Mitutoyo

Profilprojektoren

PJ/PV/PH-Serie

OPTISCHE MESSGERÄTE



PR1540(2)

Projektoren der Serie PJ/PV/PH

Jeder Profilprojektor aus dem Hause Mitutoyo ist ein Messgerät zur effizienten Durchführung von Messungen, Prüfungen und Untersuchungen, welches das Bild eines Werkstücks auf dem Messtisch mit äußerst präziser Vergrößerung auf einen Bildschirm projiziert. Durch ihr berührungsloses Messverfahren eignen sich Profilprojektoren besonders für die Messung von Kleinteilen, die nicht mit herkömmlichen taktilen Geräten messbar sind, oder die Messung von leicht verformbaren Plastikteilen. Profilprojektoren können außerdem dazu verwendet werden, die Oberflächenprofile von Werkstücken zu untersuchen oder winzige Baugruppen durch Beleuchtung zu inspizieren. Darüber hinaus ermöglicht ein umfangreiches Sortiment an Zubehör die fortgeschrittene Messung und Prüfung verschiedenster Arten von Werkstücken.
Diese Geräte können in einer Vielzahl von Umgebungen installiert und eingesetzt werden – von Messräumen bis hin zu Fertigungs- und Verarbeitungsstätten.

Geräte für zuverlässige Messungen in Fertigungsumgebungen



PJ-PLUS-Serie

PJ-H30-Serie

PV-5110-Serie



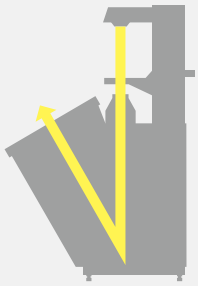
PJ-Serie

Ø 300 mm-Projektionsschirm

- 2 Modelle verfügbar: **PJ-PLUS** (weiße LED-Lichtquelle) und **PJ-H30** (hohe Genauigkeit)
- breite Palette an Messtischen für die Handhabung von winzigen Teilen bis hin zu großen Werkstücken
- mittig an der Vorderseite des Geräts platzierte Bedienelemente für mehr Benutzerkomfort

PJ-PLUS .....S. 4 - 7

PJ-H30 .....S. 8 - 11

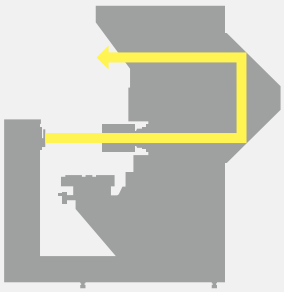


PV-Serie

Ø 500 mm-Projektionsschirm

- Ausstattung mit großem, nach vorne geneigtem Projektionsschirm
- perfekte Eignung für Vergleichsmessungen mittels vergrößerter Zeichnungen und Nachzeichnung von projizierten Bildern
- Empfehlung für Präzisions- und Kleinteile wie z. B. Uhrenbestandteile und elektronische Komponenten

PV-5110 .....S. 12 - 13



PH-Serie

Ø 350 mm-Projektionsschirm

- Standardmodell in der Schneidwerkzeugindustrie, das sich bestens für die Untersuchung und Messung von Schneidwerkzeugen (Schaftfräser, Abschneider und bestückte Sägen) eignet
- Ausstattung mit einem Messtisch von hoher Steifigkeit (maximale Tragfähigkeit: 45 kg)
- horizontales Träger-Design vereinfacht Be- und Entladen des Messtischs

PH-3515F .....S. 14 - 15



PH-3515F

Messtisch .....S. 16 - 17

Zubehör .....S. 18 - 22

Grundbegriffe der Optik .....S. 23

PJ-PLUS

Der Profilprojektor kann auch von unerfahrenen Benutzern „intuitiv bedient werden" und bietet dank neuer LED-Lichtquellen und seinem lüfterlosen Kühlsystem eine herausragende Langlebigkeit und energiesparende Leistung. Er sorgt für verlässliche Dimensions- und Winkelmessungen auch in raueren Umgebungen, z. B. in Fertigungs- und Verarbeitungslinien, in denen herkömmliche Modelle nicht eingesetzt werden können.



PJ-P2010A
302-802

Ausstattungsmerkmale (hohe Langlebigkeit und niedriger Energieverbrauch)

Dank der LED-Lichtquellen sind durchgebrannte Lampen kein Thema mehr!



Halogenlampe → **LED**

Im Vergleich zu einer Halogenlampe:

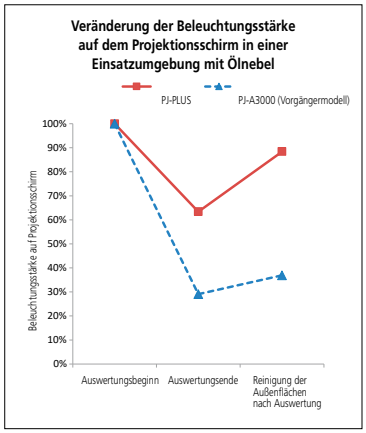
- **lange Lebensdauer**
- **geringer Stromverbrauch (Haupteinheit): ca. 85 % niedriger** (400 W → 60 W)

Die interne Verunreinigung des Messgeräts durch Ölnebel oder Staub ist aufgrund des lüfterlosen Kühlsystems höchst unwahrscheinlich.



Lüfter

Höhere Langlebigkeit



Aufgrund der LED-Lichtquellen benötigt das Messgerät keinen Lüfter mehr. Dadurch wird die Menge von in das Gerätegehäuse eintretendem Ölnebel, Staub usw. drastisch reduziert.
Dies reduziert wiederum die Menge von am Innenspiegel, Objektiv und an der Lichtquelle anhaftendem Öl und Staub erheblich. Die Grafik links zeigt, wie sich die Beleuchtungsstärke auf dem Projektionsschirm beim Langzeiteinsatz des PJ-PLUS an einem von Ölnebel geprägten Verarbeitungsstandort im Vergleich zu einem herkömmlichen Modell (d. h. einem mit Lüfter ausgestatteten Projektor) verändert. Im Vergleich zum herkömmlichen Modell weisen die LED-Lichtquellen eine um ca. 50 % geringere Abnahme der Beleuchtungsstärke auf. Der PJ-PLUS behält eine hohe optische Leistung bei, denn das Eindringen von Ölnebel oder Dunst in das Messgerät wird selbst in rauen Einsatzumgebungen von Verarbeitungslinien verhindert. Das Gerät weist daher eine hervorragende Langlebigkeit auf und erfordert eine weniger häufige Wartung, was wiederum zu geringeren Wartungskosten führt.

Hinweis 1: Die Reinigung der Außenflächen des Objektivs, des Messtischglases usw. ist einfach und unkompliziert.
Hinweis 2: Das Diagramm zeigt beispielhafte Messwerte. Die tatsächlich gemessenen Werte können je nach Installationsumgebung usw. variieren.

Betrachtungslichtquelle

Stufenlose Beleuchtungsstärkeneinstellung

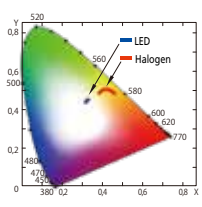


Die herkömmliche 2-Stufen-Beleuchtungseinstellung wurde auf einen stufenlosen Steuerungsmechanismus umgestellt, sodass die Beleuchtungsstärke präzise an die Oberflächenstruktur und die Farbe des jeweiligen Werkstücks angepasst werden kann.



LED (weiß)

keine Farbänderung im projizierten Bild bei Veränderung der Beleuchtungsstärke



Änderung der Farbtemperatur entsprechend der Beleuchtungsstärke

Bei Verwendung einer Halogenlampe ändert sich die Farbtemperatur in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke erheblich. Bei Einsatz einer LED-Lichtquelle ist das Ausmaß dieser Veränderung geringer, sodass das Aussehen des Bilds wesentlich weniger variiert, wenn die LED-Lichtstärke angepasst wird. Außerdem ist das unter Einsatz einer LED-Lichtquelle projizierte Bild schärfer und schont die Augen des Bedieners, was zu weniger Ermüdungserscheinungen und damit zu höherer Prüf- und Messeffizienz beiträgt.

LED-Ringlicht für PJ-PLUS

Sonderzubehör



PJ-PLUS mit montiertem LED-Ringlicht



LED-Licht kann den Kontrast von projizierten Werkstückbildern, die stereoskopische Betrachtung und die Schärfe der Betrachtung verbessern. Das projizierte Bild kann somit bei hoher Farbreproduzierbarkeit und geringem Stromverbrauch untersucht werden: nur 17,4 W bei einer langen Lebensdauer von ca. 30.000 Stunden.

■ Spezifikationen

Bestell-Nr.	172-502*
Kompatibles Modell	**PJ-PLUS** (Objektiv 10X und 20X)
Lichtquelle	weißes LED-Licht
Leistungsaufnahme	12 V/17,4 W
LED-Lebensdauer (Richtwert)	30.000 Stunden

*Es wird das Sonderzubehörteil 12AAX044 benötigt, um dieses Produkt am 20X-Objektiv vom PJ-PLUS anzubringen.

Ausstattungsmerkmale (Bedienbarkeit)

Einfach ablesbare Digitalanzeige



Der digitale Counter (X-,Y-Achse und Winkel), der standardmäßig in alle Modelle integriert ist, verwendet extraleuchtstarke LEDs und Großschriftanzeige, um auch in schwierigen Einsatzumgebungen hohe Sichtbarkeit zu gewährleisten. Neben Nullstellung und Richtungsänderung verfügt die Datenausgabefunktion des Counters über eine äußerst vielseitige RS-232C-Schnittstelle.
Auflösung: 0,001 mm/0,0001 Zoll

Seitenwand des Messgeräts (Schnittstellen)



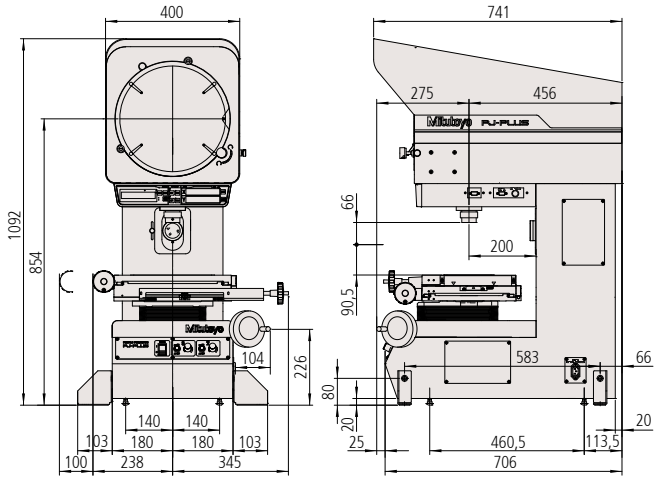
Spezifikationen

Projiziertes Bild		Umkehrbild
Drehbarer Bildschirm	Effektiver Durchmesser	ø315 mm
	Bildschirmrotation	±360° (Der Counter zeigt bis zu ±370° an.)
	Winkelanzeige	digitaler Counter (Umschaltung zwischen Absolut-/Inkremental-Modus), Nullstellung
	Auflösung	1' oder 0,01° (umschaltbar)
	Fadenkreuz	durchgezogene Linien im Winkel von 90°
Objektiv	Vergrößerung	10X (Standardzubehör), 20X, 50X, 100X
		externer halbdurchlässiger Spiegel zur Auflichtbeleuchtung (nur für 10X und 20X)
	Objektivanschluss	Bajonettanschluss
Vergrößerungsfehler*	Durchlichtbeleuchtung	max. ±0,1 % der Nennvergrößerung
	Auflichtbeleuchtung	max. ±0,15 % der Nennvergrößerung
Max. Werkstückhöhe		siehe L1 für das jeweilige Objektiv (rechts)
Durchlichtbeleuchtung		weiße LED-Lichtquelle, telezentrisch, variable Helligkeitseinstellung
Auflichtbeleuchtung		weiße LED-Lichtquelle, verstellbare Kondensorlinse, variable Helligkeitseinstellung
Auflösung für XY-Anzeige		0,001 mm/0,0001 Zoll
Spannungsversorgung		100 V bis 240 V AC, 50/60 Hz
Gewicht		114 kg (**PJ-P1010A**), 118 kg (**PJ-P2010A**)
Leistungsaufnahme		60 W

*Unser Standard-Maßstab zur Überprüfung der Genauigkeit der Vergrößerung überprüft nur die Durchlichtbeleuchtung (auf max. ±0,1 %). (Wenn für den Vergrößerungsfehler bei Durchlichtbeleuchtung ein zulässiger Wert vorliegt, ist der Vergrößerungsfehler auch bei Auflichtbeleuchtung innerhalb von ±0,15 % unserer Norm garantiert.)
Hinweis: Die technischen Daten des Messtischs finden Sie auf Seite 16.

