Öl verschmutzten Messtisch.

2) Ergebnis



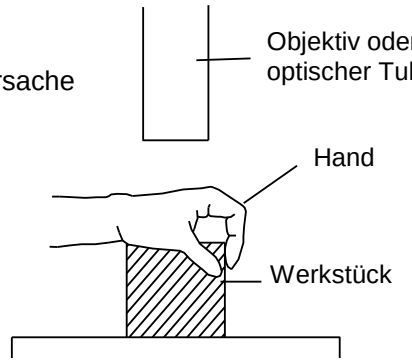
In dem Moment, in dem sich die Zusatzplatte vom Werkstück löst, können Werkstück und/oder Zusatzplatte herunter fallen.

WARNUNG

Halten Sie das Werkstück während der Scharfeinstellung nicht mit der Hand fest, bzw. legen Sie Ihre Hand nicht auf das Werkstück. Dabei besteht die Gefahr des Einklemmens zwischen Werkstück und Objektiv oder optischem Tubus.

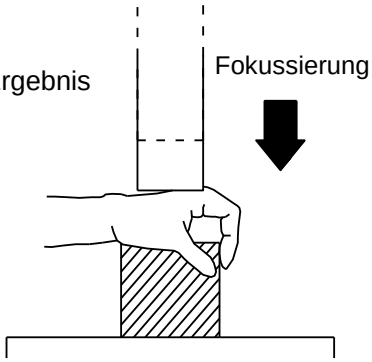
Beispiel einer gefährlichen Handhabung

1) Ursache



Ihre Hand liegt während des Fokussierens auf dem Werkstück.

2) Ergebnis



Bei der Abwärtsbewegung des Objektivs/ Tubus kann die Hand eingeklemmt werden.

● **Dieses Gerät ist ein Messgerät.**

Verwenden Sie das Gerät ausschließlich zu diesem Zweck.

● **Dieses Gerät ist ein Präzisionsgerät.**

Gehen Sie bei der Handhabung des Geräts stets mit entsprechender Sorgfalt vor. Achten Sie bei der Bedienung darauf, die Bauteile des Systems keiner Stoß- oder übermäßigen Krafteinwirkung auszusetzen.

● **Halten Sie die angegebenen Umgebungsbedingungen ein.**

(Genaue Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Umgebungsbedingungen".)

- Umgebungstemperatur ca. 20° C
- keine hohe Luftfeuchtigkeit
- frei von Staub und Schmutz
- keine Erschütterungen

● **Vorsicht beim Positionieren von Werkstücken**

Das Tischglas, bzw. die Messtisch-Oberfläche ist sehr empfindlich gegen Stoßeinwirkung. Gehen Sie beim Positionieren von Werkstücken oder Aufspannvorrichtungen entsprechend vorsichtig vor.

Achten Sie besonders darauf, nicht mit Werkstück oder Aufspannvorrichtung gegen das Tischglas zu stoßen.

● **Arbeitskleidung und –schuhe tragen!**

- Tragen Sie bei der Arbeit mit dem PJ-H30A Sicherheitsschuhe.
- Körperwärme kann das Messergebnis beeinflussen.
- Tragen Sie langärmelige Arbeitskleidung, um sich vor den Ecken und Kanten von Werkstücken zu schützen.

● **Vor Anschluss- oder Wartungsarbeiten die Netzspannung ausschalten**

Um Unfälle oder Stromschläge durch Fehlfunktionen zu vermeiden, schalten Sie unbedingt die Spannungszufuhr aus, bevor Sie Geräte-Komponenten anschließen oder Wartungsarbeiten durchführen.

● **Werkstücke, die schwerer als 18 kg sind, sollten immer von 2 Personen auf den Messtisch gehoben werden.**

Aus Sicherheitsgründen sollten schwere Werkstücke ab 18 kg nicht von einer Person auf dem Messtisch platziert werden. Die Messtische mit einem Verfahrbereich von 200 x 170 und 300 x 170 sind für eine Beladung mit Werkstücken bis maximal 20 kg ausgelegt.

● **Spannungsversorgung**

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Dieser Profilprojektor entspricht der Überspannungskategorie 2.
- Die Umgebungsbedingungen am Einsatzort müssen Verschmutzungsgrad 2 oder besser entsprechen.

● **Reihenfolge beim Ein- und Ausschalten beachten**

Wenn Peripheriegeräte (z. B. der PC) über die RS232C-Schnittstelle an den Counter angeschlossen sind, kann es zu Fehlermeldungen (E51, E52, E53) beim Einschalten kommen, wenn beim Ein- und Ausschalten die Reihenfolge nicht beachtet wird.

Die korrekte Reihenfolge ist nachfolgend beschrieben:

- Einschalten: **Messprojektor → Peripheriegeräte**
- Ausschalten: **Peripheriegeräte → Messprojektor**

● **Netzleitung**

Verwenden Sie ausschließlich die mitgelieferte Netzleitung. Falls beim Anschließen der Netzleitung Probleme auftreten, wenden Sie sich an Mitutoyo. Defekte Teile sollten immer durch einen Mitutoyo Service-Techniker ausgetauscht werden.

● **Abdeckungen nicht öffnen oder demontieren!**

Dieses Gerät wurde im Werk exakt eingestellt und enthält Hochspannungsbauteile. Um Unfälle zu vermeiden und die hohe Leistungsfähigkeit zu erhalten, dürfen die Abdeckungen ausschließlich von Mitutoyo-Servicetechnikern geöffnet werden.

● **Vermeidung von Gefahr**

Aus Sicherheitsgründen darf dieses System nicht an Aufstellungsorten betrieben werden, an denen flüchtige Gase entstehen können.

● **Wartung**

Reinigen Sie den Projektor vorsichtig mit einem fusselfreien, weichen Lappen. Bei hartnäckigen Verschmutzungen verwenden Sie einen Neutralreiniger. Wischen Sie in diesem Fall mit einem trockenen oder gut ausgewrungenen Tuch nach. Verwenden Sie keine organischen Lösungsmittel wie Verdünner oder Benzin.

● **Falls am Aufstellungsort eine oder mehrere der folgenden Bedingungen auftreten, treffen Sie entsprechende Maßnahmen zur Abschirmung des Systems:**

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

Umgebungsbedingungen

Temperatur

Der Messprojektor wurde in einem Temperatur-kontrollierten Raum 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 8 Stunden (Referenz-Information: DIN 102.) 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.

Erdung

Das System muss unbedingt mit einem Erdungswiderstand von max. 100 Ω angeschlossen werden. Wenn Sie das Gerät in Kombination mit anderen Geräten betreiben, müssen alle Einheiten geerdet sein, bevor Sie sie über die Signalleitungen miteinander verbinden.

Betriebsbedingungen

Aufstellungsort:	nicht im Freien verwenden!
Höhe:	max. 2.000 m
Temperatur:	5° C bis 40° C
Luftfeuchtigkeit:	20 % bis 80 % (keine Kondensation)

Lagerung

Temperatur:	- 10° C bis 50° C
Luftfeuchtigkeit:	5 % bis 80 % (keine Kondensation)

Gewährleistung

Sollte das Mitutoyo-Produkt, Software-Programme ausgenommen, innerhalb eines Jahres ab Original-Kaufdatum Mängel aufweisen, wird Mitutoyo es, nach eigenem Ermessen, kostenlos reparieren oder ersetzen, nachdem es frachtfrei an uns zurückgesandt wurde.

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

1 Fehlfunktion oder Beschädigung aufgrund falscher Bedienung oder nicht genehmigter Veränderungen am Gerät

2 Fehlfunktion oder Beschädigung aufgrund von Versetzen, Fallenlassen oer Transport des Geräts nach Lieferung

3 Fehlfunktion oder Beschädigung aufgrund von Feuer, Salz, Gas, anormaler Spannungszufuhr oder Naturkatastrophen

Diese Gewährleistung gilt nur, wenn das Gerät den Angaben in dieser Bedienungsanleitung entsprechend installiert und bedient wird.

Hinweis zur Exportkontrolle

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

Auch diese Bedienungsanleitung unterliegt den oben genannten Bestimmungen.

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.

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.
Genaue Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrem Händler.

INHALTSVERZEICHNIS

Symbolerklärungen in diesem Handbuch i

Warnaufkleber iii

Sicherheitshinweise zur Halogenstrahlung iv

Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch v

Umgebungsbedingungen viii

Betriebsbedingungen viii

Lagerung viii

Gewährleistung ix

Hinweise zur Exportkontrolle x

Entsorgung alter elektrischer und elektronischer Geräte x

1 Übersicht 1-1

1.1 Einführung 1-1
1.2 Bestellnummern und Spezifikationen 1-2
1.3 Bezeichnung und Funktion der einzelnen Bauteile 1-3
1.3.1 Haupteinheit 1-3
1.3.2 Messtisch 1-6
1.3.3 Bedientafel 1-8
1.3.4 Auswahl der Halogen-Lampe (für das Durchlicht) 1-9
1.3.5 XY-Achsen- und Winkel-Anzeige 1-10
1.3.6 Anschlusstafel 1-10

2 Aufbau und Einstellung 2-1

2.1 Transport und Aufbau 2-1
2.2 Transportsicherungen entfernen 2-2
2.2.1 Transportschutz entfernen 2-2
2.2.2 Transportsicherungen des Messtischs entfernen 2-3
2.2.3 Nivellieren der Haupteinheit 2-4
2.3 Montage 2-5
2.3.1 Netzleitung anschließen 2-5
2.3.2 Halogen-Lampen einsetzen/auswechseln 2-5
2.3.3 Glühfaden-Position des Durchlichts prüfen 2-9
2.3.4 Einsetzen des Objektivs 2-10
2.3.5 Abnehmen des Objektivs 2-10
2.3.6 Verfahren des Messtischs 2-11
2.3.7 Verfahrrichtung des Messtischs prüfen 2-12
2.3.8 Anbringen des Blendschutzes 2-13
2.3.9 Anbringen der Abschirmplatte 2-13
2.3.10 Anbringen der Clips für Normmessplatten 2-14
2.3.11 Grünfilter einsetzen (Sonderzubehör) 2-14

2.3.12 QM-Data (Anbauversion) anbringen (Sonderzubehör) 2-15
2.3.13 OPTOEYE-200 anbringen (Sonderzubehör) 2-16
2.4 Eingangsprüfungen (Funktionsprüfung) 2-17
2.4.1 Anschlüsse prüfen 2-17
2.4.2 Hauptschalter (EIN/AUS) 2-17
2.4.3 Schalter für Durchlicht/Auflicht und Helligkeitsregler 2-17
2.4.4 Handrad für die Scharfeinstellung 2-17
2.4.5 Drehknopf für das Durchlicht 2-17
2.4.6 Auswahlhebel und -schalter für die Durchlicht-Lampe 2-17
2.4.7 Halogen-Lampe des Durchlichts auswechseln 2-18
2.4.8 Halogen-Lampe des Auflichts auswechseln 2-18
2.4.9 Einstellbares Auflicht mit Kondensorlinse 2-18
2.4.10 Messtisch 2-18
2.4.11 Bildschirm 2-18
2.4.12 Sonstiges 2-18

3 Bedienung 3-1

3.1 Objektiv-Auswahl 3-1
3.1.1 Auswählen eines Objektivs 3-1
3.1.2 Auswahl der Vergrößerung mittels Objektiv-Revolver 3-1
3.2 Durchlicht-Projektion 3-2
3.3 Auflicht-Projektion 3-3
3.4 Auflegen des Werkstücks 3-4
3.4.1 Aufspannvorrichtungen (Sonderzubehör) anbringen 3-5
3.5 Scharfeinstellung und Positionierung des Werkstücks 3-11
3.5.1 Scharfeinstellung 3-11
3.5.2 Positionierung 3-12
3.6 Messung und Prüfung 3-13
3.6.1 Dimensionsmessung mit einem Maßstab 3-13
3.6.2 Prüfung der Vergrößerungsgenauigkeit 3-14
3.6.3 Vergleich mit einer Normmessplatte 3-15
3.6.4 Messung im rechtwinkligen Koordinatensystem (mit der XY-Anzeige) 3-15
3.6.5 Funktion von XY-Anzeige und OPTOEYE 3-16
3.6.6 Messmethode 1 mit XY-Anzeige (ohne Kantenerfassung) 3-18
3.6.7 Messmethode 2 mit XY-Anzeige (mit OPTOEYE-200) 3-19
3.6.8 Parameter-Einstellung 3-24
3.6.9 Vorgehensweise bei der Parameter-Einstellung 3-27
3.6.10 Vorbereitung der Winkelmessung 3-28
3.6.11 Funktion der Winkelanzeige 3-29
3.6.12 Winkelmessung 3-30
3.6.13 Kompensation der Winkelanzeige 3-33

4 Wartung 4-1

4.1 Reinigen der äußeren Bauteile 4-1
4.2 Wartung der optischen Bauteile 4-1

4.2.1 Objektiv 4-1
4.2.2 Spiegel (Auflichtspiegel) 4-1
4.2.3 Bildschirmglas 4-2
4.3 Wartung des Messtischs 4-2
4.4 Auswechseln von Ersatzteilen 4-3
4.4.1 Auswechseln des Tischglases 4-3
4.4.2 Reinigen und Auswechseln des Luftfilters 4-4
4.4.3 Auswechseln der Halogen-Lampen 4-5

5 Fehler und Abhilfen 5-1

5.1 Haupteinheit 5-1
5.2 Anzeige-Einheit 5-3
5.2.1 Anzeige-Funktionen 5-3
5.2.2 Fehlermeldungen und Abhilfen 5-4
5.3 OPTOEYE 5-5
5.4 Sonstiges 5-6
5.4.1 Probleme bei der Scharfeinstellung 5-6
5.4.2 Fehler des Linear Scales oder bei der Messung mit Normmessplatte 5-6
5.4.3 Messfehler durch Fehlfunktion des Messtischs 5-6
5.4.4 Fehlfunktion des drehbaren Bildschirms 5-6
5.4.5 Teilweise verdunkelte Projektion 5-6

6 Spezifikationen 6-1

6.1 Spezifikationen 6-1
6.2 Standardzubehör 6-2
6.3 Ersatzteile 6-3
6.4 Sonderzubehör 6-4
6.4.1 Sonderzubehör für die Modelle der Serie PJ-H30A 6-4
6.4.2 Hinweise zum Sonderzubehör für den Messtisch 6-5
6.5 Spezifikationen der Projektion 6-6
6.6 Strahlengang 6-7
6.7 Spezifikationen der seriellen Ausgabe 6-8
6.7.1 Anschluss-Spezifikationen 6-8
6.7.2 Steuerungssignal 6-9
6.7.3 Vorgehensweise bei der Datenausgabe 6-10
6.8 Anschließen von QM-Data200 6-12
6.8.1 Anschluss an PJ-H30A 6-12
6.8.2 QM-Data200-Einstellung - ohne OPTOEYE-200 6-12
6.8.3 QM-Data200-Einstellung - mit OPTOEYE-200 6-13
6.9 Anschließen des OPTOEYE-200 6-14
6.9.1 Anschließen des OPTOEYE-200 (ohne QM-Data200） 6-14
6.9.2 Anschließen des OPTOEYE-200 (mit QM-Data200) 6-14
6.10 Drucker DPU-414 anschließen 6-15
6.10.1 Anschließen des DPU-414 6-15
6.10.2 Einstellung der Software-DIP-Schalter 6-15

6.10.3 Drucken 6-16
6.11 Äußere Abmessungen 6-17
6.11.1 Haupteinheit 6-17
6.11.2 Messtisch 6-19

SERVICE-Netz

1 Übersicht

Dieses Kapitel enthält eine Übersicht über das System sowie Bezeichnungen und Funktionen der einzelnen Bauteile des Messprojektors der Serie PJ-H30A.

1.1 Einführung

Der Messprojektor PJ-H30A von Mitutoyo ist ein vielseitig einsetzbarer Profilprojektor für die Werkskontrolle. Er eignet sich hervorragend für Präzisionsmessungen von Werkstück-Abmessungen, –Konturen und Oberflächenmerkmalen. In Kombination mit einer Vielzahl von Zubehörteilen bietet die Serie PJ-H30A eine breite Palette von Anwendungsmöglichkeiten und eine erhöhte Effizienz beim Messen.

Der Projektor zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Das projizierte Werkstück wird seitenrichtig und aufrecht abgebildet, d. h. das Werkstück wird so projiziert, wie es auch mit bloßem Auge gesehen wird.
- Zur Scharfstellung wird der obere Teil des Projektors vertikal verfahren, der Messtisch ist auf dem Sockel fixiert. Dies erhöht die Genauigkeit und die Zuverlässigkeit der Messergebnisse.
- Die Schnellverstellung ist mit einem neu-entwickelten Mechanismus ausgestattet. Dieser ermöglicht ein leichtgängiges Verstellen des Messtischs und verhindert ruckartige Bewegungen beim Umschalten zwischen Grob- und Feinverstellung.
- Als Sonderzubehör steht ein Messtisch mit 300 mm x 170 mm Verfahrbereich zur Verfügung.
- Spannungsschwankungen und Stromstöße werden durch den Spannungswahlschalter bzw. durch einen Schaltkreis zur Vermeidung von Stromstößen verhindert. Dies erhöht auch die Lebensdauer der Halogen-Lampen.
- Zum Auswechseln der Lampen für Durchlicht und Auflicht muss die Haupteinheit nicht geöffnet werden. In das Durchlicht können zwei Lampen eingesetzt werden, so dass sofort auf die zweite umgeschaltet werden kann, wenn die erste defekt ist.
- Das Auflicht kann als vertikales oder schräges Auflicht genutzt werden, in dem der Beleuchtungswinkel entsprechend eingestellt wird.
- Über den Helligkeitsregler kann die Lichtintensität von Durchlicht und Auflicht stufenlos eingestellt werden. Auf diese Weise kann der Anwender für jede Messaufgabe die optimale Beleuchtung wählen. Die Lebensdauer der Halogen-Lampen kann durch Reduzierung der Lichtintensität erhöht werden.
- Die XY-Anzeige ist mit dem Optoeye-Kantensensor kompatibel, so dass der Anzeigewert bei der Kantenerfassung gehalten werden kann.
- Datenausgabe: externe Datenausgabe über RS232C-Schnittstelle möglich

HINWEIS Lesen Sie vor der Benutzung des Projektors die Abschnitte „Sicherheitsmaßnahmen" und „Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch“ am Anfang dieser Bedienungsanleitung sorgfältig durch und beachten Sie diese, um eine sichere Handhabung des Geräts zu gewährleisten.

1.2 Bestellnummern und Spezifikationen

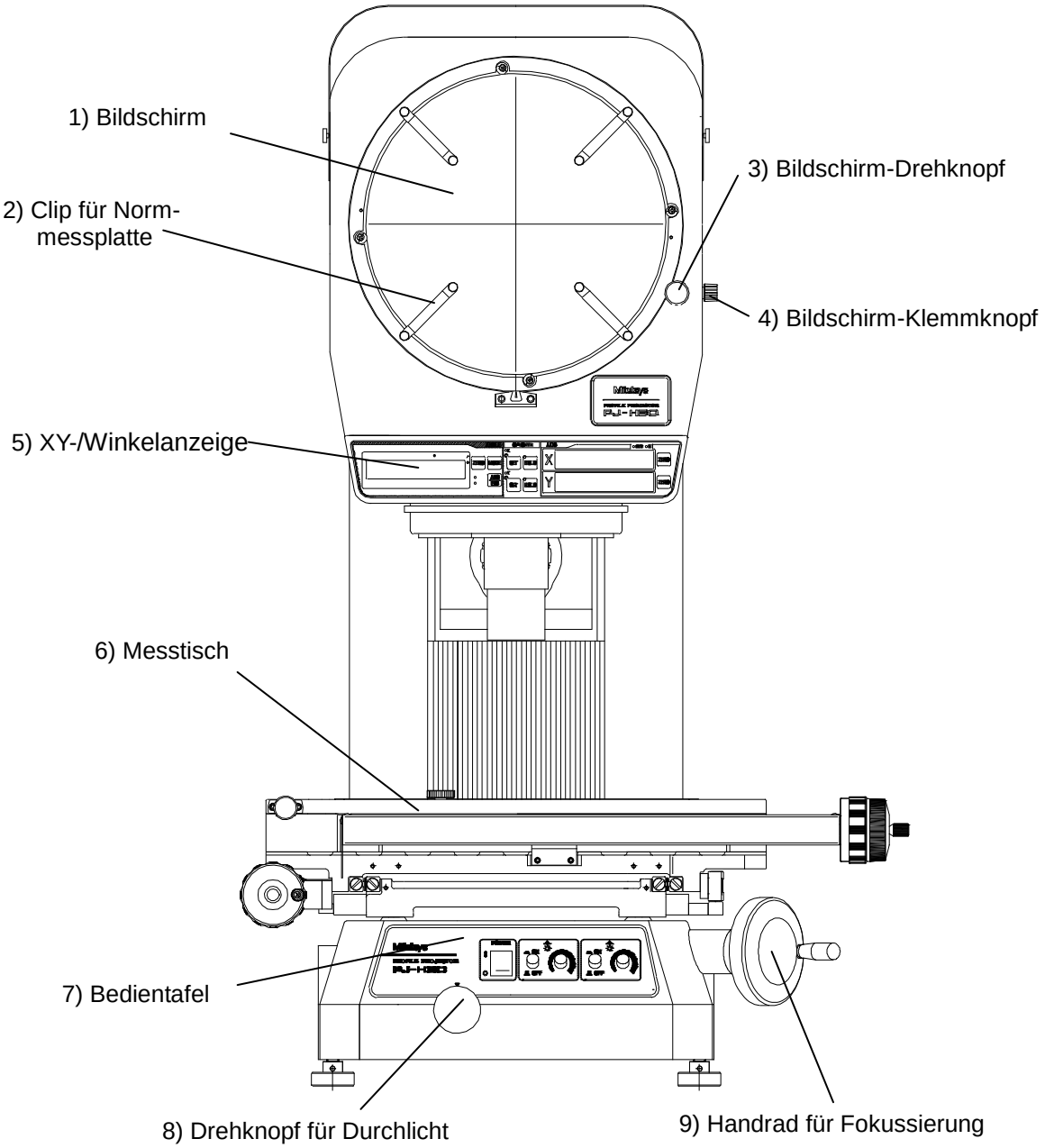
Die Messprojektoren der Serie PJ-H30A sind in 4 Gruppen unterteilt. Die folgende Tabelle zeigt die Bestellnummern und Spezifikationen der einzelnen Modelle.

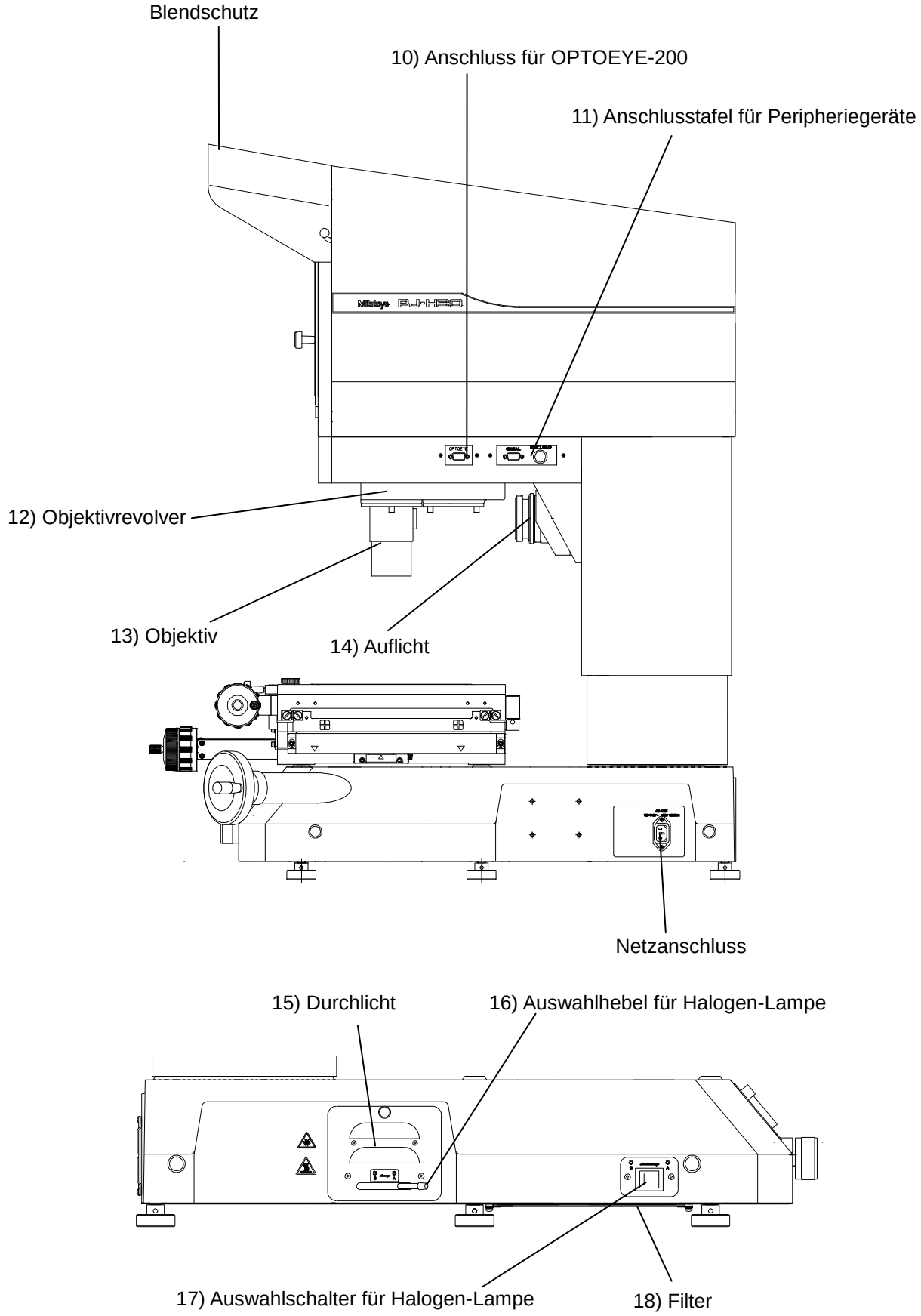
Best.-Nr.	Modell	Verfahrbereich des Messtischs (X-Achse × Y-Achse)	Schwenk-vorrichtung	max. Werkstück-gewicht	Komponent
303-712-1★	PJ-H30A1010B	100 mm×100 mm	± 3°	10 kg	・ PJ-H30A (ohne Optoeye) ・ Messtisch (alle Messtische) ・ 10X Objektiv
303-713-1★	PJ-H30A2010B	200 mm×100 mm			
303-714-1★	PJ-H30A2017B	200 mm×170 mm	± 5°	20 kg	
303-715-1★	PJ-H30A3017B	300 mm×170 mm			

(★Der angehängte Buchstabe gibt das Bestimmungsland an.)

1.3 Bezeichnung und Funktion der einzelnen Bauteile

1.3.1 Haupteinheit




Blendschutz
10) Anschluss für OPTOEYE-200
11) Anschlusstafel für Peripheriegeräte
12) Objektivrevolver
13) Objektiv
14) Auflicht
Netzanschluss
15) Durchlicht
16) Auswahlhebel für Halogen-Lampe
17) Auswahlschalter für Halogen-Lampe
18) Filter

1) Bildschirm: zeigt die vergrößerte Projektion an

2) Clip für Normmessplatte: zum Festklemmen der Normmessplatte (Sonderzubehör), usw.

3) Bildschirm-Drehknopf: zum Drehen des Projektionsbildschirms

4) Bildschirm-Klemmknopf: zum Feststellen des Projektionsbildschirms

5) XY-/Winkelanzeige: siehe Abschnitt **1.3.5 XY-Achsen und Winkelanzeige**

6) Messtisch: Messbereich je nach Modell unterschiedlich (siehe Abschnitt **1.3.2 Messtisch**)

7) Bedientafel: je nach Modell unterschiedlich (siehe Abschnitt **1.3.3 Bedientafel**)

8) Drehknopf für Durchlicht: zur Einstellung des optimalen Beleuchtungsstrahls in Relation zur Vergrößerung des Objektivs

9) Handrad für die Fokussierung: zum manuellen vertikalen Verfahren des Projektorkopfs zur Scharfeinstellung Verfahrbereich: 1 mm / 1 Umdrehung

10) Anschluss für OPTOEYE-200: zum Anschließen des OPTOEYE-200 (Sonderzubehör)

11) Anschlusstafel für Peripheriegeräte: (siehe Abschnitt **1.3.6 Anschlusstafel**)

12) Objektivrevolver: Drei Objektive können eingesetzt werden. Bequemer Wechsel zwischen Objektiven mit unterschiedlichen Vergrößerungsfaktoren durch Drehen des Objektivrevolvers.

13) Objektiv: Als Standardzubehör wird ein 10x Objektiv mit geliefert. 5x, 20x, 50x und 100x Objektive sind als Sonderzubehör erhältlich. Wählen Sie die für die jeweilige Messaufgabe geeigneten Objektive aus.

14) Auflicht: Das Auflicht wird zur Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit verwendet. Durch Einstellen des entsprechenden Beleuchtungswinkels kann es als vertikales oder als schräges Auflicht benutzt werden. Der Beleuchtungsstrahl ist ebenfalls einstellbar.

15) Durchlicht: Das Durchlicht wird zur Messung von Werkstück-Konturen verwendet. Es ist mit einem telezentrischen Beleuchtungssystem mit Zoom-Funktion ausgestattet. Der für die Vergrößerung des jeweiligen Objektivs geeignete Beleuchtungsstrahl kann über den Drehknopf für das Durchlicht (8) eingestellt werden.

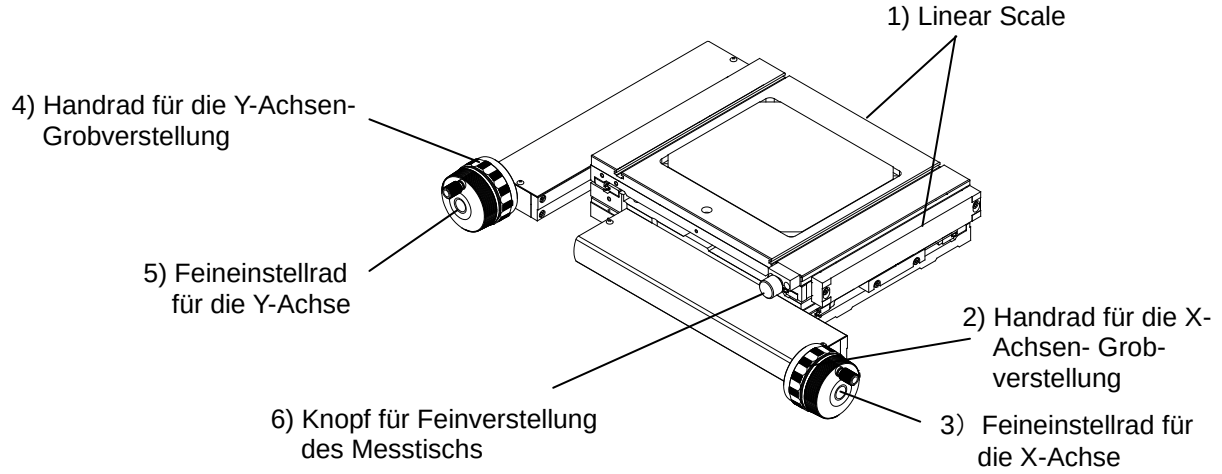
16) Auswahlhebel für Halogen-Lampe: In das Durchlicht können zwei Halogen-Lampen eingesetzt werden. Mit Hilfe dieses Hebels wählen Sie eine der beiden aus. Bringen Sie anschließend den Auswahlschalter (17) in die richtige Position. Siehe Abschnitt **1.3.4 Auswahl der Halogen-Lampe (für das Durchlicht)**.

17) Auswahlschalter für Halogen-Lampe: Aktiviert die Spannungszufuhr zu der über den Auswahlhebel (16) ausgewählten Halogen-Lampe. Siehe Abschnitt **1.3.4 Auswahl der Halogen-Lampe (für das Durchlicht)**.

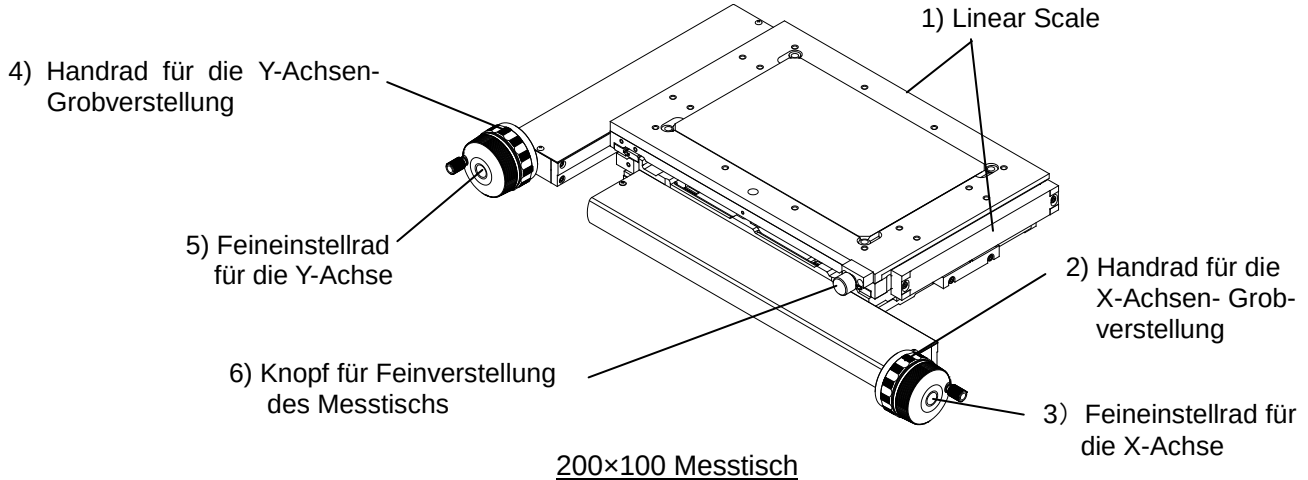
18) Filter: Luftfilter; verhindert das Eindringen von Staub in das Geräte-Innere. Siehe Abschnitt **4.4.2 Reinigen und Auswechseln des Luftfilters**.

