



## Mar4D PLQ 4200

Zylinder-Koordinatenmess-  
maschinen mit Multisensorik



# Exakt die richtige Maschine für die Produktion

---

Für ihre oft sehr komplexen rotationssymmetrischen Werkstücke erwarten Kunden eine leistungsstarke und flexible Messlösung, die ein besonders breites Spektrum an dimensionellen Messaufgaben abdeckt. Die Nachfrage nach Maschinen mit Multisensorik inklusive berührungsloser Technik wächst deshalb beständig. Zudem soll dieser Maschinentyp robust genug sein, um 3D-Messungen in Produktionsnähe oder noch besser direkt in der Fertigung zu gewährleisten – kürzere Durchlaufzeiten und damit gesteigerter Durchsatz inklusive. Und schließlich müssen diese Maschinen neben ihrer außerordentlichen Produktivität höchsten Ansprüchen an Präzision und

Geschwindigkeit gerecht werden.

Mit den Zylinder-Koordinatenmessmaschinen der Produktlinie Mar4D PLQ 4200 bietet Mahr seinen Kunden genau ein derartiges Komplettpaket. Dabei handelt es sich um eine Maschinenplattform, die Mahr völlig neu unter den modernsten technologischen und ergonomischen Gesichtspunkten und damit zukunftssicher entwickelt hat. Je nach Wunsch kann der Kunde diejenige Ausstattung wählen, die seinen Messanforderungen am besten entspricht.

## Dabei profitieren Anwender von folgenden Vorteilen:

- Stabile Bauweise für Fertigungsnähe
- Zukunftssicher dank neuester Technologie
- Außerordentliche Geschwindigkeit
- Höchste Produktivität
- Äußerste Präzision
- Ergonomische Bedienung
- Einmaliges Sicherheitskonzept

## **Mar4D PLQ 4200**

Universelle 3D-Messtechnik  
für rotationssymmetrische  
Werkstücke



**Produkt** | Seite 4

**Kombinierte  
Technologien für  
zahlreiche  
Messaufgaben**

**Info** | Seite 6

**Bestens geeignet  
für viele Branchen**

**Info** | Seite 8

**Umfassendes  
Leistungsspektrum  
in dimensioneller  
Messtechnik**

**Info** | Seite 10

**Software**

**Info** | Seite 12

**Technische Daten**

**Info** | Seite 14

**Zubehör**

**Zubehör** | Seite 16

# Universelle 3D-Messtechnik für rotationssymmetrische Werkstücke

Die Maschinen der neuen Produktlinie Mar4D PLQ 4200 eröffnen Ihnen die Möglichkeit, mit einem einzigen System ein Maximum komplexer Messaufgaben effizient zu lösen. Denn je nach Maschinentyp bieten Ihnen bis zu fünf konfigurierbare CNC-Achsen höchste Flexibilität. Zusätzlich sorgt eine speziell entwickelte Steuerungsarchitektur dafür, dass sich diese Achsen in einzigartigem Tempo bewegen. Damit profitieren Sie doppelt: In nur einem Messlauf können Sie gleich mehrere Merkmale wie Länge, Durchmesser, Form, Lage, Kontur, Rundheit, Rauheit oder 3D-Geometrien wie Symmetrie prüfen – und das in kürzester Zeit. Die integrierte, bewährte MarWin-Software wertet Ihre einmal erfassten Messdaten anschließend bedarfsgenau aus.