Abmessungen

(Einheit: mm)



PJ-P2010A

Objektive (10X ist Standardzubehör)

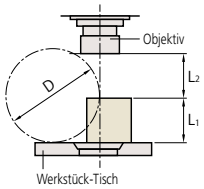






(Einheit: mm)

		Durchlichtbeleuchtung				Auflichtbeleuchtung			
Vergrößerung		10X	20X	50X	100X	10X	20X	50X	100X
Sichtfeld		31,5	15,7	6,3	3,1	31,5	15,7	6,3	3,1
Arbeitsabstand	L2	66	32,5	12,6	5	20	2	12,6	5
PJ-P1010A	L1	91							
	D	182	87	27	10	182	61	27	10
PJ-P2010A	L1	90,5							
	D	181	87	27	10	181	61	27	10



L1: Max. Werkstückhöhe
L2: Arbeitsabstand
D: Max. Werkstückdurchmesser, dessen Kantenlinie in der Bildschirmmitte fokussiert werden kann

Schräg reflektierende Spiegel

Diese Spiegel werden zur Betrachtung von Werkstücken mit geringem Reflexionsgrad – wie z. B. Kunststoffteilen – und von Teilen mit hoher Oberflächenrauheit verwendet.



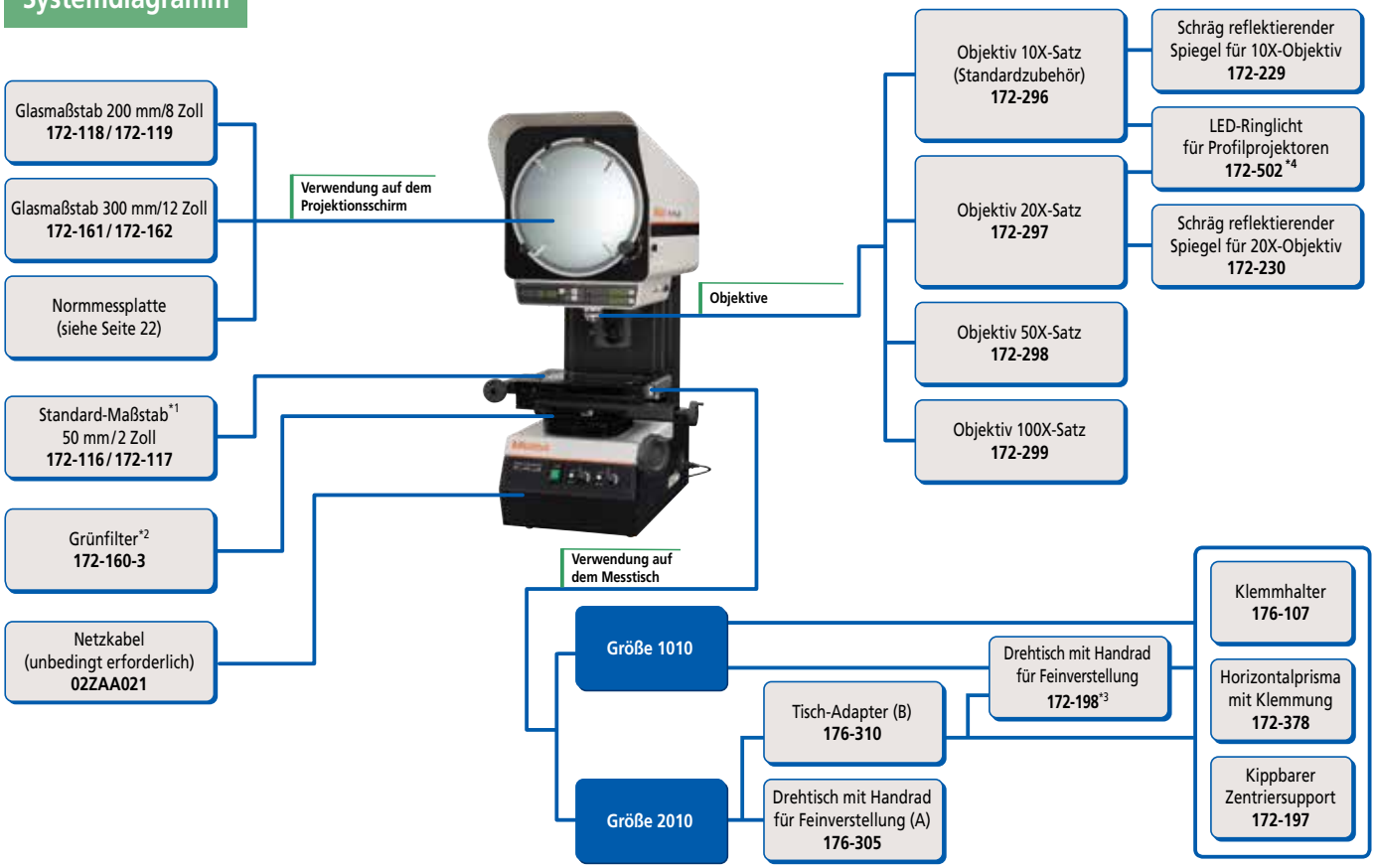
172-229 (für 10X)



172-230 (für 20X)

Bestell-Nr.	172-229	172-230
Geeignete Modelle	PJ-PLUS	
Gewicht	0,3 kg	0,07 kg

Systemdiagramm



*1 zur Verwendung auf dem Messtisch, wird auf den Projektionsschirm projiziert, um die Vergrößerungsgenauigkeit mithilfe eines Glasmaßstabs zu überprüfen

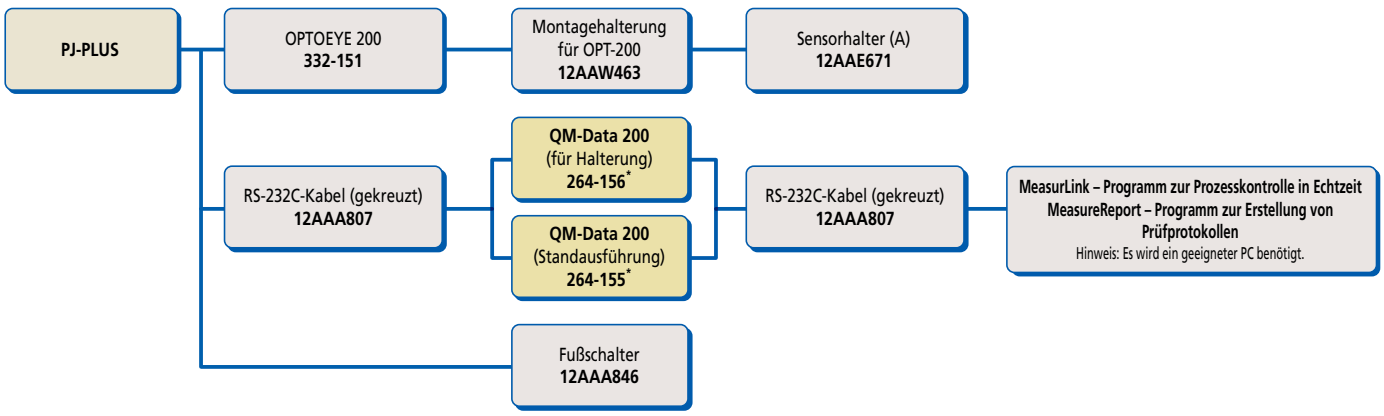
*2 Dieser wird während des Betriebs neben dem Tisch-Adapter eingesetzt.

*3 Es ist nicht möglich, die Artikel **172-198** (Drehtisch mit Handrad für Feinverstellung) und **172-197** (Kippbarer Zentriersupport) gleichzeitig zu verwenden.

*4 Es wird das Sonderzubehörteil 12AAX044 benötigt, um dieses Produkt am 20X-Objektiv vom PJ-PLUS anzubringen.

Hinweis: Wenn eine optionale Einheit auf dem Messtisch installiert ist, reduziert sich Länge L_1 (Max. Werkstückhöhe) um die Höhe der optionalen Einheit.

Systemdiagramm zur Datenverarbeitung



Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre zu **QM-Data 200** und Vision Units.

* Zur korrekten Angabe Ihres Netzkabels fügen Sie der Bestell-Nr. folgende Endungen hinzu: A für UL/CSA, D für CEE, DC für CCC, E für BS, K für KC, C, für PSE ist keine Endung erforderlich.

PJ-H30

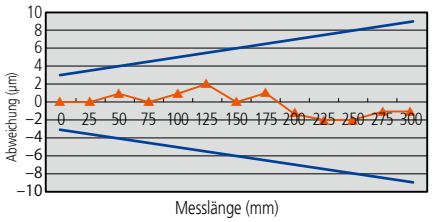
Dieses High-End-Modell der PJ-Serie erzeugt helle und scharfe projizierte Bilder. Das Messgerät mit hoher Steifigkeit ist mit einem Linearmaßstab zur Durchführung hochgenauer Messungen ausgestattet.



PJ-H30A2010B
303-717-11

Ausstattungsmerkmale (Messgenauigkeit)

Das Ziel: Messgenauigkeit



Die rote Kurve zeigt die gemessene X-Achsen-Abweichung eines Projektors.

X-, Y-Achsen
(3,0+0,02L) µm

Referenznorm:
JIS B 7184 20 °C
Messgenauigkeit auf jeder Achse: (6+0,04L) µm
L = Messlänge (mm)

Ein Profilprojektor muss nicht nur in Bezug auf die optische Leistung, sondern auch in Bezug auf umfassende Messgenauigkeit ein hohes Leistungsniveau aufrechterhalten. Die **PJ-H30**-Serie, die nicht nur der Kontur-Betrachtung und vergleichenden Prüfung dient, sondern auch zweidimensionale Messung mit hoher Genauigkeit meistert, erreicht die oben genannte Messgenauigkeit für alle Messtischgrößen.*
PJ-H30 erfüllt die Bedingungen der Messung mit weiten Verfahrwegen und mit hoher Genauigkeit und ist so in jeder Messsituation einsetzbar.

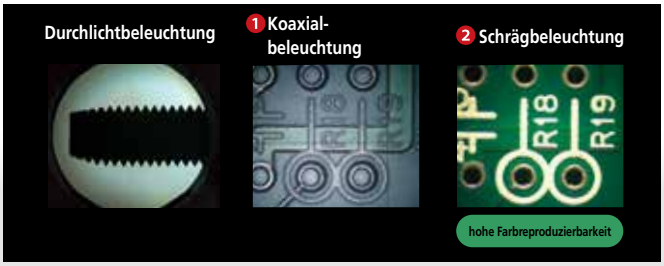
* konform mit JIS B 7184, Messverfahren für X- und Y-Achse

Ausstattungsmerkmale (Betrachtungsqualität)

Standardmäßige Ausstattung mit schrägem Auflicht mit guter Farbreproduzierbarkeit



Die Auflichtbeleuchtung umfasst eine Koaxialbeleuchtung, die durch das Objektiv hindurchtritt, und Schrägbeleuchtung mit einstellbarem Beleuchtungswinkel als Standardausstattung. Diese Beleuchtungsmethode ist aufgrund der verbesserten Farbreproduzierbarkeit besonders bei der dreidimensionalen Betrachtung effektiv.



Ausstattungsmerkmale (Wartbarkeit)

Gehäusedesign für einfachen Lampenwechsel



Wenn eine Halogenlampe während des Betriebs durchbrennt, kann dies erhebliche Probleme verursachen. Unmittelbar nach dem Durchbrennen einer Lampe ist sie zu heiß, um ersetzt zu werden. Geräte der **PJ-H30**-Serie verfügen über einen Schiebewechselmechanismus, mit dem die Lampen von der Außenseite des Geräts aus gewechselt werden können. Dies bedeutet, dass – selbst wenn die Lampe plötzlich durchbrennt – die Prüfung und Messung ohne Bedenken fortgesetzt werden können (nur für Durchlicht). Das Öffnen des Gehäuses erfolgt durch das Lösen einer einzigen Schraube; da hierbei kein Strom fließt, ist eine hohe Benutzersicherheit gegeben.

Ausstattungsmerkmale (Bedienbarkeit)

Serienmäßige Ausstattung mit Objektivrevolvern (alle Modelle)



Der Objektivrevolver der **PJ-H30**-Serie verwendet reibungsarme Lager, die eine gleichmäßige und schnelle Drehbewegung zum Ändern der Vergrößerung ermöglichen, indem verschiedene Objektive in den Lichtweg bewegt werden. Das Gehäuse des Objektivrevolvers verfügt über Bajonettanschlüsse, die das schnelle Anbringen und Abnehmen von Objektiven erleichtern.

Fokussierung bei optimaler Bedienbarkeit



manuelles Fokussierungsrad des **PJ-H30**

Der Messprojektor **PJ-H30** überzeugt durch perfekte Ergonomie. Durch die griffoptimierte Positionierung des Fokussierungsrads werden Handbewegungen reduziert, um das ermüdungsfreie, konzentrierte Arbeiten zu unterstützen.

Stufenlose Beleuchtungsstärkeneinstellung



Die Geräte wurden mit einer stufenlosen Beleuchtungseinstellung ausgestattet, um eine angepasste, der jeweiligen Oberflächenstruktur und Farbe von Werkstücken entsprechende Beleuchtungsstärke zu erzielen. Dadurch wird die Lebensdauer der Halogenlampe verlängert, die sich zusätzlich durch eine Sanftanlauffunktion zur Begrenzung des Einschaltstroms erhöht.

Objektiv 10X mit C-Mount

Sonderzubehör



Beispiel für das Anbringen des Objektivs 10X mit C-Mount am PJ-H30



Das Objektiv ist mit einem C-Mount ausgestattet, sodass auch eine kompatible Digitalkamera angebracht werden kann. Eine Nachrüstung des Profilprojektors (PJ-H) ist möglich. Ein Werkstück kann auf dem großen Projektionsschirm betrachtet werden, gleichzeitig lässt sich auch das Farbbild auf der Kamera speichern und auf dem Monitor betrachten.