HINWEIS **Drehen Sie den Bildschirm-Drehknopf nicht mit Gewalt, wenn der Bildschirm mit dem Klemmknopf festgestellt ist. Der Mechanismus kann beschädigt werden!**

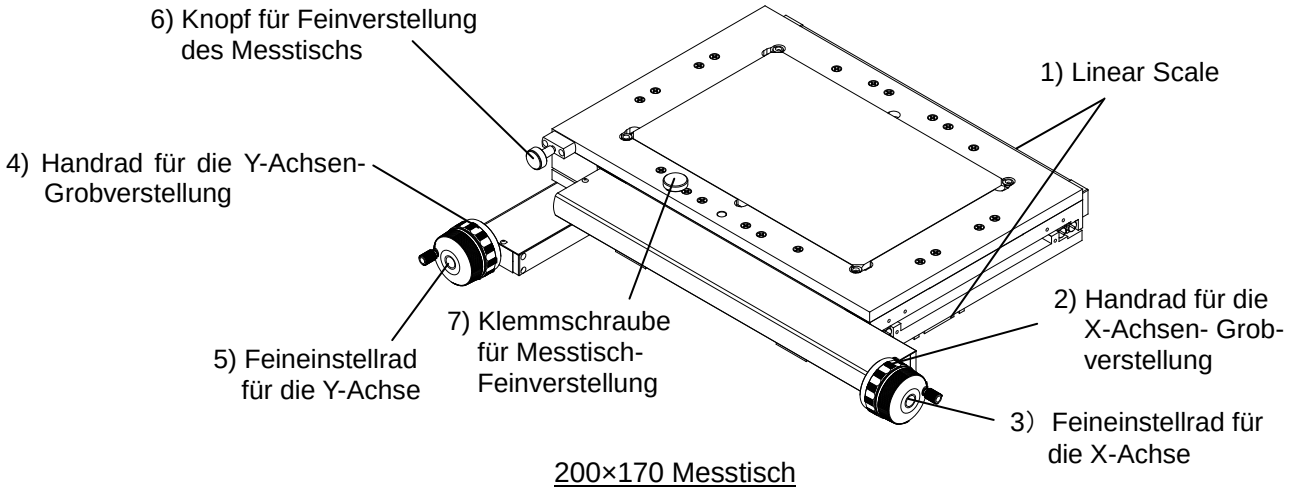
1.3.2 Messtisch



100×100 Messtisch



200×100 Messtisch



200×170 Messtisch
300×170 Messtisch

Messtisch: Der Messbereich ist je nach Modell unterschiedlich.

- PJ-H30A★1010B 100 mm X 100 mm (horizontal nach innen/außen verstellbar)
- PJ-H30A★2010B 200 mm X 100 mm (horizontal nach innen/außen verstellbar)
- PJ-H30A★2017B 200 mm X 170 mm (horizontal nach innen/außen verstellbar)
- PJ-H30A★3017B 300 mm X 170 mm (horizontal nach innen/außen verstellbar)

1) Linear Scale: Die X- und die Y-Achse des Messtischs sind mit je einem Glasmaßstab (Linear Scale) ausgestattet. Die XY-Anzeige zeigt den Versatz des Messtischs an.

2) Handrad für die X-Achsen-Grobverstellung: zum schnellen Verfahren des Messtischs in X-Achsen-Richtung

3) Feineinstellrad für die X-Achse: zum genauen Verfahren des Messtischs in X-Achsen-Richtung

4) Handrad für die Y-Achsen-Grobverstellung: zum schnellen Verfahren des Messtischs in Y-Achsen-Richtung

5) Feineinstellrad für die Y-Achse: zum genauen Verfahren des Messtischs in Y-Achsen-Richtung

6) Knopf für Feinverstellung des Messtischs: zum Feinverstellen des Messtischs in horizontaler Richtung um ± 5° oder ± 3°

7) Klemmschraube für Feinverstellung (bei PJ-H30A★2017B, PJ-H30A★3017B): zum Feststellen des fein verstellten Messtischs (Bei den Modellen PJ-H30A★1010B und PJ-H30A★2010B ist diese Klemmschraube nicht vorhanden.)

WICHTIG

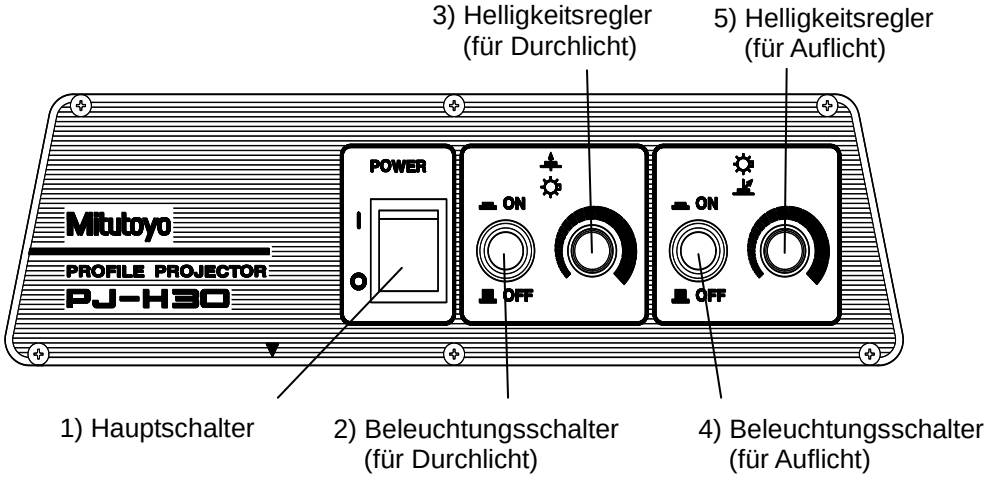
Da die Platte des Messtischs für das Licht der Auflicht-Beleuchtung durchlässig sein muss, besteht sie aus Glas.

Gehen Sie beim Auflegen eines Werkstücks mit entsprechender Vorsicht vor. Wenn Sie ein schweres Werkstück mit unebener Auflagefläche auflegen, achten Sie darauf, das Tischglas nicht zu verkratzen.

HINWEIS

1. **Drehen Sie den Knopf für die Feinverstellung des Messtischs nicht mit Gewalt, wenn die Klemmschraube angezogen ist. Der Mechanismus kann beschädigt werden!**
2. **Falls die Klemmschraube für die Feinverstellung im Weg ist (beim Auflegen des Werkstücks oder beim Einsatz von Sonderzubehör), nehmen Sie sie ab und setzen Sie nur die Halbrundschraube, mit der sie befestigt ist, in die Bohrung ein.**

1.3.3 Bedientafel



1) Hauptschalter (Netzschalter): zum Ein- und Ausschalten des Projektors

2) Beleuchtungsschalter (für Durchlicht): zum Ein- und Ausschalten des Durchlichts (EIN: das grüne Licht leuchtet)

3) Helligkeitsregler (für Durchlicht): zur Einstellung der Lichtintensität bei Durchlicht-Beleuchtung

4) Beleuchtungsschalter (für Auflicht): zum Ein- und Ausschalten des Auflichts (EIN: das grüne Licht leuchtet)

5) Helligkeitsregler (für Auflicht): zur Einstellung der Lichtintensität bei Auflicht-Beleuchtung

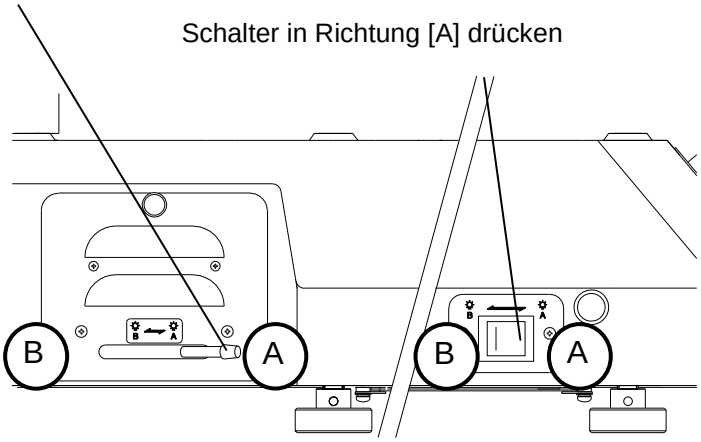
HINWEIS **Schalten Sie den Projektor nicht in kurzen Abständen ein und aus. Das kann zu einer Fehlfunktion führen!**

1.3.4 Auswahl der Halogen-Lampe (für das Durchlicht)

In das Durchlicht können zwei Halogen-Lampen eingesetzt werden. Um eine Lampe auszuwählen, gehen Sie vor wie nachfolgend beschrieben:

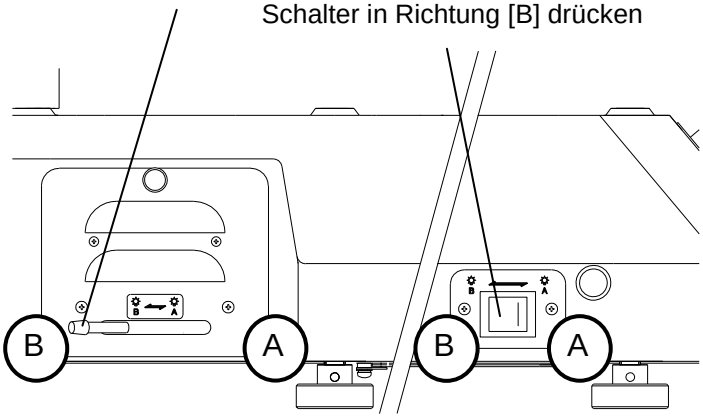
Wenn der Auswahlhebel in Richtung [A] steht:

Schalter in Richtung [A] drücken



Wenn der Auswahlhebel in Richtung [B] steht:

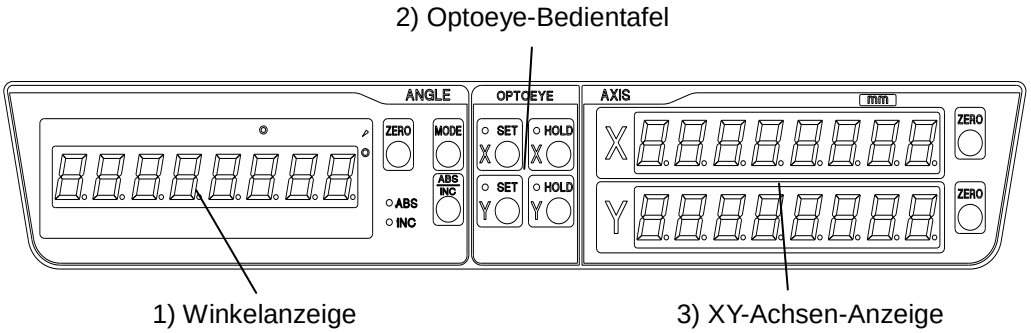
Schalter in Richtung [B] drücken



WICHTIG **Schalten Sie unbedingt den Beleuchtungsschalter für das Durchlicht oder den Netzschalter aus, bevor Sie eine Halogen-Lampe auswählen. Die Lampe kann sonst durchbrennen.**

HINWEIS **Wenn der Auswahlhebel und der Auswahlschalter nicht richtig eingestellt sind, lässt sich das Durchlicht nicht einschalten. Achten Sie auf die korrekte Hebel- und Schalterstellung.**

1.3.5 XY-Achsen- und Winkel-Anzeige

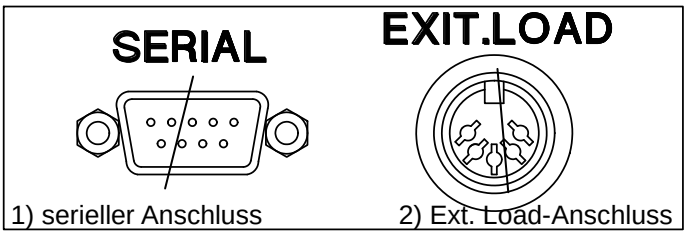


1) Winkelanzeige: zur Messung von Winkeln; der Projektionsbildschirm wird gedreht.
Siehe Abschnitt **3.6.12 Funktion der Winkelanzeige**.

2) Optoeye-Bedientafel: für Messungen mit Kantenerfassung durch Optoeye (eingebaut/extern).
Siehe Abschnitt **3.6.5 Funktion von XY-Anzeige und Optoeye**.

3) XY-Achsen-Anzeige: für Dimensionsmessungen mit dem Messtisch.
Siehe Abschnitt **3.6.5 Funktion von XY-Anzeige und Optoeye**.

1.3.6 Anschlusstafel



1) Serieller Anschluss: zum Anschließen der Datenverarbeitungseinheit wie QM-Data200 (Sonderzubehör) oder Drucker (Sonderzubehör)
Die Spezififikationen der Kommunikation finden Sie in Abschnitt **6.7 Spezifikationen der seriellen Ausgabe**.

2) Ext. Load-Anschluss: zum Anschließen des externen Signalschalters, z. B. des Fußschalters (Sonderzubehör)

WICHTIG **Sie können auch einen PC oder ein Peripheriegerät der Schutzklasse II oder III anschließen – einen höheren Schutz vor Stromschlägen bieten jedoch Geräte der Schutzklasse I.**

2 Aufbau und Einstellung

Dieses Kapitel beschreibt die erforderlichen Umgebungsbedingungen und das Anschließen des Profilprojektors der Serie PJ-H30A.

2.1 Transport und Aufbau

Das Gewicht des Messprojektors ist je nach Modell unterschiedlich (ca. 170 kg bis 220 kg). Aufbau und Installation werden von Mitutoyo vorgenommen, da anschließend die Messgenauigkeit geprüft und eingestellt werden muss.

HINWEIS **Wiederaufbau**

Wenn der Projektor vom Kunden selber wieder aufgebaut wird, kann es zu einer Verringerung der Messgenauigkeit durch Erschütterungen und Stöße beim Transport kommen. Es wird empfohlen, den Wiederaufbau von Mitutoyo-Technikern ausführen zu lassen. Wenden Sie sich an den Mitutoyo-Kundendienst, falls das System versetzt/wieder aufgebaut werden soll.

2.2 Transportsicherungen entfernen

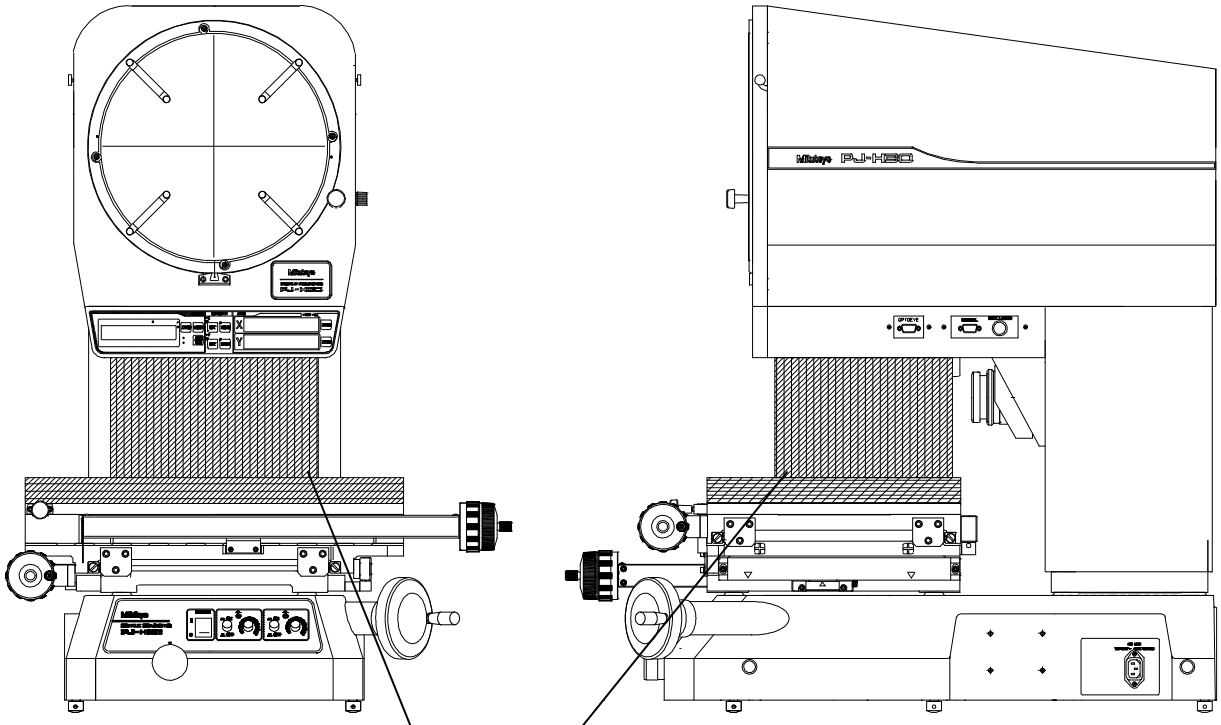
Entfernen Sie nach dem Aufstellen des Projektors die Transportsicherungen von Haupteinheit und Messtisch.

2.2.1 Transportschutz entfernen

Um das Transportschutzmaterial unter dem Projektorkopf zu entfernen, ziehen Sie den Projektorkopf nach oben.

・Drehen Sie das Handrad für die Fokussierung im Uhrzeigersinn und ziehen Sie dann den Projektorkopf nach oben.

Entfernen Sie nach dem Aufbau die Tragegriffe rechts und links an der Haupteinheit und setzen Sie die mitgelieferten Verschlussklappen auf die Bohrungen.

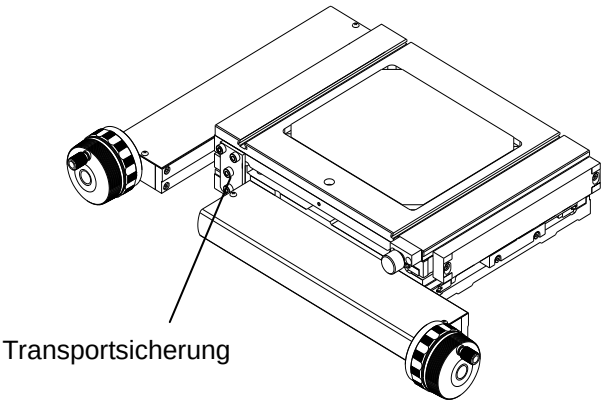


Transportschutz

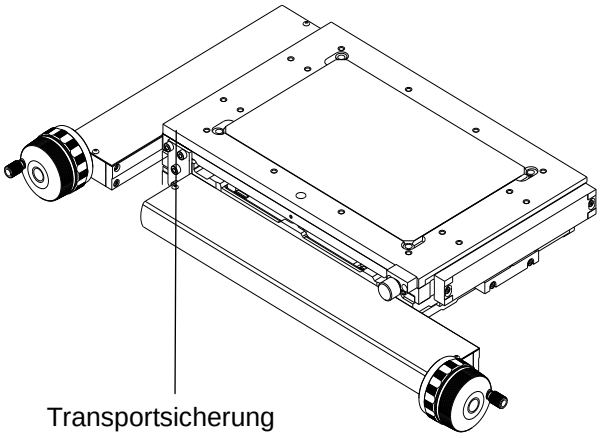
2.2.2 Transportsicherungen des Messtischs entfernen

Lösen und entfernen Sie die Innensechskantschrauben der Transportsicherungen für den Messtisch. (Verwenden Sie einen 3 mm Innensechskantschlüssel.)

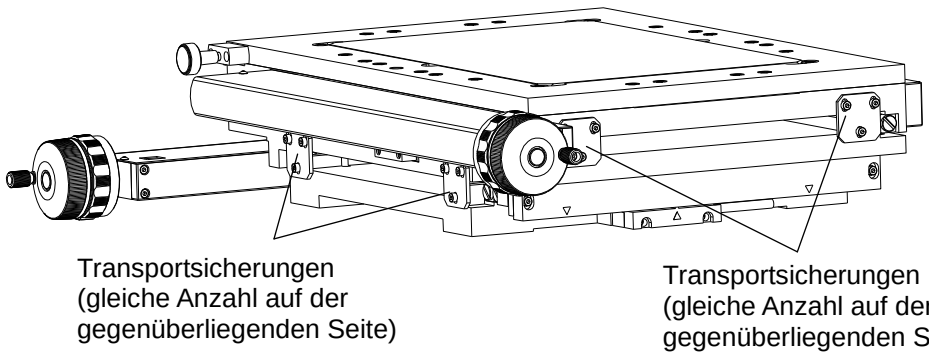
(1) Bei Modell PJ-H30A1010B (1 Transportsicherung)



(2) Bei Modell PJ-H30A2010B (1 Transportsicherung)



(3) Bei Modell PJ-H30A2017B, PJ-H30✳3017B (8 Transportsicherungen)



2.2.3 Nivellieren der Haupteinheit

Um den Projektor zu nivellieren sind die folgenden Schritte erforderlich:

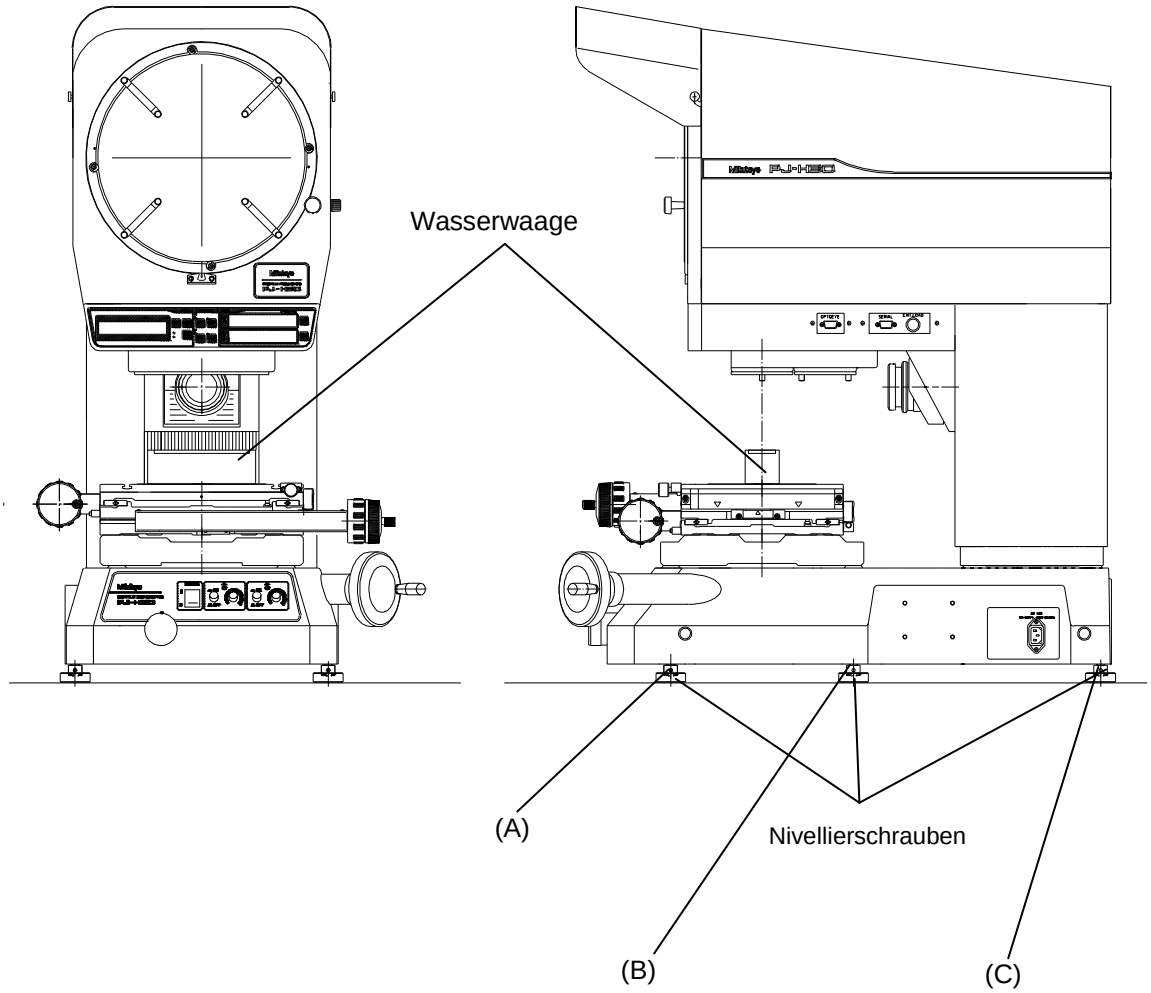
(1) Stellen Sie den Projektor auf den Unterbautisch.

TIPP **Verwenden Sie den als Sonderzubehör erhältlichen Unterbautisch (Nr. 172-269) oder einen anderen, stabilen Unterbautisch.**

(2) Ziehen Sie die fünf Nivellierschrauben [(A): zwei Stück jeweils rechts und links an der Vorderseite, (B): zwei Stück jeweils rechts und links in der Mitte, (C): ein Stück in der Mitte auf der Rückseite des Projektors] mit einem Schraubendreher an. Die linke und rechte Schraube in der Mitte (B) müssen dabei ganz angezogen werden.

(3) Legen Sie jetzt eine Wasserwaage auf das Tischglas und nivellieren Sie den Projektor durch Anziehen der drei restlichen Nivellierschrauben (zwei vorne, eine hinten).

(4) Drehen Sie anschließend die beiden Nivellierschrauben in der Mitte (B) so, dass sie den Unterbautisch leicht berühren.



2.3 Montage

2.3.1 Netzleitung anschließen

① Schalten Sie den Hauptschalter aus.

② Schließen Sie die mitgelieferte Netzleitung an den entsprechenden Anschluss an und stecken Sie den Stecker in die Netzsteckdose.

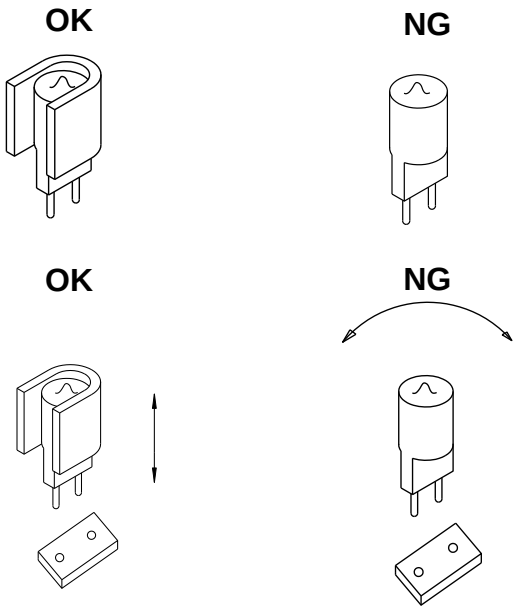
2.3.2 Halogen-Lampen einsetzen/auswechseln

HINWEIS

1. **Fassen Sie die Halogen-Lampen nicht mit bloßen Fingern an, da eine Verschmutzung des Glases mit Öl o. ä. die Lebensdauer der Lampen verkürzen kann.**
2. **Die Halogen-Lampen und ihre nähere Umgebung sind nach dem Ausschalten noch eine Weile sehr heiß. Vorsicht, Verbrennungsgefahr! Prüfen Sie vor dem Auswechseln unbedingt, ob die Halogen-Lampen abgekühlt sind. Halten Sie brennbare Materialien, wie Stoff, Papier, Verdünner, usw. von den Halogen-Lampen fern.**
3. **Setzen Sie die Lampe immer bis zum Anschlag in die Fassung ein.**
4. **Wenn die Gehäuse von Durchlicht oder Auflicht geöffnet sind, wird den Halogen-Lampen zwar keine Spannung mehr zugeführt. Aus Sicherheitsgründen muss aber dennoch der Netzschalter ausgeschaltet und der Netzstecker aus der Steckdose gezogen werden.**

Gehen Sie beim Einsetzen oder Auswechseln der Halogen-Lampen vor wie nachfolgend beschrieben.

Tragen Sie Handschuhe, um keine Fingerabdrücke oder Ölrückstände auf den Lampen zu hinterlassen.

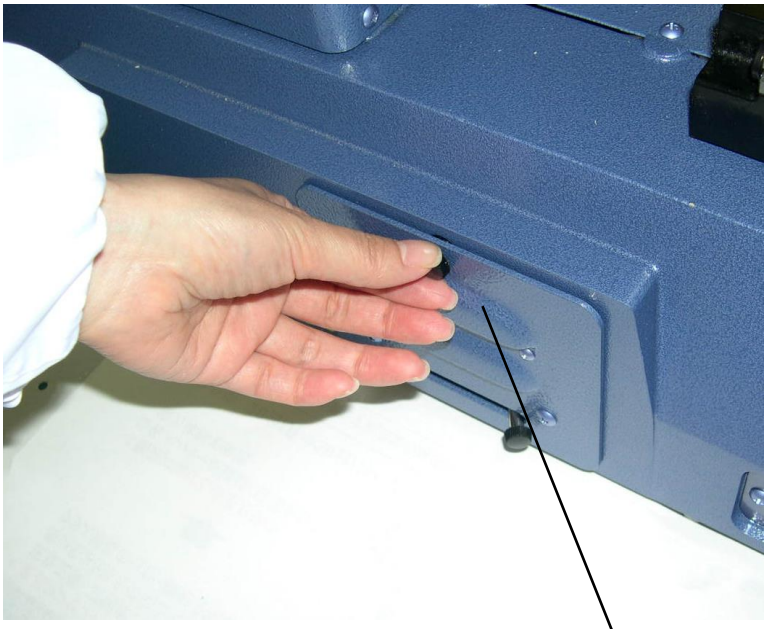


VORSICHT

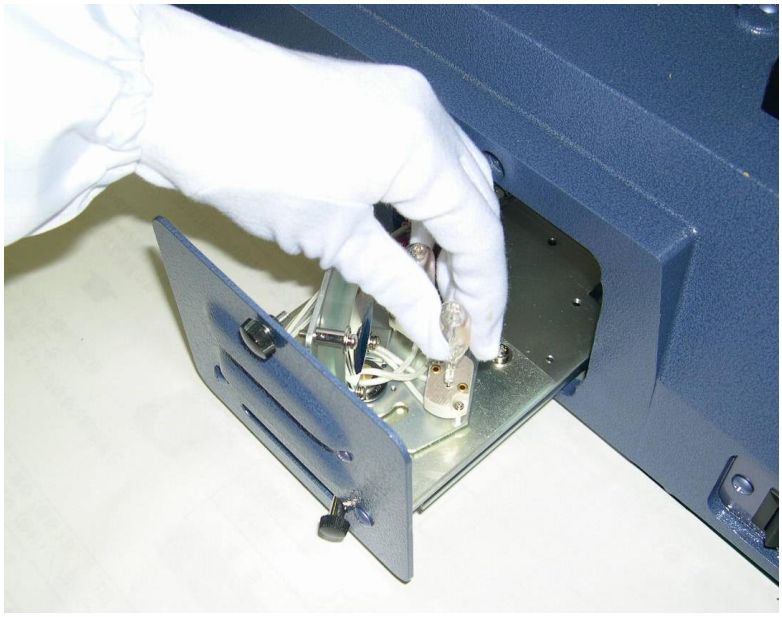
Unmittelbar nach dem Ausschalten sind die Glühlampe und die sie umgebenden Bereiche sehr heiß. Wechseln Sie die Glühlampe erst aus, wenn sie abgekühlt ist. (Das dauert in der Regel ca. 30 Minuten.)

Durchlicht

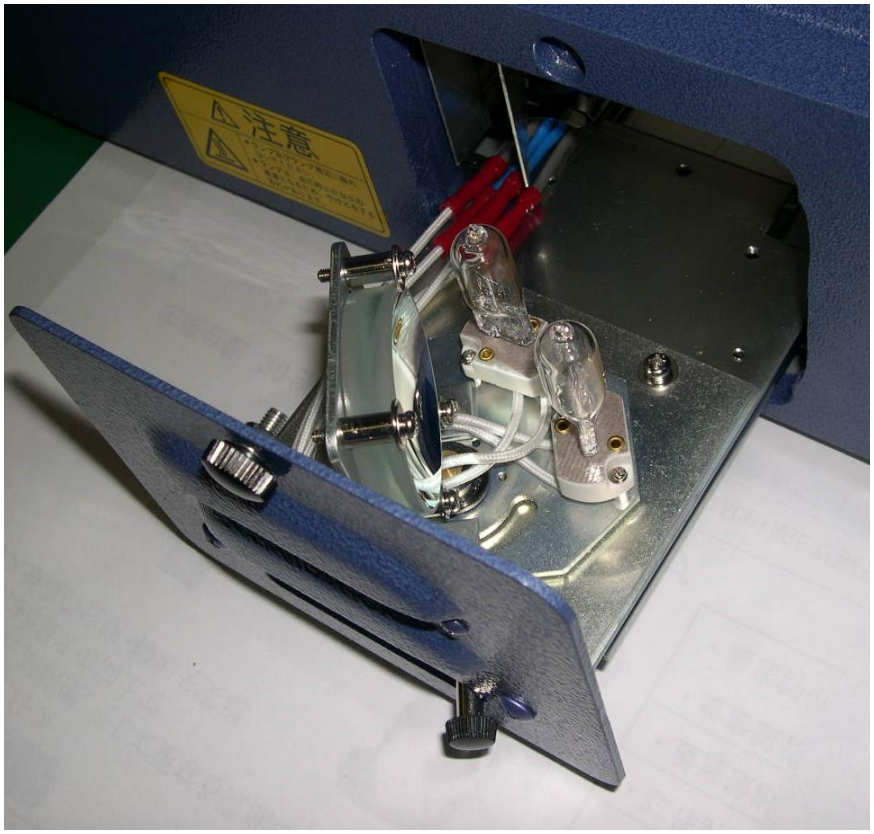
(1) Lösen Sie die Schraube der Abdeckung links an der Haupteinheit und ziehen Sie das Gehäuse ganz heraus.



(2) Setzen Sie die Lampe bis zum Anschlag in die Fassung ein.



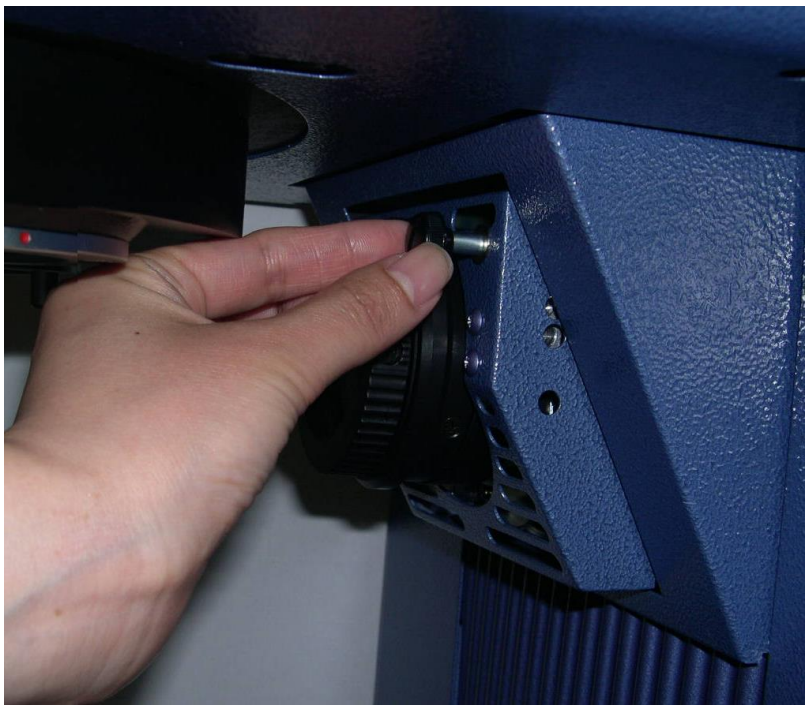
(3) In das Durchlicht können zwei Halogen-Lampen eingesetzt werden, von denen eine als Ersatz-Lampe dient.