- Multisensorik mit kombinierter Messtechnik: optisch und taktil in einer Maschine
- Eine Aufspannung – mehrere Messungen
- Optimale Achsengenauigkeit auch bei kleinen Toleranzen
- Für Werkstücke bis zu einem Durchmesser von 200 mm, einer Länge von bis zu 1.000 mm und einem Gewicht von bis zu 50 kg
- Robuster Maschinenbau für die raue Produktionsumgebung
- Umgebungskontrollen in der Maschine für exakte und verlässliche Messergebnisse
- Spezielles Sicherheitskonzept mit z. B. Lichtgitter

C-Achse mit

**120** U/min

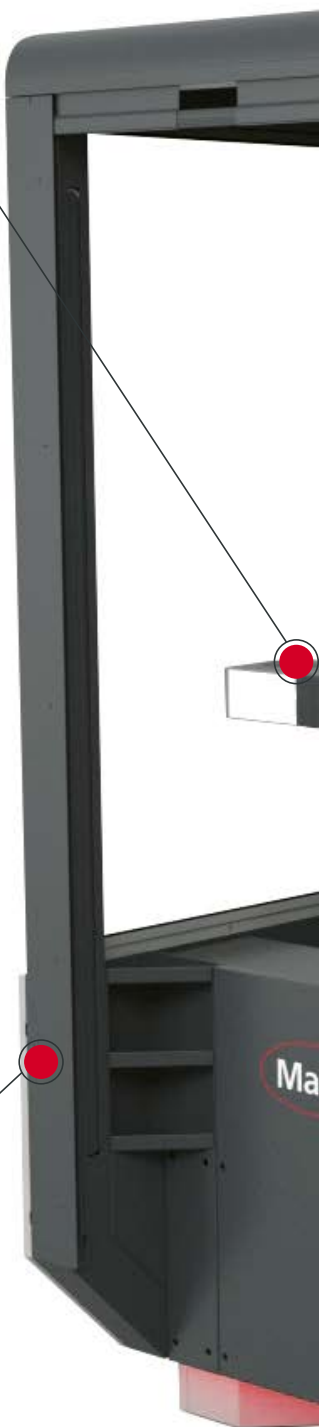
**Positionier- und  
Messgeschwindigkeit**

## Ergonomisches Design

Der durchdachte Maschinenbau gewährleistet eine bequeme und sichere Bedienung.

## Universell einsetzbar

Dank Multisensorik misst die Mar4D PLQ 4200 verschiedenste rotationssymmetrische Werkstücke direkt in der Fertigung.





### Schnelles Ausrichten

Das motorische Widerlager mit Spannkraftüberwachung fixiert die Werkstücke optimal ohne Bedieneinfluss.

### Prozesssicherheit beim Messen

Überwachungssysteme in der Maschine erfassen und kompensieren äußere Einflüsse in Echtzeit, z. B. Temperatur und Schwingungen.

Messbereich bis zu

**200** mm

**Durchmesser**

bis zu

**50** kg

**Werkstückgewicht**

### Verlässliche Software

Die Software-Plattform MarWin bietet dank ihrer übersichtlichen Bedienoberfläche eine hohe Benutzerfreundlichkeit: einmal lernen, immer anwenden.

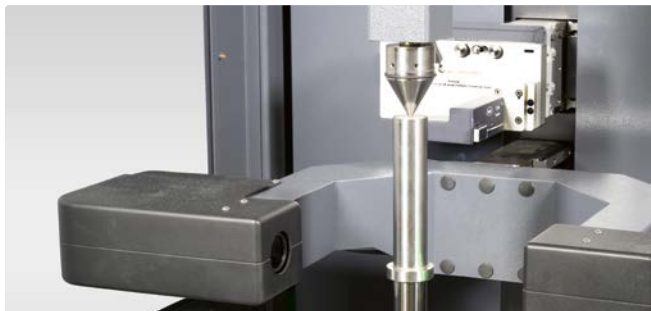
bis zu

**1.000** mm

**Werkstücklänge**

## Kombinierte Technologien für zahlreiche Messaufgaben

Die Maschinen der Mar4D PLQ 4200-Produktlinie hat Mahr nach den modernsten Kriterien entwickelt und mit ausgefeilten Messtechnologien ausgestattet. Dieses Konzept wird das Prüfen Ihrer rotationssymmetrischen Werkstücke in der Fertigung auf ein neues Niveau heben. Dabei profitieren Sie von den folgenden Vorteilen:



### Geschwindigkeit

Schnell sollen Messprozesse in der Fertigung vor allem ablaufen. Bei der Mar4D PLQ 4200 sorgt deshalb eine neu entwickelte **Steuerungsarchitektur** dafür, dass sich ihre Achsen in einzigartigem Tempo bewegen, etwa die C-Achse mit 120 U/min. Schnelles Messen gewährleisten auch die verbauten Sensoren: So erfasst die moderne, hochauflösende **Matrixkamera** die Messdaten optisch in Höchstgeschwindigkeit. Die taktilen Taster – Mahr T7W für Form-, Renishaw SP25 für 3D-Merkmale – überzeugen ebenfalls mit Schnelligkeit. Schließlich wertet die benutzerfreundliche Software-Plattform MarWin alle Messdaten zuverlässig und ganz nach Bedarf aus. In nur einer Aufspannung kann der Bediener so gleich mehrere Messungen durchführen, was Prüfungen und damit verlässliche Qualitätsaussagen ebenfalls erheblich beschleunigt.



### Produktivität

Eine Investition in die Mar4D PLQ 4200 ist langfristig und zukunftssicher. Die Maschine spart Kosten, Zeit und Platz in der Produktion, da sie in einer Einheit **bis zu fünf Messfunktionen** bietet, heißt: Unsere Kunden können mit ihr bis zu fünf andere Messsysteme ersetzen. Zusätzlich bewältigt die Mar4D PLQ 4200 dank ihrer **Multisensorik** eine Vielzahl unterschiedlicher Messaufgaben inklusive Innenmessung äußerst flexibel, schnell und präzise. Dabei lassen sich rotationssymmetrische Werkstücke mit bis zu 200 mm Durchmesser, 1.000 mm Länge und 50 kg Gewicht prüfen. Insgesamt erhöhen Anwender dadurch ihre Messkapazitäten, während Wartezeiten sich verringern. Zusätzlich sinkt der Ausschuss signifikant, da mehrere integrierte Umgebungskontrollen gleichbleibend verlässliche Messbedingungen sicherstellen.



### Präzision

Die Mar4D PLQ 4200 gewährleistet exakte Messergebnisse und deren verlässliche Wiederholgenauigkeit. So sorgen integrierte **Umgebungskontrollen** zum Beispiel für Temperatur und Schwingungen in Echtzeit dafür, äußere Einflüsse auf die Messergebnisse zu reduzieren oder sogar ganz auszuschalten. Zusätzlich minimiert ein **motorisches Widerlager** mit konfigurierbarer Spannkraftüberwachung die Bedieneingriffe und damit -einflüsse und steigert im Gegenzug die Exaktheit. Mit höchster Präzision arbeiten auch die Messtechnologien: die moderne hochauflösende Matrixkamera und die weithin erprobten taktilen Taster Mahr T7W für Form- und Renishaw SP25 für 3D-Merkmale. Schließlich wertet die bewährte MarWin-Software die Messdaten zuverlässig aus und stellt so eine reproduzierbare Qualitätsaussage sicher.



### Bedienerfreundlichkeit

Ergonomie und Sicherheit standen bei der Entwicklung der Mar4D PLQ 4200 im Mittelpunkt; beides ist weit höher als der Marktstandard umgesetzt. So gewährleistet ein großzügiges **Maschinen-Layout** bequemes Be- und Entladen, auch durch kleinere Personen. Nutzt der Bediener einen sogenannten Manipulator, kann er die Maschine besonders kräfte- und körperschonend bestücken. Eine Vielzahl an Prozessen ist automatisiert, so etwa Spannen, Ausrichten, Messen. Darüber hinaus ist die Mar4D PLQ 4200 **robot-ready**, d. h. für ein automatisches Beladen durch einen Roboter vorbereitet. Eine Innenraumüberwachung schützt das System und beugt Serviceeinsätzen vor. Das Lichtgitter vor dem Beladeraum und funktionale LEDs, die den Status der Messung anzeigen, sorgen für die Sicherheit von Mensch und Maschine.