Spezifikationen

Bestell-Nr.	172-500
Mit Kamera projiziertes Bild	Umkehrbild
Kameravergrößerung	0,71X *1
Kompatible Sensorgröße	Four Thirds *2
Kamera-Adapter	C-Mount
Montierbares Gewicht	max. 0,9 kg

*1 Die Vergrößerungsgenauigkeit der Kamera ist nicht garantiert.
*2 Vignettierung tritt bei Durchlichtbeleuchtung an den Ecken des Kamerabilds auf.
Hinweis 1: Informationen zum Arbeitsabstand finden Sie auf Seite 10.
Hinweis 2: Die Vergrößerung auf dem Projektionsschirm beträgt 10X.

LED-Ringlicht für PJ-H30

Sonderzubehör



LED-Licht kann den Kontrast von projizierten Werkstückbildern verstärken, was für eine stereoskopische Betrachtung voller Schärfe sorgt.
Das projizierte Bild kann mit hoher Farbreproduzierbarkeit betrachtet werden, die in einem solchen Maß bei herkömmlicher Oberflächenbeleuchtung mittels Halogen-Lichtquellen nicht erreicht wird.
Außerdem zeichnen sich die LEDs durch einen geringen Stromverbrauch (17,4 W) und eine lange Lebensdauer (30.000 Stunden) aus.

Spezifikationen

Bestell-Nr.	172-501
Kompatibles Modell	**PJ-H30** (10X-Objektiv mit C-Mount, 10X- und 20X-Objektiv)
Lichtquelle	weißes LED-Licht
Leistungsaufnahme	12 V/17,4 W
LED-Lebensdauer (Richtwert)	30.000 Stunden

Ausstattungsmerkmale (Bedienbarkeit)

Einfach ablesbare Digitalanzeige



Der digitale Counter (X-, Y-Achse und Winkel), der standardmäßig in alle Modelle integriert ist, verwendet extraleuchtstarke LEDs und Großschriftanzeige, um auch in schwierigen Einsatzumgebungen hohe Sichtbarkeit zu gewährleisten. Neben Nullstellung und Richtungsänderung verfügt die Datenausgabefunktion des Counters über eine äußerst vielseitige RS-232C-Schnittstelle.
Auflösung: 0,001 mm/0,0001 Zoll*

* Auflösungen von 0,5 µm oder 0,1 µm sind ebenfalls verfügbar. Bitte wenden Sie sich diesbezüglich an unseren technischen Kundendienst.

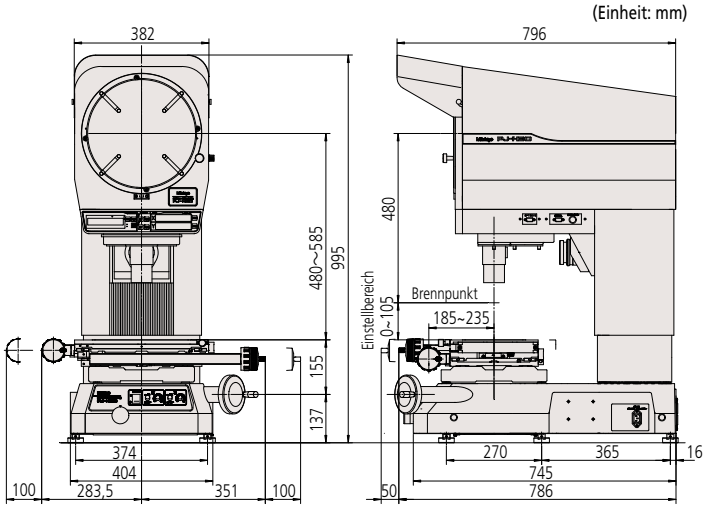
Spezifikationen

Projiziertes Bild		aufrecht
Drehbarer Bildschirm	Effektiver Durchmesser	ø306 mm
	Bildschirmrotation	±360° (Der Counter zeigt bis zu ±370° an.)
	Winkelanzeige	digitaler Counter (Umschalten zwischen Absolut-/Inkremental-Modus), Nullstellung
	Auflösung	1' oder 0,01° (umschaltbar)
	Fadenkreuz	durchgezogene Linien
Objektiv	Vergrößerung	10X (Standardzubehör), 20X, 50X, 100X Parfokal-Objektiv halbdurchlässiger Spiegel zur Auflichtbeleuchtung
	Objektivanschluss	Bajonettanschluss (eingetragenes Gebrauchsmuster), Objektivrevolver für 3 Objektive
Vergrößerungsfehler*1	Durchlichtbeleuchtung	max. ±0,1 % der Nennvergrößerung
	Auflichtbeleuchtung	max. ±0,15 % der Nennvergrößerung
Max. Werkstückhöhe		siehe L_1 für das jeweilige Objektiv (rechts)
Durchlichtbeleuchtung		24 V, 150 W, 500 h Halogenlampe (**512305**) telezentrischer Zoom, wärmeabsorbierender Filter, Kühlgebläse, stufenlose Helligkeitseinstellung, Sanftanlauffunktion für Beleuchtung (reduzierter Einschaltstrom), Lampenwechselsystem
Auflichtbeleuchtung		24 V, 150 W, 500 h Halogenlampe (**512305**) Koaxial-/Schrägbeleuchtung mit verstellbarer Kondensorlinse, wärmeabsorbierender Filter, Kühlgebläse, stufenlose Helligkeitseinstellung, Sanftanlauffunktion für Beleuchtung (reduzierter Einschaltstrom)
Fokussierung		Verfahrmechanismus für Projektionsschirm
Auflösung für X/Y-Anzeige		0,001 mm oder 0,0001 Zoll/0,001 mm* * Sie können eine Auflösung von 0,5 µm oder 0,1 µm angeben. (verfügbar auf Anfrage)
Spannungsversorgung		EIN/AUS-Schalter (ON/OFF), 100 bis 240 V AC, GND-Klemme, 50/60 Hz
Gewicht		176 bis 212 kg
Leistungsaufnahme		ca. 420 W

*1 Unser Standard-Maßstab zur Überprüfung der Genauigkeit der Vergrößerung überprüft nur die Durchlichtbeleuchtung (auf max. ±0,1 %). (Wenn für den Vergrößerungsfehler bei Durchlichtbeleuchtung ein zulässiger Wert vorliegt, ist der Vergrößerungsfehler auch bei Auflichtbeleuchtung innerhalb von ±0,15 % unserer Norm garantiert.)

Abmessungen

(Einheit: mm)



PJ-H30A2010B

Seitenwand des Messgeräts (Haupteinheit)

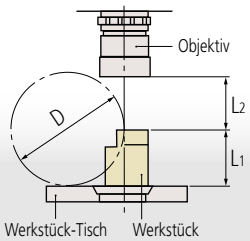


Objektive (10X ist Standardzubehör)



5X-Objektiv | 10X-Objektiv | 20X-Objektiv | 50X-Objektiv | 100X-Objektiv

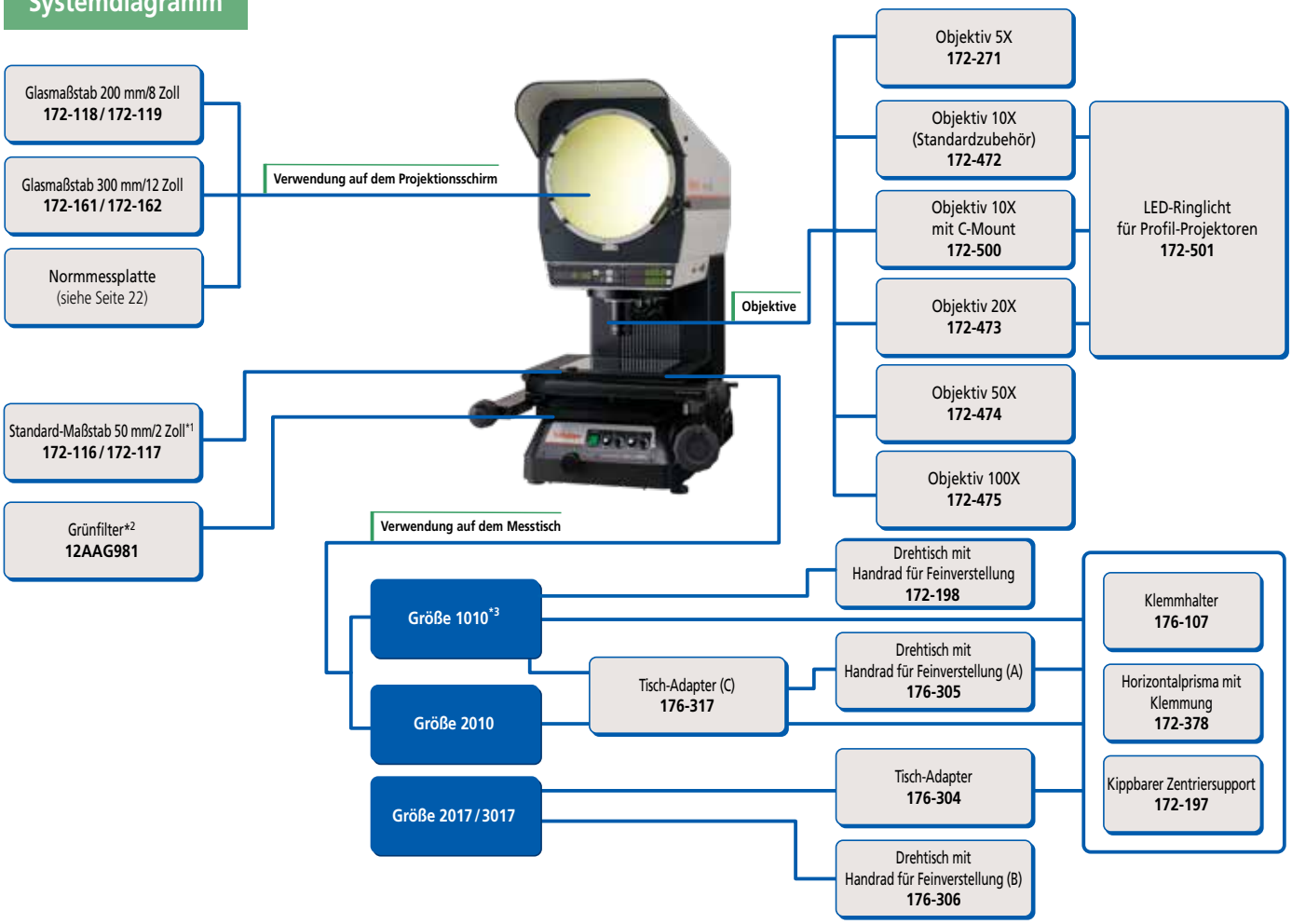
Bestell-Nr.	Sichtfeld (mm)	L_1 (mm)	L_2 (mm)	D (mm)
5X-Objektiv **172-271**	61,2	105	66	148
10X-Objektiv (Standardzubehör) **172-472**	30,6	105	70,5	197
10X-Objektiv mit C-Mount **172-500**	30,6	105	70,5	197
20X-Objektiv **172-473**	15,3	105	56,5	137
50X-Objektiv **172-474**	6,12	105	50	114
100X-Objektiv **172-475**	3,06	105	50	114



L_1: Max. Werkstückhöhe
L_2: Arbeitsabstand
D: Max. Werkstückdurchmesser, dessen Kantenlinie in der Bildschirmmitte fokussiert werden kann

Hinweis: wenn kein Drehtisch montiert ist

Systemdiagramm



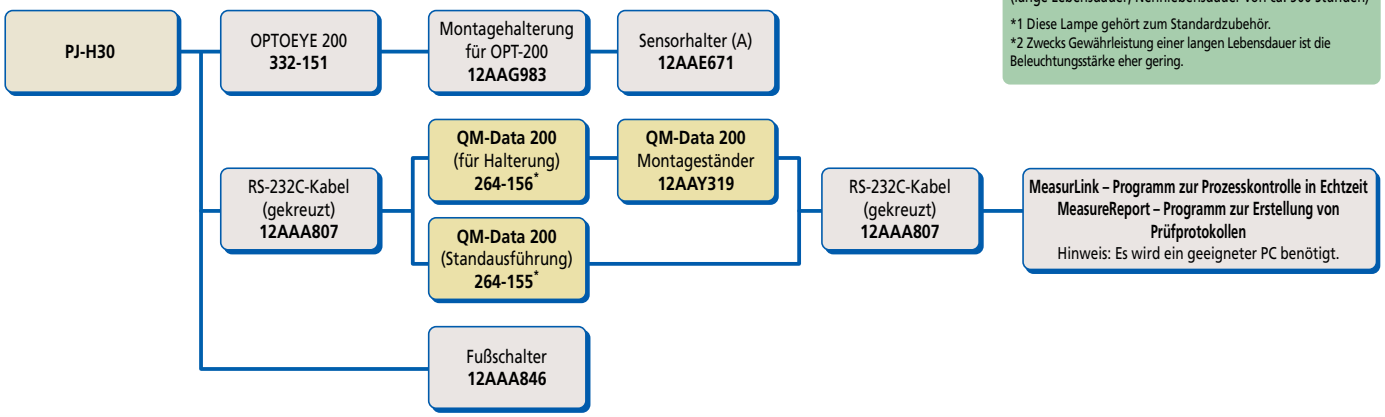
*1 zur Verwendung auf dem Messtisch, wird auf den Projektionsschirm projiziert, um die Vergrößerungsgenauigkeit mithilfe eines Glasmaßstabs zu überprüfen

*2 Dieser wird während des Betriebs neben dem Tisch-Adapter eingesetzt.