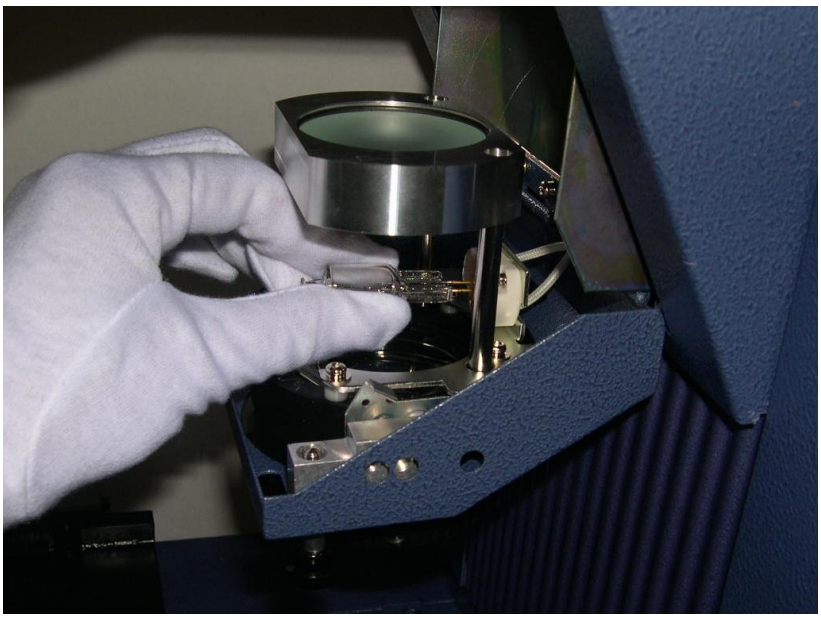
(4) Prüfen Sie den Sitz der Halogen-Lampen, bevor Sie das Gehäuse wieder an seinen Platz schieben und mit der Schraube befestigen.

Auflicht

(1) Lösen Sie die Schraube der Abdeckung auf der Vorderseite der Haupteinheit und öffnen Sie die Abdeckung.



(2) Setzen Sie die Lampe bis zum Anschlag in die Fassung ein.



(3) Prüfen Sie den Sitz der Halogen-Lampen, bevor Sie das Gehäuse wieder an seinen Platz schieben und mit der Schraube befestigen.

2.3.3 Glühfaden-Position des Durchlichts prüfen

Um die Abbildung des Glühfadens der Durchlicht-Lampe auf dem Bildschirm zu prüfen, gehen Sie folgendermaßen vor:

(1) Nehmen Sie vorsichtig das Objektiv oder die Schutzkappe ab.

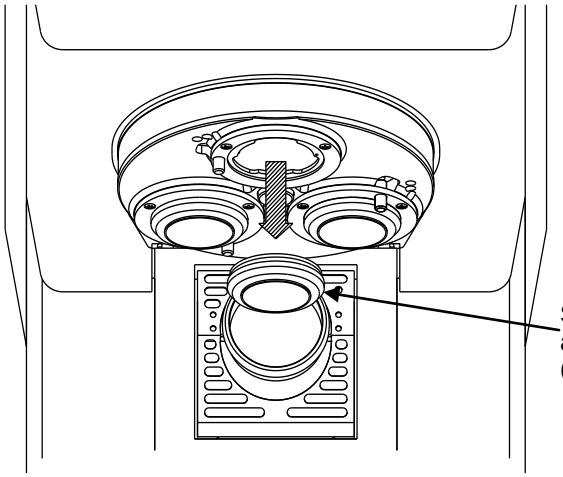
(2) Stellen Sie den Drehknopf für das Durchlicht auf die Position ADJ.

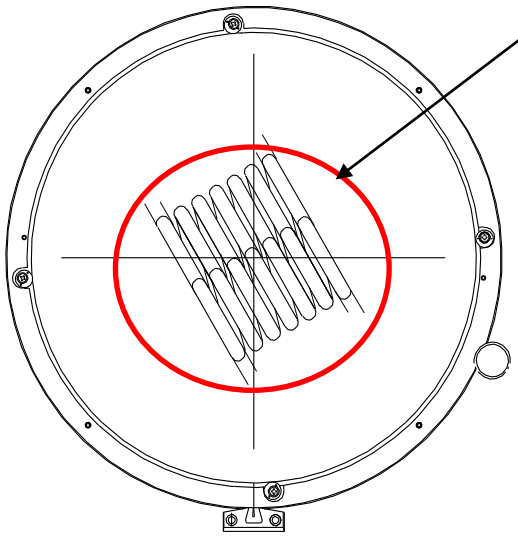
(3) Schalten Sie den Hauptschalter und den Durchlicht-Schalter ein.

(4) Kontrollieren Sie, ob der Glühfaden ungefähr in der Mitte des Bildschirms projiziert wird.

(5) Falls die Glühfaden-Position in Ordnung ist, setzen Sie das Objektiv wieder ein.

HINWEIS **Falls der Glühfaden einer Lampe nach dem Einsetzen nicht in der Mitte des Bildschirms abgebildet wird, sitzt die Lampe wahrscheinlich nicht richtig in der Fassung. Schieben Sie die Lampe gerade und bis zum Anschlag in die Fassung und prüfen Sie ihren Sitz. Siehe Abschnitt 2.3.2 Halogen-Lampen einsetzen/auswechseln.**





2.3.4 Einsetzen des Objektivs

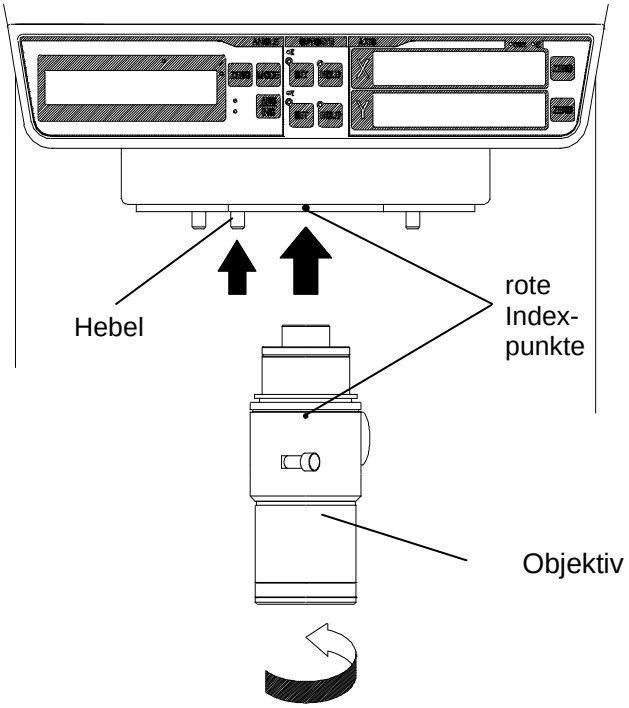
(1) Entfernen Sie die Abdeckung von der Objektivaufnahme und vom Objektiv.

(2) Halten Sie das Objektiv so, dass der rote Indexpunkt auf dem Objektiv auf Sie gerichtet ist. Richten Sie dann den Indexpunkt des Objektivs und den Indexpunkt der Aufnahme aufeinander aus.

(3) Drücken Sie den Hebel links an der Objektivaufnahme nach oben.

(4) Schieben Sie das Objektiv nach oben.

(5) Drehen Sie das Objektiv im Uhrzeigersinn um ca. 60°, bis es sich nicht weiter drehen lässt.



2.3.5 Abnehmen des Objektivs

(1) Drücken Sie den Hebel links an der Objektivaufnahme nach oben.

(2) Halten Sie das Objektiv fest und drehen Sie es entgegen dem Uhrzeigersinn um ca. 60°.

(3) Wenn der Indexpunkt auf dem Objektiv und der Indexpunkt auf der Aufnahme aufeinander ausgerichtet sind, ziehen Sie das Objektiv nach unten aus der Aufnahme heraus.

HINWEIS **Halten Sie das Objektiv stets mit einer Hand fest, um ein Herunterfallen zu verhindern.**

2.3.6 Verfahren des Messtischs

Das Verfahren des Messtischs ist ein wesentlicher Bestandteil bei der Ausführung von Messungen. Machen Sie sich mit der Bedienung vertraut, bevor Sie den Messtisch verfahren.

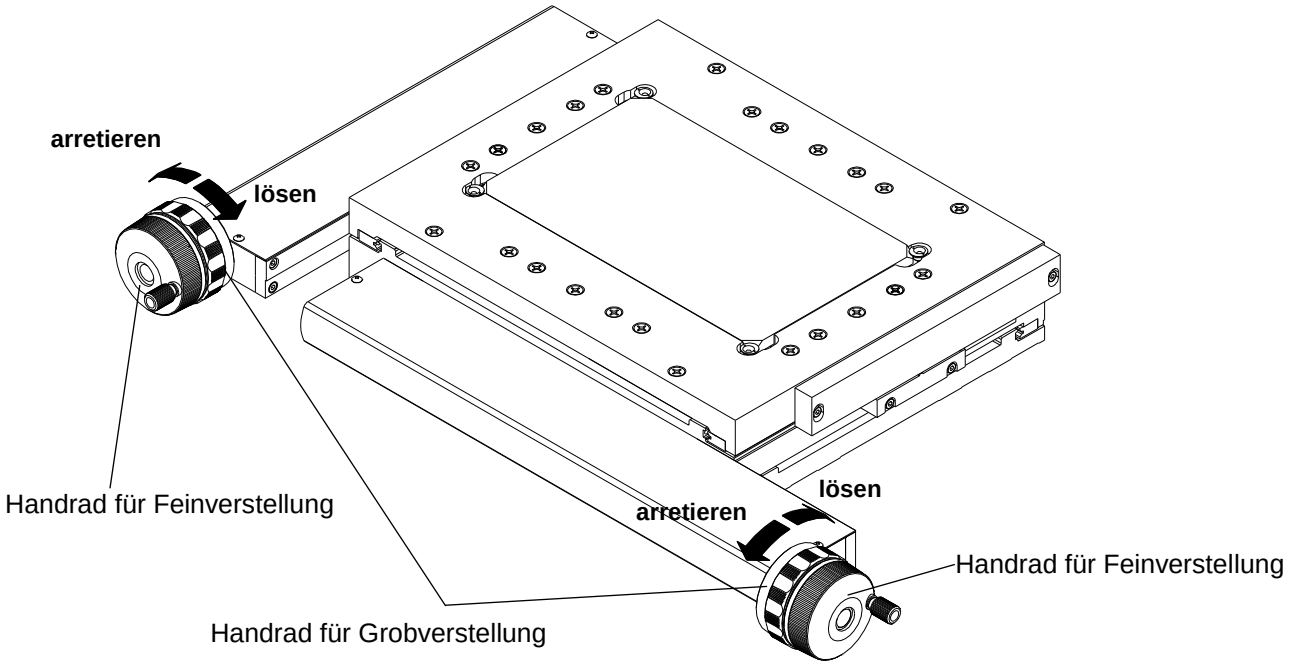
Grobverstellung des Messtischs

Mit Hilfe der Grobverstellung wird das Werkstück grob positioniert.

(1) Drehen Sie das Handrad für die Grobverstellung im Uhrzeigersinn (von der Seite des Handrads für die Feinverstellung aus gesehen), um den Messtisch zu lösen.

(2) Schieben Sie den Messtisch am Handrad auf die gewünschte Position.

(3) Drehen Sie das Handrad entgegen dem Uhrzeigersinn auf „Lock“.



WICHTIG **Vermeiden Sie beim Verfahren des Messtischs Stöße gegen den Stopper am Ende des Verfahrbereichs. Dies kann zur Verringerung der Messgenauigkeit führen.**

Feinverstellung des Messtischs

Drehen Sie das Handrad für die Feinverstellung, bis der Messtisch die gewünschte Position erreicht hat. Bei einer vollen Umdrehung des Handrads wird der Tisch um ca. 1 mm verfahren.

Auf diese Weise wird das Werkstück in seine endgültige Position gebracht.

WICHTIG **Drehen Sie das Handrad für die Feinverstellung nicht weiter, wenn das Ende des Verfahrbereichs erreicht ist. Durch gewaltsames Drehen des Handrads kann der Mechanismus beschädigt werden.**

2.3.7 Verfahrrichtung des Messtischs prüfen

(1) Setzen Sie das schwächste Objektiv ein und wählen Sie die passende Kondensorlinse.

(2) Legen Sie ein Referenzwerkstück (Referenzbild) auf den Messtisch und projizieren Sie das Bild auf den Bildschirm.

(3) Richten Sie die Referenzlinie des Bildschirms auf „0“ aus.

(4) Verfahren Sie den Messtisch entlang der Y-Achse (vorwärts und rückwärts) und richten Sie die Kante des Referenzwerkstücks an der horizontalen Fadenkreuzlinie aus.

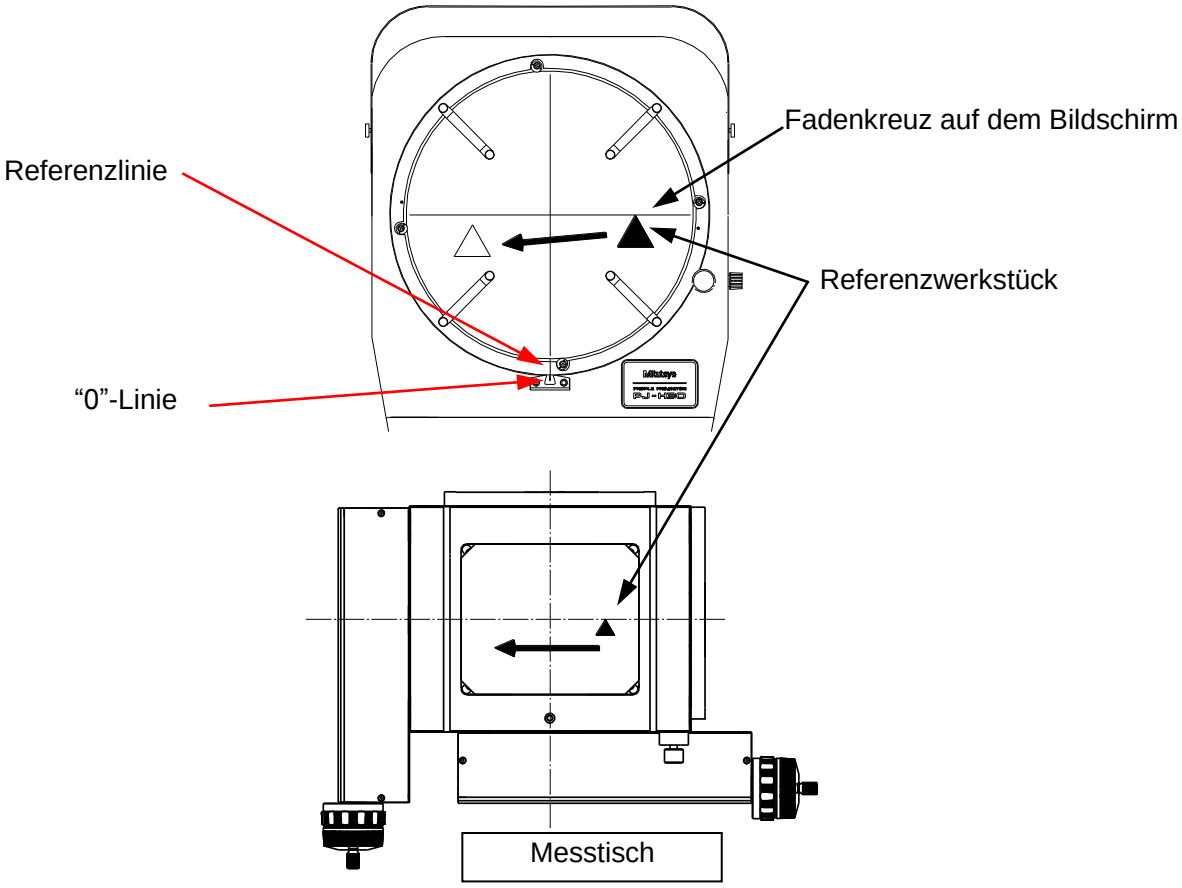
(5) Verfahren Sie den Messtisch entlang der X-Achse (nach links und nach rechts) und kontrollieren Sie, ob die Kante des Referenzwerkstücks über die gesamte Länge des X-Achsen-Verfahrbereichs an der horizontalen Fadenkreuzlinie ausgerichtet ist.

Falls die Kante des Referenzwerkstücks nicht korrekt ausgerichtet ist:

(1) Lösen Sie die Befestigungsschrauben des Messtischs, bis sie nur leicht angezogen sind.

(2) Kippen Sie dann den Messtisch vorsichtig, so dass das Referenzwerkstück nicht von der horizontalen Fadenkreuzlinie auf dem Bildschirm abweicht, während Sie den Messtisch in X-Achsen-Richtung verfahren.

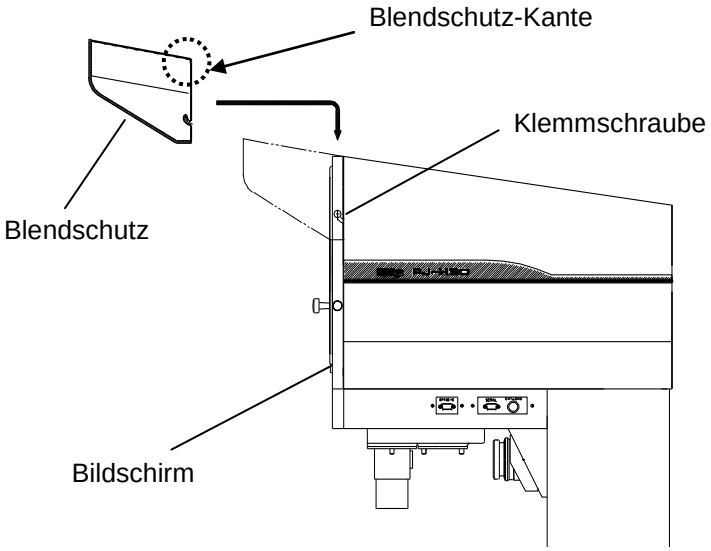
(3) Wenn Sie die Position korrekt eingestellt haben, ziehen Sie die Schrauben des Messtischs wieder fest an.



2.3.8 Anbringen des Blendschutzes

1） Blendschutz in die Nut oben am Bildschirm-Rand einsetzen.

2） Blendschutz mit Klemmschrauben befestigen.

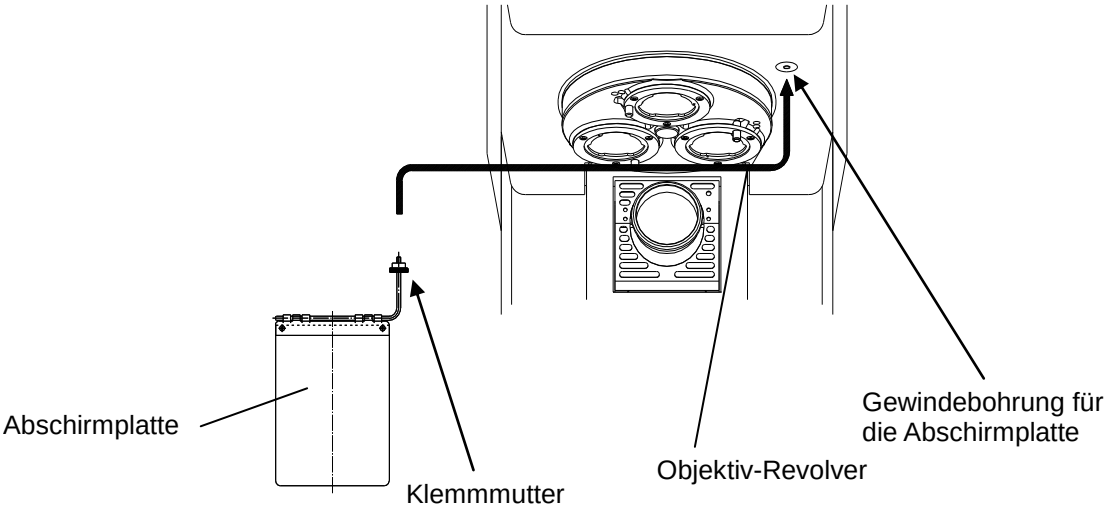


2.3.9 Anbringen der Abschirmplatte

1） Vorne rechts neben dem Objektiv-Revolver befindet sich eine Gewindebohrung.

2） Nehmen Sie das Objektiv heraus und setzen Sie die Gewindehalterung der Abschirmplatte in die Bohrung ein.

3） Richten Sie die Abschirmplatte aus und fixieren Sie sie mit der Klemmmutter.



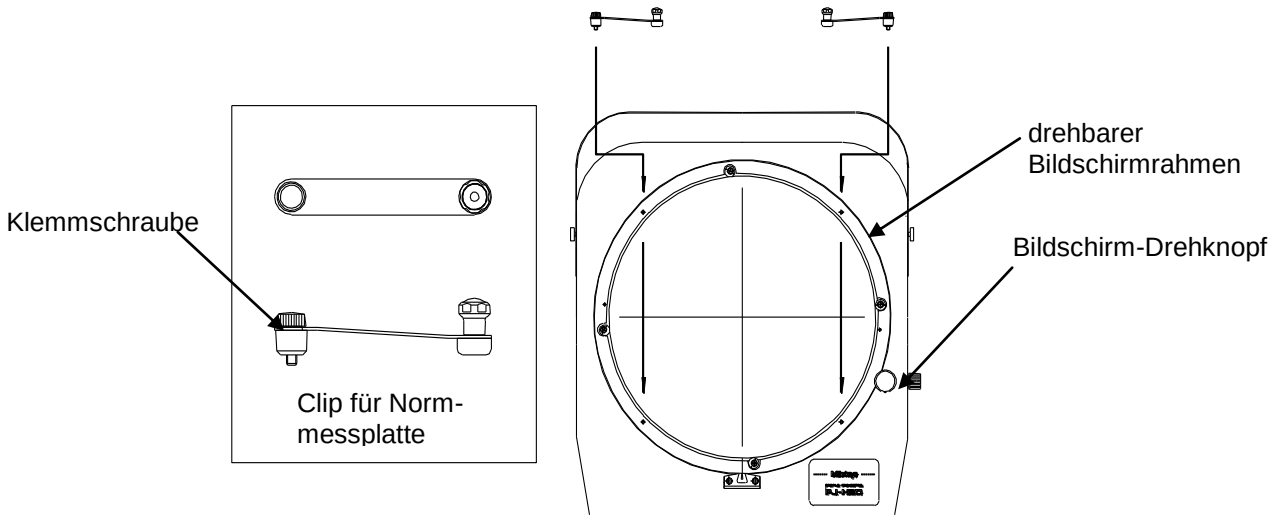
HINWEIS **Vor dem Anbringen der Abschirmplatte Objektiv abnehmen, da sich die Halterung sonst nicht in die Bohrung einsetzen lässt.**

2.3.10 Anbringen der Clips für Normmessplatten

Setzen Sie die Klemmschraube des Clips in die Montagebohrung am drehbaren Bildschirmrahmen ein.

VORSICHT

Clips für Normmessplatten nicht anfassen, während der Bildschirm gedreht wird. Verletzungsgefahr durch Einklemmen der Finger!

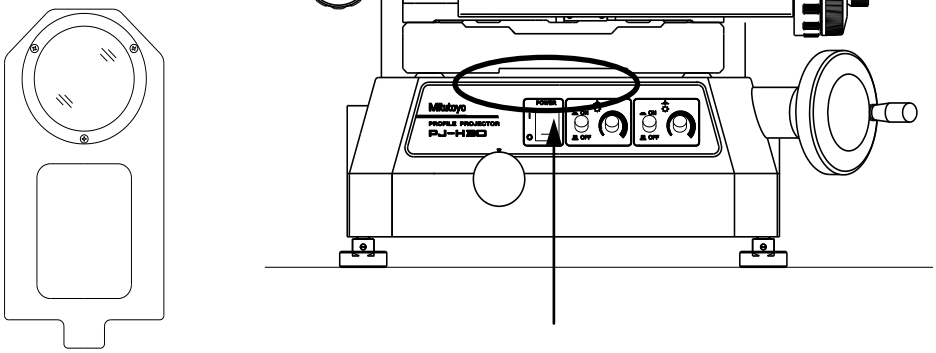


Montagepositionen der Clips für Normmessplatten

2.3.11 Grünfilter einsetzen (Sonderzubehör)

1) Die Seite, auf der die Schrauben zu sehen sind, ist die Oberseite des Grünfilters (s. Abb.)

2) Schieben Sie den Filter bis zum Anschlag in die Öffnung zwischen Sockel der Haupteinheit und Messtisch.



Grünfilter

Grünfilter hier einsetzen

2.3.12 QM-Data (Anbauversion) anbringen (Sonderzubehör)

1） Montieren Sie den QM-Data-Befestigungsarm mit Hilfe der vier Gewindebohrungen an der rechten Seite des Projektors und der mit dem Arm gelieferten Schrauben.

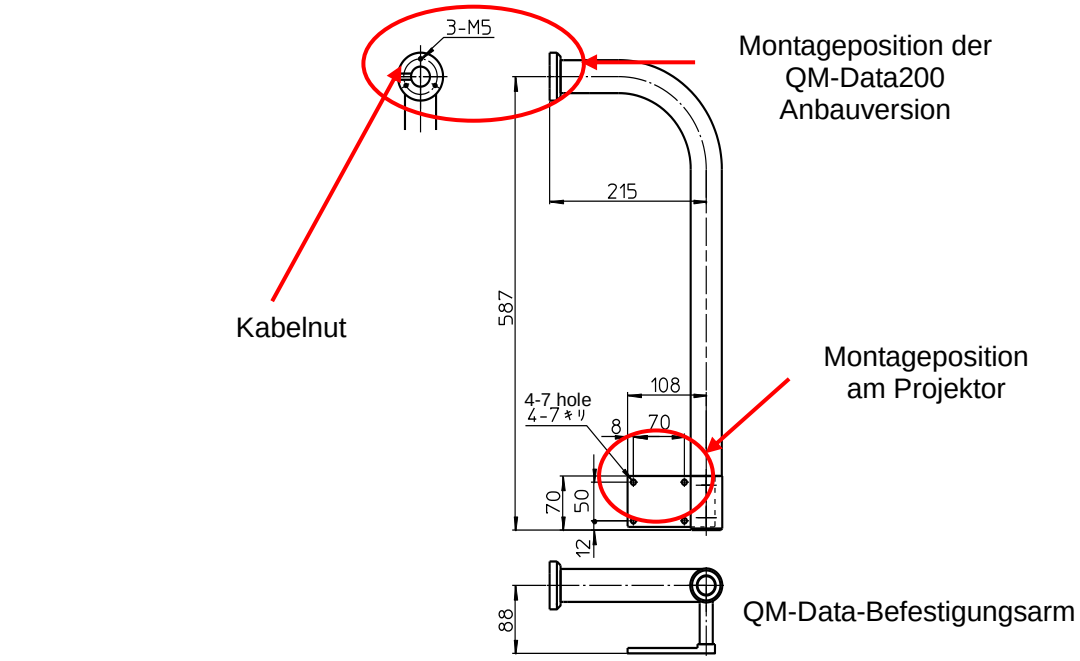
2） Befestigen Sie die QM-Data200-Anbauversion mit Hilfe der drei Gewindebohrungen am QM-Data-Befestigungsarm.

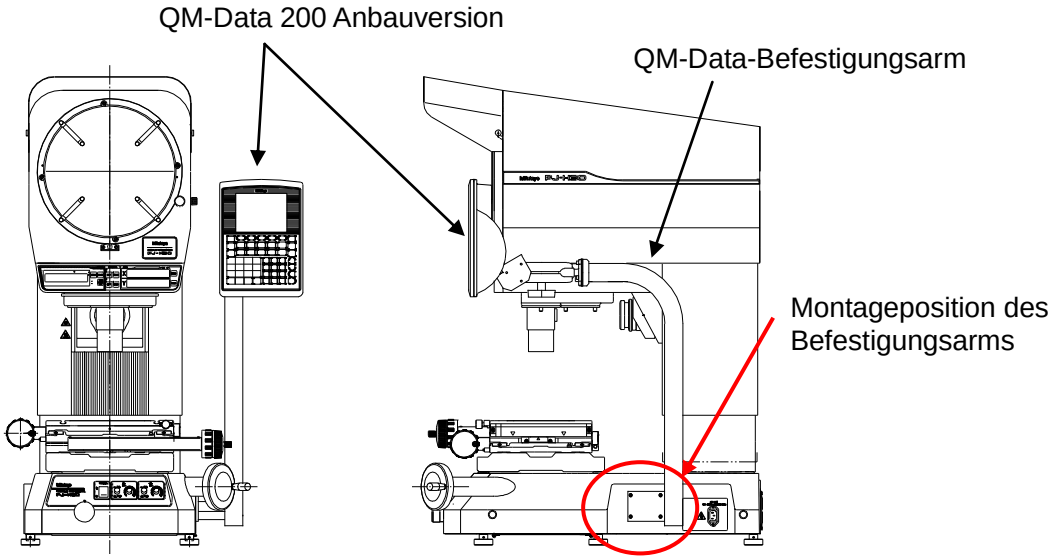
Führen Sie die Netzleitung des QM-Data200 so durch den Befestigungsarm, dass sie an der Montageposition am Projektor wieder austritt.

Verlegen Sie die Netzleitung an der Montageposition der QM-Data-Anbauversion durch die vorgesehene Kabelnut.

3） Bringen Sie QM-Data200 nach dem Befestigen in die gewünschte Position.

HINWEIS Das Anschließen von QM-Data200 ist in Abschnitt **6.8 Anschließen von QM-Data200** beschrieben.





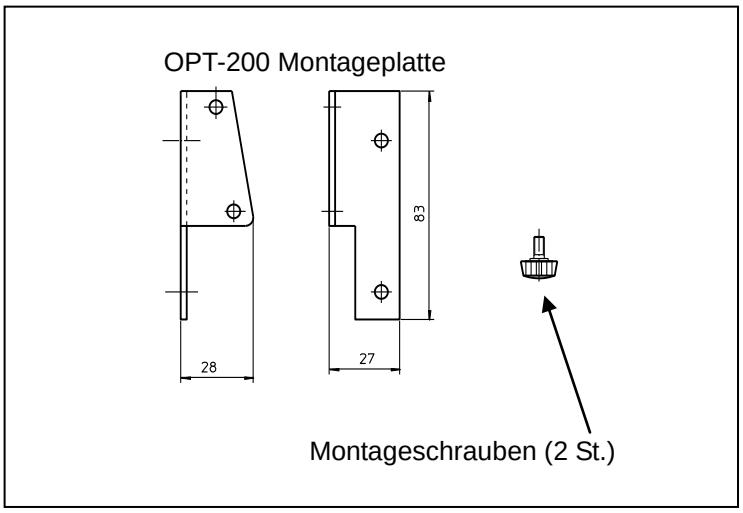
2.3.13 OPTOEYE-200 anbringen (Sonderzubehör)

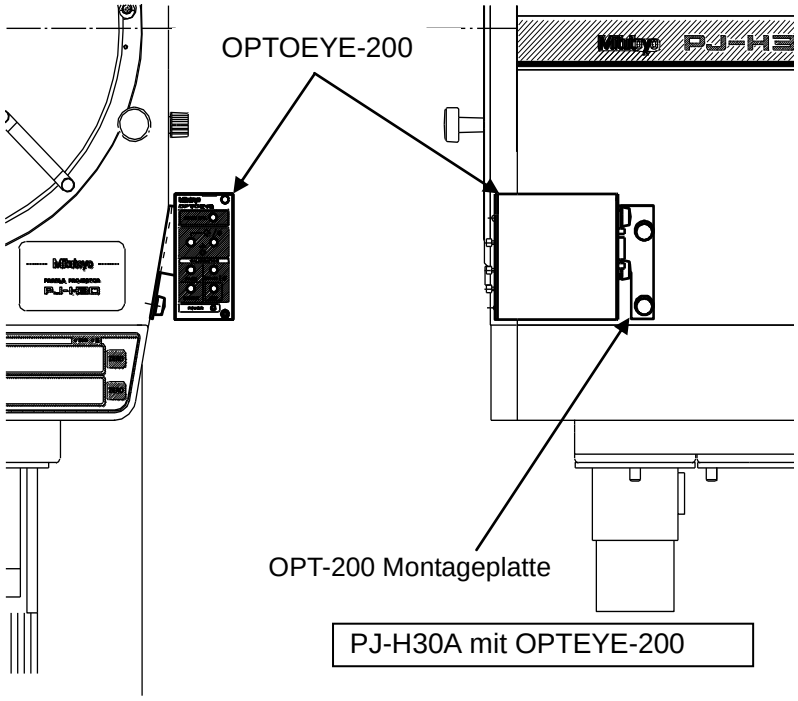
1） Befestigen Sie die OPT-200 Montageplatte mit den beiden mitgelieferten Schrauben auf der Rückseite des OPTEYE-200.

2） Befestigen Sie das OPTEYE-200 mit den beiden mit der OPT-200 Montageplatte gelieferten Schrauben auf der rechten Seite des Bildschirms des PJ-H30.

HINWEIS

1. Informationen zum Einsetzen des Kantensensors usw. finden Sie in der Bedienungsanleitung des OPTEYE-200.
2. Das Anschließen des OPTEYE-200 ist in Abschnitt 6.9 Anschließen des OPTOEYE-200 beschrieben.





PJ-H30A mit OPTEYE-200

2.4 Eingangsprüfungen (Funktionsprüfung)

Jeder Projektor wurde im Werk geprüft und eingestellt und für den Transport gesichert. Vor dem ersten Einsatz müssen jedoch folgende Prüfungen durchgeführt werden.

HINWEIS **Bevor Sie mit der Prüfung beginnen, schalten Sie alle Schalter aus.**

2.4.1 Anschlüsse prüfen

Kontrollieren Sie, ob Netzleitung, Verbindungsleitungen, usw. richtig angeschlossen sind.

2.4.2 Hauptschalter (EIN/AUS)

- Funktioniert der Hauptschalter normal?
- Funktioniert der Motor des Ventilators?

2.4.3 Schalter für Durchlicht/Auflicht und Helligkeitsregler

- Funktionieren die Schalter nach dem Einschalten der Spannungszufuhr normal?.
- Leuchten die grünen LEDs auf den Schaltern nach dem Einschalten?
- Leuchten die Halogen-Lampen?
- Lässt sich die Helligkeit regulieren?

2.4.4 Handrad für die Scharfeinstellung

Prüfen Sie die folgenden Funktionen des Handrads für die Scharfeinstellung (rechts an der Haupteinheit):

- Drehen im Uhrzeigersinn: der Projektorkopf wird nach oben verfahren
- Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn: der Projektorkopf wird nach unten verfahren
- In beiden Fällen sollten weder Geräusche noch Spiel festzustellen sein.

2.4.5 Drehknopf für das Durchlicht

Die Position dieses Drehknopfes finden Sie in der Abbildung in Abschnitt **1.3.1 Haupteinheit**.
Prüfen Sie folgende Funktionen, in dem Sie den Drehknopf für das Durchlicht vorne an der Haupteinheit entgegen dem Uhrzeigersinn (um die Vergrößerung zu erhöhen) oder im Uhrzeigersinn (um die Vergrößerung zu verringern) drehen. (Die Vergrößerungen sind auf der Seite des Drehknopfs angegeben.)