## Bestens geeignet für viele Branchen

Mit den Zylinder-Koordinatenmessmaschinen Mar4D PLQ 4200 sind Sie optimal gerüstet, um Ihre rotations-symmetrischen Werkstücke schnell, präzise und sicher zu prüfen. Durch die integrierte Multisensorik erhalten Sie selbst für den höchsten Komplexitätsgrad die passende Lösung.

Folgende Branchen profitieren besonders von der Leistungsfähigkeit der Mar4D PLQ 4200:



**Maschinenbau und Werkzeugtechnik**



**Automobilindustrie**



**E-Mobilität**



**Erneuerbare Energien**

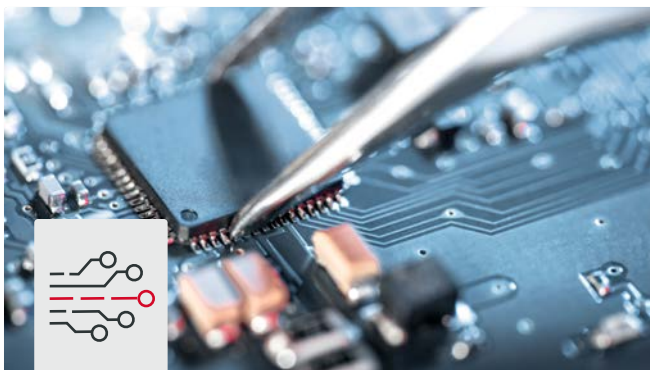




**Luft- und Raumfahrttechnik**



**Stahlindustrie**



**Elektronik**



**Medizintechnik**













# Umfassendes Leistungsspektrum in dimensioneller Messtechnik

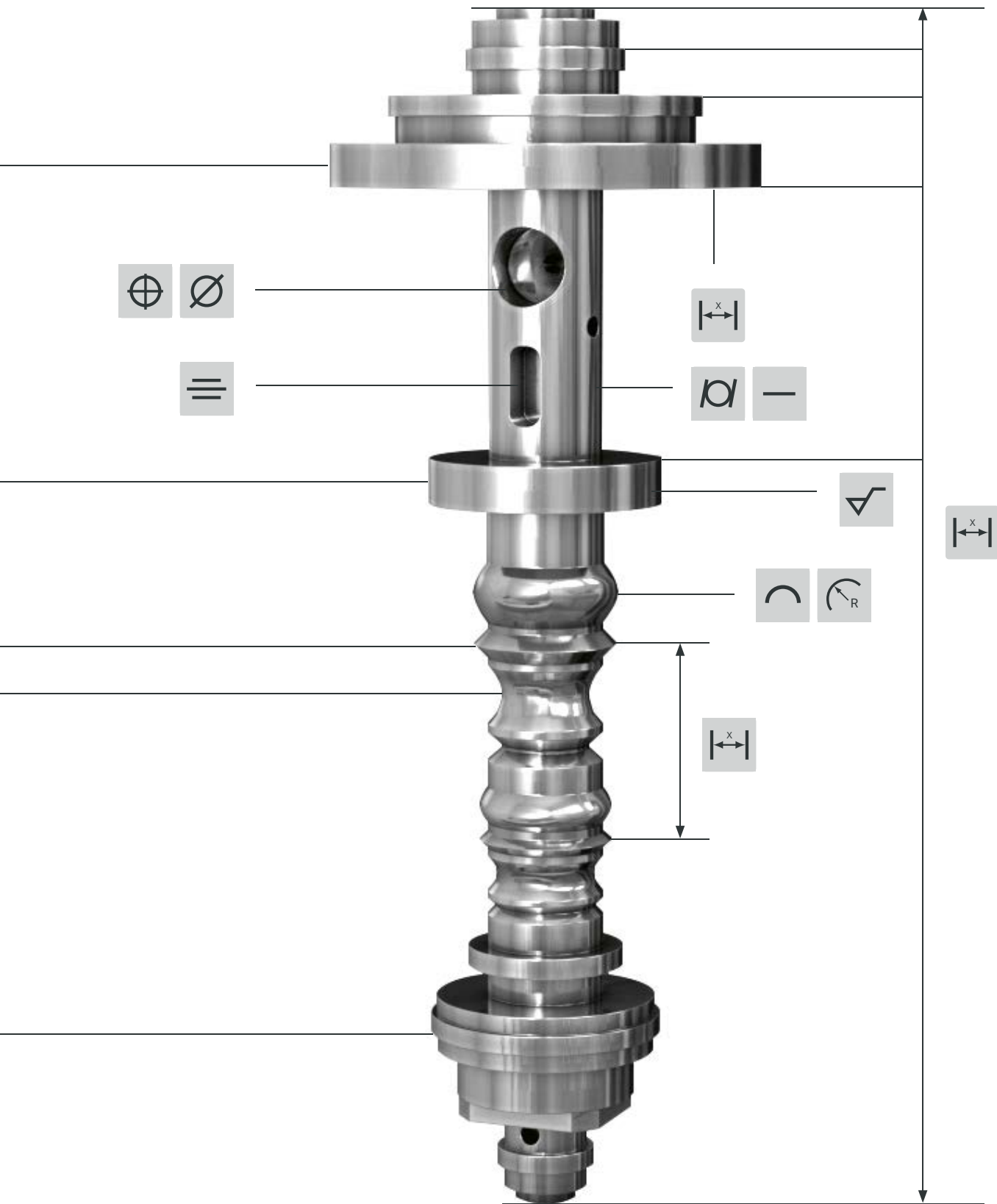
Mit der Mar4D PLQ 4200 erhalten Sie eine universelle Maschine für Ihre Fertigung. Denn mit ihr können Sie alle erforderlichen Merkmale Ihrer rotationssymmetrischen Werkstücke messen, etwa Länge, Durchmesser, Form, Lage, Kontur, Rundheit, Rauheit oder 3D-Geometrien wie Symmetrie – sogar mehrere auf einmal in nur einem Messlauf.