*3 Bei Größe 1010 ist es auch möglich, den Klemmhalter (**176-107**), das Horizontalprisma mit Klemmung (**172-378**) und den kippbaren Zentriersupport (**172-197**) ohne Verwendung des Tisch-Adapters C (**176-317**) direkt zu befestigen.

Hinweis: Wenn eine optionale Einheit auf dem Messtisch installiert ist, reduziert sich Länge H (Max. Werkstückhöhe) um die Höhe der optionalen Einheit.

Systemdiagramm zur Datenverarbeitung



Austauschlampen

Für Durchlicht / Auflicht: 515530*1

Für Durchlicht / Auflicht: 512305*2

(lange Lebensdauer, Nennlebensdauer von ca. 500 Stunden)

*1 Diese Lampe gehört zum Standardzubehör.

*2 Zwecks Gewährleistung einer langen Lebensdauer ist die Beleuchtungsstärke eher gering.

Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre zu **QM-Data 200** und Vision Units.

* Zur korrekten Angabe Ihres Netzkabels fügen Sie der Bestell-Nr. folgende Endungen hinzu: A für UL/CSA, D für CEE, DC für CCC, E für BS, K für KC, C, für PSE ist keine Endung erforderlich.

PV-5110

Dieses Modell ist mit einem vorwärts geneigten 500 mm-Bildschirm ausgestattet, der sich perfekt für Vergleichsmessungen mit vergrößerten Zeichnungen und zur Nachzeichnung projizierter Bilder eignet. Es steigert die Effizienz bei der Prüfung von in Massenfertigung hergestellten Präzisionsteilen.



PV-5110
304-919

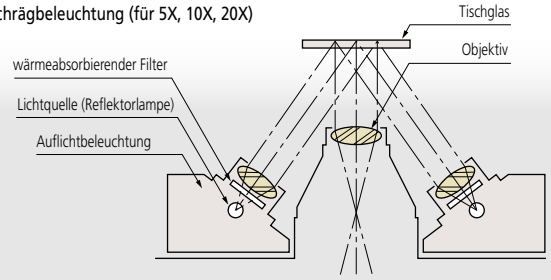
Spezifikationen

Projiziertes Bild		Umkehrbild
Drehbarer Bildschirm	Effektiver Durchmesser	ø508 mm
	Bildschirmmaterial	Feinschliffglas
	Bildschirmrotation	±360° (Der Counter zeigt bis zu ±370° an.)
	Winkelanzeige	digitaler Counter (Umschalten zwischen Absolut-/Inkremental-Modus), Nullstellung
	Auflösung	1' oder 0,01° (umschaltbar)
	Fadenkreuz	durchgezogene Linien im Winkel von 90°
	0-Linie (Index)	eingebaut, mit LED-Hintergrundbeleuchtung
Objektiv	Vergrößerung	5X, 10X (Standardzubehör), 20X, 50X, 100X
	Objektivanschluss	Einsatztyp
Vergrößerungsfehler*	Durchlichtbeleuchtung	max. ±0,1 % der Nennvergrößerung
	Auflichtbeleuchtung	max. ±0,15 % der Nennvergrößerung
Max. Werkstückhöhe		siehe L_1 für das jeweilige Objektiv (rechts)
Durchlichtbeleuchtung		24 V, 150 W, 500 h Halogenlampe (**512305**)
		Lampenwechselsystem
		telezentrisch, wärmeabsorbierender Filter
		Kühlgebläse, 2-stufige Helligkeitseinstellung (hoch/niedrig)
		Verwendung in Kombination mit Farbfilter möglich
Auflichtbeleuchtung		24 V, 150 W, 500 h Halogenlampe (**512305**)
		wärmeabsorbierender Filter, verstellbare Kondensorlinse
		Schrägbeleuchtung (für 5X, 10X und 20X)
		Kühlgebläse, 2-stufige Helligkeitseinstellung (hoch/niedrig)
Fokussierung		Tischantrieb
		manuell
Spannungsversorgung		100 V, 110 V, 120 V, 220 V, 230 V, 240 V AC, umschaltbar
Gewicht		ca. 210 kg (einschließlich XY-Messtisch)
Leistungsaufnahme		ca. 560 W

* Unser Standard-Maßstab zur Überprüfung der Genauigkeit der Vergrößerung überprüft nur die Durchlichtbeleuchtung (auf max. ±0,1 %). (Wenn für den Vergrößerungsfehler bei Durchlichtbeleuchtung ein zulässiger Wert vorliegt, ist der Vergrößerungsfehler auch bei Auflichtbeleuchtung innerhalb von ±0,15 % unserer Norm garantiert.)

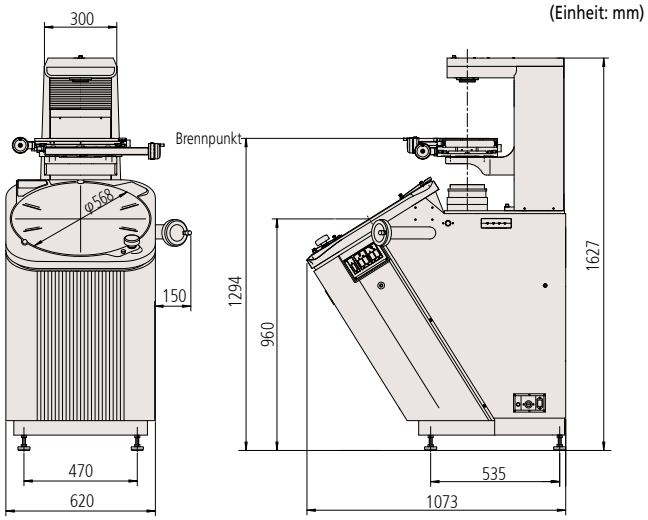
Hinweis: Die technischen Daten des Messtischs finden Sie auf Seite 17.

● Schrägbeleuchtung (für 5X, 10X, 20X)



Abmessungen

(Einheit: mm)



Hinweis: Um den Counter (KA-212) und den Counter-Ständer anbringen zu können, sind auf der rechten Seite des Messgeräts ca. 300 mm Platz notwendig.

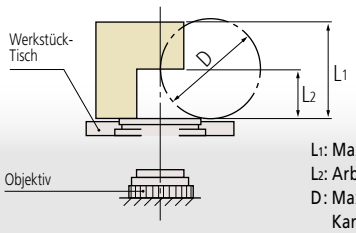
Objektive (10X ist Standardzubehör)



5X-Objektiv-Satz | 10X-Objektiv-Satz | 20X-Objektiv-Satz | 50X-Objektiv-Satz | 100X-Objektiv-Satz

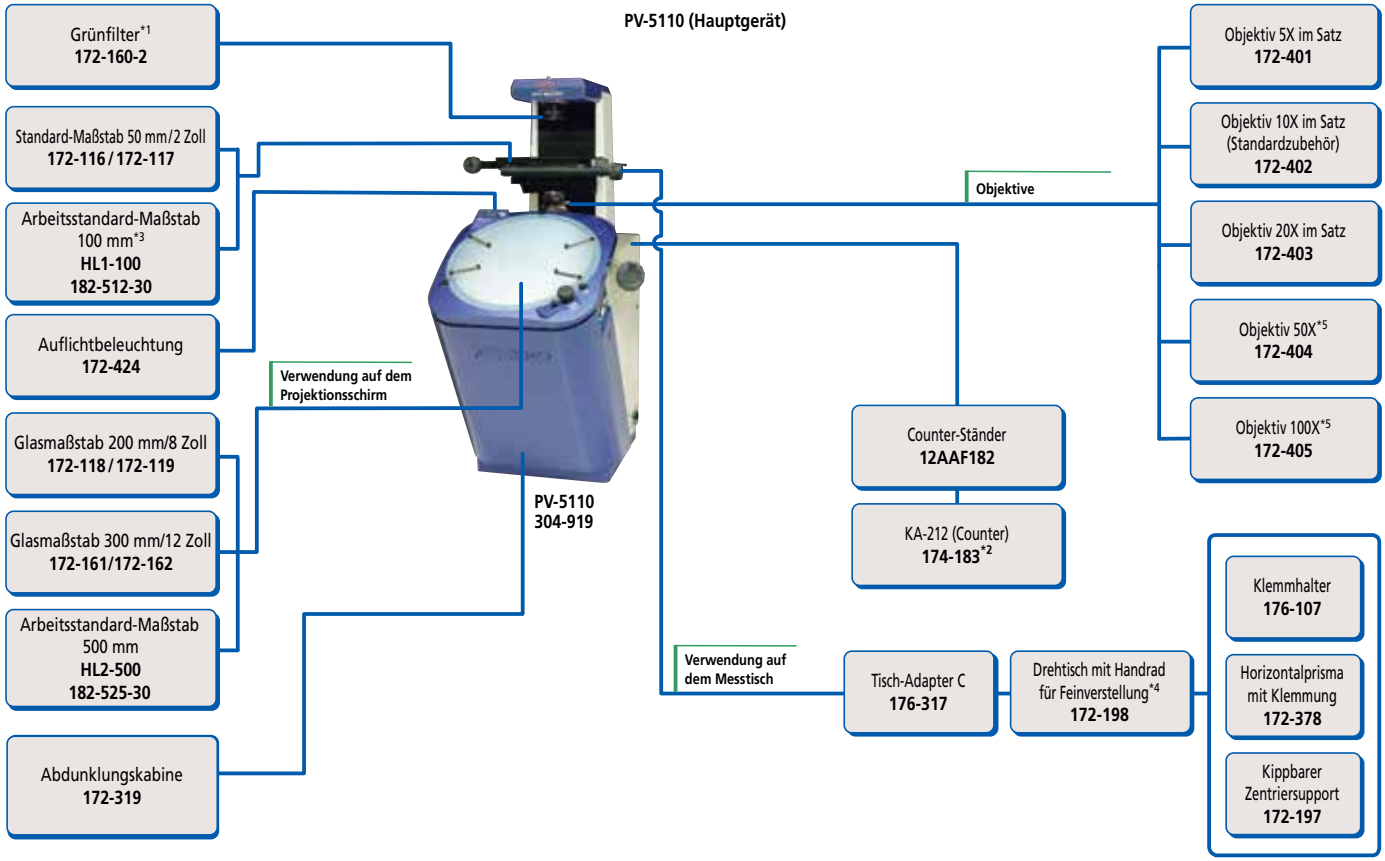
Bestell-Nr.	Sichtfeld (mm)	L_1 (mm)	L_2 (mm)	D (mm)
5X-Objektiv-Satz **172-401**	101,6	125	60 (27)	120
10X-Objektiv-Satz (Standardzubehör) **172-402**	50,8	181	60	120
20X-Objektiv-Satz **172-403**	25,4	206	60	120
50X-Objektiv-Satz **172-404**	10,16	87	32,4	64,8
100X-Objektiv-Satz **172-405**	5,08	87	22,5	45

Hinweis 1: ( ): bei Auflichtbeleuchtung
Hinweis 2: Jeder Objektivsatz enthält die Kondensorlinsen für die Beleuchtung.
Hinweis 3: D gilt im Fall von Durchlichtbeleuchtung.



L_1: Max. Werkstückhöhe
L_2: Arbeitsabstand
D: Max. Werkstückdurchmesser, dessen Kantenlinie in der Bildschirmmitte fokussiert werden kann

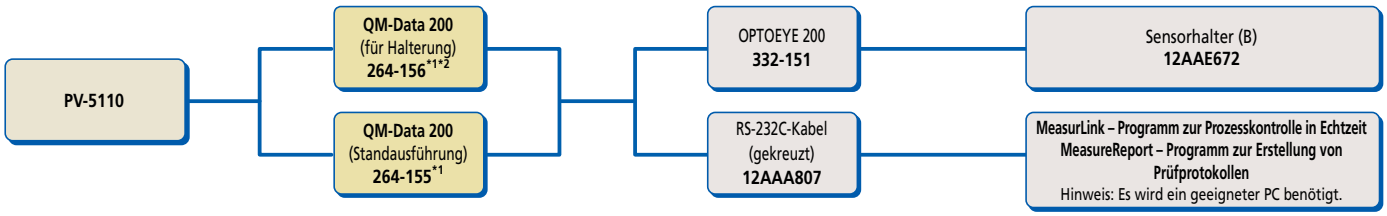
Systemdiagramm



*1 wird während des Betriebs in den Bereich der Durchlichtquelle eingesetzt
*2 Zur korrekten Angabe Ihres Netzkabels fügen Sie der Bestell-Nr. folgende Endungen hinzu: A für UL/CSA, D für CEE, DC für CCC, E für BS, K für KC, C, für PSE ist keine Endung erforderlich.
*3 zur Verwendung auf dem Messtisch, wird auf den Projektionsschirm projiziert, um die Vergrößerungsgenauigkeit mithilfe eines Glasmaßstabs oder Arbeitsstandard-Maßstabs zu überprüfen
*4 Da der Drehtischbereich klein ist, kann es bei Verwendung mit einem großen Messtisch Einschränkungen für den Messbereich geben.
*5 Wenn Sie ein 50X- oder 100X-Objektiv verwenden, müssen Sie das Tischglas entfernen, um einen Zusammenstoß zwischen dem Tischglas für den XY-Tisch und dem Objektiv zu vermeiden.
Hinweis: Wenn eine optionale Einheit auf dem Messtisch installiert ist, reduziert sich Länge H (Max. Werkstückhöhe) um die Höhe der optionalen Einheit.