- Wenn die Vergrößerung erhöht wird, wird der Beleuchtungsstrahl dünner.
- Wenn die Vergrößerung verringert wird, wird der Beleuchtungsstrahl dicker.

2.4.6 Auswahlhebel und –schalter für die Durchlicht-Lampe

- Funktionieren der Auswahlhebel und der Auswahlschalter normal?
- Stellen Sie Auswahlhebel und Auswahlschalter richtig ein und prüfen Sie die Anzeige.

Die Auswahl der Halogen-Lampe ist in Abschnitt 1.3.4 beschrieben?

2.4.7 Halogen-Lampe des Durchlichts auswechseln

- Öffnen Sie die Abdeckung durch Herausziehen. Muss die Halogen-Lampe ausgewechselt werden?
- Schaltet sich die Halogen-Lampe aus, wenn die Abdeckung geöffnet wird?
- Lässt sich die Abdeckung mit der Schraube fest verschließen?

2.4.8 Halogen-Lampe des Auflichts auswechseln

- Öffnen Sie die Abdeckung. Muss die Halogen-Lampe ausgewechselt werden?
- Schaltet sich die Halogen-Lampe aus, wenn die Abdeckung geöffnet wird?
- Lässt sich die Abdeckung mit der Schraube fest verschließen?

2.4.9 Einstellbares Auflicht mit Kondensorlinse

- Kontrollieren Sie, ob sich das Auflicht leichtgängig und ohne Geräusch bewegen lässt.
- Das Auflicht kann in vertikaler Richtung in einem beliebigen Winkel eingestellt werden, so dass es gleichzeitig als vertikales und schräges Auflicht genutzt werden kann.
- Um eine optimale Ausleuchtung zu erreichen, kann die Fassung der Kondensorlinse nach vorne verschoben werden.

2.4.10 Messtisch

Siehe Abbildung in Abschnitt **1.3.2 Messtisch**.
Prüfen Sie, ob die Handräder und Drehknöpfe zur Messtisch-Bedienung einwandfrei funktionieren.

- Das Tischglas muss frei von Verschmutzungen und Kratzern, etc. sein.
- Verfahren Sie den Messtisch manuell über den gesamten Verfahrbereich und achten Sie dabei auf ungewöhnliche Geräusche oder Spiel.

2.4.11 Bildschirm

Siehe Abbildung in Abschnitt **1.3.1 Haupteinheit**.
Achten Sie bei der Prüfung Sie des Bildschirms auf die folgenden Punkte:

- Der Bildschirm muss frei von Verschmutzungen und Kratzern, etc. sein.
- Bei Betätigung des Drehknopfs, des Klemmknopfs und der Klemme für Normmessplatten sollten keine Geräusche oder Spiel zu beobachten sein.

2.4.12 Sonstiges

- Kontrollieren Sie auch Aussehen und Funktion der übrigen Bauteile des Projektors und des Zubehörs.

  Falls etwas nicht in Ordnung ist, lesen zunächst in Kapitel **4 Wartung**, bzw. Kapitel **5 Fehler und Abhilfen** nach.

3 Bedienung

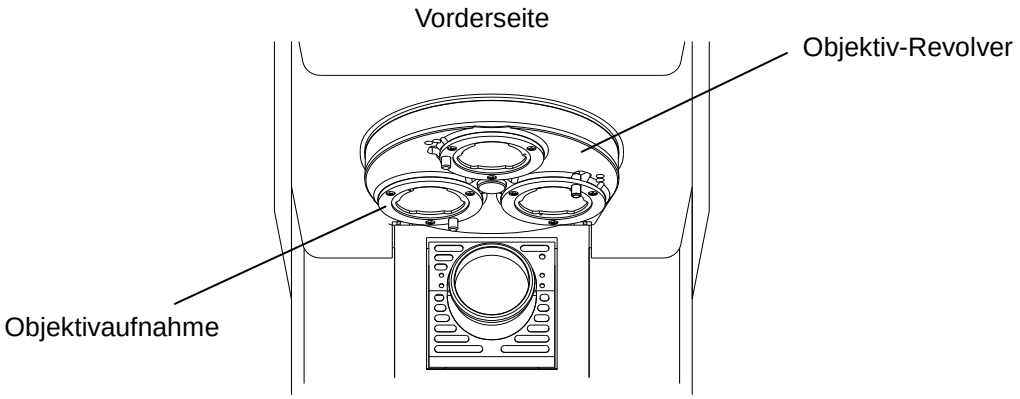
In diesem Kapitel werden die Vorbereitungen vor der Messung wie die Installation des optischen Systems und das Positionieren des Werkstücks beschrieben.

3.1 Objektiv-Auswahl

3.1.1 Auswählen eines Objektivs

Wählen Sie ein Objektiv mit der passenden Vergrößerung aus. Berücksichtigen Sie dabei das Sehfeld, die Messmethode und die erforderliche Genauigkeit. (Siehe Kapitel **6 Spezifikationen**.)

3.1.2 Auswahl der Vergrößerung mittels Objektiv-Revolver



Drei Objektive können in den Objektiv-Revolver eingesetzt werden. Wählen Sie je nach Messmethode die Objektive mit den entsprechenden Vergrößerungen aus.

1. Setzen Sie die ausgewählten Objektive in die Objektivaufnahmen des Revolvers ein. Drehen Sie den Objektiv-Revolver so, dass die Aufnahme, in die Sie das Objektiv einsetzen wollen, nach vorne weist. Das Einsetzen ist in Abschnitt **2.3.4 Einsetzen des Objektivs** näher beschrieben.
2. Um das Objektiv mit der gewünschten Vergrößerung zu verwenden, drehen Sie den Revolver so, dass das benötigte Objektiv vorne ist. Wenn sich das Objektiv an der richtigen Position auf der Vorderseite der Haupteinheit befindet, rastet der Objektiv-Revolver ein. Zur Objektiv-Auswahl lässt sich der Objektiv-Revolver nach rechts oder nach links drehen.

HINWEIS **Halten Sie zum Drehen des Revolvers nicht das Objektiv fest. Dabei könnte das Objektiv beschädigt oder verschmutzt werden.**

Drehen Sie den Objektiv-Revolver, in dem Sie ihn am äußeren Rand festhalten.

TIPP **Je nach Zentrierung des drehbaren Bildschirms oder Montageposition des Objektivs kann es zu einer geringfügigen Abweichung zwischen den Mittelpunkt-Positionen des Bildschirms und des Objektivs kommen. Es ist daher nicht empfehlenswert, während einer einzelnen Messung die Vergrößerung zu wechseln.**

Wenn das Objektiv gewechselt wird, um eine andere Vergrößerung zu wählen, muss die Kondensorlinse der Vergrößerung des Objektivs entsprechend umgeschaltet werden.

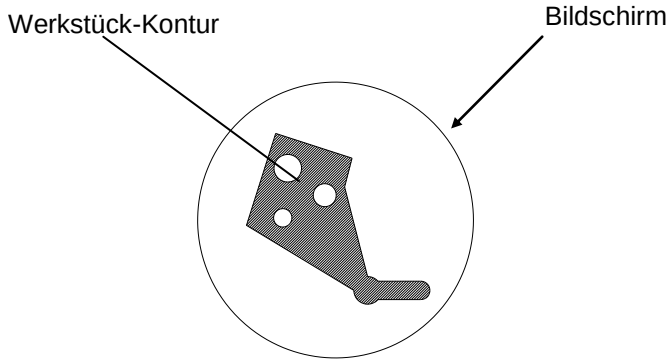
TIPP **Um das Durchlicht einzuschalten, drehen Sie den Drehknopf für das Durchlicht vorne an der Haupteinheit. Um bei Auflicht-Beleuchtung die optimale Ausleuchtung zu erreichen, drehen Sie die Fassung der Kondensorlinse (hinter dem Objektivrevolver an der Haupteinheit).**

(Siehe auch Abschnitt 3.2 Durchlicht-Projektion und Abschnitt 3.3 Auflicht-Projektion.)

3.2 Durchlicht-Projektion

1. Schalten Sie den Durchlicht-Schalter ein. Die Halogen-Lampe leuchtet.

   (Die Lichtintensität des Durchlichts kann über den Helligkeitsregler eingestellt werden. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um die Lichtintensität zu erhöhen.)
2. Die Kontur des Werkstücks wird auf den Bildschirm projiziert.
3. Die Beleuchtung kann durch Drehen des Helligkeitsreglers für das Durchlicht für die jeweilige Vergrößerung optimiert werden.

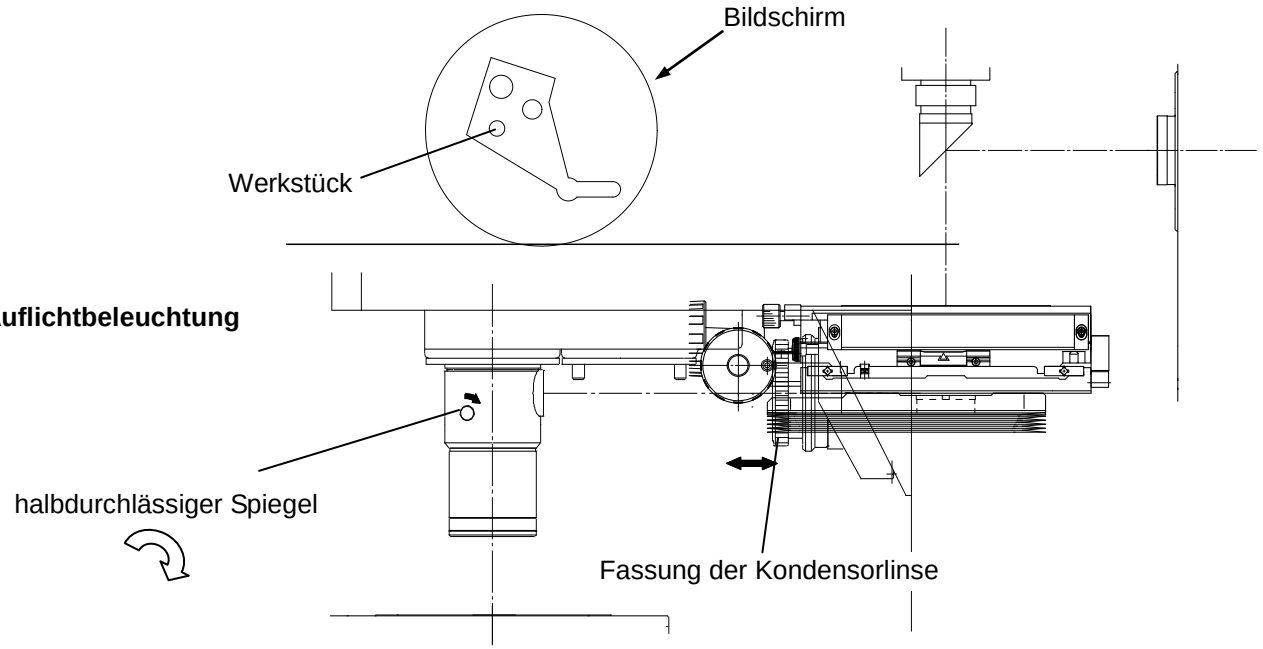


3.3 Auflicht-Projektion

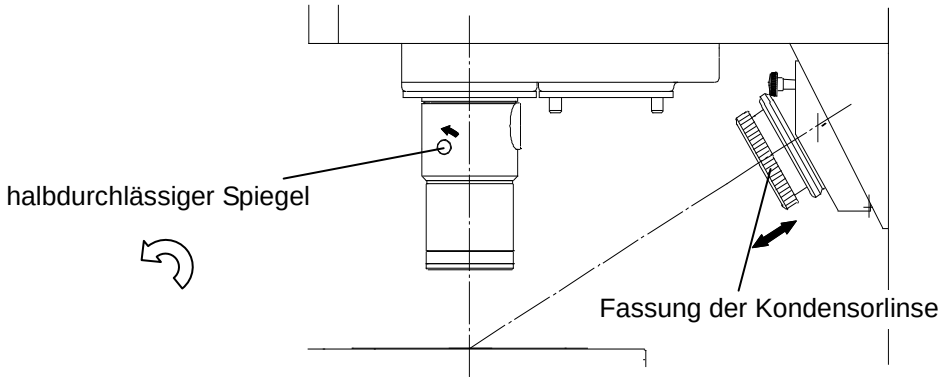
1. Schalten Sie den Auflicht-Schalter ein. Die Halogen-Lampe leuchtet.
   (Die Lichtintensität des Auflichts kann über den Helligkeitsregler eingestellt werden. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um die Lichtintensität zu erhöhen.)
2. Das Abbild der Werkstück-Oberfläche wird auf den Bildschirm projiziert.
3. Sie können den Lichtstrahl regulieren, in dem Sie die Fassung der Kondensorlinse weiter hinein oder heraus drehen.
4. Das Auflicht kann in vertikaler Richtung in einem beliebigen Winkel eingestellt werden, so dass es gleichzeitig als vertikales und schräges Auflicht genutzt werden kann.

HINWEIS **Um die optimale Ausleuchtung und den richtigen Beleuchtungswinkel für schräge Auflichtbeleuchtung einzustellen, halten Sie die Fassung der Kondensorlinse am äußeren Rand fest und drehen Sie sie weiter heraus. Achtung, alle anderen Teile der Kondensorlinse sind sehr heiß!**

• vertikale Auflichtbeleuchtung

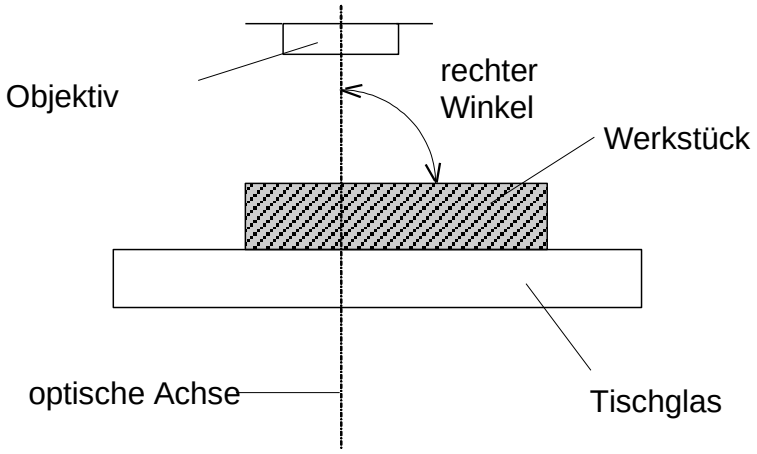


• schräge Auflichtbeleuchtung



3.4 Auflegen des Werkstücks

Positionieren Sie das Werkstück so, dass die Messfläche (nach oben gerichtet) einen rechten Winkel zur optischen Achse des Objektivs bildet. Die Oberfläche des Tischglases liegt ebenfalls im rechten Winkel zur optischen Achse des Objektivs. Wenn die Werkstück-Oberflächen parallel sind, platzieren Sie das Werkstück direkt auf das Tischglas. Sind die Oberflächen nicht parallel, richten Sie die Messfläche mit Hilfe einer geeigneten Aufspannvorrichtung rechtwinklig zur optischen Achse aus. Andernfalls ist eine Scharfstellung des Objektivs auf der Messfläche nicht im gesamten Bildfeld möglich.



HINWEIS **Gehen Sie beim Platzieren des Werkstücks vorsichtig vor, um das Tischglas nicht zu beschädigen. Dies kann zu weiteren Sachschäden oder Verletzungen führen.**

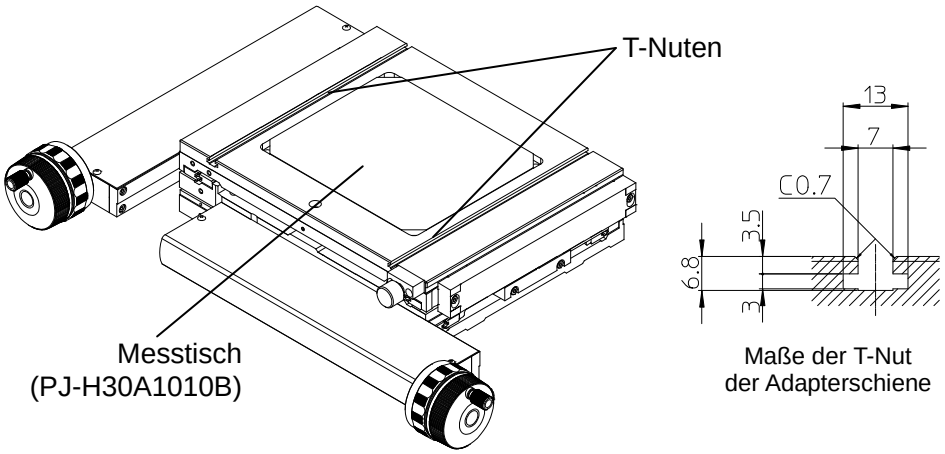
WICHTIG **Da eine Aufspannvorrichtung nur dazu dient, dass sich das Werkstück während der Messung nicht bewegt, üben Sie beim Aufspannen keine große Kraft aus. Bei Werkstücken aus dünnem oder weichem Material kann dies zu Verformungen führen, und es kann kein korrektes Messergebnis erzielt werden. Wählen Sie eine für das jeweilige Werkstück geeignete Aufspannmethode.**

3.4.1 Aufspannvorrichtungen (Sonderzubehör) anbringen

Aufspannvorrichtungen werden direkt auf dem Messtisch oder mit Hilfe einer Adapterschiene befestigt.

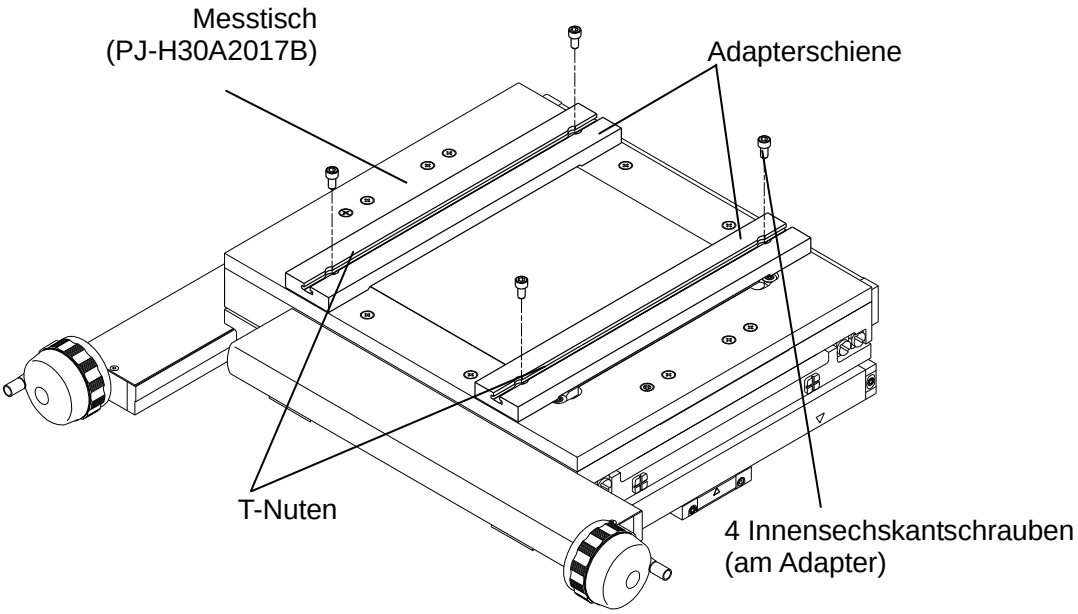
Verwenden Sie bei PJ-H30A1010B die T-Nuten im Messtisch, bei PJ-H30A2010B die Adapterschiene (C) (Nr. 176-317) und bei PJ-H30A2017B/PJ-H30A3017B die Adapterschiene (Nr. 176-304).

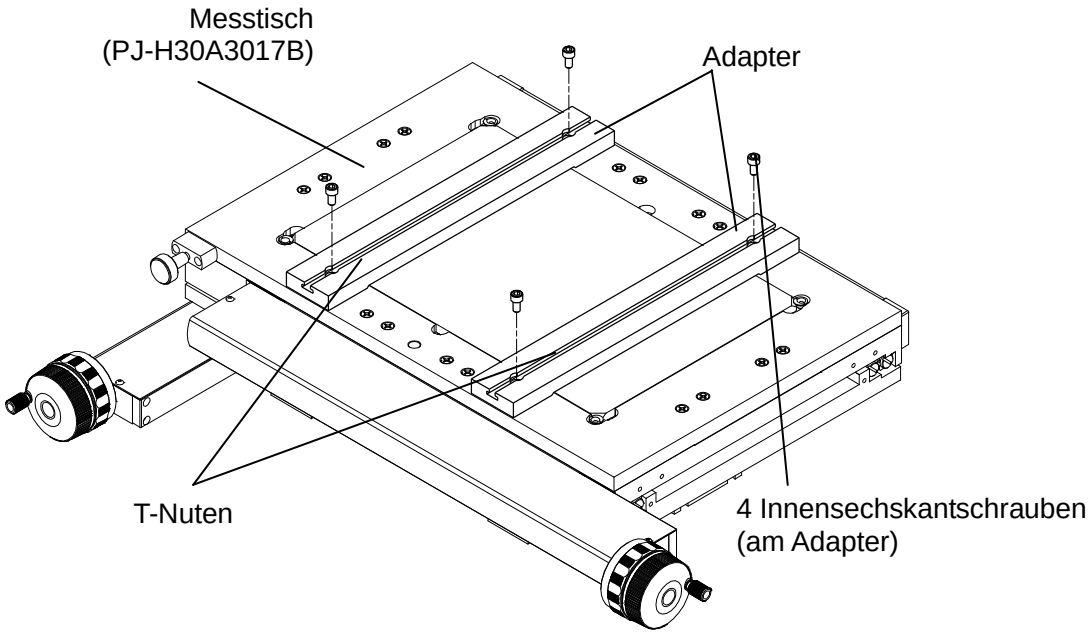
Montieren Sie die Adapterschiene mit Hilfe der Bohrungen (M6) auf die Messtisch-Oberfläche.



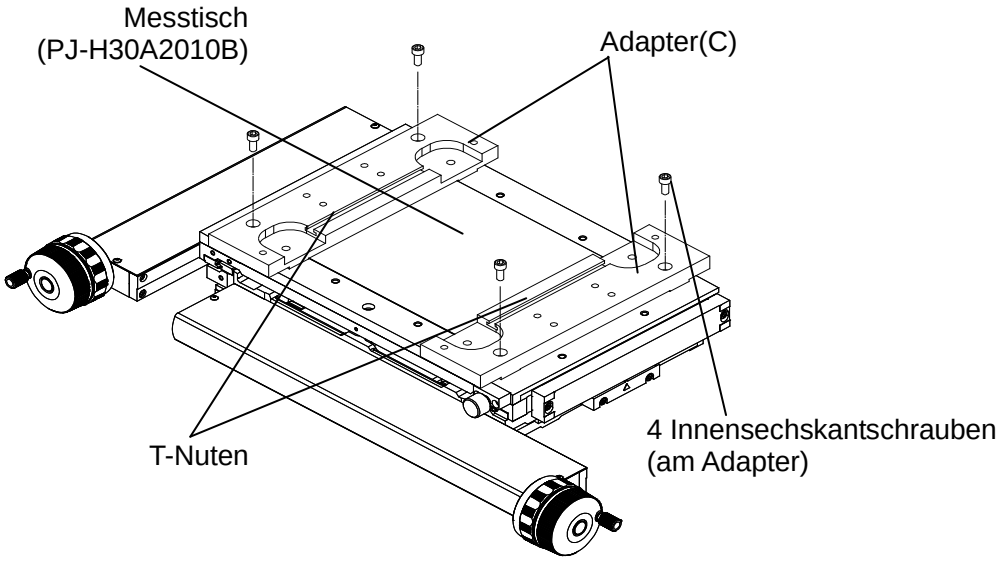
3.4.1.1 Adapterschiene montieren

1) Adapterschiene montieren (PJ-H30A2017B, PJ-H30A3017B)





2) Adapter(C) montieren (PJ-H30A2010B)

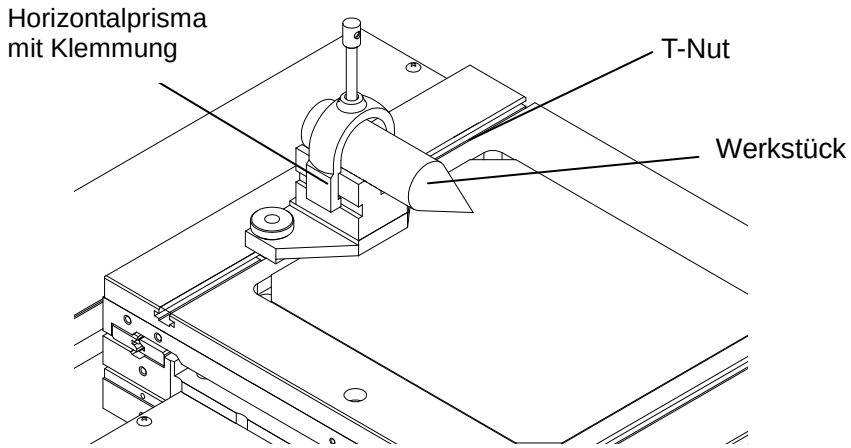


3.4.1.2 Einsatz von Aufspannvorrichtungen (Sonderzubehör)

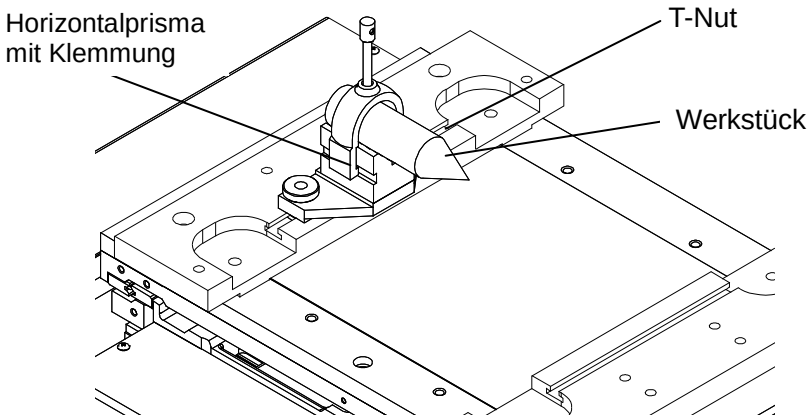
Zum Aufspannen von Werkstücken stehen folgende Vorrichtungen zur Auswahl: kippbarer Zentriersupport (Nr. 172-197), Horizontalprisma mit Klemmung (Nr. 172-378) und Klemmhalter (Nr. 176-107).

1) Für zylindrische Werkstücke: Horizontalprisma mit Klemmung (Nr. 172-378)

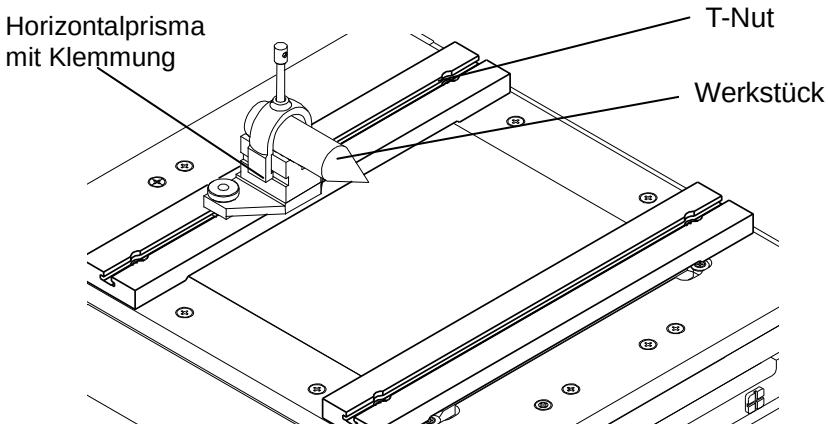
PJ-H30A1010B



PJ-H30A2010B

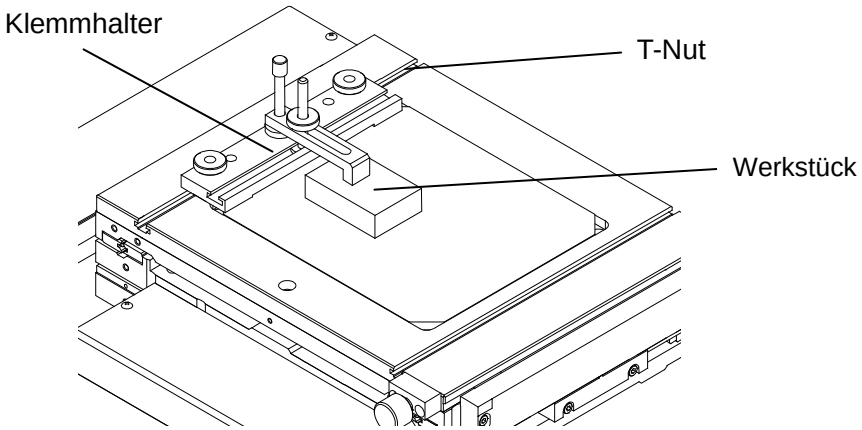


PJ-H30A2017B, PJ-H30A3017B

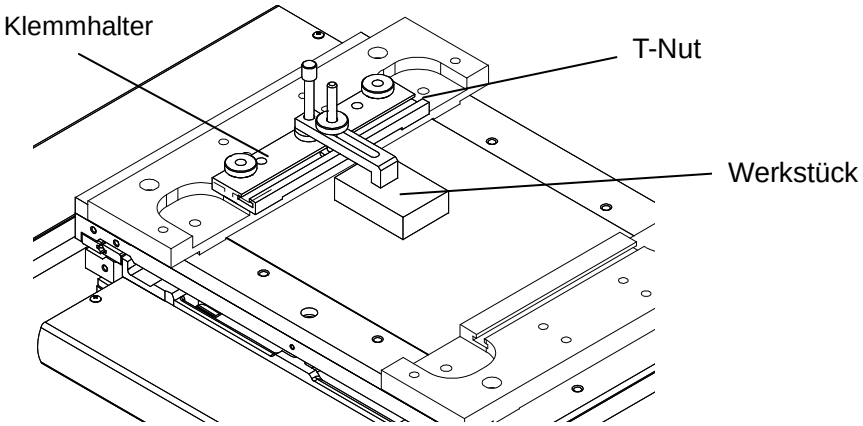


2) Für leichte, dünne Werkstücke: Klemmhalter (Nr. 172-107)

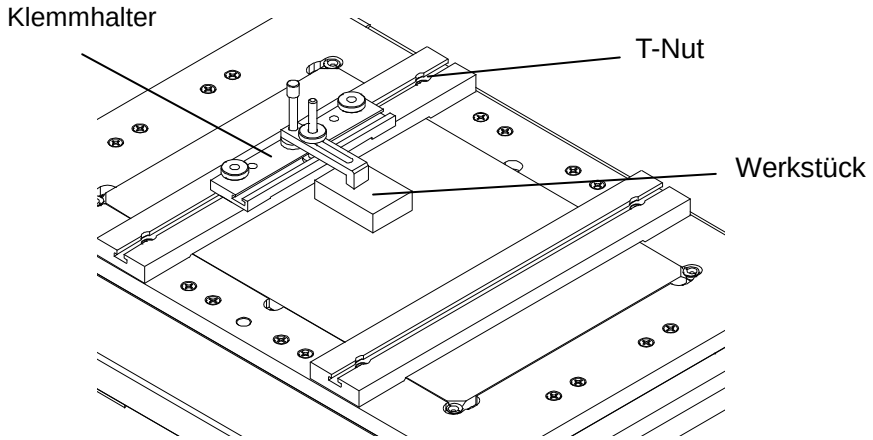
PJ-H30A1010B



PJ-H30A2010B

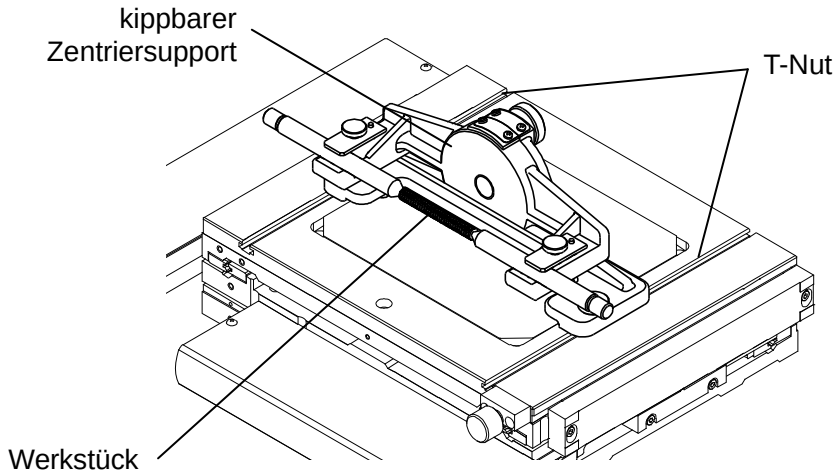


PJ-H30A2017B, PJ-H30A3017B

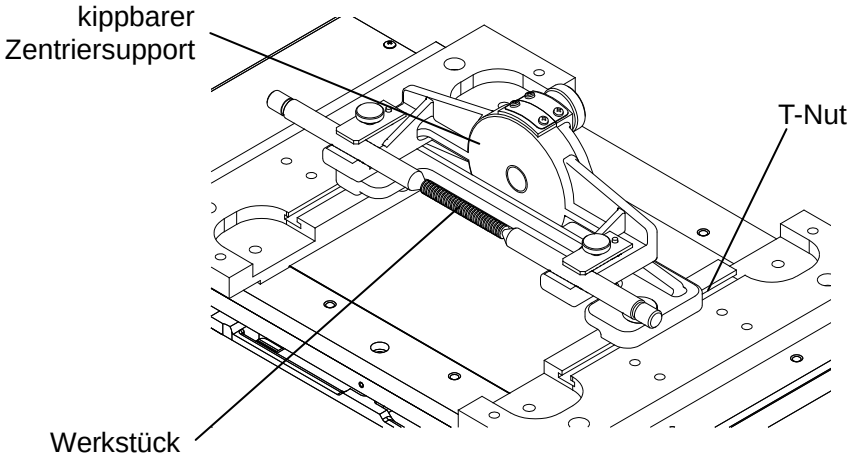


3) Für Schrauben oder zylindrische Werkstücke mit Mittenbohrungen: kippbarer Zentriersupport (Nr. 172-197)

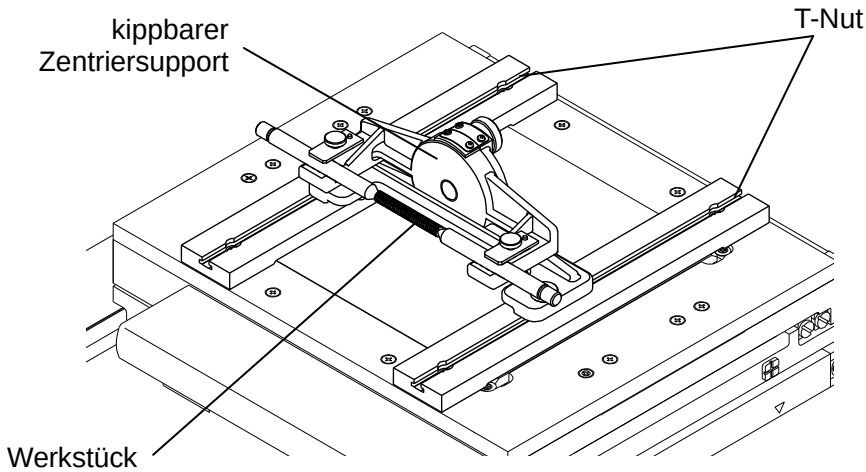
PJ-H30A1010B



PJ-H30A2010B

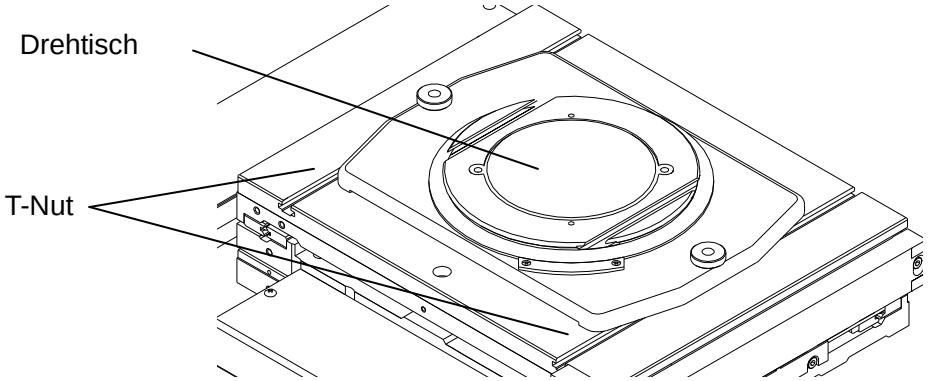


PJ-H30A2017B, PJ-H30A3017B

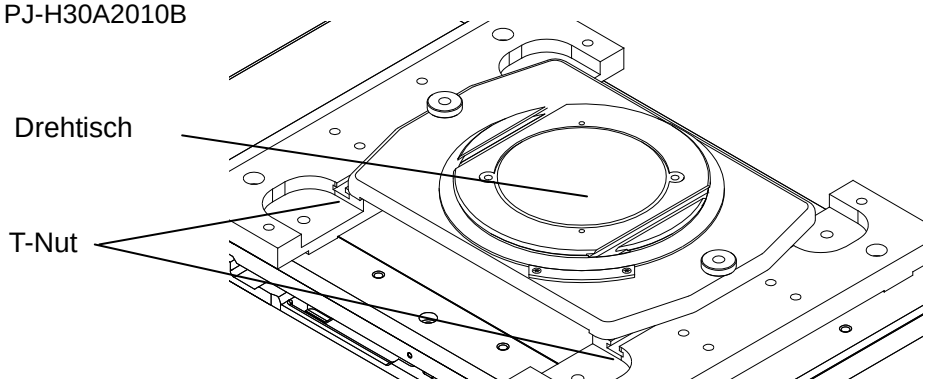


4) Zur Positionierung und Drehung des Werkstücks: Drehtisch (Nr. 172-198, Nr. 176-305, Nr. 176-306)

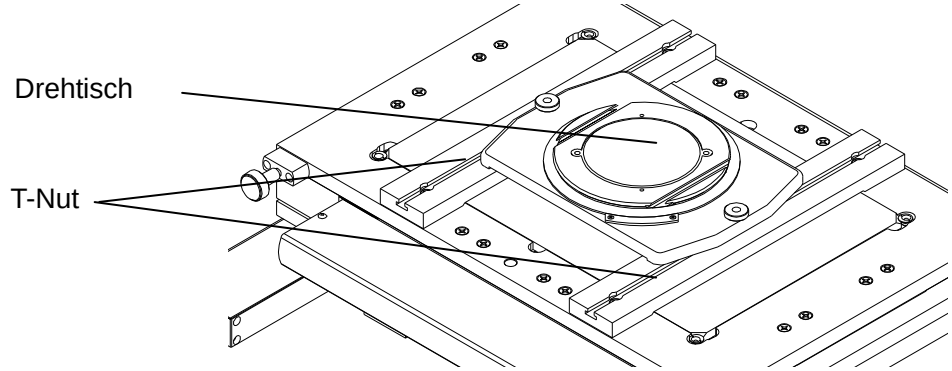
PJ-H30A1010B



PJ-H30A2010B



PJ-H30A2017B, PJ-H30A3017B



HINWEIS **Bei Einsatz der unter Punkt 1), 3) oder 4) gezeigten Vorrichtungen beachten Sie die folgenden Punkte:**

·Der Fokuspunkt liegt oberhalb des Tischglases.