Systemdiagramm zur Datenverarbeitung

Austauschlampen
Für Durchlicht/Auflicht 512305



Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre zu **QM-Data 200** und Vision Units.

*1 Zur korrekten Angabe Ihres Netzkabels fügen Sie der Bestell-Nr. folgende Endungen hinzu: A für UL/CSA, D für CEE, 00 für CCC, E für BS, K für KC, C, für PSE ist keine Endung erforderlich.
*2 Die Halterungsausführung kann nicht gleichzeitig mit einem Counter-Ständer verwendet werden.

PH-3515F

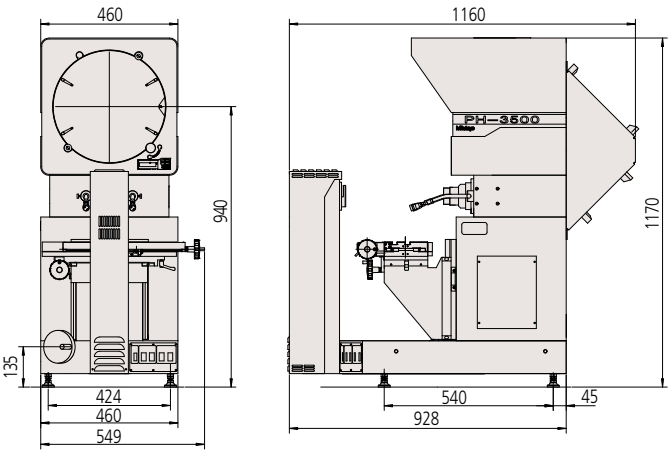
Als Standard in der Schneidwerkzeugindustrie eignet sich dieses Gerät perfekt für die Durchlichtbetrachtung und Messung von Schneidkantenwerkzeugen (wie z. B. Schaftfräsern, Abschneidern und bestückten Sägen), Schrauben, Federn und dergleichen. Es ist mit einem hochsteifen Tisch mit einem langen Hub von 254 × 152 mm ausgestattet und hat eine Tragfähigkeit von 45 kg, sodass es sich auch für lange und schwere Werkstücke eignet.



PH-3515F
172-868

Abmessungen

(Einheit: mm)



Hinweis: Um den optionalen Counter (**KA-212**) und den Counter-Ständer anbringen zu können, sind auf der rechten Seite des Messgeräts ca. 300 mm Platz notwendig.

Spezifikationen

Projiziertes Bild		aufrecht*1
Drehbarer Bildschirm	Effektiver Durchmesser	ø353 mm
	Bildschirmmaterial	Feinschliffglas
	Bildschirmrotation	±360° (Der Counter zeigt bis zu ±370° an.)
	Winkelanzeige	digitaler Counter (Umschalten zwischen Absolut-/ Inkremental-Modus), Nullstellung
	Auflösung	1' oder 0,01° (umschaltbar)
	Fadenkreuz	durchgezogene Linien im Winkel von 90°
Objektiv	Vergrößerung	10X (Standardzubehör) 20X, 50X, 100X
	Objektivanschluss	Schraubbefestigung
Vergrößerungsfehler*2	Durchlichtbeleuchtung	max. ±0,1 % der Nennvergrößerung
	Auflichtbeleuchtung	max. ±0,15 % der Nennvergrößerung
Max. Werkstückhöhe		siehe L_1 für das jeweilige Objektiv (rechts)
Durchlichtbeleuchtung		24 V, 150 W, 500 h Halogenlampe (**512305**) telezentrisch, wärmeabsorbierender Filter, Kühlgebläse, 2-stufige Helligkeitseinstellung (hoch/niedrig), Verwendung in Kombination mit Farbfilter möglich
Auflichtbeleuchtung		24 V, 200 W, 50 h Parabolische Halogenlampe (**12BAA637**), verstellbare Kondensorlinse, wärmeabsorbierender Filter, Kühlgebläse
Fokussierung		Tischantrieb manuell
Spannungsversorgung		100 V, 110 V, 120 V, 220 V, 240 V AC, umschaltbar 50/60 Hz Netzkabel (2 m)
Gewicht		150 kg
Leistungsaufnahme		ca. 410 W

*1 Das Projektionsbild des Werkstücks wird aufrecht, aber horizontal gespiegelt dargestellt, was bedeutet, dass die vertikale Ausrichtung und Verschiebungsrichtung des Bilds dieselben wie diejenigen des Werkstücks, die horizontale Ausrichtung und die Verschiebungsrichtung jedoch umgekehrt sind.

*2 Unser Standard-Maßstab zur Überprüfung der Genauigkeit der Vergrößerung überprüft nur die Durchlichtbeleuchtung (auf max. ±0,1 %). (Wenn für den Vergrößerungsfehler bei Durchlichtbeleuchtung ein zulässiger Wert vorliegt, ist der Vergrößerungsfehler auch bei Auflichtbeleuchtung innerhalb von ±0,15 % unserer Norm garantiert.)

Hinweis 1: X- und Y-Counter sind nicht in das Hauptgerät des Projektors eingebaut. Falls eine Zähleranzeige notwendig ist, wird der separate Kauf eines **QM-Data 200** oder **KA-212** empfohlen.

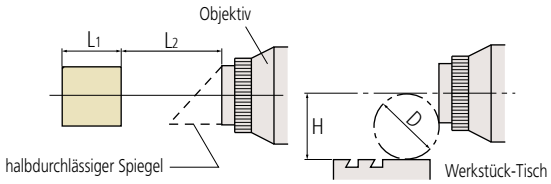
Hinweis 2: Der angegebene Wert einer Messung könnte geringfügig niedriger als der tatsächliche Wert ausfallen, dies lässt sich auf optische Verzerrungen aufgrund der Beleuchtungsverhältnisse zurückführen.

Hinweis 3: Die technischen Daten des Messtischs finden Sie auf Seite 17.

Objektive (10X ist Standardzubehör)

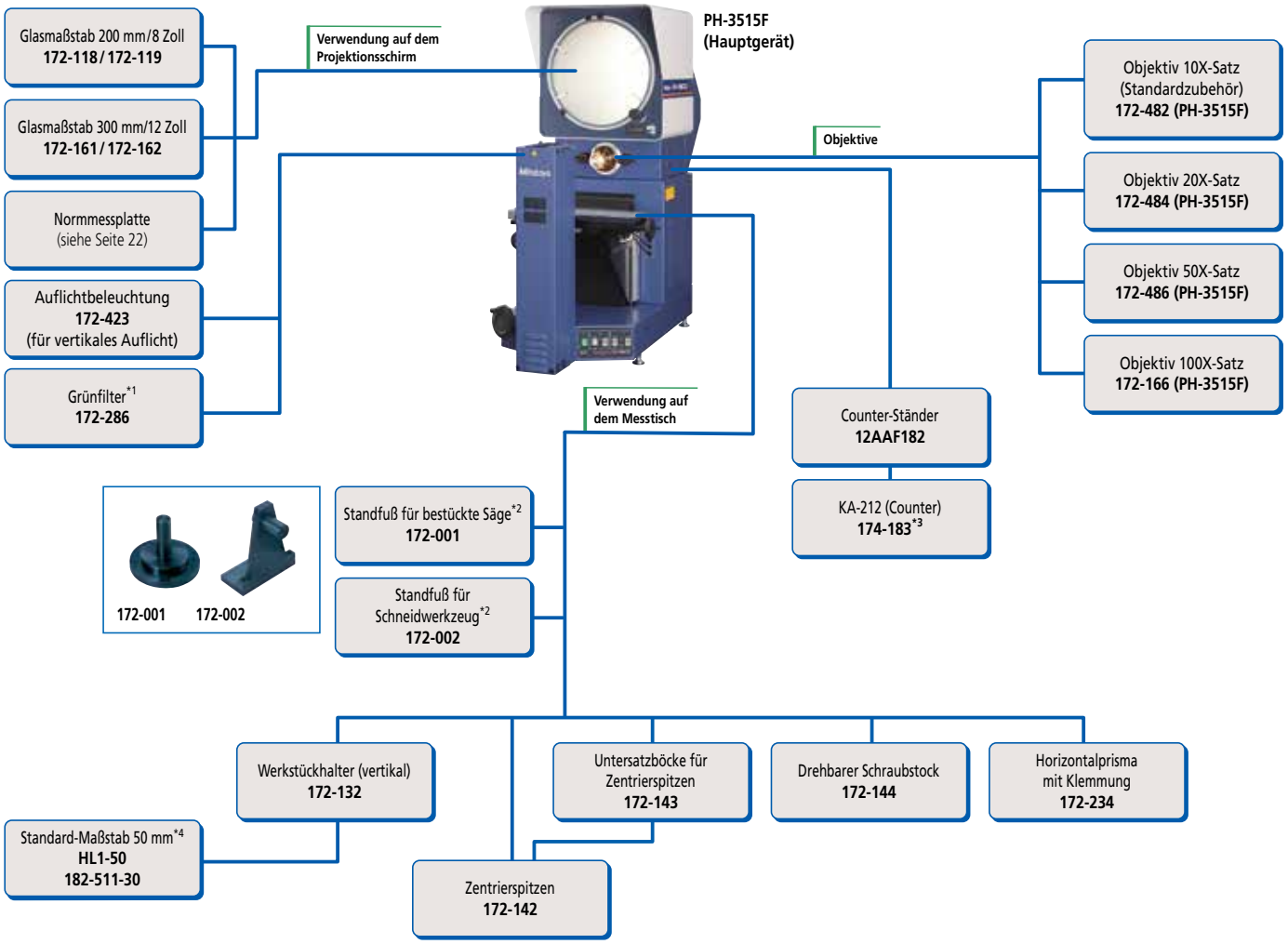
Bestell-Nr.	Sichtfeld (mm)	L_1 (mm)	L_2* (mm)	D (mm)	H (mm)
10X-Objektiv-Satz (Standardzubehör)* **172-482**	35,3	235	93 (35)	152,4	152,4
20X-Objektiv-Satz **172-484**	17,65	235	40 (40)	116	152,4
50X-Objektiv-Satz **172-486**	7,06	80	14,6 (14,6)	30,4	152,4
100X-Objektiv-Satz **172-166**	3,5	109	9,5 (9,5)	19	152,4

* Die Werte in Klammern unter den Abmessungen in Spalte L_2 gelten bei Auflichtbeleuchtung.



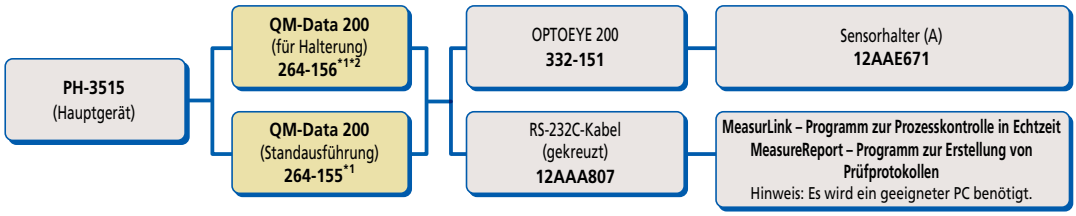
L_1: Max. Werkstückhöhe
L_2: Arbeitsabstand
D: Max. Werkstückdurchmesser, dessen Kantenlinie in der Bildschirmmitte fokussiert werden kann
H: Max. Abstand von optischer Achse zur Oberfläche des Werkstück-Tischs

Systemdiagramm



*1 wird während des Betriebs in den Bereich der Durchlichtquelle eingesetzt
*2 Die Standfüße für bestückte Sägen und Schneidwerkzeuge unterstützen einen Zentrierlochdurchmesser von 25,4 mm.
*3 Zur korrekten Angabe Ihres Netzkabels fügen Sie der Bestell-Nr. folgende Endungen hinzu: A für UL/CSA, D für CEE, DC für CCC, E für BS, K für KC, C, für PSE ist keine Endung erforderlich.
*4 Referenzmaßstab zur Überprüfung der Vergrößerungsgenauigkeit, wird mit einem vertikalen Werkstückhalter auf dem Tisch befestigt und auf den Bildschirm projiziert, um die Vergrößerung mit einem Glasmaßstab zu prüfen

Systemdiagramm zur Datenverarbeitung



Austauschlampen
Für Durchlicht/Auflicht 512305*2
(lange Lebensdauer, Nennlebensdauer von ca. 500 Stunden)
Für Schrägreflexion/ Reflexion 12BAA637*1

*1 Diese Lampe gehört zum Standardzubehör.
*2 Zwecks Gewährleistung einer langen Lebensdauer ist die Beleuchtungsstärke eher gering.

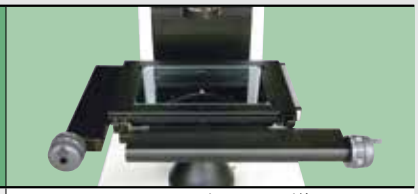
Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre zu **QM-Data 200** und Vision Units.