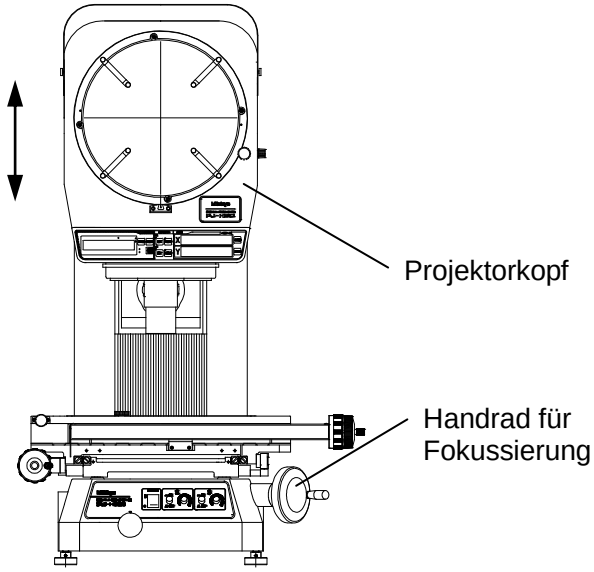
·Beim Scharfstellen verringert sich der Abstand zwischen Werkstück und Objektiv. Achten Sie darauf, dass Ihre Hand nicht eingeklemmt wird.

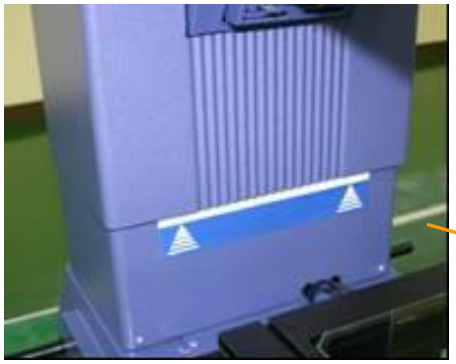
TIPP **·Informationen zu den Abmessungen der Messtische finden Sie in Abschnitt 6.11 Äußere Abmessungen.**

3.5 Scharfeinstellung und Positionierung des Werkstücks

3.5.1 Scharfeinstellung

Bei den Modellen der Serien PJ-H30A erfolgt die Fokussierung des Werkstücks, in dem der Projektorkopf mit dem Handrad für die Fokussierung vertikal verfahren wird. Beachten Sie dabei die folgenden Sicherheitshinweise.





▲: Warnsymbol für oberes Ende des Verfahrbereichs

weiße Linie: markiert die obere Grenze des Verfahrbereichs

Markierung des Verfahrbereichs (obere Grenze)

Projektorkopf am oberen Ende des Verfahrbereichs

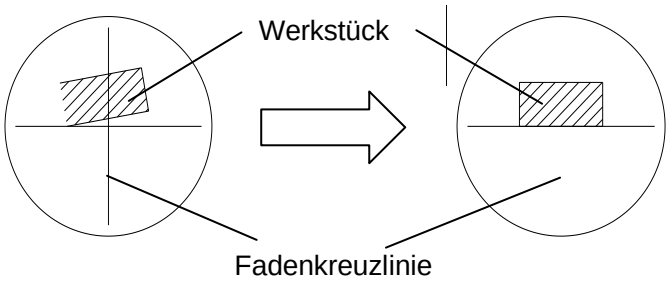
VORSICHT

- **Drehen Sie das Handrad zur Fokussierung langsamer, sobald das Symbol "▲" auf dem Aufkleber mit der Markierung zu sehen ist.**
- **Verfahren Sie den Bildschirm nicht weiter nach oben, sobald die weiße Linie (obere Grenze des Verfahrbereichs) zu sehen ist.**
- **Drehen Sie das Handrad nicht weiter, wenn der Stopper am verfahrbaren Projektorkopf den oberen oder unteren Anschlag berührt (das Handrad lässt sich nicht mehr leichtgängig drehen). Dies kann zu Fehlfunktion oder Beschädigung des Projektors führen.**
- **Wenn der Projektorkopf über die weiße Linie hinaus weiter nach oben gefahren wird, kann der Projektor beschädigt werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Mitutoyo-Kundendienst.**

HINWEIS **Gehen Sie vorsichtig vor, damit das Objektiv bei der Scharfeinstellung nicht gegen das Werkstück stößt. Besondere Vorsicht ist geboten bei gestuften Werkstücken und bei Werkstücken, die mit Hilfe des Zentriersupports oder des Horizontalprismas aufgespannt werden.**

3.5.2 Positionierung

Bevor Sie mit der Messung beginnen, richten Sie die Messrichtung des Werkstücks der Verfahrrichtung des Messtischs entsprechend aus. Verschieben Sie das Werkstück oder die Aufspannvorrichtung so, dass eine Kante des projizierten Werkstück-Abbilds an einer der Messrichtung entsprechenden Fadenkreuzlinie ausgerichtet ist.



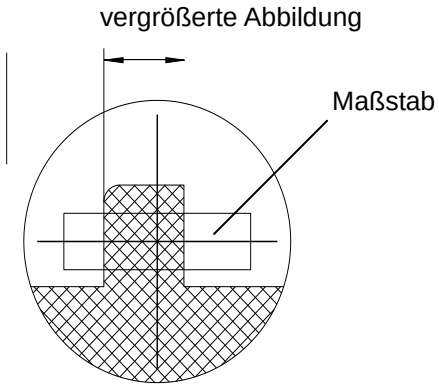
TIPP **Der Messtisch kann mit dem Knopf für die Feinverstellung (vorne in der Mitte am Messtisch) in der horizontalen Ebene um ± 3°/± 5° verstellt werden. Für eine bequemere Handhabung steht als Sonderzubehör ein Drehtisch zur Verfügung (siehe Abschnitt 6.4 Sonderzubehör).**

3.6 Messung und Prüfung

Wählen Sie die geeignete Messmethode für die jeweilige Anwendung anhand der folgenden Messfaktoren: Form, Größe und Anzahl der Werkstücke, Zweck der Messung, erforderliche Genauigkeit, usw. In den folgenden Beispielen sind grundlegende Methoden beschrieben. Diese können bei Bedarf bei speziellen Anforderungen verändert und erweitert werden.

3.6.1 Dimensionsmessung mit einem Maßstab

Legen Sie den Maßstab auf dem Bildschirm an und messen Sie die vergrößerte Abbildung. Um die tatsächlichen Abmessungen (in diesem Fall 15 mm) zu bestimmen, dividieren Sie das Messergebnis (Beispiel: 150 mm) durch den Vergrößerungsfaktor des Objektivs (Beispiel: 10x).



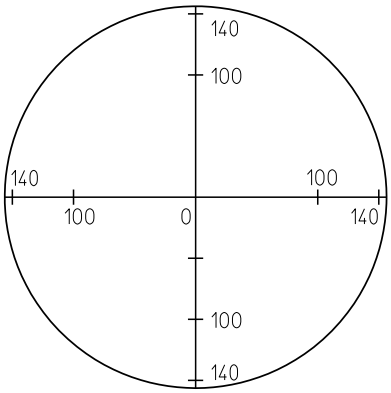
TIPP **Der als Sonderzubehör erhältliche Glasmaßstab ist für diese Art der Messung ideal, da seine Skalenteilung auf dem Bildschirm aufliegt. Dies ermöglicht eine Messung ohne Parallaxenfehler.**

3.6.2 Prüfung der Vergrößerungsgenauigkeit

(1) Setzen Sie das Objektiv ein und stellen Sie die Kondensorlinse des Durchlichts auf die entsprechende Vergrößerung ein. (Siehe Abschnitt **3.2 Durchlicht-Projektion**.)

(2) Legen Sie einen Standardmaßstab (Sonderzubehör Nr. 172-116) auf den Messtisch, um sein Bild auf den Bildschirm zu projizieren. Messen das projizierte Bild des Standardmaßstabs mit einem Glasmaßstab (Sonderzubehör Nr. 172-161).

(3) Nehmen Sie Messungen an zwei Referenzpunkten (100 mm, 140 mm) in vier oder mehr Kreisrichtungen entlang der Fadenkreuzlinien auf dem Bildschirm vor.



(4) Berechnen Sie den Vergrößerungsfehler anhand der folgenden Formel:

$$\triangle M = \frac{L - lM}{lM} \times 100\%$$

△M: Vergrößerungsfehler
L: gemessene Länge des Standard-Maßstabs
l: Länge des Standard-Maßstabs
M: Vergrößerungsfaktor des Objektivs

- Der Vergrößerungsfehler beträgt für die Durchlicht-Beleuchtung max. ± 0,1 %, die Toleranzwerte für die einzelnen Messpunkte sind in der folgenden Tabelle angegeben:

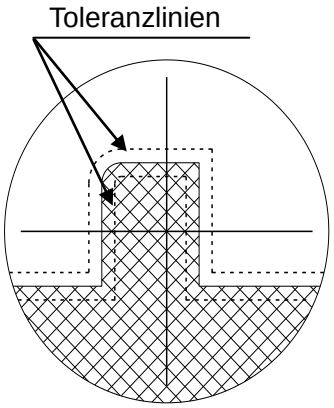
  (Wenn der Vergrößerungsfehler bei Durchlicht-Beleuchtung innerhalb der Toleranz liegt, so fällt er bei Auflicht-Beleuchtung auch in den Toleranzbereich von ± 0,15 %.)

Messpunkt (auf dem Maßstab)	Toleranz	zulässiger Bereich
100 mm	± 0,1 mm	99,9-100,1 mm
140 mm	± 0,14 mm	139,86-140,14mm

HINWEIS **Ein positiver Fehler, d. h. △M hat einen positiven Wert, bedeutet, dass die Messlänge L größer ist als die normale Größe (1 x M). Das gleiche gilt umgekehrt für einen negativen Fehler.**

3.6.3 Vergleich mit einer Normmessplatte

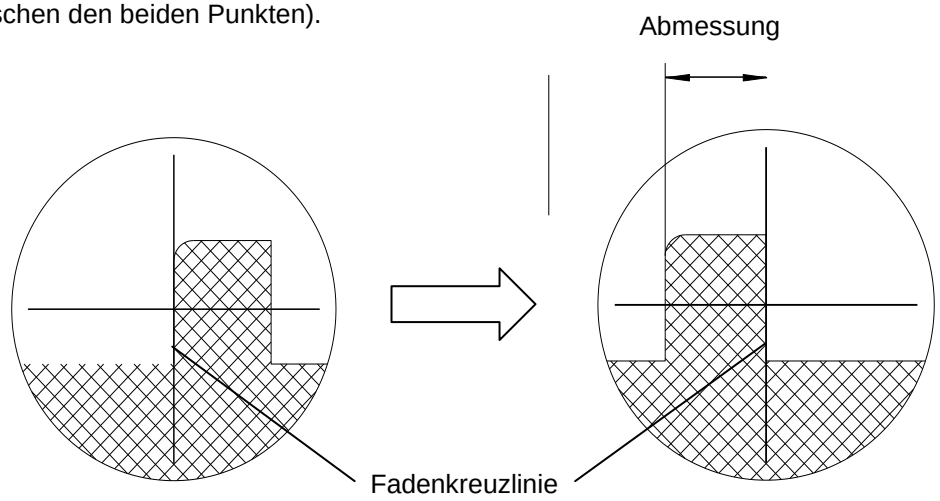
Messung und Prüfung erfolgen mittels Vergleich des Werkstück-Bildes mit einer speziell auf die ausgewählte Vergrößerung zugeschnittenen Normmessplatte.



TIPP **Nutzen Sie diese Methode für die Messung von Formen, für Mehrpunktmessungen und für Abmessungen. Diese Messmethode eignet sich besonders für die Prüfung komplizierter Formen, die nicht durch eine einfache, eindimensionale Messung geprüft werden können. Durch der Normmessplatte hinzugefügte Toleranzlinien kann die Kontrolle vereinfacht werden, da die Werkstücke anhand dieser Linien geprüft werden können. Normmessplatten können mittels Folienplott oder Projektion des Referenzwerkstücks auf den Bildschirm erstellt werden. Verwenden Sie hierfür transparentes oder halb-transparentes Papier oder Kunststoff-Zeichenfolie. Für genaue Inspektionen oder zur Langzeitlagerung werden wegen ihrer größeren Widerstandsfähigkeit gegen Verzug Kunststoff-Zeichenfolien empfohlen.**

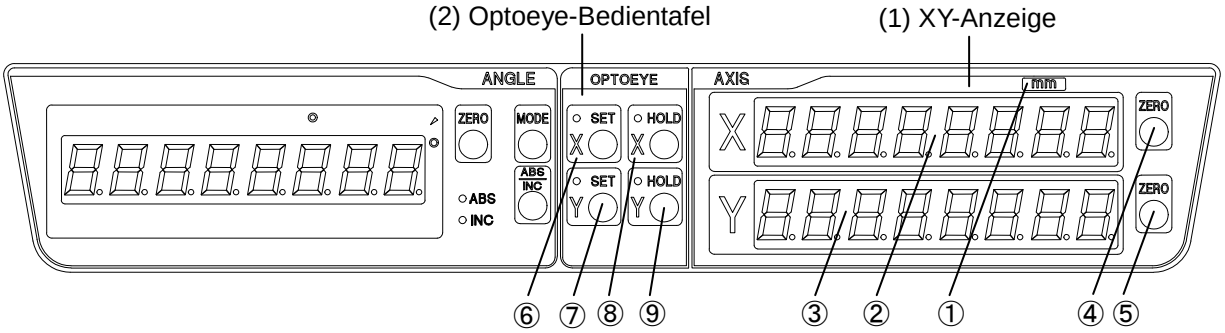
3.6.4 Messung im rechtwinkligen Koordinatensystem (mit der XY-Anzeige)

Verfahren Sie den Messtisch, um Dimensionsmessungen durchzuführen.
Richten Sie den Referenzpunkt des Werkstücks an einer Fadenkreuzlinie aus und lesen Sie den angezeigten Wert ab. Verfahren Sie dann den Messtisch so, dass der zu messende Punkt an der gleichen Fadenkreuzlinie ausgerichtet ist und lesen Sie den Anzeigewert ab. Die Differenz der beiden abgelesenen Werte ist die Werkstück-Abmessung (oder der Abstand zwischen den beiden Punkten).



3.6.5 Funktion von XY-Anzeige und OPTOEYE

(1) XY-Anzeige



1	Anzeige der Einheit	Die aktuell verwendete Einheit wird angezeigt. Die Anzeige erscheint, wenn mm als Einheit ausgewählt ist. Wenn 1/25,4 als Einheit ausgewählt ist, erscheint keine Anzeige.	
2	X-Achsen-Anzeige	Ziffernschrittwert	0,001 mm (0,0001 Einheit: 1/25,4)
3	Y-Achsen-Anzeige	Ziffernschrittwert	0,001 mm (0,0001 Einheit: 1/25,4)
4	Nullstellungstaste für X-Achse	Die X-Achsen-Anzeige wird an einer beliebigen X-Achsen-Position des Messtischs auf Null gesetzt. Falls ein Fehler in der X-Achsen-Anzeige auftritt oder die X-Achsen-Anzeige sich im X-SET/HOLD-Modus befindet, dient diese Taste zum Löschen/Abbrechen. (Die Anzeige zeigt „0“ an.)	
5	Nullstellungstaste für Y-Achse	Die Y-Achsen-Anzeige wird an einer beliebigen Y-Achsen-Position des Messtischs auf Null gesetzt. Falls ein Fehler in der Y-Achsen-Anzeige auftritt oder die Y-Achsen-Anzeige sich im X-SET/HOLD-Modus befindet, dient diese Taste zum Löschen/Abbrechen. (Die Anzeige zeigt „0“ an.)	

(2) Optoeye-Bedientafel

Die Optoeye-Bedientafel wird für Messungen mit Kantenerfassung durch Optoeye (eingebaut/extern) benötigt. Die Optoeye-Bedientafel verfügt über einen manuellen Modus und einen Datenverarbeitungsmodus. Die Bedienung variiert je nach Messmodus.

Manueller Modus: Die Optoeye-Messung erfolgt durch Betätigung der SET/HOLD-Taste.

Datenverarbeitungsmodus: Die Optoeye-Messung erfolgt über ein Peripheriegerät (Datenverarbeitungsgerät). (Wenn die X-HOLD-LED blinkt, ist die SET/HOLD-Taste deaktiviert.)

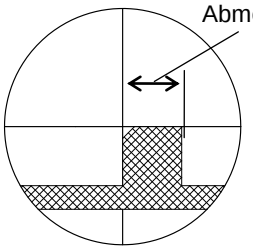
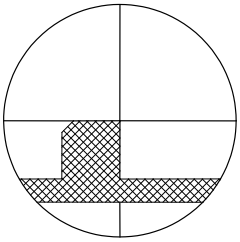
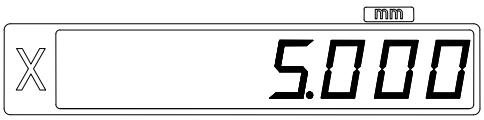
6	SET-Taste für X-Achse	[Manueller Modus] schaltet den X-Achsen-Einstellmodus aus/ein ・Die X SET-LED leuchtet im Einstellmodus und die X-Achsen-Anzeige zeigt “0.000” an. ・Wird diese Taste gedrückt, während die LED leuchtet, wird der Modus beendet und die LED erlischt. In der Anzeige wird dann der aktuelle Zählwert angezeigt. [Datenverarbeitungsmodus] ・Taste und LED sind deaktiviert.
7	SET-Taste für Y-Achse	[Manueller Modus] schaltet den Y-Achsen-Einstellmodus aus/ein ・Die Y SET-LED leuchtet im Einstellmodus und die Y-Achsen-Anzeige zeigt “0.000” an. ・Wird diese Taste gedrückt, während die LED leuchtet, wird der Modus beendet und die LED erlischt. In der Anzeige wird dann der aktuelle Zählwert angezeigt. [Datenverarbeitungsmodus] ・Taste und LED sind deaktiviert.
8	HOLD-Taste für X-Achse	[Manueller Modus] schaltet den X-Achsen-HOLD-Modus aus/ein ・Die X HOLD-LED leuchtet im HOLD-Modus. ・Wird diese Taste gedrückt, während die LED leuchtet, wird der Modus beendet und die LED erlischt. [Datenverarbeitungsmodus] ・Die LED blinkt. Die Tastenbedienung ist deaktiviert.
9	HOLD-Taste für Y-Achse	[Manueller Modus] schaltet den Y-Achsen-HOLD-Modus aus/ein ・Die Y HOLD-LED leuchtet im HOLD-Modus. ・Wird diese Taste gedrückt, während die LED leuchtet, wird der Modus beendet und die LED erlischt. [Datenverarbeitungsmodus] ・Taste und LED sind deaktiviert.

HINWEIS

- Informationen über das Anschließen finden Sie in Abschnitt **6.9 Anschließen des OPTOEYE-200**.
- Die Messmethode im manuellen Modus ist in Abschnitt **3.6.7 Messmethode 2 mit XY-Anzeige (mit OPTOEYE-200)** beschrieben.
- Informationen zu den Einstellungen im manuellen Modus und im Datenverarbeitungsmodus finden Sie unter **3.6.8 Parameter-Einstellung**.

3.6.6 Messmethode 1 mit XY-Anzeige (ohne Kantenerfassung)

Dieser Abschnitt beschreibt die Messmethode mit der XY-Anzeige.
Bevor Sie die Messung starten, führen Sie folgende Schritte aus:

Schritt	Vorgang	Inhalt
1	Richten Sie eine Seite des Werkstücks an der Fadenkreuzlinie aus.	
2	Drücken Sie die Nullstellungstaste, um die Anzeige auf “0.000” zu setzen.	Nullstellung
3	Verfahren Sie den Messtisch so, dass die andere Seite des Werkstücks an der Fadenkreuzlinie ausgerichtet ist.	
4	Lesen Sie den Anzeigewert ab.	 Die Abmessung wird angezeigt.

HINWEIS

- Achten Sie unbedingt darauf, dass die SET/HOLD-Tasten der X- und der Y-Achse ausgeschaltet sind. (Falls sie eingeschaltet sind, schalten Sie sie aus, in dem Sie die SET/HOLD-Tasten oder die Nullstellungstasten drücken.)

3.6.7 Messmethode 2 mit XY-Anzeige (mit OPTOEYE-200)

Dieser Abschnitt beschreibt die Messung mit der eingebauten Anzeige unter Verwendung des Kantenerfassungssignals von OPTOEYE-200 (Sonderzubehör).

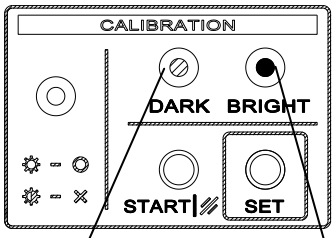
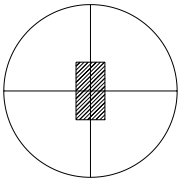
Bei Ausführung der Kantenerfassung variiert die Helligkeit auf dem Bildschirm je nach Objektiv usw. Stellen Sie daher vor Beginn der Messung unbedingt die Kalibrierung ein.

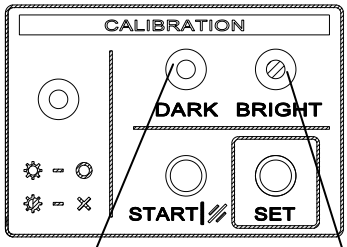
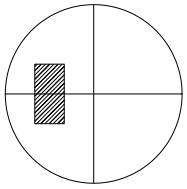
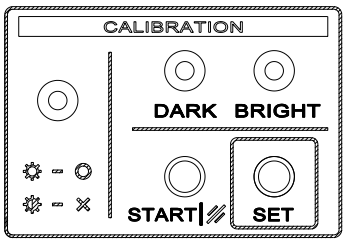
HINWEIS **• Lesen Sie auch die Bedienungsanleitung des OPTOEYE-200!**

(1) Kalibrierung einstellen

Die Kalibrierung wird durchgeführt, um Abstufungen von hell bis dunkel festzulegen. Dabei werden Lichtintensitäten für die Bereiche, die nicht vom Werkstück abgedeckt sind (helle Bereiche) und für die Bereiche, die vom Werkstück abgedeckt sind (dunkle Bereiche), gespeichert.

Gehen Sie vor wie in der folgenden Tabelle beschrieben:

Schritt	Vorgang	Inhalt
1	Schalten Sie den Projektor ein und stellen Sie Vergrößerung und Helligkeit für die Durchführung der Messung ein.	
2	Platzieren Sie das Werkstück auf dem Messtisch und stellen Sie das Abbild scharf ein.	
3	Drücken Sie die Start-Taste auf der Optoeye-Bedientafel. Die “Dark”-LED beginnt zu blinken und die “Bright”-LED leuchtet.	 Die „Dark“-LED beginnt zu blinken. Die “Bright”-LED leuchtet.
4	Bringen Sie den dunklen Bereich (an dem sich das Werkstück befindet) in die Mitte des Bildschirms.	

Schritt	Vorgang	Inhalt
5	Drücken Sie die “SET”- Taste. Die “Dark”-LED leuchtet jetzt für einen Moment und erlischt dann. Dann beginnt die „Bright“-LED zu blinken.	 Die „Dark“-LED erlischt. Die „Bright“-LED beginnt zu blinken.
6	Bringen Sie den hellen Bereich (an dem sich kein Werkstück befindet) in die Mitte des Bildschirms.	
7	Drücken Sie wieder die “SET”-Taste. Die “Bright”-LED leuchtet für einen Moment und erlischt dann.	
8	Die Kalibrierung ist beendet.	

HINWEIS

- Achten Sie unbedingt darauf, die Kalibrierung durchzuführen, wenn die Lichtintensität geändert wird, z. B. beim Objektivwechsel. Andernfalls verringert sich die Wiederholpräzision.
- Wenn die Lichtintensität über den Helligkeitsregler reduziert wurde, wird die Kalibrierung nicht vorgenommen. Drehen Sie in diesem Fall den Helligkeitsregler, um die Lichtintensität zu erhöhen und die Kalibrierung auszuführen.

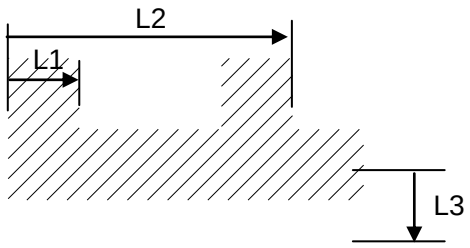
  Bei Verwendung des 100x Objektivs sollte die maximale Lichtintensität eingestellt werden.
- Wird während der Kalibrierung die Start-Taste nochmals gedrückt, so wird die Kalibrierung abgebrochen und die Messung mit den vorherigen Kalibrierwerten durchgeführt.
- Während der Kalibrierung leuchtet nach dem Drücken der Start-Taste die „Bright“-LED (siehe Schritt 5) oder die „Dark“-LED (siehe Schritt 7) für einen Moment. In diesem Zeitraum erfolgt die Kalibrierung; das Werkstück darf jetzt auf keinen Fall bewegt werden. Dies würde die Messgenauigkeit verringern.

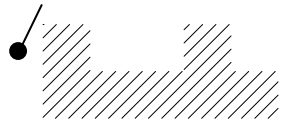
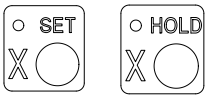
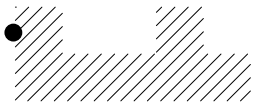
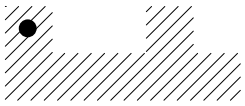
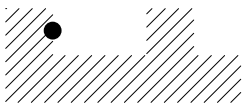
(2) Messung

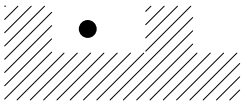
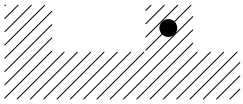
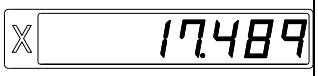
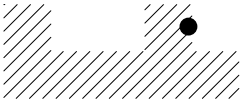
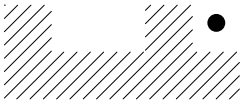
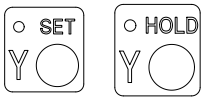
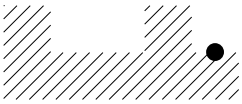
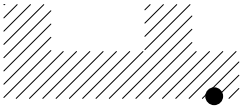
Der folgende Abschnitt beschreibt die Messung eines Werkstücks mittels eingebauter Anzeige unter Verwendung der Funktion zur Kantenerfasssung.

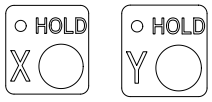
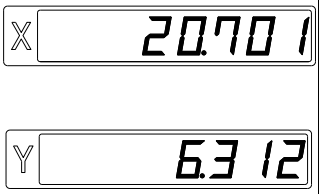
Dimensionsmessungen können über die SET/HOLD-Taste auf der Optoeye-Bedientafel vorgenommen werden. Wenn der Kantensensor auf dem Bildschirm die Kante eines projizierten Werkstück-Abbilds erfasst, während der Messtisch verfahren wird, gibt das eingebaute Optoeye ein Kantensignal aus. Die eingebaute XY-Anzeige zeigt die Koordinatenwerte der Kante an.

Im folgenden Beispiel werden die Messmethoden für L1, L2 und L3 beschrieben.



Schritt	Werkstück-Versatz durch Verfahren des Messtischs	Vorgang/ Tastenbedienung	LED	Counter-Anzeige
1	[Einstellung der SET/HOLD-Taste] Lichtempfänger 	Tasten einstellen: ・X-Achsen-SET-Taste: ein ・X-Achsen-HOLD-Taste: ein [Tastenbedienung] 	X-SET X-HOLD Y-SET Y-HOLD ● ● ○ ○ ein : ● aus : ○	
2	[Kantenerfassung (X-Achsen-Nullpunkt)] 	・Bei Erfassung einer Kante beginnt der Zählvorgang bei 0.	X-SET X-HOLD Y-SET Y-HOLD ○ ● ○ ○	
3	[Zählbereich einstellen] 	・Zählvorgang beginnt am Erfassungspunkt der Kante	X-SET X-HOLD Y-SET Y-HOLD ○ ● ○ ○	
4	[Kantenerfassung (L1)] 	・Kantenerfassung L1 Der Anzeigewert wird gehalten und der Messwert angezeigt.	X-SET X-HOLD Y-SET Y-HOLD ○ ● ○ ○	

Schritt	Werkstück-Versatz durch Verfahren des Messtischs	Vorgang/ Tastenbedienung	LED	Counter-Anzeige
5	[HOLD-Modus ausschalten] 	・Der HOLD-Modus wird durch Drücken der HOLD-Taste ausgeschaltet. Der aktuelle Zählwert wird angezeigt. [Tastenbedienung] 	X-SET ○ X-HOLD ○ Y-SET ○ Y-HOLD ○	
6	[Einstellung der HOLD-Taste (L2)] 	・Drücken Sie in der Nähe vom Messung L2 nochmals die HOLD-Taste. [Tastenbedienung] 	X-SET ○ X-HOLD ● Y-SET ○ Y-HOLD ○	
7	[Kantenerfassung (L2)] 	・Kantenerfassung L2 Der Anzeigewert wird gehalten und der Messwert angezeigt.	X-SET ○ X-HOLD ● Y-SET ○ Y-HOLD ○	
8	[Einstellung der SET/HOLD-Taste] 	Tasten einstellen: ・Y-Achsen-SET-Taste: ein ・Y-Achsen-HOLD-Taste: ein [Tastenbedienung] 	X-SET ○ X-HOLD ● Y-SET ● Y-HOLD ●	
9	[Kantenerfassung (Y-Achsen-Nullpunkt)] 	・Bei Erfassung einer Kante beginnt der Zählvorgang bei 0.	X-SET ○ X-HOLD ● Y-SET ○ Y-HOLD ●	
10	[Kantenerfassung (L3)] 	・Kantenerfassung L3 Der Anzeigewert wird gehalten und der Messwert angezeigt.	X-SET ○ X-HOLD ● Y-SET ○ Y-HOLD ●	

Schritt	Werkstück-Versatz durch Verfahren des Messtischs	Vorgang/ Tastenbedienung	LED	Counter-Anzeige
11	[HOLD-Modus ausschalten]	・ Der HOLD-Modus wird druch Drücken der HOLD-Tasten für X- und Y-Achse ausgeschaltet. Der aktuelle Zählwert wird angezeigt. [Tastenbedienung] 	X-SET X-HOLD Y-SET Y-HOLD ○ ○ ○ ○	

HINWEIS

- Prüfen Sie, ob an der Anzeige-Einheit die Parameter-Einstellung „F14 - 1: manueller Modus“ ist. (Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt **3.6.8 Parameter-Einstellung**.)
- Im SET-Modus beginnt das Zählen, sobald eine Kante erfasst wird.

  Im HOLD-Modus wird der Anzeigewert gehalten, wenn eine Kante erfasst wird.
- Durch Drücken der Nullstellungstaste werden der SET- und der HOLD-Modus beendet und der Anzeigewert wird auf Null gesetzt. (Der aktuelle Zählwert wird nicht angezeigt.)

3.6.8 Parameter-Einstellung

(1) Übersicht

Um Messungen durchführen zu können, müssen zunächst die Zählrichtung, die Kommunikationsbedingungen, usw. eingestellt werden. Diese Bedingungen nennt man Parameter. Dieser Abschnitt beschreibt die Funktion sowie die Einstellung der einzelnen Parameter.

(2) Parameter-Liste

Nr.	Anzeige	Funktion	Standard-Einstellung	Einstellung
F1	(mm-LED leuchtet)	Einheitensystem: mm	○	Einheitensystem für X- und Y-Achse einstellen
	(mm-LED leuchtet nicht)	Einheitensystem: 1/25,4		
F2.1	“UP”	Aufwärtszählen, wenn der Messtisch nach links verfahren wird	○	Zählrichtung der X-Achse einstellen
	“dn”	Aufwärtszählen, wenn der Messtisch nach rechts verfahren wird		
F2.2	“UP”	Aufwärtszählen, wenn der Messtisch nach hinten verfahren wird		Zählrichtung der Y-Achse einstellen
	“dn”	Aufwärtszählen, wenn der Messtisch nach vorne verfahren wird	○	
F5	“1”	Glättung nach jeder Messwerterfassung	○	Einstellung der Glättungsfunktion
	“8”	Glättung nach 8 Messwerterfassungen		
	“16”	Glättung nach 16 Messwerterfassungen		
	“32”	Glättung nach 32 Messwerterfassungen		
F7.1	“12”	1200 bps		Einstellung der RS232C-Kommunikationsbedingungen (Baudrate)
	“24”	2400 bps		
	“48”	4800 bps		
	“96”	9600 bps	○	
	“192”	19200 bps		
	“384”	38400 bps		
F7.2	“7b”	7 Bits	○	Einstellung der RS232C-Kommunikationsbedingungen (Datenlänge)
	“8b”	8 Bits		
F7.3	“non”	keine		Einstellung der RS232C-Kommunikationsbedingungen (Parität)
	“En”	gerade	○	
	“odd”	ungerade		
F7.4	“1b”	1 Bit	○	Einstellung der RS232C-Kommunikationsbedingungen (Stoppbits)
	“2b”	2 Bits		
F7.5	“on”	Protokoll (Software) aktiviert		Einstellung der RS230C-Kommunikationsbedingungen [Protokoll (Xon/Xoff)]
	“oFF”	Protokoll (Software) deaktiviert	○	

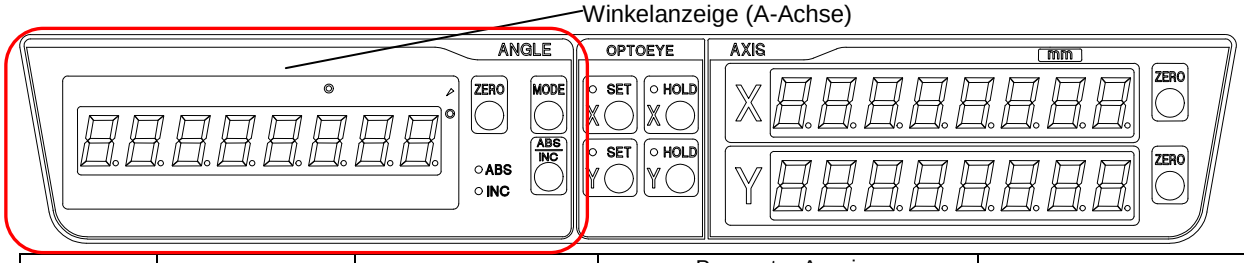
Nr.	Anzeige	Funktion	Standard-Einstellung	Einstellung
F7.6	“on”	Protokoll (Hardware) aktiviert		Einstellung der RS230C-Kommunikationsbedingungen [Protokoll (CTS/RTS)]
	“oFF”	Protokoll (Hardware) deaktiviert	○	
F8	“2AS”	2-Achsen-(X/Y)-Ausgabe		Einstellung der Anzahl der Ausgabe-Achsen ・Für die serielle Ausgabe werden entweder 2 oder 3 Achsen eingestellt.
	“3AS”	3-Achsen-(X/Y/A)-Ausgabe	○	
F10	“1”	Grad und Sekunden (0° 00‘)	○	Einstellung der kleinsten Einheit der Winkelanzeige
	“2”	Grad (0.00°)		
F11	“1”	Aufwärtszählen, wenn Bild- schirm nach links gedreht wird		Einstellung der Zählrichtung der Winkelanzeige (A-Achse)
	“2”	Aufwärtszählen, wenn Bild- schirm nach rechts gedreht wird	○	
F12	“1”	ABS-Modus (für absolute Messungen)	○	Einstellung des Messmodus der Winkelanzeige (A-Achse)
	“2”	INC-Modus (für Vergleichs-messungen)		
F14	“1”	manueller Modus	○	Einstellung für Messung mit Optoeye ・manueller Modus: für Messungen mit der eingebauten Anzeige-Einheit ・Datenverarbeitungsmodus: für Messungen mit angeschlossener Datenverarbeitungseinheit
	“2”	Datenverarbeitungsmodus		
F15	“0”	Lautstärke „0“: (kein Signalton)		Einstellung der Lautstärke
	“1”～“9”	Lautstärke	5	
	“10”	Lautstärke „10“ (max.)		
F16	“0”	kein Signalton		Einstellung des Signaltons bei Kantenerfassung
	“1”	manueller Modus: Signalton bei eingeschaltetem SET/HOLD - Modus Datenverarbeitungsmodus: Signalton bei Datenausgabe	○	
	“2”	Signalton aktiviert		
F17	“0”	Signalton deaktiviert	○	Einstellung des Signaltons bei Drücken der ZERO-Taste
	“1”	Signalton bei Drücken der ZERO-Taste der X- und Y-Achse		
	“2”	Signalton bei Drücken der ZERO-Taste der A-Achse		
	“3”	Signalton bei Drücken der ZERO-Taste der X- und Y- und A-Achse		

HINWEIS

- Glättung: Funktion zur Minimierung des Anzeigeflackerns durch Mittelwertbildung der erfassten Werte, falls die niedrigwertigste Ziffernstelle aufgrund des Anzeigeflackerns z. B. durch Schwingungen am Aufstellungsort schwer ablesbar ist.

  Die Funktion kann allerdings nicht die Messgenauigkeit erhalten, falls am Aufstellungsort des Projektors Erschütterungen auftreten. Sie dient lediglich dazu, das Flackern der Anzeige zu reduzieren. Die Messgenauigkeit des Projektors kann sich aber trotzdem je nach Ausmaß der Erschütterungen verschlechtern.

3.6.9 Vorgehensweise bei der Parameter-Einstellung



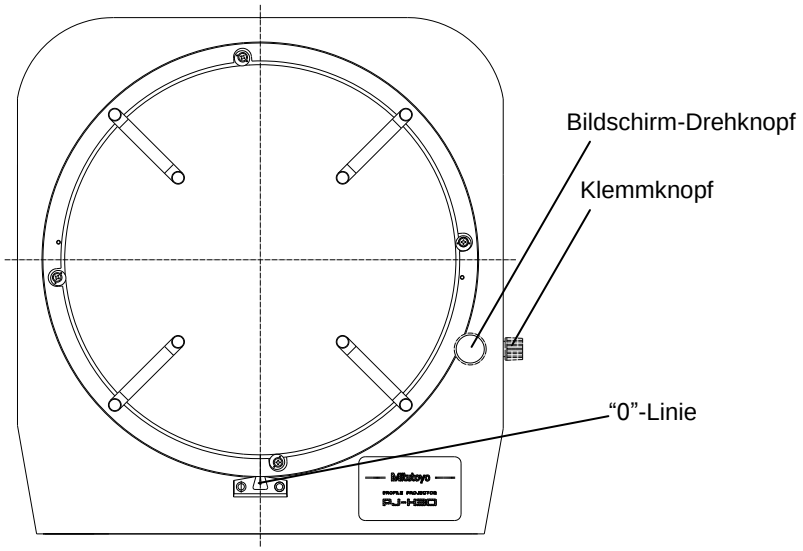
Einstellung	Inhalt	Tastenbedienung	Parameter-Anzeige (auf der Winkelanzeige)	Vorgehens-weise
1	Parameter-Einstellmodus starten	MODE + ABS INC	F 1	Die [MODE]- und die [ABS/INC]-Tasten gleichzeitig länger als 3 Sekunden drücken. Der Parameter-Einstellmodus wird geöffnet.
2	Parameter wechseln	MODE	F1 → F2.1→ F2.2 → … → → F15 → F16 → F1 → F2.1 → …	Bei jedem Drücken der [MODE]-Taste wechselt die Para-meter-Anzeige zum nächsten Parameter in aufsteigender Reihen-folge.
3	Parameter-Einstellwert ändern	ZERO	(z.B. F5 Glättung einstellen) 1→8→16→32→1→8→…	Bei jedem Drücken der A-Achsen-Null-stellungstaste wech-selt die Parameter-Einstellung zum nächsten Einstellwert.
4	Parameter-Einstellmodus beenden (Einstellungen speichern)	MODE + ABS INC	0 00	Die [MODE]- und die [ABS/INC]-Tasten gleichzeitig länger als 3 Sekunden drücken, um die Einstellung zu beenden. Die Counter-Anzeige verschwindet.

HINWEIS

- Wenn Schritt 4 ausgelassen wird, werden die Einstellungen nicht in der Anzeige gespeichert, wenn der Projektor ausgeschaltet wird. Achten Sie darauf, nach der Einstellung der Parameter Schritt 4 auszuführen, um die Einstellungen zu speichern.
- Um die Parameter auf die Standardeinstellungen zurückzusetzen, drücken Sie gleichzeitig die X- und die Y-Nullstellungstaste, während Sie den Projektor über den Hauptschalter einschalten. (In diesem Fall ertönt ein längerer Signalton als beim normalen Einschalten.)

3.6.10 Vorbereitung der Winkelmessung

Nutzen Sie zum Messen von Winkeln den drehbaren Bildschirm und den Drehtisch.
Lösen Sie den Bildschirm-Klemmknopf und drehen Sie den Bildschirm mit Hilfe des Drehknopfs.



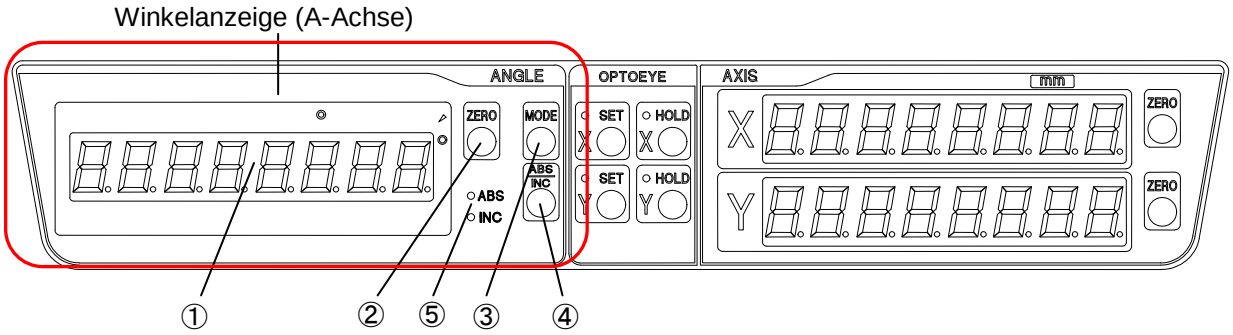
HINWEIS
- Benutzen Sie zum Drehen des Bildschirms unbedingt den Drehknopf. Wenn der Bildschirm auf andere Art und Weise gedreht wird, kann bei der Winkelmessung ein Fehler auftreten.

・Winkelanzeige

Die Winkelanzeige arbeitet mit zwei Messmodi: ABS-Modus für absolute Messungen und INC-Modus für Vergleichsmessungen. Die Auswahl des Modus erfolgt über die Taste [ABS/INC]. Durch Drücken der [ZERO]-Taste wird die Anzeige an einer Winkelposition auf Null gesetzt.

Beim Einschalten befindet sich die Anzeige im ABS-Modus und zeigt 0°00' an. Wenn die [MODE]-Taste 3 Sekunden lang gedrückt wird, wechselt die kleinste Einheit der Anzeige zwischen 0°00' und 0.00°. Bei jedem Drücken der [MODE]-Taste wechselt die Anzeige zwischen den beiden Einheiten.

3.6.11 Funktion der Winkelanzeige

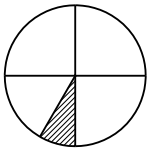
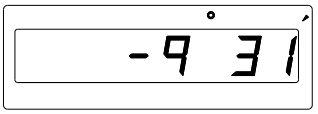
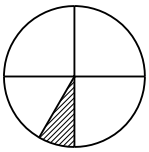
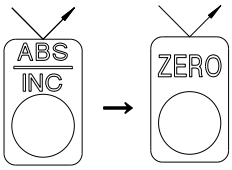
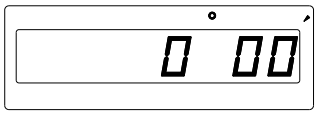
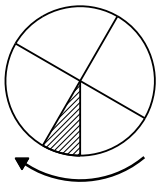
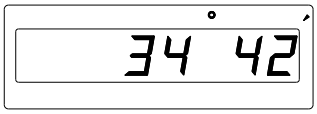


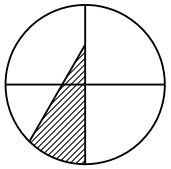
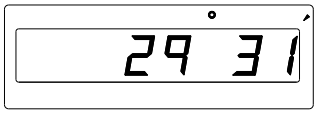
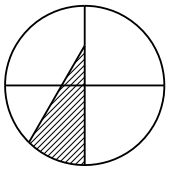
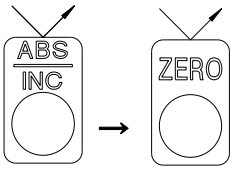
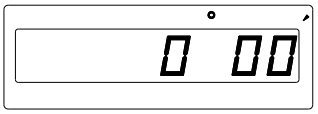
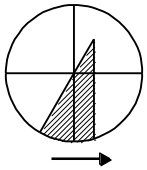
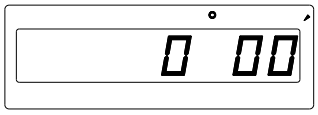
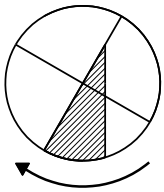
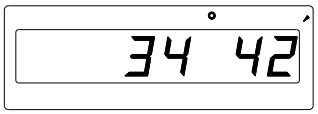
1	Anzeige	Bereich: ± 360°(± 370° zählbar) Ziffernschrittwert: 1′（0,01°）
2	Nullstellungstaste	Durch Drücken der Nullstellungstaste wird der Zähler an einer beliebigen Position auf Null gesetzt. ・ABS-Modus: Halten Sie die Taste für ca. 3 Sekunden gedrückt. ・INC-Modus: Drücken Sie die Taste einmal kurz.
3	Winkeleinheit-/Versatztaste	・Auswahl der Einheit für die Anzeige: Umschaltung der kleinsten Einheit für die Winkelanzeige zwischen 1’ und 0,01°. Halten Sie die Taste für ca. 2 Sekunden gedrückt. (Standardeinstellung beim Einschalten ist 1’.) ・Versatzfunktion: erleichtert die Winkelmessung. Bei jedem Drücken der Taste wird der angezeigte Winkel um 90° erhöht.
4	ABS/INC-Auswahltaste	Wechsel zwischen ABS- und INC-Modus (Standardeinstellung beim Einschalten ist ABS-Modus.)
5	ABS/INC-LED-Anzeige	Die LED für den aktiven Modus leuchtet.

HINWEIS • Verwenden Sie den INC-Modus, um Vergleichsmessungen durchzuführen. Drücken Sie die [ABS/INC]-Taste, um aus dem INC- in den ABS-Modus zurückzukehren. Hier wird der aktuelle Winkel zum Referenzwert angezeigt.

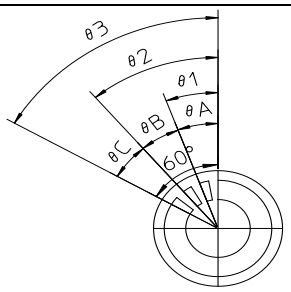
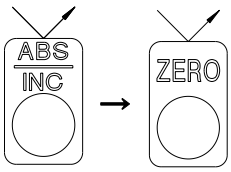
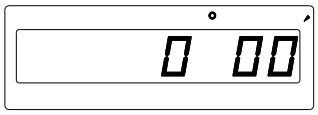
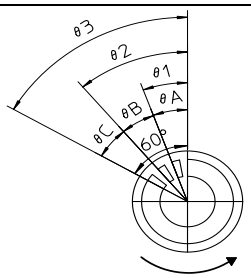
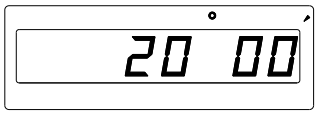
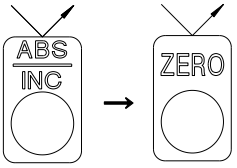
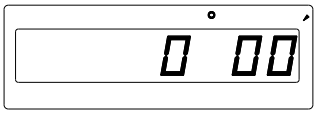
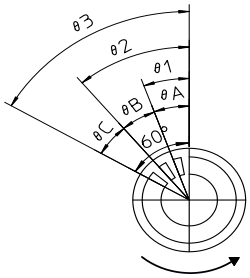
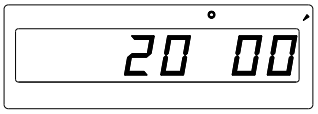
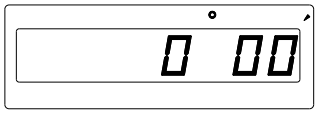
3.6.12 Winkelmessung

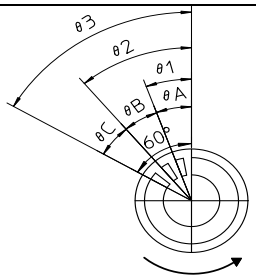
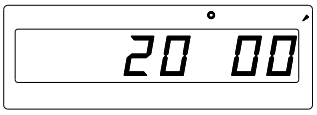
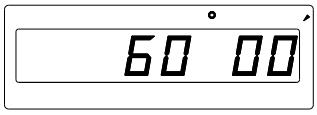
(1) Messung im ABS-Modus
(Winkelzähler-Einstellung: 1')

Schritt	Vorgehensweise	Bildschirm	Tastenbedienung	Counter-Anzeige
1	Richten Sie den Scheitelpunkt des zu messenden Winkels am Schnittpunkt der Fadenkreuzlinien aus. Drehen Sie dann den Bildschirm so, dass ein Schenkel des Winkels an der Fadenkreuzlinie ausgerichtet ist.		———	
2	Wechseln Sie in den ABS-Modus und stellen Sie die am Fadenkreuz ausgerichtete Winkelseite als Referenzpunkt ein, in dem Sie den Zähler an dieser Position auf Null setzen.		 3 Sek.	
3	Drehen Sie jetzt den Bildschirm, bis der andere Schenkel des Winkels an der gleichen Fadenkreuzlinie ausgerichtet ist, die in Schritt 1 verwendet wurde. Der gemessene Winkel wird jetzt angezeigt.		———	

Schritt	Vorgehensweise	Bildschirm	Tastenbedienung	Counter-Anzeige
1	Sie können Winkelmessungen auch durchführen, in dem Sie die Kanten mit Hilfe des XY-Messtisches an den Fadenkreuzlinien ausrichten. Richten Sie einen Schenkel des Winkels an der Fadenkreuzlinie aus.		—	
2	Wechseln Sie in den ABS-Modus und stellen Sie den am Fadenkreuz ausgerichteten Schenkel als Referenzpunkt ein, in dem Sie den Zähler an dieser Position auf Null setzen.		 3 sec.	
3	Verfahren Sie den Messtisch in X-Achsen-Richtung, wie in der Abbildung gezeigt.		—	
4	Drehen Sie jetzt den Bildschirm, bis der andere Schenkel des Winkels an der gleichen Fadenkreuzlinie ausgerichtet ist, die in Schritt 1 verwendet wurde. Der gemessene Winkel wird jetzt angezeigt.		—	

(1) Messung im ABS/INC-Modus
(Winkelzähler-Einstellung: 1')

Schritt	Vorgehensweise	Bildschirm	Tastenbedienung	Counter-Anzeige
1	Richten Sie eine Fadenkreuzlinie an der Referenzkante aus. Wechseln Sie in den ABS-Modus und setzen Sie die Winkelanzeige auf Null.		 3 sec.	
2	Drehen Sie den Bildschirm, um den Winkel φA (=θ1) zu messen.		———	
3	Schalten Sie jetzt in den INC-Modus und setzen Sie die Anzeige auf Null.	———		
4	Drehen Sie den Bildschirm, um den Winkel φB zu messen.		———	
5	Messen Sie φ2. Nach dem Umschalten in den ABS-Modus wird φ2 angezeigt.	———		
6	Schalten Sie jetzt in den INC-Modus und setzen Sie die Anzeige auf Null.	———	———	

Schritt	Vorgehensweise	Bildschirm	Tastenbedienung	Counter-Anzeige
7	Drehen Sie den Bildschirm, um den Winkel φC zu messen.		———	
8	Messen Sie φ3. Nach dem Umschalten in den ABS-Modus wird φ3 angezeigt.	———		

3.6.13 Kompensation der Winkelanzeige

Um möglichst genaue Messungen zu erzielen, muss die Winkelanzeige vor der ersten Benutzung kalibriert werden.

1. Schalten Sie den Netzschalter ein, während Sie die ABS/INC-Auswahltaste und die Winkeleinheit-/Versatz-Taste ([MODE]-Taste) gedrückt halten.
2. Richten Sie die Fadenkreuzlinie des Bildschirmglases am Schnittpunkt mit der „0"-Linie aus und stellen Sie die A-Achse auf Null, in dem Sie die Nullstellungstaste ([ZERO]-Taste) drücken.
3. Drehen Sie den Bildschirm mit Hilfe des Drehknopfs so, dass die Winkelanzeige in positiver Richtung zählt.
4. Drehen Sie den Bildschirm um 360° und richten Sie die Fadenkreuzlinie des Bildschirmglases und die Index-Linie aufeinander aus. Drücken Sie dann gleichzeitig die Winkeleinheit-/Versatz-Taste ([MODE]-Taste) und die Nullstellungstaste ([ZERO]-Taste), um die Kalibrierung der Winkelanzeige zu beenden. (Wenn die Kalibrierung beendet ist, ertönt der Signalton zwei mal. Die Winkelanzeige zeigt 360°00’ oder 360,00° an, wenn die Kalibrierung vollständig und korrekt ausgeführt wurde.)

HINWEIS • Der Kalibrierwert wird nach Beendigung der Kalibrierung gespeichert und bleibt auch nach dem Ausschalten erhalten.

MEMO

4 Wartung

Dieses Kapitel beschreibt die täglichen Wartungsarbeiten am Messprojektor PJ-H30A. Dazu gehören die Reinigung und das Auswechseln von Ersatzteilen.

4.1 Reinigung der äußeren Bauteile

Entfernen Sie Verschmutzungen an der Haupteinheit und am Tischglas mit einem weichen Tuch. Hartnäckige Verschmutzungen entfernen Sie mit einem mit neutralem Reiniger angefeuchteten Tuch. Wischen Sie in diesem Fall mit einem trockenen Tuch nach.

WICHTIG **Verwenden Sie <u>auf keinen Fall</u> Benzin, Verdünner oder chemisch behandelte Reinigungstücher, da diese die Farbe des Projektors angreifen können.**

4.2 Wartung der optischen Bauteile

4.2.1 Objektiv

Das optische Glas des Objektivs ist weicher als normales Hartglas und daher anfälliger für Kratzer. Verwenden Sie zum Entfernen von Staub keinen Lappen, sondern eine Gebläsebürste. Um Öl oder Fingerabdrücke zu entfernen, feuchten Sie ein sauberes, fusselfreies Tuch mit einer Mischung aus hochprozentigem Alkohol und Äther im Verhältnis 8 : 2 an und wischen Sie das Objektiv vorsichtig mit kreisförmigen Bewegungen ab.
Zur Lagerung wird das Objektiv mit der Kappe geschützt und in den dafür vorgesehenen Behälter gelegt. Die Schutzkappe sollte auch aufgesetzt werden, wenn der Projektor nicht benutzt wird. Das Abnehmen des Objektivs ist nicht erforderlich.

4.2.2 Spiegel (Auflichtspiegel)

Da der Spiegel nicht wie normale Spiegel auf der Rückseite, sondern auf der Vorderseite beschichtet ist, ist er sehr empfindlich gegen Kratzer. Er muss stets frei von Staub und Öl gehalten werden. Wenn der Spiegel verschmutzt ist, gehen Sie genauso vor wie bei der Reinigung des Objektivs. Bei der Handhabung des Spiegels ist große Sorgfalt und Vorsicht geboten.

4.2.3 Bildschirmglas

Benutzen Sie zur Reinigung des Bildschirmglases von Öl und Fingerabdrücken ein weiches Tuch und ein neutrales Reinigungsmittel. Wischen Sie nach der Reinigung mit einem in klarem Wasser angefeuchteten Lappen nach.

HINWEIS **Alle Bauteile des Projektors dürfen nur mit gut ausgewrungenen Lappen abgewischt werden, um das Eindringen von Flüssigkeit in den Projektor zu vermeiden.**

Verwenden Sie <u>auf keinen Fall</u> organische Lösungsmittel wie Verdünner oder Äther; diese könnten die Fadenkreuzlinien und Einteilungen auf dem Bildschirm entfernen.

4.3 Wartung des Messtischs

Geben Sie eine kleine Menge Spindelöl in die Prismenführung des Messtischs. Entfernen Sie Staub mit einem weichen, trockenen Lappen vom Tischglas und wischen Sie es anschließend vorsichtig mit einem mit Alkohol angefeuchteten Lappen ab.

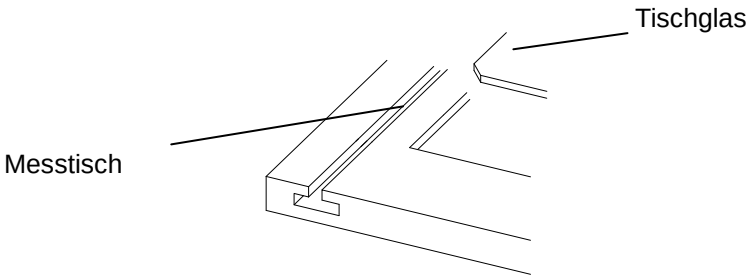
WICHTIG **Um die Leistungsfähigkeit des Messprojektors über einen möglichst langen Zeitraum zu erhalten, sollte das Gerät regelmäßig von einem Mitutoyo-Techniker überprüft werden. Genauere Informationen hierzu erhalten Sie beim Mitutoyo-Kundendienst.**

4.4 Auswechseln von Ersatzteilen

4.4.1 Auswechseln des Tischglases

1) Messtisch 100 × 100

(1) Schieben Sie das Tischglas in Richtung Projektor und heben Sie es an der Vorderkante an, um es herauszunehmen.



(2) Setzen Sie das neue Tischglas in den Rahmen ein, in dem Sie es in Richtung Projektor schieben.

HINWEIS **Das Tischglas wird mit einer Blattfeder gehalten. Achten Sie darauf, dass diese beim Auswechseln nicht verloren geht.**

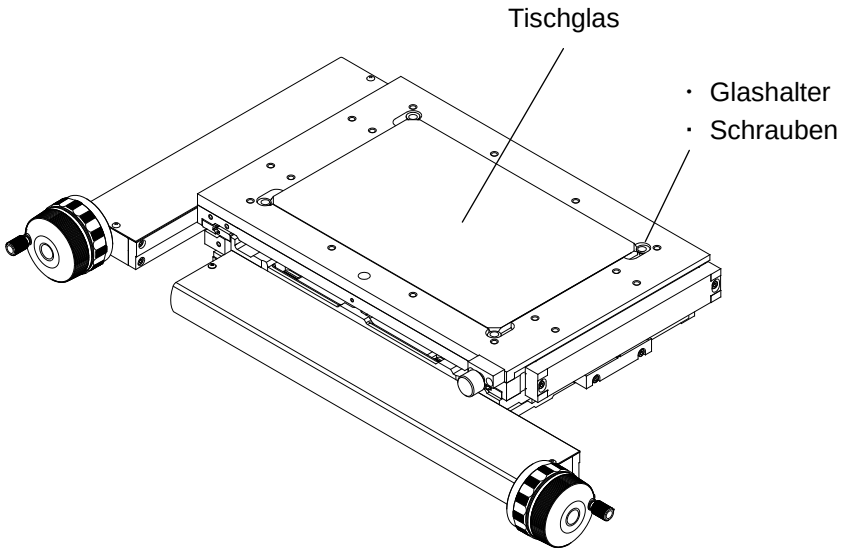
2) Messtisch 200 × 100 / 200 × 170 / 300 × 170

(1) Lösen Sie die vier Schrauben, mit denen das Tischglas gesichert ist und entfernen Sie sie mit den Glashaltern.

(2) Nehmen Sie das Tischglas vom Messtisch ab.

(3) Setzen Sie vorsichtig ein neues Tischglas in den Rahmen des Messtischs ein.

(4) Ziehen Sie die Schrauben der Glashalter vorsichtig an, so dass sich das Tischglas nicht bewegen kann.



HINWEIS

1. **Gehen Sie beim Auswechseln des Tischglases vorsichtig vor, damit es nicht zerbricht.**
2. **Berühren Sie das Tischglas nicht mit bloßen Händen, da es sonst durch Fingerabdrücke usw. verschmutzt wird. Tragen Sie Handschuhe.**

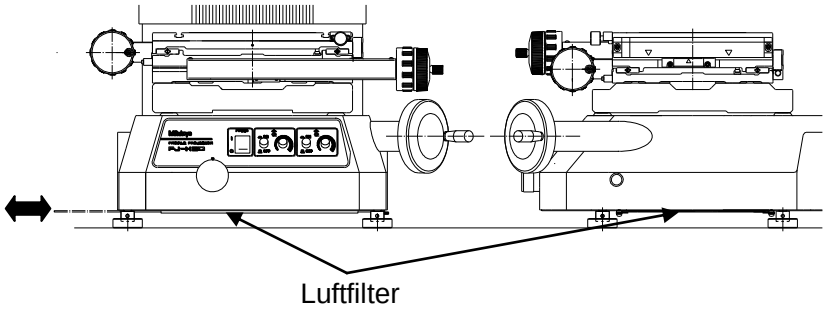
4.4.2 Reinigen und Auswechseln des Luftfilters

Reinigen Sie den Luftfilter an der Unterseite des Projektors einmal im Monat wie nachfolgend beschrieben.

(1) Hauptschalter ausschalten und Netzstecker des Projektors aus der Steckdose ziehen.

HINWEIS **Wenn das System nicht ausgeschaltet ist, kann während der Reinigung und dem Auswechseln des Filters Staub ins Geräte-Innere gelangen.**

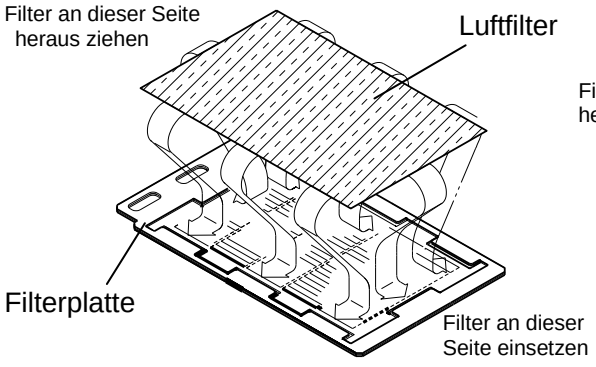
(2) Filterplatte unten rechts aus dem Projektor heraus ziehen.



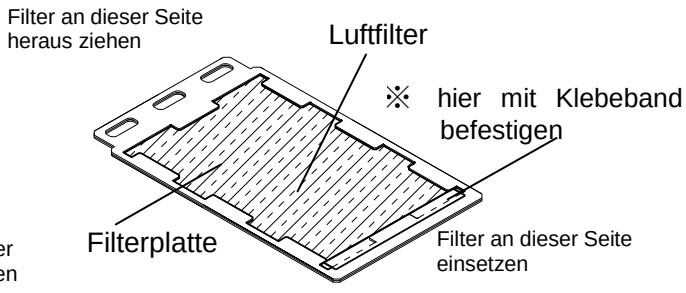
(3) Luftfilter aus der Filterplatte heraus nehmen und die Filterplatte reinigen. Staub aus dem Filter entfernen (z. B. mit einem Staubsauger).

(4) Gereinigten Filter wieder in die Filterplatte einsetzen.

Es empfiehlt sich, den Luftfilter mit Klebeband an der Filterplatte zu befestigen (siehe Markierung "※" in der Abbildung rechts unten).



Luftfilter einsetzen



Filterplatte mit eingesetztem Luftfilter

HINWEIS

- **Ersetzen Sie den Luftfilter, wenn er sehr stark verschmutzt ist.**
- **Ein stark verschmutzter Luftfilter behindert die Luftzirkulation im Geräte-Inneren und kann zu verminderter Leistungsfähigkeit des Projektors und Beschädigung von Bauteilen führen.**

(5) Filterplatte mit dem Luftfilter nach oben in umgekehrter Reihenfolge wieder einsetzen und prüfen, ob sie fest sitzt.

4.4.3 Auswechseln der Halogen-Lampen

Siehe Abschnitt 2.3.2.