*1 Zur korrekten Angabe Ihres Netzkabels fügen Sie der Bestell-Nr. folgende Endungen hinzu: A für UL/CSA, D für CEE, DC für CCC, E für BS, K für KC, C, für PSE ist keine Endung erforderlich.
*2 Die Halterungsausführung kann nicht gleichzeitig mit einem Counter-Ständer verwendet werden.

Messtisch

PJ-PLUS			
XY-Bereich		100×100 mm	200×100 mm
PJ-PLUS (Messgerät)	Modell	**PJ-P1010A**	**PJ-P2010A**
	Bestell-Nr.	**302-801-10**	**302-802-10**
Einheitensystem des Counters		mm/Zoll	mm/Zoll
Längenmesssystem		Digitalmaßstab	
Schnellverstellung		für X- und Y-Achse	
Abmessungen der oberen Fläche		250×250 mm	350×280 mm
Tischglasabmessung		142×142 mm	240×140 mm
Dicke des Tischglases		5 mm	8 mm
Tischglas		**12BAE041**	**12BAD760**
Schwenkbereich		—	—
Maximales Ladegewicht (auf dem Tischglas)		10 kg	8 kg

PJ-H30					
XY-Bereich		100×100 mm	200×100 mm	200×170 mm	300×170 mm
Drehbarer Bildschirm	Modell	**PJ-H30A1010B**	**PJ-H30A2010B**	**PJ-H30A2017B**	**PJ-H30A3017B**
	Bestell-Nr.	**303-716-13**	**303-717-13**	**303-718-13**	**303-719-13**
Einheitensystem des Counters		mm/Zoll	mm/Zoll	mm/Zoll	mm/Zoll
Längenmesssystem		Hochgenauer Digitalmaßstab			
Schnellverstellung		Standardausstattung für X- und Y-Achse			
Abmessungen der oberen Fläche		300×240 mm	350×280 mm	410×342 mm	510×342 mm
Tischglasabmessung		180×150 mm	250×150 mm	270×240 mm	370×240 mm
Dicke des Tischglases		6 mm	6 mm	8 mm	8 mm
Tischglas		**380412**	**382762**	**12BAD363**	**12BAD330**
Schwenkbereich		±3° (rechts)		±5° (links)	
Maximales Ladegewicht (auf dem Tischglas)		10 kg		20 kg	
Längenmessabweichung		±(3+0,02L) µm L: gemessene Länge (mm) Hinweis: Das Messverfahren entspricht **JIS B 7184**.			

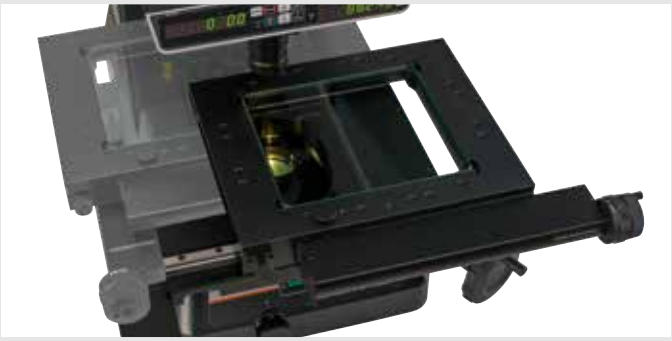
PV-5110	
XY-Bereich	200×100 mm (164×68 mm)*1
PV-5110 (Bestell-Nr. des Messgeräts)	**304-919***2
Längenmesssystem	Digitalmaßstab
Schnellverstellung	für X- und Y-Achse
Abmessungen der oberen Fläche	380×250 mm
Tischglasabmessung	266×170 mm
Dicke des Tischglases	6 mm
Tischglas	**382762**
Schwenkbereich	±3°
Maximales Ladegewicht (auf dem Tischglas)	8 kg

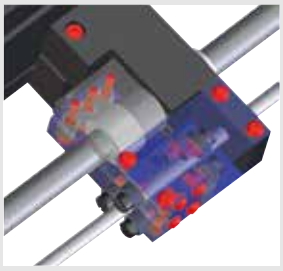
*1 ( ): der Bereich, in dem bei Verwendung eines 5X-Objektivs keine Abschattung beobachtet wird
*2 Zur korrekten Angabe Ihres Netzkabels fügen Sie der Bestell-Nr. folgende Endungen hinzu: A für UL/CSA, -1D für CEE, -1DC für CCC, -1E für BS, -1K für KC, C, für PSE ist keine Endung erforderlich.

PH-3515F	
Modell	**PH-3515F**
XY-Bereich	254×152 mm
PH-3515F (Bestell-Nr. des Messgeräts)	**172-868***1
Längenmesssystem	Digitalmaßstab
Schnellverstellung	nur für X-Achse
Abmessungen der oberen Fläche	450×146 mm
Schwalbenschwanznut	zwei (Abstand = 43 mm)
Minimale Schwenkwinkelanzeige	30 '
Maximaler Messdurchmesser (horizontal fixiert)*2	ø340 mm
Schwenkbereich	±10°
Maximales Ladegewicht (auf dem Tischglas)	45 kg

Foto: Schneidwerkzeug (Außendurchmesser von maximal 175 mm) ist auf dem Standfuß für bestückte Säge fixiert (**172-001**).
*1 Zur korrekten Angabe Ihres Netzkabels fügen Sie der Bestell-Nr. folgende Endungen hinzu: A für UL/CSA, D für CEE, DC für CCC, E für BS, K für KC, C, für PSE ist keine Endung erforderlich.
*2 bei Verwendung des 10X-Objektivs (Standardzubehör)

Schnellverstellung für schnelles Verfahren





Drehrollen-Mechanismus



Handrad mit Schnellverstellung

Die innovative Einhand-Schnellverstellung des Messtischs macht es möglich, die wesentlichen Arbeitsschritte bei der Messung ohne Umgreifen zu erledigen: das Nullsetzen der Koordinaten zum Bezugspunkt, das möglichst schnelle Anfahren der Messposition und schließlich die Feineinstellung des Messtischs. Beim PJ-H30 erfolgt die Umschaltung von Schnell- auf Feinverstellung sowie die Bedienung beider Modi über ein einziges Funktionselement. Das System arbeitet mit Rollen für den Vorschub des Tischs, die schraubenförmig auf der Antriebswelle laufen. Beim Wechsel von Fein- auf Schnellverstellung heben die Rollen von der Welle ab – im umgekehrten Fall setzen sie wieder auf und „klemmen" sofort an der eingestellten Position.

Hinweis: **PJ-PLUS**- und **PH**-Serie ausgenommen

Sonderzubehör

■ 2-D-Datenverarbeitungseinheit **QM-Data 200**



QM-Data 200 ist eine geometrische Ablese-/Auswerteeinheit für optische Instrumente wie z. B. Profilprojektoren. Die Einheit weist äußerst leistungsstarke Fähigkeiten in der 2D-Koordinatenmessung auf und verfügt über eine benutzerfreundliche Tastenbedienung. Messergebnisse können in der LCD-Anzeige angesehen und bei Bedarf ausgedruckt werden.

Messung von Grundelementen

- **Punkt** — Koordinaten (Mehrpunktverarbeitung für maximal 100 Punkte) Hinweis: Bei der Mehrpunktverarbeitung wird der Mittelwert als Messwert verwendet.
- **Linie** — Winkel und Rechtwinkligkeit mit der X-Achse (Mehrpunktverarbeitung für maximal 100 Punkte)
- **Kreis** — Mittelpunktkoordinaten, Durchmesser, Rundheit (Mehrpunktverarbeitung für maximal 100 Punkte)
- **Punkt-Punkt-Abstand** — Abstand, Koordinatendifferenz, radiale Differenz
- **Ellipse** — Mittelpunktkoordinaten, Hauptachsendurchmesser, Nebenachsendurchmesser, Winkel zur X-Achse, Abweichung von der X-Achse (Mehrpunktverarbeitung für maximal 100 Punkte)
- **Rechteckige Bohrung** — Mittelpunktkoordinaten, Länge, Breite
- **Langloch** — Mittelpunktkoordinaten, Länge, Breite, Radius des Langlochs
- **Schnittpunkt und Schnittwinkel** — Schnittkoordinaten, Schnittwinkel, Zusatzwinkel

Mustermessung

- **Abstand** — Punkt-Punkt-Abstand, Differenz zwischen Koordinaten, Winkel, kumulativer Abstand, kumulativer Winkel
- **Linie-Punkt-Abstand** — senkrechter (kürzester) Abstand
- **Linie-Kreis-Abstand** — Mittelpunkt-Mittelpunkt-Abstand, längster Abstand, kürzester Abstand
- **Kreis-Kreis-Abstand** — Mittelpunkt-Mittelpunkt-Abstand, längster Abstand, kürzester Abstand, Koordinatendifferenz, radiale Differenz
- **Linie-Kreis-Schnittpunkt** — Schnittpunktkoordinaten
- **Schnittpunkt von Kreisen** — Schnittpunktkoordinaten
- **Mittelpunkt zwischen Punkten** — Koordinaten des Mittelpunkts
- **Mittelpunkt zwischen Linie und Punkt** — Koordinaten des Mittelpunkts

■ Spezifikationen

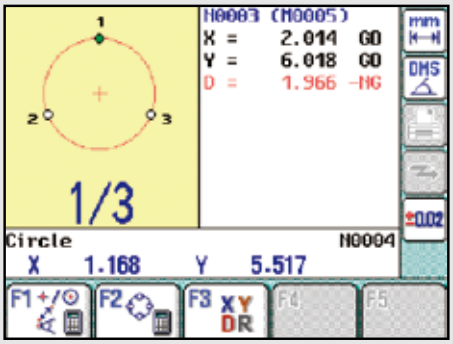
Modell	QM-Data 200	
Bestell-Nr.	Standausführung	für Halterung
	264-155*1	264-156*1
Anzeige-Sprachen (wählbar)	Japanisch/Englisch/Deutsch/Französisch/Italienisch/Spanisch/Portugiesisch/Tschechisch/ Chinesisch/Koreanisch/Türkisch/Schwedisch/Polnisch/Niederländisch/Ungarisch	
Messwerteinheit	Länge: mm, Winkel: Grad/Grad Minute Sekunde (wählbar)	
Auflösung	0,1 µm	
Programmfunktionen	Teileprogrammerstellung, Ausführung, Bearbeitung	
Statistische Verarbeitung	Datenanzahl, Höchstwert, Mindestwert, Mittelwert, Standardabweichung, Bereich, Histogramm, Statistiken anhand der Messfunktion (auf Befehl)	
Anzeigesystem	TFT-LCD-Farbdisplay (mit LED-Hintergrundbeleuchtung)	
Kantensensor-Positionskompensation	unterstützt (Projektor)	
Eingang/Ausgang	XYZ : maximal drei Linearmaßstäbe RS-232C 1 : zum Anschluss an einen externen PC RS-232C 2 : zum Anschluss an den Counter eines Messinstruments OPTOEYE : zur Eingabe des Kantensignals von OPTOEYE (OPTOEYE 200) FS (FOOT SWITCH) : zum Anschluss eines Fußschalters (Sonderzubehör) PRINTER (DRUCKER) : zum Anschluss eines Druckers (Sonderzubehör) USB-MEMORY : zum Anschluss eines USB-Speichermediums	
Messergebnisdatei-Ausgabe	RS-232C-Ausgabe (CSV-Format, MUX-10-Format)	
Spannungsversorgung	100 bis 240 V AC	
Max. Leistungsaufnahme	17 W (ohne Sonderzubehör)	
Außenabmessungen (B×T×H)	ca. 260×242×310 mm (einschl. Standfuß)	ca. 318×153×275 mm (wenn die Halterung in horizontaler Position ist)
Gewicht	ca. 2,9 kg	ca. 2,8 kg
Geeignete Modelle	**PJ-PLUS-Serie** **PJ-H30-Serie** **PV-5110** **PH-3515F**	**PJ-PLUS-Serie** **PJ-H30-Serie** **PV-5110*2** **PH-3515F*2**
Standardzubehör	Netzadapter, Netzkabel, leicht verständliche Bedienungsanleitung	

*1 Zur korrekten Angabe Ihres Netzkabels fügen Sie der Bestell-Nr. folgende Endungen hinzu: A für UL/CSA, D für CEE, 00 für CCC (Netzkabel für CCC und die Bedienungsanleitung in vereinfachtem Chinesisch werden separat zur Verfügung gestellt), E für BS, K für KC, C, für PSE ist keine Endung erforderlich.

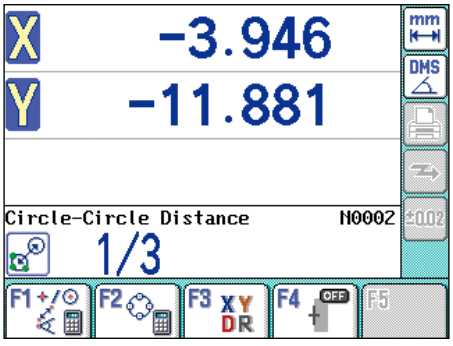
*2 Die Halterungsausführung kann nicht gleichzeitig mit einem Counter-Ständer verwendet werden.

Hinweis: Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre zu **QM-Data 200** und Vision Units.