MEMO

5 Fehler und Abhilfen

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

5.1 Haupteinheit

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
Anzeige, Halogen-Lampe und Ventilator arbeiten nach dem Einschalten der Spannungs- zufuhr nicht.	(1) Ist die Netzleitung richtig angeschlossen? (2) Entspricht die zugeführte Netzspannung der vorgeschriebenen Spannung? (3) Arbeitet der Hauptschalter normal?	(1) Schließen Sie die Netzleitung richtig an. (2) Prüfen Sie die Spannungsversorgung. (3) Der Hauptschalter ist defekt und muss ausgewechselt/ repariert werden. Wenden Sie sich an Mitutoyo.
Die Halogen-Lampe des Durchlichts leuchtet nicht.	(1) Ist die Halogen-Lampe defekt? (2) Entspricht die Halogen-Lampe den angegebenen Spezifikationen? (3) Ist der Auswahlschalter richtig eingestellt? (4) Leuchtet die grüne LED des Durchlicht-Schalters?	(1) Halogen-Lampe auswechseln. (2) Ersetzen Sie die Halogen-Lampe durch eine neue mit den angegebenen Spezifikationen (siehe **6.3 Ersatzteile**). (3) Stellen Sie die Auswahlschalter für die Beleuchtung richtig ein. (Siehe Abschnitt **1.3.3 Bedientafel** und Abschnitt **2.4.3 Schalter für Durchlicht/ Auflicht und Helligkeitsregler**.) (4) Prüfen Sie, ob das Gehäuse des Auflichts richtig geschlossen ist. Falls ja, ist eventuell die Sicherheitseinrichtung aktiviert. Schalten Sie den Projektor aus und nach kurzer Wartezeit wieder ein. Wenden Sie sich an Mitutoyo, falls das Problem bestehen bleibt.

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Halogen-Lampe des Auflichts leuchtet nicht.	(1) Ist die Halogen-Lampe defekt? (2) Entspricht die Halogen-Lampe den angegebenen Spezifikationen? (3) Leuchtet die grüne LED des Auflicht-Schalters?	(1) Halogen-Lampe auswechseln. (2) Ersetzen Sie die Halogen-Lampe durch eine neue mit den angegebenen Spezifikationen (siehe **6.3 Ersatzteile**). (3) Prüfen Sie, ob das Gehäuse des Auflichts richtig geschlossen ist. Falls ja, ist eventuell die Sicherheitseinrichtung (Überhitzungsschutz) im Projektor aktiviert. Schalten Sie den Projektor aus und nach kurzer Wartezeit wieder ein. Wenden Sie sich an Mitutoyo, falls das Problem bestehen bleibt.
Der Ventilator arbeitet nicht.	Der Ventilator ist defekt. Wenden Sie sich an Mitutoyo.	
Das Bild ist unscharf.	(1) Prüfen Sie, ob das Objektiv oder das Werkstück ver- schmutzt ist. (2) Kontrollieren Sie die Lichtintensität der Beleuchtungseinheit. (3) Ist das Objektiv richtig eingesetzt? (4) Treten in der Umgebung Vibrationen oder Störrauschen auf?	(1) Reinigen Sie Objektiv und Werkstück. (2) Stellen Sie die Helligkeit richtig ein. (3) Schrauben Sie das Objektiv fest ein. (4) Optimieren Sie die Umgebungsbedingungen.
Es treten anormale Geräusche und Erschütterungen auf.	(1) Sind die Füße des Projektors/ Unterbautischs richtig befestigt? (2) Stehen Projektor und Unterbautisch gerade?	(1) Ziehen Sie die Füße des Projektors/Unterbautischs richtig an. (2) Nivellieren Sie den Projektor/ Unterbautisch.
Es werden keine stabilen Messdaten erzielt.	(1) Ist das Tischglas richtig fixiert? (2) Ist das Objektiv richtig eingesetzt? (3) Ist das Werkstück fest aufgespannt? (4) Ist das Objektiv oder das Tischglas verschmutzt? (5) Liegen die Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Vibrationen innerhalb des Toleranzbereichs?	(1) Befestigen Sie das Tischglas. (2) Schrauben Sie das Objektiv fest ein. (3) Fixieren Sie das Werkstück. (4) Reinigen Sie Objektiv und Tischglas. (5) Optimieren Sie die Umgebungsbedingungen.

HINWEIS • Sollten andere als die hier aufgeführten Probleme auftreten, wenden Sie sich bitte an Mitutoyo.

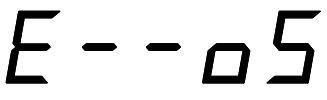
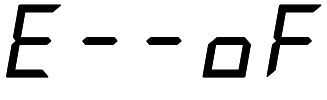
5.2 Anzeige-Einheit

5.2.1 Anzeige-Funktionen

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
Nach dem Einschalten erscheint keine Anzeige im Counter.	(1) Ist die Netzleitung richtig angeschlossen? (2) Entspricht die zugeführte Netzspannung der vorgeschriebenen Spannung? (3) Schalten Sie den Netzschalter aus, warten Sie mindestens 5 Sekunden und schalten Sie ihn wieder ein.	(1) Schließen Sie die Netzleitung richtig an. (2) Prüfen Sie die Spannungsversorgung. (3) Versuchen Sie dies mehrmals. Falls das Problem bestehen bleibt, wenden Sie sich bitte an Mitutoyo.
X-/Y-Achsen-Anzeigen zählen nicht.	(1) Schalten Sie den Netzschalter aus, warten Sie mindestens 5 Sekunden und schalten Sie ihn wieder ein.	(1) Versuchen Sie dies mehrmals. Falls das Problem bestehen bleibt, wenden Sie sich bitte an Mitutoyo.
A-Achsen-Anzeige funktioniert nicht normal.	(1) Zeigt die Winkelanzeige 360°00‘ oder 360.00° an, wenn der Bildschirm um 360° gedreht wird?	(1) Kalibrieren Sie die Winkelanzeige (siehe **3.6.13.**).
falsches Zählen der Anzeige	(1) Tritt in der näheren Umgebung elektrisches Störrauschen auf?	(1) Der Counter sollte mindestens 0,5 m Abstand zu Hochspannungs- oder Starkstromquellen sowie Hochspannungsrelais haben. Falls das Problem dennoch besteht, wenden Sie sich an Mitutuyo.
Der Anzeigewert schwankt.	(1) Sind die Linear Scales Schwingungen ausgesetzt?	(1) Ergreifen Sie Maßnahmen, um die Schwingungen zu minimieren.
Fehlermeldungen "E20" und „F30“ werden angezeigt	(1) Siehe Abschnitt **5.2.2 Fehlermeldungen und Abhilfen**.	
Fehlermeldungen "E51", „E52“ und „E53“ werden angezeigt	(1) Wurde die auf **Seite VII** angegebene Reihenfolge beim Ein- und Ausschalten beachtet?	(1) Reihenfolge beim Ein- und Ausschalten beachten: EIN: Projektor → Peripheriegerät AUS: Peripheriegerät → Projektor
	(2) Siehe Abschnitt **5.2.2 Fehlermeldungen und Abhilfen**	

HINWEIS • Sollten andere als die hier aufgeführten Probleme auftreten, wenden Sie sich bitte an Mitutoyo.

5.2.2 Fehlermeldungen und Abhilfen

LED-Anzeige	Bedeutung und Abhilfe
	zu hohe Verfahrgeschwindigkeit: Die Verfahrgeschwindigkeit der Achse, für die der Fehler angezeigt wird, ist zu hoch. ··· Drücken Sie die Nullstellungstaste der entsprechenden Achse oder schalten Sie den Projektor aus und wieder ein.
	Überschreitung des Zählbereichs: Auf dem Maßstab der Achse, für die der Fehler angezeigt wird, wird der Zählbereich überschritten. ··· Drücken Sie die Nullstellungstaste der entsprechenden Achse oder schalten Sie den Projektor aus und wieder ein.
	RS232C-Paritätsfehler: ··· Drücken Sie die X-Achsen-Nullstellungstaste oder senden Sie über RS-232C den Befehl CO (Nullstellung) von einem Peripheriegerät (z. B. vom PC). Falls die Kommunikation anschließend nicht wieder aufgenommen wird, schalten Sie Peripheriegeräte und Messprojektor aus und wieder ein.
	RS-232C-Überlauffehler: ··· Drücken Sie die X-Achsen-Nullstellungstaste oder senden Sie über RS-232C den Befehl CO (Nullstellung) von einem Peripheriegerät (z. B. vom PC). Falls die Kommunikation anschließend nicht wieder aufgenommen wird, schalten Sie Peripheriegeräte und Messprojektor aus und wieder ein.
	RS232C-Framingfehler: ··· Drücken Sie die X-Achsen-Nullstellungstaste oder senden Sie über RS-232C den Befehl CO (Nullstellung) von einem Peripheriegerät (z. B. vom PC). Falls die Kommunikation anschließend nicht wieder aufgenommen wird, schalten Sie Peripheriegeräte und Messprojektor aus und wieder ein.
	zu hohe Verfahrgeschwindigkeit: Die Drehgeschwindigkeit des Bildschirms in der A-Achse (Winkelmessung) ist zu hoch. ··· Drücken Sie die Nullstellungstaste der A-Achse oder schalten Sie den Projektor aus und wieder ein.
	Überschreitung des Zählbereichs: Auf dem Maßstab der A-Achse (Winkelmessung) wurde der Zählbereich überschritten. ··· Drücken Sie die Nullstellungstaste der A-Achse oder schalten Sie den Projektor aus und wieder ein.

HINWEIS • Nach dem Löschen einer Fehlermeldung und dem Wiedereinschalten des Projektors zeigt der Counter an allen Ziffernstellen Nullen an. Starten Sie die Messung neu.

5.3 OPTOEYE

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
・OPTOEYE arbeitet nach dem Einschalten nicht.	(1) Ist die Verbindungsleitung zwischen Projektor und OPTOEYE richtig angeschlossen?	(1) Schließen Sie die Verbindungsleitung richtig an.
・Es wird kein Kantensignal ausgegeben.	(1) Wurde nach jeder Änderung der Vergrößerung oder Lichtintensität die Kalibrierung ausgeführt?	(1) Kalibrieren.
・Es wird ein Kantensignal ausgegeben, obwohl der Mittelpunkt des Fadenkreuzes (Kantensensor) nicht vom Werkstück-Bild abgedeckt ist.	(1) Ist das Tischglas verschmutzt oder verkratzt?	(1) Tischglas mit einem weichen Lappen und stark verdünntem Neutralreiniger reinigen.
・Es wird an einer Stelle ein Kantensignal ausgegeben, an der sich keine Kante befindet.	(1) Ist die Lichtintensität ausreichend? (2) Treten äußere Störeinflüsse (Lampen, Sonnenlicht, etc.) auf?	(1) Erhöhen Sie die Helligkeit auf dem Bildschirm, z. B. durch Verringerung der Vergrößerung, etc.. (2) Verwenden Sie entsprechenden Lichtschutz (z. B. Kabine) oder ändern Sie die Raumausleuchtung.
・Nach der Kalibrierung blinkt die “Bright”-LED schneller.	(1) Ist die Lichtintensität des Bildschirms zu hoch oder zu gering?	(1) Stellen Sie die Lichtintensität mittels Helligkeitsregler neu ein.
・Die projizierten Abbildkanten können nicht genau gemessen werden.	(1) Ist das Projektorbild scharf eingestellt? (2) Handelt es sich um ein dickes Werkstück wie z. B. ein Endmaß? (3) Treten äußere Störeinflüsse (Lampen, Sonnenlicht, etc.) auf?	(1) Stellen Sie das Projektorbild scharf ein. (2) Bei besonders dicken Werkstücken können „Phantombilder“ (Reflexbilder) auftreten, die eine korrekte Messung erschweren. (3) Verwenden Sie entsprechenden Lichtschutz (z. B. Kabine) oder ändern Sie die Raumausleuchtung.

HINWEIS • Sollten andere als die hier aufgeführten Probleme auftreten, wenden Sie sich bitte an Mitutoyo.

5.4 Sonstiges

5.4.1 Probleme bei der Scharfeinstellung

Wenn Sie beim Drehen des Handrads Spiel, Schwergängigkeit oder ungewöhnliche Geräusche feststellen, wenden Sie sich an Mitutoyo. Bauen Sie keine Komponenten der Haupteinheit aus und drehen Sie das Handrad nicht mit Gewalt.

5.4.2 Fehler des Linear Scales oder bei der Messung mit Normmessplatte

In diesen Fällen handelt es sich meist um einen Vergrößerungsfehler. Konrollieren Sie die Vergrößerungsgenauigkeit, wie in Abschnitt **3.6.2 Prüfung der Vergrößerungsgenauigkeit** beschrieben.
Falls eine Neueinstellung oder Reparatur erforderlich ist, wenden Sie sich an Mitutoyo.

5.4.3 Messfehler durch Fehlfunktion des Messtischs

Prüfen Sie die Messtisch-Funktion wie in den Abschnitten **2.4.10 Messtisch** und **3.6.4 Messung im rechtwinkligen Koordinatensystem (mit der XY-Anzeige)** erläutert.
Falls eine Neueinstellung oder Reparatur erforderlich ist, wenden Sie sich an Mitutoyo.

5.4.4 Fehlfunktion des drehbaren Bildschirms

Wenn Bildschirm-Drehung, Feineinstellung oder Klemmknopf nicht fehlerfrei funktionieren, wenden Sie sich an Mitutoyo. Üben Sie keine übermäßige Kraft aus.

5.4.5 Teilweise verdunkelte Projektion

Prüfen Sie die folgenden Punkte. Wenn sich das Problem nicht beheben lässt, wenden Sie sich an Mitutoyo.

1. Ist das Objektiv richtig eingesetzt?
2. Ist die Projektion scharf eingestellt?
3. Sind Werkstück oder Tischglas mit Öl verschmutzt?
4. Ist das Objektiv verschmutzt oder beschädigt?
5. Ist der Auflichtspiegel verkratzt oder verschmutzt?

6 Spezifkationen

In diesem Kapitel finden Sie sämtliche technischen Spezifikationen sowie das Standard- und Sonderzubehör zu den Projektoren.

6.1 Spezifkationen

Serie PJ-H30A: drehbarer Bildschirm · manuelles vertikales Verfahren · ohne Optoeye

Modell		PJ-H30A1010B	PJ-H30A2010B	PJ-H30A2017B	PJ-H30A3017B
Projiziertes Bild		seitenrichtige, nicht gedrehte Abbildung			
drehbarer Bildschirm		▪ effektiver Durchmesser: ∅ 306 mm ▪ Messbereich: ± 360° (Anzeige bis ± 370°) ▪ Winkelanzeige: Digital ・Ziffernschrittwert: 1° oder 0,01° (wählbar) ▪ Fadenkreuz: durchgezogene Linien ・Winkelanzeige: Nullstellung, ABS/INC-Modus			
Objektiv		・Standardzubehör: 10× ・Sonderzubehör: 5×, 20×, 50×,100× ・halbdurchlässiger Spiegel für Auflicht ・abgeglichene (perfokale) Objektive			
Objektivaufnahme		3fach Objektivrevolver, Bajonett-Ausführung			
Vergrößerungsfehler		Durchlichtbeleuchtung: max. ± 0,1%, Auflichtbeleuchtung: max. ± 0,15%			
max. Werkstückhöhe		105 mm			
Durchlicht		・Lichtquelle: Halogen-Lampe (24 V, 150 W, ca. 50 Betriebsstunden) ・telezentrische Beleuchtung ・eingebauter Wärmeschutzfilter ・eingebauter Ventilator ・stufenweise Helligkeitsregelung ・eingebauter Einschaltstrombegrenzer ・Ersatzlampe von außen wählbar			
Auflicht		・Lichtquelle: Halogenlampe (24 V, 150 W, ca. 50 Betriebsstunden) ・ Einsatz als vertikales oder schräges Auflicht durch einstellbaren Beleuchtungswinkel ・ einstellbare Kondensorlinse ・eingebauter Wärmeschutzfilter ・eingebauter Ventilator ・stufenlose Helligkeitsregelung ・eingebauter Einschaltstrombegrenzer			
Spannungsversorgung		・umschaltbar ・Spannungszufuhr: EIN-/AUS-Schalter ・Netzanschluss 100V - 240 V (kein Spannungswähler erforderlich)			
Fokus-sierung	Verfahrbereich	・Projektorkopf wird verfahren (Messtisch ist fixiert) ・Verfahrbereich: 105 mm			
	Methode	・Handrad (1 mm/1 Umdrehung)			
Mess-tisch	Verfahrbereich (X- und Y-Achse)	100×100 mm	200×100 mm	200×170 mm	300×170 mm
	Tischgröße	300×240 mm	350×280 mm	410×342 mm	510×342 mm
	Tischglasgröße	180×150 mm	250×150 mm	270×240 mm	370×240 mm
	Schnell-verstellung	X- und Y-Achse			
	Messgenauigkeit	(3+0,02L) µm L: Verfahrlänge (mm): entspricht JIS B 7184			
	Drehfunktion	horizontale Feinverstellung ± 3°		horizontale Feinverstellung ± 5°	
	max. Werkstück-gewicht	10 kg	10 kg	20 kg	20 kg

Modell		PJ-H30A1010B	PJ-H30A2010B	PJ-H30A2017B	PJ-H30A3017B
Anzeige（XY）	Anzahl der Achsen	2 Achsen			
	Einheit	mm oder E (!/25,4), Umschaltung per Taste (bei Auswahl von mm leuchtet “mm"-LED, bei „E“ keine Anzeige)			
	Ziffernschrittwert	0,001 mm (0.0001 E)			
	Funktionen	Nullstellung (mit oder ohne Signalton) / [mm]/[E]-Umschaltung / Umschaltung der Zählrichtung / OPTOEYE-Eingabe / Ext. Load-Ausgabe / RS-232C-Ausgabe			
	Kantenerfassung	・entspricht der Kantenerfassung durch externes OPTOEYE200 ・Anzeigewert jeder Achse kann eingestellt oder gehalten werden			
Luftschallemission		A-bewerteter Luftschallpegel, max. 70dB (A)			
Äußere Abmessungen		529(B)X796(T) X985-1090(H)	635(B)X796(T) X985-1090(H)	632(B)X869(T) X985-1090(H)	757(B)X907(T) X985-1090(H)
Gewicht (Projektor)		176 kg	178 kg	205 kg	212 kg
Leistungsverbrauch		ca. 420 W			

6.2 Standardzubehör

Best.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl
172-472	10x Objektiv	1
990948	Blendschutz	1
515530 *1	Halogen-Lampe (24 V, 150 W)	3
12BAA665	Tragebolzen	4
535002	Abdeckkappen	4
12BAG897	Unterlegplatten	4
12BAJ917	Schutzkappen (für Objektivaufnahmen)	3
383876	Vinyl-Abdeckung	1
990475	Klemmen für Normmessplatten	4
02ZAA010◇	Netzleitung (UL, CSA)	1
02ZAA020◇	Netzleitung (CEE)	
02ZAA030◇	Netzleitung (BS)	
02ZAA050◇	Netzleitung SP-23+IS14 (KOREA)	
02ZAA040◇	Netzleitung, CCC-kompatibel, Typ S	
12BAK921	Luftfilter 300 mm x 200 mm	10 (an der Perforation abzutrennen)
390638	Innensechskantschlüssel (5 mm)	1
538616	Innensechskantschlüssel (3 mm)	1
538615	Innensechskantschlüssel (2,5 mm)	1
99MBA225D◇	Bedienungsanleitung	1

◇: Ausführung abhängig vom Bestimmungsland

*1: Die Halogen-Lampen sind Spezial-Lampen und nicht für den Haushaltsbedarf geeignet.

6.3 Ersatzteile

Best.-Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
515530 *1, *2	Halogen-Lampe (24 V, 150 W), extra-hell	für Durchlicht/Auflicht (Betriebsstunden: ca. 50)
512305 *2	Halogen-Lampe (24 V, 150 W), extra-lange Lebensdauer	für Durchlicht/Auflicht (Betriebsstunden: ca. 500)
380412	Tischglas	für PJ-H30A1010B
382762	Tischglas	für PJ-H30A2010B
12BAD363	Tischglas	für PJ-H30A2017B
12BAD330	Tischglas	für PJ-H30A3017B
12BAK921	Luftfilter 300 mm x 200 mm	Hersteller: Hashimoto Cloth

*1: Im Standardzubehör enthalten.
*2: Die Halogen-Lampen sind Spezial-Lampen und nicht für den Haushaltsbedarf geeignet.

6.4 Sonderzubehör

6.4.1 Sonderzubehör für die Modelle der Serie PJ-H30A

○: verwendbar, — : nicht verwendbar

Best.-Nr.	Bezeichnung	PJ-H30*1010B	PJ-H30*A2010B	PJ-H30*A2017B	PJ-H30*3017B
172-271	5x Objektiv	○			
172-472	10x Objektiv	○			
172-473	20x Objektiv	○			
172-474	50x Objektiv	○			
172-475	100x Objektiv	○			
★ 172-197	kippbarer Zentriersupport	○			
★ 176-107	Klemmhalter	○			
★ 172-378	Horizontalprisma mit Klemmung	○			
★ 176-654	Digitale Dreheinheit (Drehachse mit dig. Winkelanzeige)	○			
★ 172-198	Drehtisch mit Feinverstellung	○	○	○	○
★ 176-305	Drehtisch mit Feinverstellung (A)	○	○	-	-
★ 176-306	Drehtisch mit Feinverstellung (B)	-	-	○	○
★ 176-317	Adapterschiene (C)	○	○	-	-
★ 176-304	Adapterschiene	-	-	○	○
12AAG981	Grünfilter	○			
172-116	Standardmaßstab 50mm	○			
172-117	Standardmaßstab 2“	○			
172-118	Glasmaßstab 200 mm	○			
172-119	Glasmaßstab 8“	○			
172-161	Glasmaßstab 300 mm	○			
172-162	Glasmaßstab 12“	○			
–	verschiedene Normmessplatten	○			
932105	Satz Normmessplatten	○			
172-269	Unterschrank	○			
△ 264-155 *1	QM-Data200 (Tischversion)	○			
△ 264-156 ▽ *1	QM-Data200 (Anbauversion)	○			
▲ 12AAA807	RS-232C-Leitung	○			
12AAG982▼	Ständer für QM-Data	○			
172-270	höhenverstellbarer Unterbautisch	○			
○ 332-151	OPT-200	○			
● 12AAE671	Sensorhalter für Optoeye (A)	○			
● 12AAG983	Halterung für OPT-200	○			
02AGD600B *1	Drucker (Nordamerika/ Taiwan)	○			
02AGD600C *1	Drucker (EU)	○			
02AGD600D *1	Drucker (China)	○			
12AAA846	Fußschalter (für Drucker)	○			

Informationen zu dem mit ★ markierten Zubehör finden Sie in Abschnitt 6.4.2 Hinweise zum Sonderzubehör für den Messtisch.
Bei Einsatz von △ wird eine RS-232C-Leitung (▲) benötigt. Mit ▽ markiertes Zubehör kann nur in Verbindung mit ▼ benutzt werden. Mit ○ markiertes Zubehör kann nur in Verbindung mit ● verwendet werden.
*1: Die Bestellnummer ist abhängig vom Bestimmungsland.
Drucker wird an die serielle Schnittstelle des PJ-H30A angeschlossen.
Die Spezifikationen des Druckers für QM-Data200 finden Sie in den QM-Data200-Spezifikationen.

6.4.2 Hinweise zum Sonderzubehör für den Messtisch

Best.-Nr.	Bezeichnung	Höhe	Bemerkung: Hinweise zum Gebrauch
176-105	kippbarer Zentriersupport		nur in Verbindung mit dem Drehtisch (▽) verwendbar
172-197	kippbarer Zentriersupport		Verwendung mit Adapterschiene (C) (□) für Größe 2010 und Adapterschiene (■) für die Größen 2017 und 3017. Montage auf den Drehtisch (A) (◇) möglich. Montage auf den Drehtisch (B) (◆) nicht möglich.
176-107	Klemmhalter		Verwendung mit Adapterschiene (C) (□) für Größe 2010 und Adapterschiene (■) für die Größen 2017 und 3017. Montage auf den Drehtisch (▽) und den Drehtisch (A) (◇) möglich. Montage auf den Drehtisch (B) (◆) nicht möglich.
172-378	Horizontalprisma mit Klemmung		
▽ 172-198	Drehtisch mit Feinverstellung	19,7	Verwendung mit Adapterschiene (C) (□) für Größe 2010 und Adapterschiene (■) für die Größen 2017 und 3017.
◇ 176-305	Drehtisch mit Feinverstellung (A)	23,7	Verwendung mit Adapterschiene (C) (□).
◆ 176-306	Drehtisch mit Feinverstellung (B)	23,2	Kippbarer Zentriersupport, Klemmhalter und Horizontalprisma mit Klemmung können nicht montiert werden.
□ 176-317	Adapterschiene (C)	17	für die Größen 1010 und 2010
■ 176-304	Adapterschiene	15	für die Größen 2017 und 3017

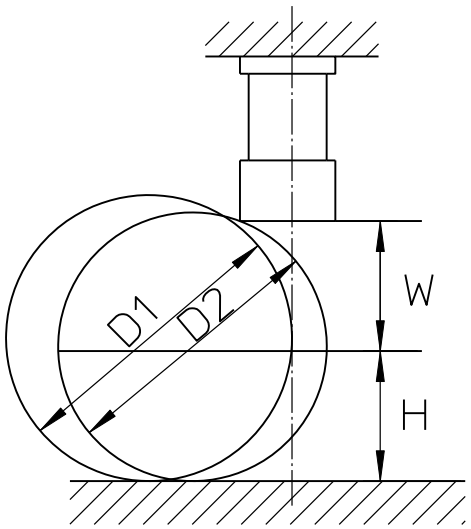
HINWEIS Wenn Sie Messungen mit Sonderzubehör für den Messtisch ausführen, befindet sich das Werkstück an einer höheren Position als bei Messungen direkt auf dem Messtisch. Daher verringert sich die in Abschnitt 6.5 angegebene maximale Werkstückhöhe um die Höhe des Sonderzubehörs.

6.5 Spezifikationen der Projektion

Einheit: mm

		Durchlicht					Auflicht				
Vergrößerung		5×	10×	20×	50×	100×	5×	10×	20×	50×	100×
Sehfeld		61,2	30,6	15,3	6,12	3,06	61,2	30,6	15,3	6,12	3,06
Arbeitsabstand	W	66	70,5	56,5	50	50	66	70,5	56,5	50	50
	H	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
	D1	148	197	137	114	114	148	197	137	114	114
	D2	132	155	123	109	111	132	155	123	109	111

Alle Angaben sind Sollwerte.

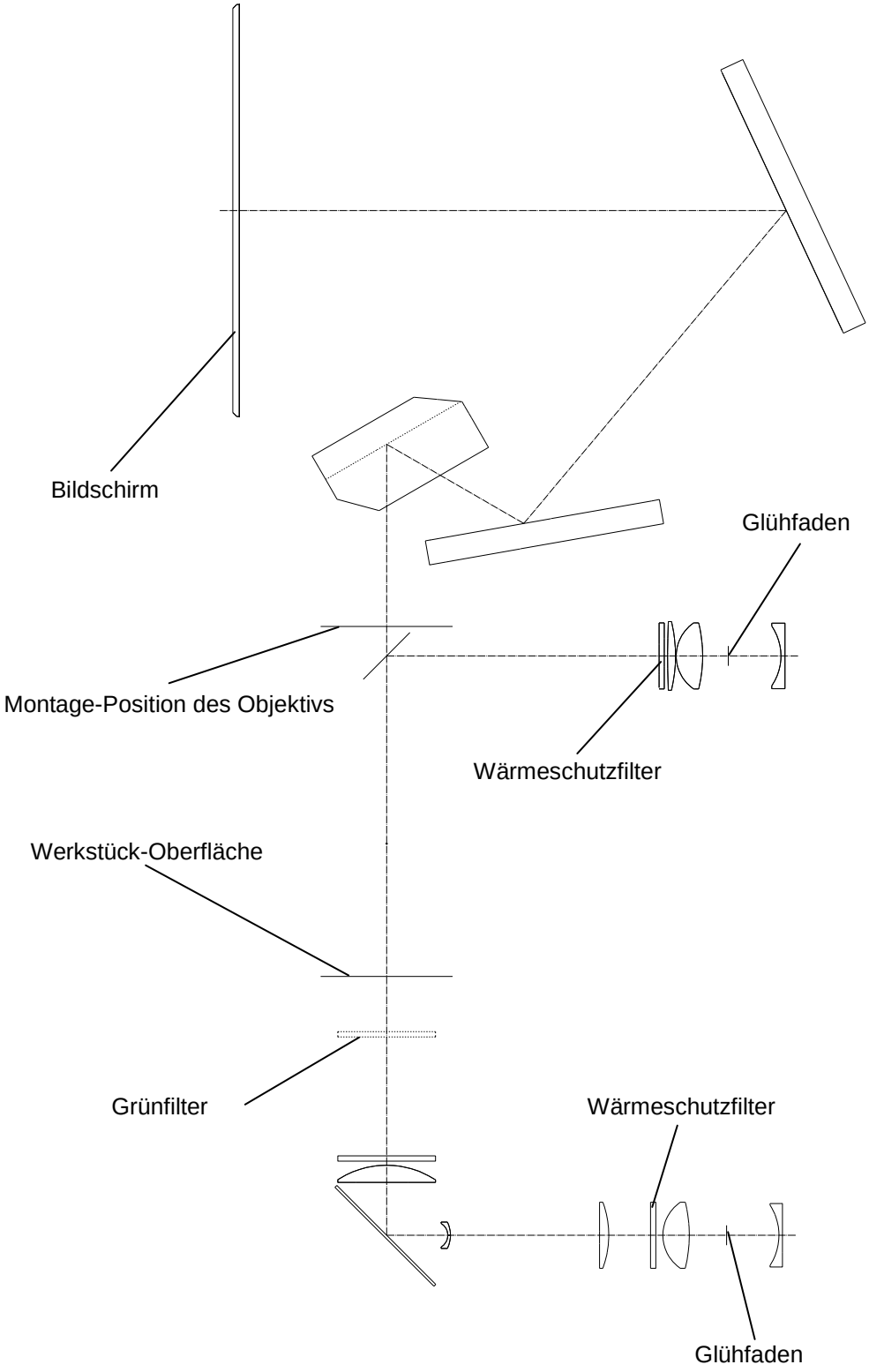


H : max. Werkstückhöhe

D1: max. noch scharf einstellbarer Zylinderdurchmesser, mit einer Kante die auf die Bildschirmmitte projiziert ist.

D2: max. noch scharf einstellbarer Zylinderdurchmesser, mit einer Kante die auf die Bildschirmkante projiziert ist.

6.6 Strahlengang



6.7 Spezifikationen der seriellen Ausgabe

Die Messdaten werden von der Anzeige-Einheit über den seriellen Datenausgang an ein Peripherie-Gerät wie z. B. den 2D-Datenprozessor QM-Data 200, einen PC oder einen Drucker ausgegeben.

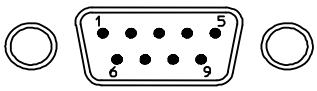
WICHTIG **Sie können auch einen PC oder ein Peripheriegerät der Schutzklasse II oder III anschließen – einen höheren Schutz vor Stromschlägen bieten jedoch Geräte der Schutzklasse I.**

Kommunikationsspezifikationen

Übertragungsmethode	Halbduplex
Übertragungssteuerung	Start-Stopp-Übertragung
Baudrate	1200bps／2400bps／4800bps／9600bps (*1)／19200bps／38400bps
Datenlänge	7 Bits (*1)／8 Bits
Parität	keine / gerade(*1) / ungerade
Stoppbit	1 Bit (*1) ／2 Bits
Protokoll (Xon/Xoff)	aktiviert /deaktiviert (*1)
Protokoll (Hardware) （RTS/CTS）	aktiviert /deaktiviert (*1)

(*1): werksseitige Grundeinstellung

6.7.1 Anschluss-Spezifikationen

Anschluss	Pin-Nr.	Signal	I/O-Richtung (* 2)	Beschreibung
 9-poliger D-Sub-Stecker mit Inchgewinde	1			
	2	RD	IN	Empfangsdaten
	3	TD	OUT	Sendedaten
	4	DTR	OUT	Endgerät bereit
	5	SG	―	Erde
	6	DSR	IN	Betriebsbereitschaft
	7	―	―	
	8	―	―	
	9			
	FG	―	―	Frame Ground

(* 2) I/O-Richtung OUT: Counter → Peripheriegerät
Die Eingangs- und Ausgangsschaltkreise werden entsprechend ADM232A (Analog Devices, Inc.) genutzt.

6.7.2 Steuerungssignal

Eine Datenanforderung von einem Peripheriegerät wird nur akzeptiert, wenn das DTR-Signal „H“ (Leerstelle) ist.

“H” hat + 9 V.

Der Counter kann nur übertragen, wenn das DSR-Signal "H" (Leerstelle) ist.

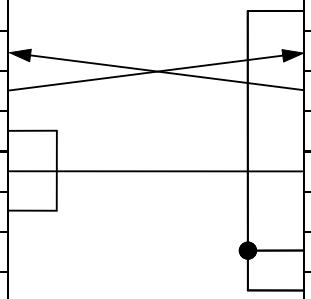
Beispiele für geeignete Anschlussleitungen

Nachfolgend sind zwei Arten von Leitungen beschrieben, die für den Anschluss des Counters an einen DOS/V-PC geeignet sind. Leitung 1 arbeitet ohne Steuerleitungen, Leitung 2 mit Steuerleitungen.

(1) Leitung 1: ohne Steuerleitungen

Pin-Nr.	Signal
1	N.C
2	RD
3	TD
4	DTR
5	SG
6	DSR
7	N.C
8	N.C
9	N.C

Counter



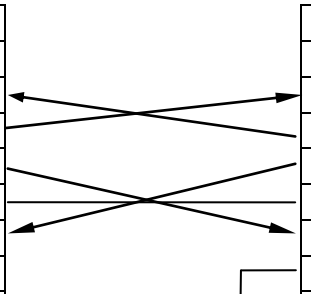
Pin-Nr.	Signal
1	DCD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

DOS/V

(2) Leitung 2: mit Steuerleitungen

Pin Nr.	Signal
1	N.C
2	RD
3	TD
4	DTR
5	SG
6	DSR
7	N.C
8	N.C
9	N.C

Counter



Pin-Nr.	Signal
1	DCD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

DOS/V

6.7.3 Vorgehensweise bei der Datenausgabe

Ein im Counter angezeigter Wert kann entweder durch Eingabe eines externen Lade-Signals oder über einen Befehl von einem Peripheriegerät wie z. B. einem PC ausgegeben werden.

(1) Datenausgabe

A) Über ein externes Ladesignal

Es werden nur die Daten der Achse an ein Peripheriegerät ausgegeben, bei der die Taste der externen Load-Box gedrückt wird.

B) Über Befehl von einem Peripheriegerät

Daten werden an ein Peripheriegerät ausgegeben, wenn eine der in der folgenden Tabelle aufgeführten Zeichenfolgen (Befehle) von einem Peripheriegerät (z. B. einem PC) ausgegeben wird.

Befehl				Datenausgabe
X	CR	LF		X-Achsen-Daten
Y	CR	LF		Y-Achsen-Daten
Q	CR	LF		A- (Winkel-) Achsen-Daten
A	CR	LF		X- und Y-Achsen-Daten
A	Q	CR	LF	X-, Y- und A-Achsen-Daten
C	0	CR	LF	Fehler löschen

(2) Ausgabeformat

Die Daten werden im ausgewählten Format ausgegeben. Die folgenden Beispiele zeigen das Format der ausgegebenen Daten bei Ein-Achsen-Anzeige und bei Mehr-Achsen-Anzeige.

・Ausgabe bei Ein-Achsen-Anzeige

A) Wenn die X-Achsen-Anzeige “123,456” anzeigt

X		+	0	1	2	3	.	4	5	6	CR	LF

B) Wenn die X-Achsen-Anzeige “-345,678” anzeigt

X		−	0	3	4	5	.	6	7	8	CR	LF

C-1) Wenn die A-Achsen-Anzeige “180° 50’” anzeigt

X		+	0	1	8	0	.	5	0	CR	LF

C-2) Wenn die A-Achsen-Anzeige „180. 50’“ anzeigt

X		+	0	1	8	0	.	5	0	CR	LF

・Ausgabe bei Mehr-Achsen-Anzeige

A) Für zwei Achsen

X-Achsen-Daten	,	Y-Achsen-Daten	CR	LF

B) Für drei Achsen

X-Achsen-Daten	,	Y-Achsen-Daten	,	A-Achsen-Daten	CR	LF

(3) Übersicht über die Daten des Peripheriegerätes und die Ausgabe-Daten

Wenn die entsprechende Taste auf der externen Load-Box gedrückt wird oder ein Befehl vom PC empfangen wird, gibt die Anzeige-Einheit die folgenden Daten aus:

Schalter der Ext. Load-Box	Befehle von Peripheriegerät				Ausgabe-Daten					
X	X	CR	LF	→	X-Achsen-Daten	CR	LF			
Y	Y	CR	LF	→	Y-Achsen-Daten	CR	LF			
Q	Q	CR	LF	→	Q-Achsen-Daten	CR	LF			
A	A	CR	LF	→	X-Achsen-Daten	.	Y-Achsen-Daten	CR	LF	

(4) Fehler

Wenn im Counter ein Fehler auftritt, werden die folgenden Fehlercodes ausgegeben.

RS232C Fehlercode	Anzeige	Ursache	Abhilfe
N G 0 5 CR LF	**E51**	Paritätsfehler	1) X-Achsen-Nullstellungstaste drücken 2) Befehl CO (Null) vom Peripheriegerät über RS-232C übertragen
N G 0 7 CR LF	**E52**	Überlauffehler	
N G 0 8 CR LF	**E53**	Framing-Fehler	
N G 0 9 CR LF	**-**	Empfang eines nicht definierten Befehls	Eingabe eines definierten Befehls
X E 2 0 CR LF	**E20**	zu hohe X-Achsen-Verfahrgeschwindigkeit	1) X-Achsen-Nullstellungstaste drücken 2) Befehl CO (Null) vom Peripheriegerät über RS-232C übertragen
Y E 2 0 CR LF	**E20**	zu hohe Y-Achsen-Verfahrgeschwindigkeit	1) Y-Achsen-Nullstellungstaste drücken 2) Befehl CO (Null) vom Peripheriegerät über RS-232C übertragen
A E 2 0 CR LF	**E- o S**	zu hohe A-Achsen-Verfahrgeschwindigkeit	1) Q-Achsen-Nullstellungstaste drücken 2) Befehl CO (Null) vom Peripheriegerät über RS-232C übertragen
X F 3 0 CR LF	**F30**	X-Achsen-Zählerüberlauf	X-Achsen-Nullstellungstaste drücken
Y F 2 0 CR LF	**F30**	Y-Achsen-Zählerüberlauf	Y-Achsen-Nullstellungstaste drücken
A F 2 0 CR LF	**E- o F**	Q-Achsen-Zählerüberlauf	Q-Achsen-Nullstellungstaste drücken

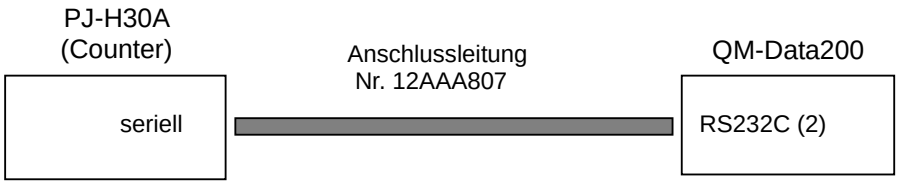
TIPP

- Falls mehrere Fehler gleichzeitig auftreten, wird zunächst der Fehler mit der höchsten Priorität angezeigt.
- Sobald dieser Fehler über den Befehl C0 (Null) gelöscht wird, wird der nächste Fehler mit der höchsten Priorität angezeigt.

6.8 Anschließen von QM-Data200

Wenn QM-Data 200 an den Counter angeschlossen wird, müssen die nachfolgend beschriebenen Einstellungen vorgenommen werden.
Informationen über die Einstellungen für QM-Data 200 finden Sie im QM-Data 200-Handbuch.

6.8.1 Anschluss an PJ-H30A



TIPP
- Informationen über das Anschließen von QM-Data200 an das externe OPTOEYE-200 finden Sie in Abschnitt **6.9.2 Anschließen des OPTOEYE-200 (mit QM-Data200)**.

6.8.2 QM-Data200-Einstellung – ohne OPTOEYE-200

Stellen Sie den Counter, der zusammen mit QM-Data200 verwendet werden soll, folgendermaßen ein:

1. Schalten Sie den Netzschalter des QM-Data200 ein.
2. Sobald das QM-Data200-Fenster in der LCD-Anzeige erscheint, drücken Sie die [SYSTEM] -Taste auf der Bedientafel, um das Menü [SYSTEM KONFIGURATION] aufzurufen.
3. Wählen Sie aus diesem Menü „5. Messinstrumenteinstellungen“ -> „1. Counter-Typ“ -> „Profilprojektor mit RS-Ausgabe“. Nachdem Sie den Counter-Typ ausgewählt haben, werden in QM-Data 200 die folgenden Kommunikationsbedingungen eingestellt:

   (Stellen Sie den Counter des PJ-H30A ebenfalls ein wie nachfolgend aufgeführt.)

   - Baudrate: 9600 Bps
   - Kommunikationsbedingung: gerade, 7, 1
   - Protokoll: DTR/DSR
   - Endzeichen: CR+LF

4. Wechseln Sie wieder in das Menü “Messinstrumenteinstellungen“ und wählen Sie jetzt "2. Achseneinstellung" -> "1. X, Y" oder "3. X, Y, Q”.
5. Stellen Sie die QM-Data200-Einstellungen wieder her.

HINWEIS
- Wenn QM-Data200 eingeschaltet wird, erlischt die Counter-Anzeige des Projektors und die LED der mm/E-Anzeige und ABS/INC-Anzeige beginnen zu blinken. Die Tasten am Projektor-Counter sind jetzt deaktiviert.
- Beachten Sie beim Einschalten des Systems unbedingt die Reihenfolge:

  Projektor → QM-Data200

6.8.3 QM-Data200-Einstellung – mit OPTOEYE-200

Um QM-Data200 in Verbindung mit den OPTOEYE-Funktionen nutzen zu können, sind folgende Einstellungen an QM-Data erforderlich.

1. Schalten Sie den Netzschalter des QM-Data200 ein.
2. Sobald das QM-Data200-Fenster in der LCD-Anzeige erscheint, drücken Sie die [SYSTEM]-Taste auf der Bedientafel, um das Menü [SYSTEM KONFIGURATION] aufzurufen.
3. Wählen Sie aus diesem Menü „5. Messinstrumenteinstellungen“ -> „1. Counter-Typ“ -> „Profilprojektor mit OPTOEYE“. Nachdem Sie den Counter-Typ ausgewählt haben, werden in QM-Data 200 die folgenden Kommunikationsbedingungen eingestellt:

   (Stellen Sie den Counter des PJ-H30 ebenfalls ein wie nachfolgend aufgeführt.)

   ・Baudrate: 9600 Bps ・Kommunikationsbedingung: gerade, 7, 1

   ・Protokoll: DTR/DSR ・Endzeichen: CR+LF

4. Wechseln Sie wieder in das Menü “Messinstrumenteinstellungen“ und wählen Sie jetzt "2. Achseneinstellung" -> "1. X, Y".
5. Stellen Sie die QM-Data200-Einstellungen wieder her.

   (Wenn alle Einstellungen korrekt vorgenommen wurden, erscheint jetzt das OPTOEYE Signal EIN/AUS unter „F4“ in der QM-Data200-Anzeige. Genaue Informationen hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung zu QM-Data200.)

HINWEIS

- Wenn QM-Data200 eingeschaltet wird, schaltet sich die Counter-Anzeige des Projektors aus und die mm- und ABS/INC-LED blinken. Die Tasten der Anzeige sind deaktiviert.
- Beachten Sie beim Einschalten des Systems unbedingt die Reihenfolge:

  Projektor → QM-Data200
- Bei der Achsenseinstellung für QM-Data kann nur "X,Y" eingestellt werden. Bei Einstellung von 3 Achsen tritt ein Fehler auf.
- Genaue Informationen zur Messung finden Sie in den Bedienungsanleitungen zu QM-Data200 und OPTOEYE-200.

6.9 Anschließen des OPTOEYE-200

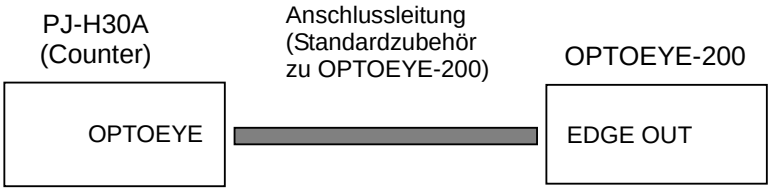
Schließen Sie das OPTOEYE-200 an den Projektor an, wie nachfolgend beschrieben.

Genaue Informationen zur Installation und Kalibrierung des Kantensensors finden Sie in der Bedíenungsanleitung für OPTOEYE-200.

6.9.1 Anschließen des OPTOEYE-200 (ohne QM-Data200)

Schließen Sie das OPTOEYE-200 an wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

Anschließend steht Ihnen zur Ausführung von Messungen die eingebaute OPTOEYE-Bedientafel im Counter zur Verfügung.

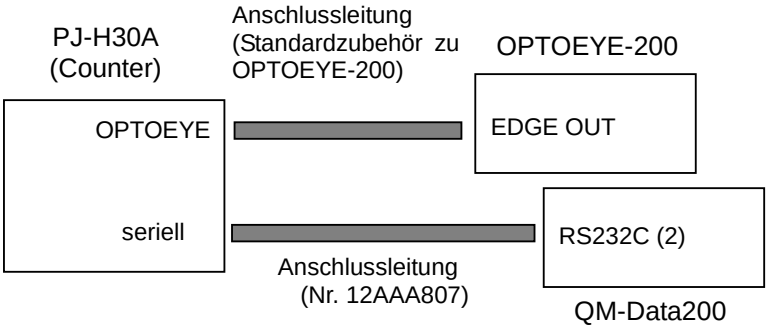


TIPP • Informationen zur Messung mit der OPTOEYE-Bedientafel finden Sie in Abschnitt **3.6.7 Messmethode 2 mit XY-Anzeige (mit OPTOEYE-200)**.

6.9.2 Anschließen des OPTOEYE-200 (mit QM-Data200)

Schließen Sie das OPTOEYE-200 und QM-Data200 an wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

Sie können anschließend für Messungen mit QM-Data200 die OPTOEYE-200-Funktionen nutzen.

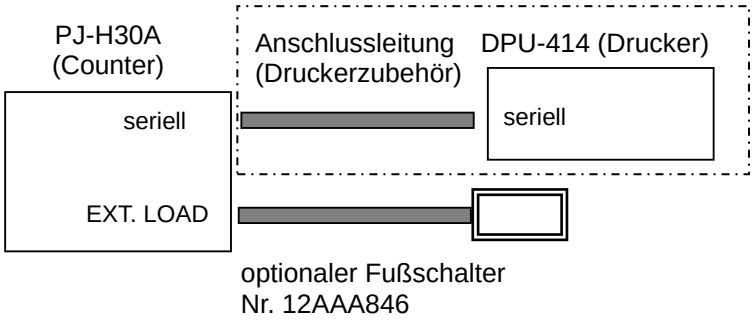


TIPP • Informationen über das Anschließen von QM-Data in Verbindung mit dem externen OPTOEYE-200 finden Sie in Abschnitt **6.8.3 QM-Data200-Einstellung - mit OPTOEYE-200**.

6.10 Drucker DPU-414 anschließen

6.10.1 Anschließen des DPU-414

Schließen Sie den als Sonderzubehör erhältlichen Drucker an den PJ-H30A an wie nachfolgend beschrieben.



6.10.2 Einstellung der Software-DIP-Schalter

Nehmen Sie am DPU-414 die folgenden Einstellungen (Anfangsstatus und Eingabemethode) vor.

Schritt	Tastenbedienung	Inhalt des Ausdrucks	Anmerkung
1	Netzschalter des DPU-414 ausschalten	———	Drucker ist ausgeschaltet
2	Taste [On line] gedrückt halten und Netzschalter einschalten	aktuelle Einstellungen werden automatisch ausgedruckt; die letzte Zeile lautet: Continue?:Push‘ON-line SW’ Write?:Push‘feed SW’	aktuelle Einstellungen werden gedruckt
3	Taste [On line] drücken, um Einstellung von “Dip SW-1” zu starten	DIP SW-1	Einstellung von Dip SW1
4	[Feed]→[On line]→ [On line]→[Feed]→ [On line]→[Feed]→ [On line]→[On line]	(OFF) (ON) (ON) (OFF) (ON) (OFF) (ON) (ON) Continue?:Push‘ON-line SW’ Write?:Push‘feed SW’	Eingabemethode:seriell Druckgeschwindigkeit: hoch CR-Funktion: Fehlerbehebung Druckqualität: 100%
5	Taste [On line] drücken, um Einstellung von “Dip SW-2” zu starten	DIP SW-2	Einstellung von Dip SW2.
6	[On Line]→[On line]→ [On line]→[On line]→ [On line]→[On line]→ [On line]→[On line]	(ON) (ON) (ON) (ON) (ON) (ON) (ON) (ON) Continue?:Push‘ON-line SW’ Write?:Push‘feed SW’	Druckmodus: 40 Spalten internationaler Zeichensatz: deutsch

Schritt	Tastenbedienung	Inhalt des Ausdrucks	Anmerkung
7	Taste [On line] drücken und Einstellung von “Dip SW-3” starten	DIP SW-3	Einstellung von Dip SW3.
8	[Feed]→[Feed]→[Feed]→ [On line]→[Feed]→ [On line]→[On line]→ [On line]	（OFF) (OFF) (OFF) (ON) (OFF) (ON) (ON) (ON) Continue?:Push‘ON-line SW’ Write?:Push‘feed SW’	Datenlänge: 7 Bit Parität: keine Paritätszulassung: gerade Protokoll: H/W BUSY Baudrate: 9600bps
9	Taste [Feed] drücken, um die Einstellung zu beenden	———————————	beendet die Einstellung

6.10.3 Drucken

(1) Taste [ON line] drücken, so dass die Signallampe für [On Line] auf der Taste blinkt und mit dem optionalen Fußschalter den Druckvorgang starten.

(2) Taste [ON line] nochmals drücken (Signallampe [On line] erlischt), dann mit Taste [FEED] den Papiervorschub starten.

(3) Netzschalter bei gedrückter [FEED]-Taste einschalten, um einen Testdruck zu starten.

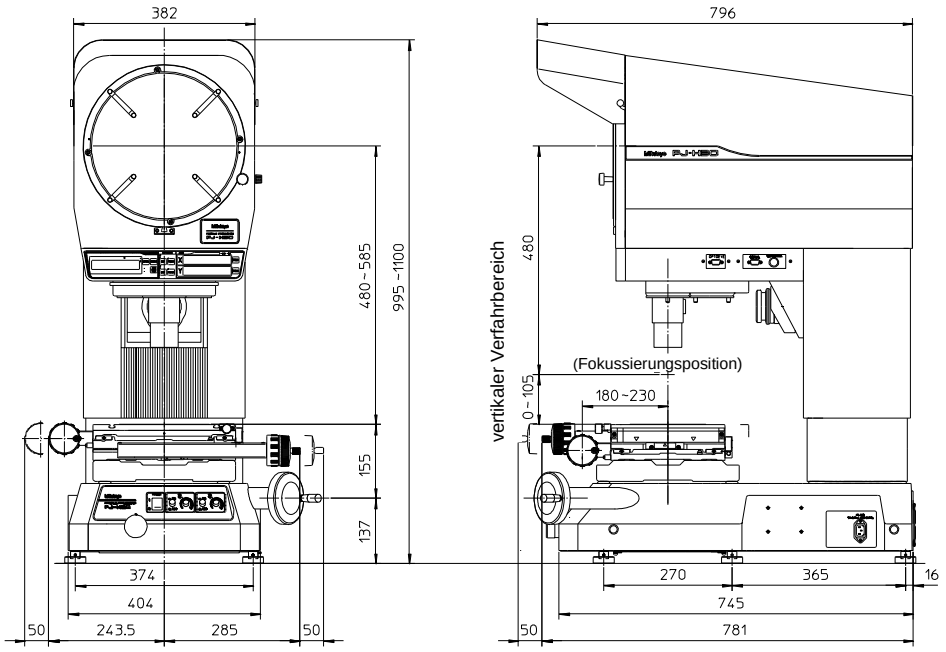
HINWEIS • Die Anzeige-Einheit (der Counter) des Projektors ist werksseitig für den Druck vorbereitet. Falls sich der Druckvorgang nicht starten lässt, stellen Sie die Kommunikationsbedingungen, die Anzahl der Achsen für die Ausgabe, usw. ein, wie unter **3.6.8 Parameter-Einstellung** beschrieben.

6.11 Äußere Abmessungen

6.11.1 Haupteinheit

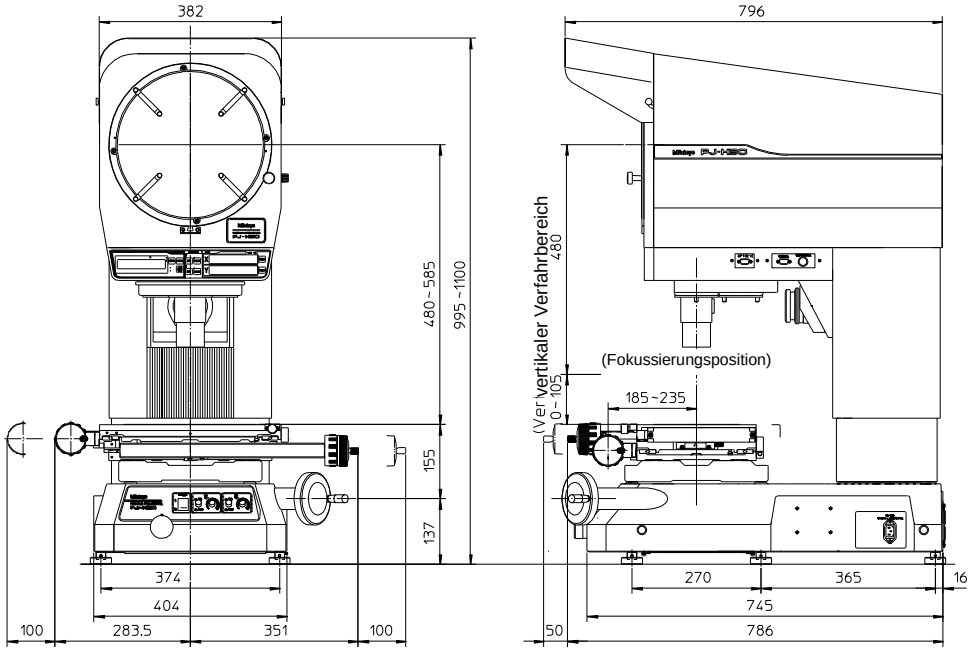
Einheit: mm

a) PJ-H30A1010B



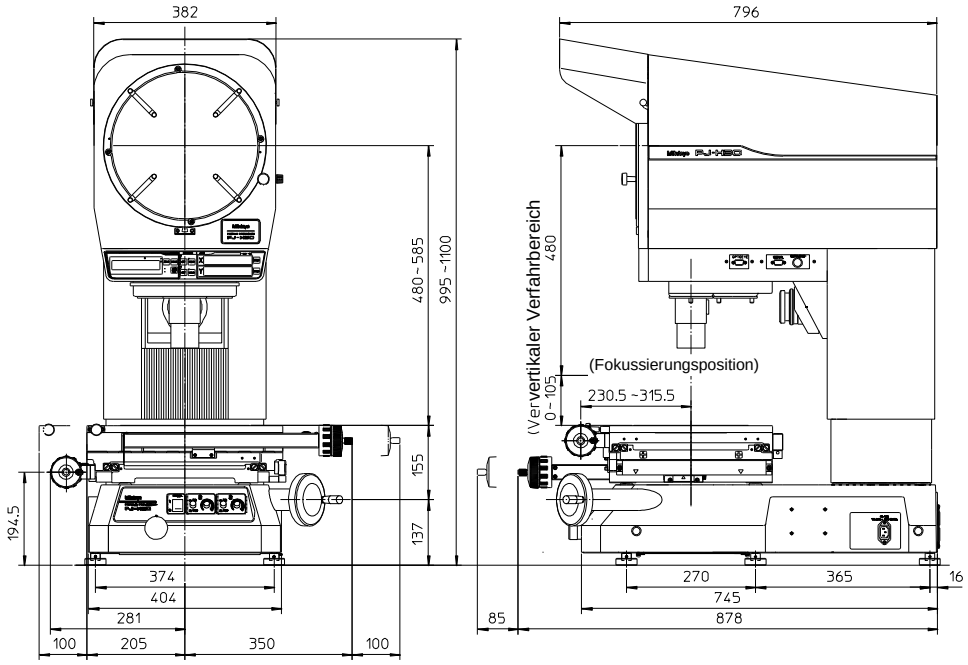
Einheit: mm

b) PJ-H30A2010B



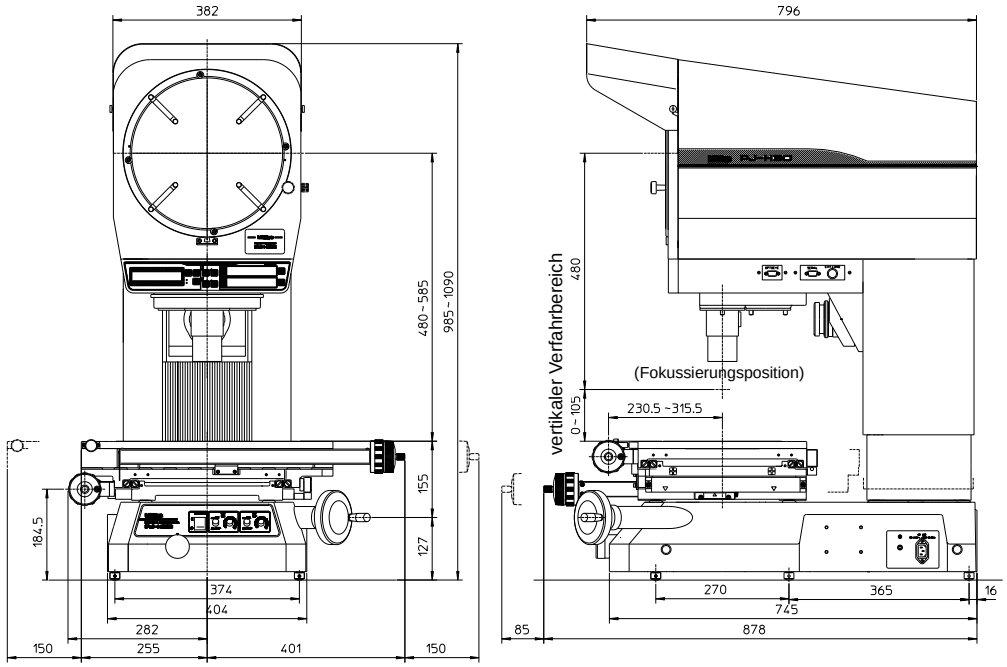
c) PJ-H30A2017B

Einheit. mm



Einheit: mm

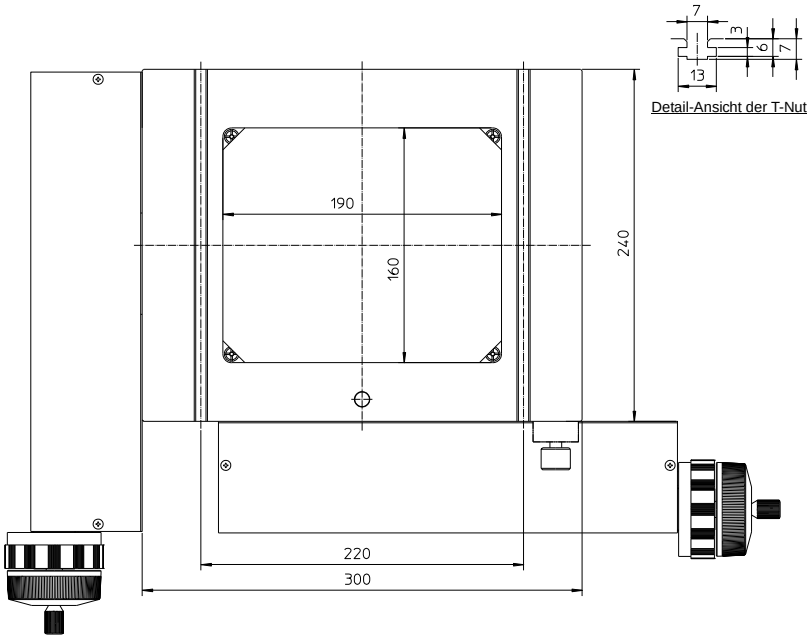
d) PJ-H30A3017B



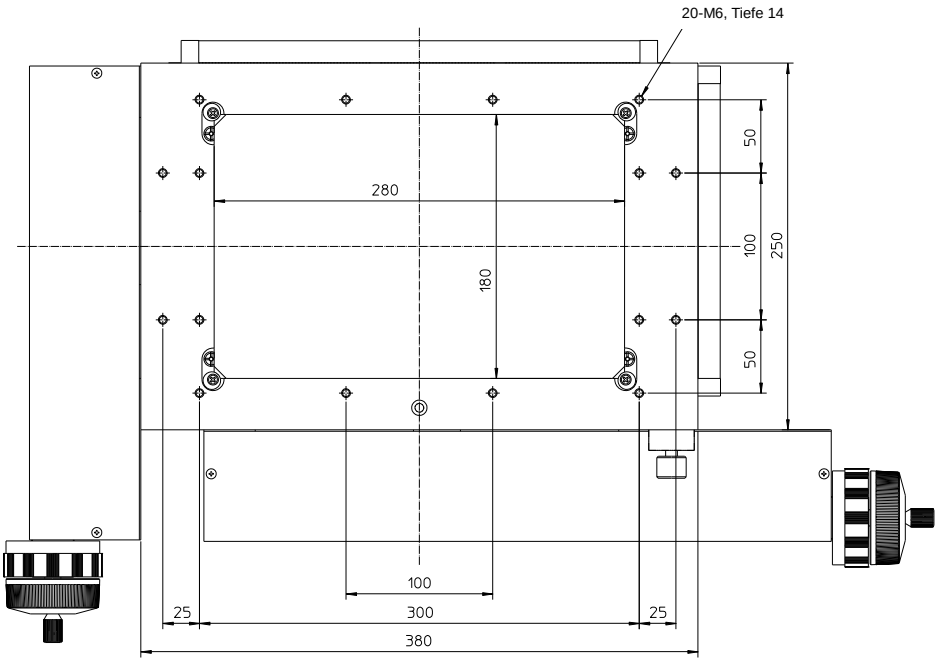
6.11.2 Messtisch

Einheit: mm

a) PJ-H30A1010B

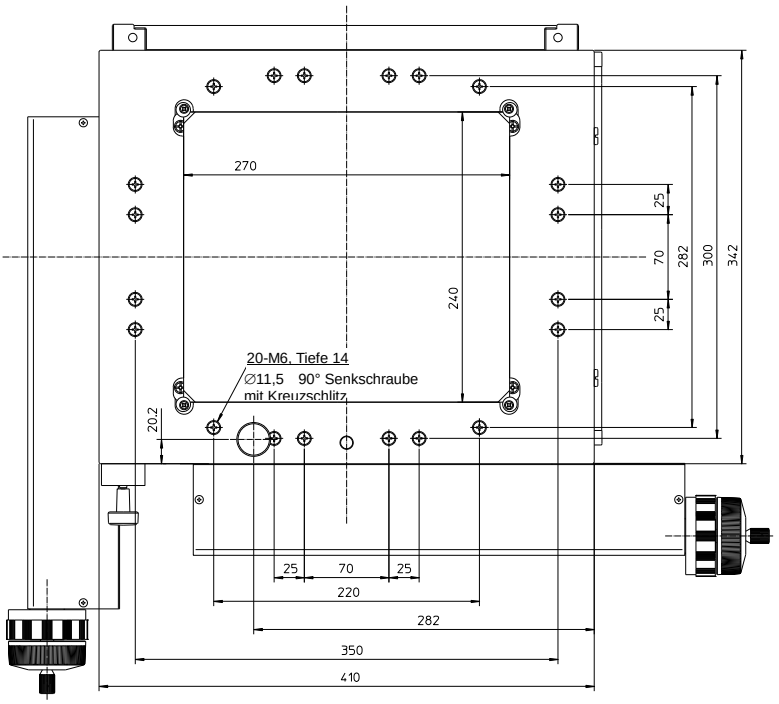


b) PJ-H30A2010B

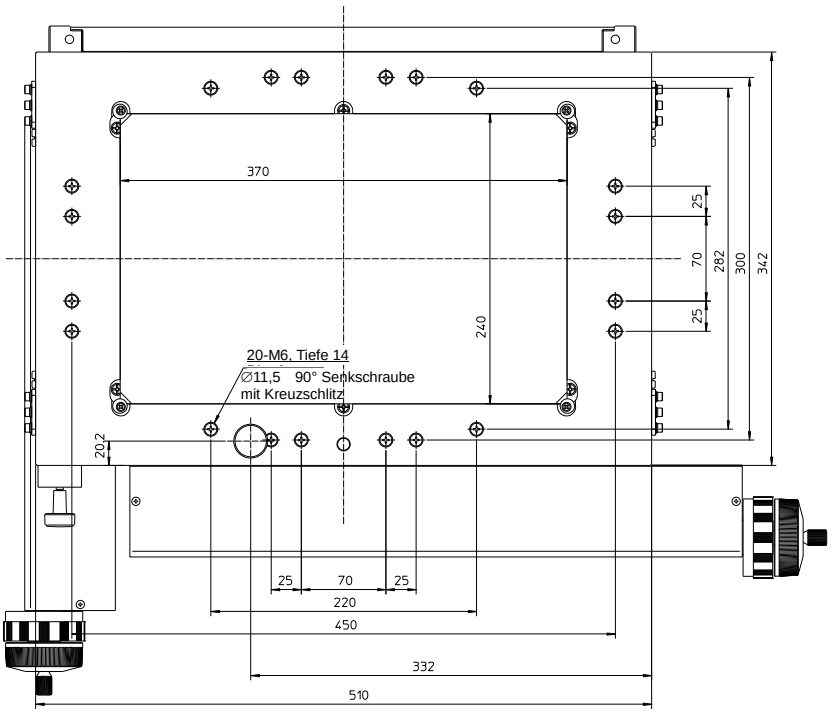


c) PJ-H30A2017B

Einheit: mm



d) PJ-H30A3017B



SERVICE-NETZ

*August 2014

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) L.td.
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, FRANCETEL: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 Kruibeke, 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.Minska 54-56, 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

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.34-TT4, My Dinh-Me Tri Urban Zone, My Dinh Commune, 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

India

Mitutoyo South Asia Pvt. Ltd.
Head Office / M3 Solution Center
C-122, Okhla Industrial Area, Phase-l, New Delhi-110 020, INDIA
TEL:91(11)2637-2090 FAX:91(11)2637-2636

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

SERVICE-NETZ

*August 2014

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.
4F., No.71, Zhouzi St., Neihu Dist.,Taipei City 114, TAIWAN (R.O.C.)
TEL:886(2)8752-3266 FAX:886(2)8752-3267

Taichung Branch
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
13F.-3, No.31, Haibian Rd., Lingya Dist., Kaohsiung City 802, TAIWAN (R.O.C.)
TEL:886(7)334-6168 FAX:886(7)334-6160

M3 Solution Center Taipei
4F., No.71, Zhouzi St., Neihu Dist., Taipei City 114,TAIWAN (R.O.C.)
TEL:886(2)8752-3266 FAX:886(2)8752-3267

M3 Solution Center Taichung
No.758, Zhongming S. Rd., South Dist., Taichung City 402, TAIWAN(R.O.C.)
TEL:886(4)2262-9188 FAX:886(4) 2262-9166

M3 Solution Center Tainan
Rm.309, No.31, Gongye 2nd Rd., Annan Dist., Tainan City 709, TAIWAN (R.O.C.)
TEL:886(6)384-1577 FAX:886(6)384-1576

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, 435-040 KOREA TEL:82(31)361-4200 FAX:82(31)361-4202

Busan Office / M3 Solution Center
Donghum Build. 1F, 559-13 Gwaebop-Dong, Sasang-Gu, Busan, 617-809, KOREA
TEL:82(51)324-0103 FAX:82(51)324-0104

Daegu Office / M3 Solution Center
371-12, Hosan-Dong, Dalseo-Gu, Daegu, 704-230, 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. 1206B Wuhan World Trade Tower, No. 686, Jiefang Ave, Jianghan District, Wuhan 430032, CHINA TEL:86(27)8544-8631 FAX:86(27)8544-8227

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. 902, Taifu Plaza No.1 Tonghui (M) Road, Xiaoshan District, Hangzhou 311200, 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 Leeport 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 Leeport 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 Leeport Metrology (Dongguan) Limited – Fuzhou office
Rm 2104, City Commercial Centre, No.129 Wu Yi Road N., Fuzhou City, Fujian Province, CHINA TEL (86) 0591 8761 8095 FAX (86) 0591 8761 8096

Mitutoyo Leeport Metrology (Dongguan) Limited – Changsha office
Rm 2121, Dingwang Building, No.88, Section 2, Furong Middle Road, Changsha City, Hunan Province, CHINA TEL (86) 731 8872 8021 FAX (86) 731 8872 8001

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 Blvd., 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
945 Corporate Blvd., Aurora, IL 60502, U.S.A.

M3 Solution Center-Ohio
6220 Hi-Tek Ct., 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 Ave., City of Industry, CA 91745, U.S.A.
TEL:1-(626)961-9661 FAX:1-(626)333-8019

M3 Solution Center-Massachusetts
1 Park Dr., Suite 11, Westford, MA 01886, U.S.A.
TEL:1-(978)692-8765 FAX:1-(978)692-9729

M3 Solution Center-North Carolina
11515 Vanstory Dr., 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

Mitutoyo America Corporation Calibration Lab
965 Corporate Blvd., Aurora, IL 60502, U.S.A.
TEL:1-630-820-9666 FAX:1-630-820-2614

Micro Encoder, Inc.
11533 NE 118th St., 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 Ave. 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)3326-523**2**

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 Bº 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, FAX: 52 (01-55) 5312-3380

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) 8398-8226

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 and 624-3644

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 12 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

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

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