■ Bedienbildschirm (Counter)



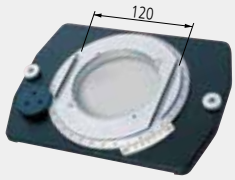
Messergebnis



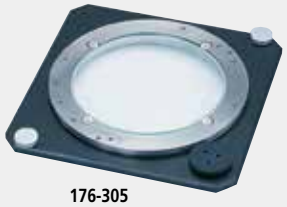
vergrößerter Counter-Bildschirm

Drehtische

Mithilfe dieser Tische werden Werkstücke gedreht, ohne dass Sie sie berühren und ausrichten müssen.



172-198



176-305



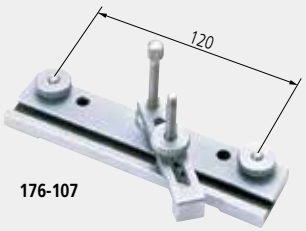
176-306

Bestell-Nr.		172-198	176-305	176-306
Produktbezeichnung		Drehtisch mit Handrad für Feinverstellung	Drehtisch mit Handrad für Feinverstellung A	Drehtisch mit Handrad für Feinverstellung B
Abmessungen des Drehtischs		ø146 mm	ø240 mm	ø270 mm
Feineinstellung		✓	✓	✓
Tischglasdurchmesser		ø96 mm	ø182 mm	ø238 mm
Minimale Winkelanzeige		2 '	—	—
Außenabmessungen (B×T×H)		240×172×19,7 mm	280×280×23,7 mm	342×342×23,2 mm
Gewicht		2,4 kg	5,5 kg	6,5 kg
Geeignete Modelle	**PJ-PLUS-Serie**	✓ *1	✓ *3	—
	PJ-H30-Serie	✓ *1	✓	✓
	PV-5110	✓ *2	—	—

*1 Da der Drehtischbereich klein ist, kann es bei Verwendung mit einem großen Messtisch Einschränkungen für den Messbereich geben.
*2 Wenn Sie ein 50X- oder 100X-Objektiv verwenden, müssen Sie das Tischglas entfernen, um einen Zusammenstoß zwischen dem Tischglas für den XY-Tisch und dem Objektiv zu vermeiden.
*3 kann nur mit Größe 2010 verwendet werden

Klemmhalter

Dieser Halter dient zum Festklemmen eines dünnen Werkstücks, z. B. einer Platte oder eines gepressten Produkts.



176-107

Bestell-Nr.	176-107
Geeignete Modelle	**PJ-PLUS** **PJ-H30** **PV-5110**
Maximale Einspannbreite	0 bis 35 mm
Gewicht	0,4 kg

Horizontalprisma mit Klemmung

Dieses Zubehörteil wird zum Festklemmen eines Zylinders verwendet.



172-234



172-378

Bestell-Nr.	172-234	172-378
Geeignete Modelle	**PH-3515F**	**PJ-PLUS** **PJ-H30** **PV-5110**
Maximaler Werkstückdurchmesser für Einspannung	ø50 mm	ø25 mm
Höhe über Montagefläche	38 bis 48 mm	38 bis 48 mm
Gewicht	1,24 kg	0,8 kg

Kippbarer Zentriersupport

Diese Vorrichtung wird zum Halten eines mittig gebohrten Werkstücks verwendet. Da eine Neigung von ±10 Grad eingestellt werden kann, ist sie besonders für die Messung der Tiefe und des Flankenwinkels von Gewinden geeignet.



172-197

Bestell-Nr.	172-197
Geeignete Modelle	**PJ-PLUS** **PJ-H30** **PV-5110**
Maximale Werkstückgröße für Einspannung*	ø80 mm (65×140 mm)
Neigung	±10°
Gewicht	2,5 kg

* Die maximale messbare Größe variiert je nach Projektionsvergrößerung. Die Maße in Klammern sind diejenigen bei einer Neigung von 10°.

Adapter

Adapter bieten die Möglichkeit, Werkstückklemmvorrichtungen wie den Klemmhalter oder kippbaren Zentriersupport am XY-Tisch des Projektors zu befestigen.

Bestell-Nr.		176-304	176-310	176-317
Produktbezeichnung		Tisch-Adapter	Tisch-Adapter (B)	Tisch-Adapter(C)
Außenabmessungen (B×T×H)		50×340×15 mm	50×280×15 mm	73×278×17 mm
Gewicht		1,5 kg	1,2 kg	1,8 kg
Geeignete Modelle	**PJ-PLUS**	—	✓	—
	PJ-H30	✓	—	✓
	PV-5110	—	—	✓

Sonderzubehör

■ Drehschraubstock

Das Sonderzubehörteil dient zum Festklemmen eines Werkstücks. Es dreht die horizontale Ebene.



172-144

Bestell-Nr.	172-144
Geeignete Modelle	**PH-3515F**
Drehbereich	360°
Abstand zwischen Montagefläche und Oberseite	76 mm
Minimale Winkelanzeige	5°
Gewicht	2,8 kg

■ Zentrierspitzen

Sie werden zum Halten eines mittig gebohrten Werkstücks verwendet.



172-142

Bestell-Nr.	172-142
Geeignete Modelle	**PH-3515F**
Maximaler Werkstückdurchmesser für Einspannung	120 mm (240 mm)*
Gewicht	3,3 kg

* bei Verwendung der Untersatzböcke für Zentrierspitzen (**172-143**)

■ Untersatzböcke für Zentrierspitzen

Diese Sonderzubehörteile werden verwendet, um die Zentrierspitzen auf eine bequemere Arbeitshöhe anzuheben oder um die Prüfung eines Werkstücks mit größerem Durchmesser zu ermöglichen.



172-143

Bestell-Nr.	172-143
Geeignete Modelle	**PH-3515F**
Höhe	60 mm
Gewicht	2,2 kg

■ Vertikaler Werkstückhalter

Die Vorrichtung dient zum Halten kleiner dünner Teile.



172-132

Bestell-Nr.	172-132
Geeignete Modelle	**PH-3515F**
Tischglasabmessung	—
Gewicht	1,3 kg

■ Standard-Maßstäbe

Die Glasmaßstäbe werden für die Überprüfung der Vergrößerungsgenauigkeit verwendet.



172-116

Bestell-Nr.	172-116	172-330	172-117
Bereich	50 mm	80 mm	2 Zoll
Skalenteilungswert	0,1 mm		0,01 Zoll
Längenmessabweichung (20 °C)	(3+5L/1000) µm L = Messlänge (mm)		$(120+5L)\times10^{-6}$ Zoll L = Messlänge (Zoll)

■ Glasmaßstäbe

Die Glasmaßstäbe dienen speziell der Prüfung von vergrößerten Bildern eines Standard-Maßstabs auf dem Projektionsschirm.



172-118

Bestell-Nr.	172-118	172-161	172-329	172-119	172-162
Bereich	200 mm	300 mm	600 mm	8 Zoll	12 Zoll
Skalenteilungswert	0,5 mm			0,02 Zoll	
Längenmessabweichung (20 °C)	(15+15L/1000) µm L = Messlänge (mm)			$(600+15L)\times10^{-6}$ Zoll L = Messlänge (Zoll)	

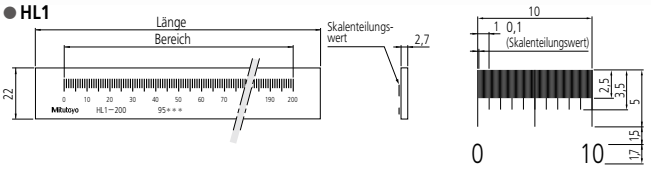
■ Arbeitsstandard-Maßstab (Sonderanfertigung auf Bestellung)

Obwohl der Referenzmaßstab zur Überprüfung der Anzeigegenauigkeit des XY-Tischs verwendet wird, dient er auch als Alternative für einen Standard- oder einen Glasmaßstab. Eine Alternative für den Standard-Maßstab ist HL1 und eine Alternative für den Glasmaßstab ist HL2.

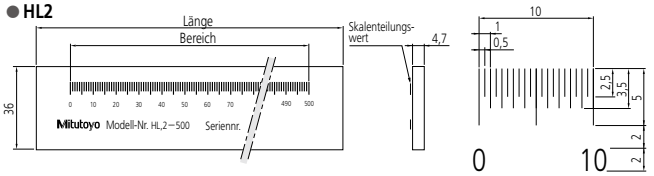


Abmessungen Einheit: mm

● **HL1**



● **HL2**



Bestell-Nr.	182-511-30*	182-512-30*	182-522-30*	182-523-30*	182-525-30*
Modell	**HL1-50**	**HL1-100**	**HL2-200**	**HL2-300**	**HL2-500**
Bereich (mm)	50	100	200	300	500
Länge (mm)	75	125	230	330	530
Skalenteilungswert-Strichdicke (µm)	20			50	
Material	Kalk-Natron-Glas				
Längenmessabweichung (20 °C) (µm)	1,5+2L/1000 L = Messlänge (mm)				

* Wenn die angegebene Bestellnummer mit „**-30**" endet, werden wir ein Kalibrierzertifikat beifügen.
Hinweis: Für Arbeitsstandard-Maßstäbe steht nur die Maßeinheit mm zur Verfügung.

■ Grünfilter

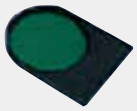
Diese Filter, die dem Einstellen des Bildkontrasts dienen, werden während des Betriebs in den Bereich der Durchlichtquelle eingesetzt.



172-160-2 / -3



12AAG981



172-286

Bestell-Nr.	172-160-3	12AAG981	172-160-2	172-286
Geeignete Modelle	**PJ-PLUS**	**PJ-H30**	**PV-5110**	**PH-3515F**
Außenabmessungen (B×T) mm	50×110	195×260	50×167	58×120

■ OPTOEYE 200 (Sensor zur Erfassung der Position des projizierten Bilds)



PJ-H30 mit OPTOEYE 200



OPTOEYE 200 und die Sensor-Montageplatte A

Bestell-Nr.	332-151
Modell	**OPT-200**
Beleuchtung	Durchlicht/Auflicht*1
Richtungsvorgabe für Kantenerkennung	ohne Richtungsvorgabe
Minimaldurchmesser erfassbarer Kreise	ø2 mm
Minimalbreite erfassbarer Linien	1 mm
Maximale Ansprechgeschwindigkeit	1000 mm/s
Beleuchtungsbereich (hell)	30 bis 1500 Lux
Min. Hell-Dunkel-Helligkeitsunterschied	20 Lux
Wiederholpräzision (Durchlichtbeleuchtung)	σ = 1 µm*2

*1, *2 Mitutoyo-Testbedingungen

Konfiguration des Standardzubehörs
Elektronische Einheit
Sensor: Lichtleiter, 1950 mm
Verbindungskabel: zum Anschluss der elektrischen Haupteinheit an den **QM-Data 200**
Vorrichtung für den **QM-Data 200** (**12BAG139**): zur Befestigung der elektrischen Haupteinheit am **QM-Data 200**

Hinweis: Die Sensor-Montageplatte ist Sonderzubehör.

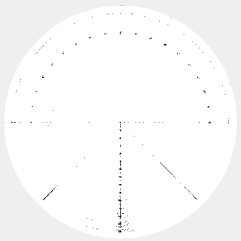
- Das Kantenerkennungsgerät verbessert die Messeffizienz und -zuverlässigkeit eines Profilprojektors, da es die manuelle Positionierung eines Fadenkreuzes auf Kanten überflüssig macht. Dies verhindert eine durch unterschiedliche Anwender verursachte Variabilität bei der Datenerfassung und verkürzt die Messzeit.
- Der Sensor verwendet einen Lichtleiter, der mit Klammern mühelos auf dem Projektionsschirm befestigt werden kann.
- Das Gerät ist mit einer Funktion zur Fehlererkennung ausgestattet, die dann aktiviert wird, wenn sich die Lichtintensität des Projektionsschirms ändert.
- Dieses Gerät kann am **QM-Data 200** nachgerüstet werden und benötigt kein Netzteil, da die Stromversorgung durch den **QM-Data 200** über das Verbindungskabel erfolgt.
- Bei Einsatz des OPTOEYE-Systems gibt es zwei Anschlussmöglichkeiten: Anschluss an die Haupteinheit des Projektors über ein RS-232C-Kabel oder direkter Anschluss der X- und Y-Achsen-Linearmaßstäbe der Projektor-Haupteinheit an den **QM-Data 200**.
- Dieses System kann zusammen mit dem **QM-Data 200** verwendet werden.

Sonderzubehör

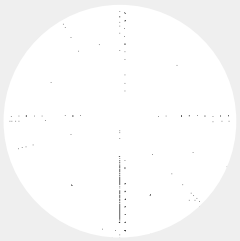
■ Normmessplatten

Um ein auf den Projektionsschirm projiziertes Bild schnell zu überprüfen, wird eine geeignete Normmessplatte genutzt. Davon sind je nach Anwendung insgesamt 13 unterschiedliche Typen verfügbar.

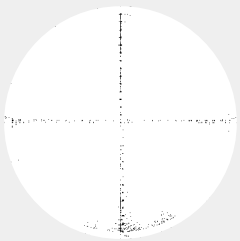
Normmessplatte Nr. 11



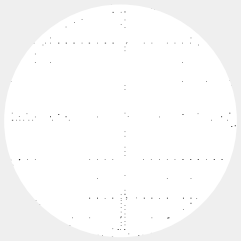
Normmessplatte Nr. 12



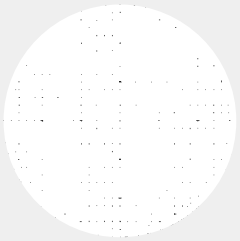
Normmessplatte Nr. 13



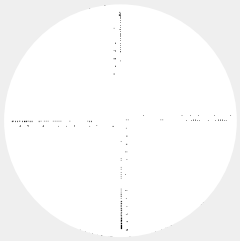
Normmessplatte Nr. 14



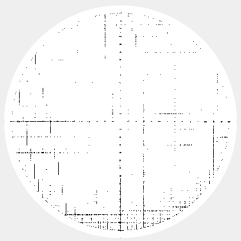
Normmessplatte Nr. 15



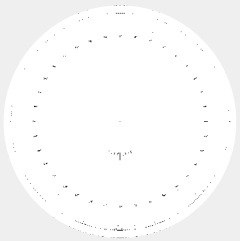
Normmessplatte Nr. 16



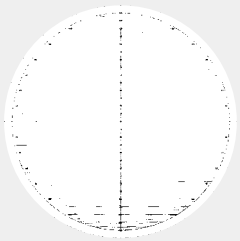
Normmessplatte Nr. 17



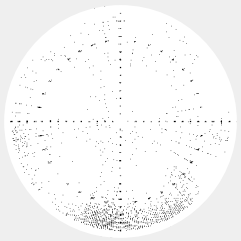
Normmessplatte Nr. 18



Normmessplatte Nr. 19



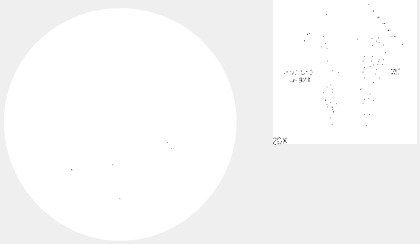
Normmessplatte Nr. 20



Normmessplatte Nr. 21



Normmessplatte Nr. 22



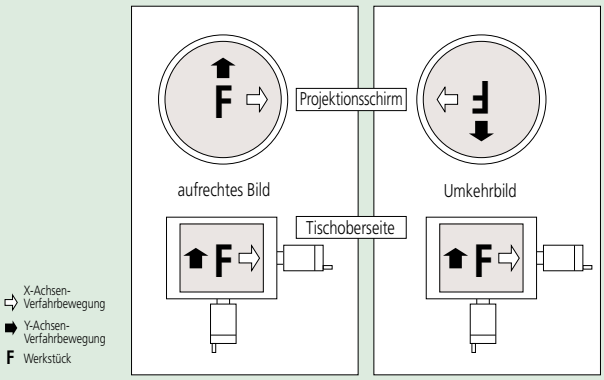
Produktbezeichnung	Bestell-Nr.	Beschreibung
Normmessplattensatz (12 St.)	**12AAM027**	Normmessplattensatz (12. St.) (Nr. 11-Nr. 22)
Normmessplatte Nr. 11	**12AAM587**	Oberseite: Radiallinien (in Abständen von 1°) Unterseite: konzentrische Kreise (in Abständen von 1 mm Radius)
Normmessplatte Nr. 12	**12AAM588**	konzentrische Kreise (in Abständen von 5 mm Radius) mit Fadenkreuzen (1 mm-Skalenteilungswert)
Normmessplatte Nr. 13	**12AAM589**	konzentrische Kreise (in Abständen von 1 mm Radius) mit Fadenkreuzen
Normmessplatte Nr. 14	**12AAM590**	horizontal: parallele Linien mit Abständen von 50 mm (50-fache Vergrößerung von 1 mm) vertikal: parallele Linien mit Abständen von 20 mm (20-fache Vergrößerung von 1 mm)
Normmessplatte Nr. 15	**12AAM591**	Gitterlinien mit 10 mm-Abständen
Normmessplatte Nr. 16	**12AAM592**	Fadenkreuz (0,5 mm-Skalenteilungswert)

Produktbezeichnung	Bestell-Nr.	Beschreibung
Normmessplatte Nr. 17	**12AAM593**	Gitterlinien mit 1 mm-Abständen
Normmessplatte Nr. 18	**12AAM594**	Radiallinien (in Abständen von 1°)
Normmessplatte Nr. 19	**12AAM595**	horizontal: parallele Linien mit Abständen von 1 mm
Normmessplatte Nr. 20	**12AAM596**	konzentrische Kreise (in Abständen von 1 mm Radius) und Radiallinien (in Abständen von 1°)
Normmessplatte Nr. 21	**12AAM597**	metrisches Gewinde für 20X-Objektiv: 0,2-2 mm Unified-Gewinde: 28-12 TPI Whitworth-Gewinde: 20-10 TPI
Normmessplatte Nr. 22	**12AAM598**	metrisches Gewinde für 100X-Objektiv: 0,075-0,225 mm Evolventenverzahnung für 20X-Objektiv (Referenz-Zahnprofil) 20° MOD 0,2-1 14,5° MOD 0,2-1
Normmessplatte (versetzte Fadenkreuze)	**12AAM599**	durchgezogene Linien + versetzte Fadenkreuze

Kurze Einführung zu Profilprojektoren

■ Aufrechtes Bild und Umkehrbild

Das Bild eines auf einen Projektionsschirm projizierten Objekts ist aufrecht, wenn es genauso abgebildet wird wie das Objekt auf dem Messtisch. Wenn das Bild in Bezug auf das auf dem Messtisch befindliche Objekt von oben nach unten, von links nach rechts und beim Bewegen umgedreht ist (wie auf dem Bild unten gezeigt), wird es als Umkehrbild bezeichnet (auch seitenverkehrtes Bild genannt, was wahrscheinlich die genauere Bezeichnung ist).



■ Vergrößerungsgenauigkeit

Die Vergrößerungsgenauigkeit eines Projektors bei der Verwendung eines bestimmten Objektivs wird durch die Projektion des Bilds eines Referenzobjekts und den Vergleich von dessen Größe, wie sie am Projektionsschirm gemessen wird, mit der erwarteten Größe (durch die jeweils angegebene Objektivvergrößerung berechnet) bestimmt, um die Prozentzahl der entsprechenden Vergrößerungsgenauigkeit, wie unten abgebildet, zu erhalten. (Beachten Sie bitte, dass die Vergrößerungsgenauigkeit nicht der Messgenauigkeit bzw. Längenmessabweichung entspricht.)

$$\Delta M\,(\%) = \frac{L - IM}{IM} \times 100$$

ΔM (%): Vergrößerungsgenauigkeit, ausgedrückt als Prozentsatz der Nennvergrößerung des Objektivs
L: Länge des projizierten Bilds des Referenzobjekts, welches auf dem Projektionsschirm gemessen wird
I: Länge des Referenzobjekts
M: Vergrößerung des Objektivs

Nennvergrößerung: auf dem Objektiv angegebene Vergrößerung

■ Art der Beleuchtung

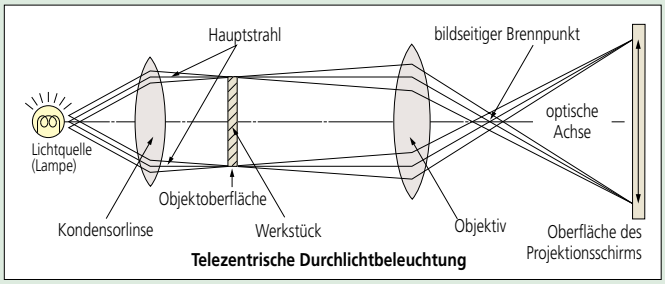
- Durchlichtbeleuchtung: Beleuchtungsmethode, bei der ein Werkstück mittels Durchlicht geprüft wird. Diese Methode wird meist für das Messen des vergrößerten Konturbilds von Werkstücken verwendet.
- Koaxiale Auflichtbeleuchtung: Beleuchtungsmethode, bei der ein Werkstück mit koaxial durch das Objektiv geleitetem Licht beleuchtet wird, um so seine Oberfläche zu betrachten/messen. (Ein halbdurchlässiger Spiegel oder ein Objektiv mit eingebautem halbdurchlässigen Spiegel wird benötigt.)
- Schrägbeleuchtung: Beleuchtungsmethode, bei der die Werkstückoberfläche schräg beleuchtet wird. Diese Methode liefert ein Bild mit erhöhtem Kontrast und erlaubt dadurch eine dreidimensionale und klare Darstellung. Beachten Sie jedoch, dass bei dieser Beleuchtungsmethode Fehler bei der Dimensionsmessung auftreten können.

  (Ein schräg reflektierender Spiegel ist erforderlich. Die Modelle der Serie **PJ-H30** werden mit einem schräg reflektierenden Spiegel geliefert.)

■ Telezentrische Optik

Dieses optische System basiert auf dem Prinzip, dass der Hauptstrahlengang parallel zur optischen Achse ausgerichtet wird, indem eine Blende am bildseitigen Brennpunkt eingesetzt wird. Das Funktionsmerkmal dieses Systems ist, dass sich der Abbildungsmaßstab bei axialer Objektverschiebung nicht verändert, wenngleich das Bild dabei getrübt wird.

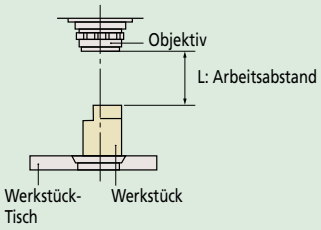
Bei Messprojektoren und Messmikroskopen wird genau der gleiche Effekt erzielt, indem anstelle des Einsatzes einer Blende die Lichtquelle im Brennpunkt einer Kondensorlinse eingesetzt wird, sodass das Objekt durch Parallelstrahlen beleuchtet wird (siehe nachfolgende Abbildung).



Telezentrische Durchlichtbeleuchtung

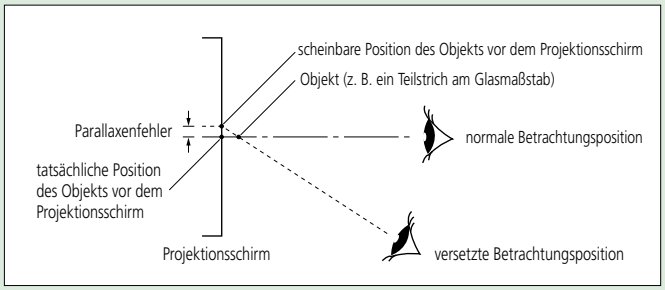
■ Arbeitsabstand

Der Arbeitsabstand meint den Abstand zwischen der Frontlinse des Objektivs und der Oberfläche eines sich im Fokus befindlichen Werkstücks. Er wird in der folgenden Grafik mit „L" bezeichnet.



■ Parallaxenfehler

Dieser Fehler ergibt sich beim Ablesen eines Maßstabs aus Abweichungen in der Sichtlinie.



■ Sichtfelddurchmesser

Hierbei handelt es sich um den maximalen Werkstückdurchmesser, der unter Verwendung eines bestimmten Objektivs abgebildet werden kann.

$$\text{Sichtfelddurchmesser (mm)} = \frac{\text{Projektionsschirmdurchmesser des Profilprojektors}}{\text{Vergrößerung des verwendeten Objektivs}}$$

Beispiel: Verwendung eines 5X-Objektivs an einem Projektor mit einem Projektionsschirm von 500 mm Durchmesser:

Sichtfelddurchmesser ergibt sich aus $\frac{500\text{ mm}}{5} = 100\text{ mm}$

Der ø100 mm-Bereich wird auf den gesamten Projektionsschirm projiziert.

© MITUTOYO/D 02/23 PR1540(2)

Koordinatenmessgeräte



Bildverarbeitungsmessgeräte



Formmessgeräte



Optische Messgeräte



Sensorsysteme



Härteprüfgeräte



Linear Scale



Handmessmittel und Datenübertragungssysteme



Ganz gleich, welche Messaufgabe Sie fordert: Mitutoyo unterstützt Sie vom Start bis zum Ergebnis.

Wissen, Erfahrung und interdisziplinäre Kompetenz: Mitutoyo ist einer der weltweit größten Anbieter industrieller Längenmesstechnik und damit der Garant für die effektive Lösung Ihrer individuellen Messaufgaben mit enormer Produktvielfalt, innovativer Technologie und beispielhaftem Service.

Nutzen Sie die Leistungsvielfalt von Mitutoyo für Ihren messbaren Erfolg. Schöpfen Sie aus einem großen Produkt- und Dienstleistungsfundus im Bereich der Längenmesstechnik. Vom Handmessmittel bis zur Sonderlösung. Vom Kalibrierservice bis zur Lohnmessung. Von der Projektplanung bis zum hervorragenden Service. Vom Start bis zum präzisen Ergebnis.

Hier finden Sie zusätzliche Produktbroschüren und unseren Gesamtkatalog.

www.mitutoyo.de

Hinweis: Alle Angaben über unsere Produkte, insbesondere die in dieser Druckschrift enthaltenen Abbildungen, Zeichnungen, Maß- und Leistungsangaben sowie sonstigen 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. Darüber hinaus gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen in der jeweils gültigen Fassung. Maßgeblich sind allein die von uns abgegebenen Angebote.

Mitutoyo

Mitutoyo Deutschland GmbH

Borsigstraße 8-10
41469 Neuss

Tel. +49 (0) 2137-102-0
Fax +49 (0) 2137-86 85

info@mitutoyo.de
www.mitutoyo.de