Unser Muster-Werkstück zeigt Ihnen die wichtigsten Messmerkmale, die das Leistungsspektrum der Mar4D PLQ 4200 umfasst.



## Symbole Messmerkmale und ihre Bedeutung

 <b>Geradheit</b>	 <b>Rundheit</b>   Kreisform
 <b>Zylindrizität</b>   Zylinderform	 <b>Linienprofil</b>   Profil einer beliebigen Linie
 <b>Einfacher Lauf</b>   Rundlauf <b>Planlauf</b>	 <b>Neigung</b>
 <b>Position</b>   Lage, Ort	 <b>Symmetrie</b>
 <b>Oberflächenrauheit</b>	 <b>Durchmesser</b>
 <b>Radius</b>	 <b>Abstand</b>   Länge



# Optimale Unterstützung für Ihre Messaufgaben

Mahr bietet mit der Mar4D PLQ 4200 nicht nur die innovative Hardware für dimensionelle Messaufgaben, sondern mit der zertifizierten Plattform MarWin auch die perfekt passende Mess- und Auswerte-Software. Diese hat sich in über sechzig Ländern bewährt und kommt bei vielen Referenzkunden von Mahr zum Einsatz. Von der schnellen Einzelmessung bis hin zur kompletten Serienmessung bietet die Plattform wichtige Tools, die die Qualitätssicherung effizienter und wirtschaftlicher machen. Somit ist sie ideal für Fertigungsbetriebe der Industrie 4.0, in denen Messungen und Prüfungen immer automatisierter, vernetzter und intelligenter werden.

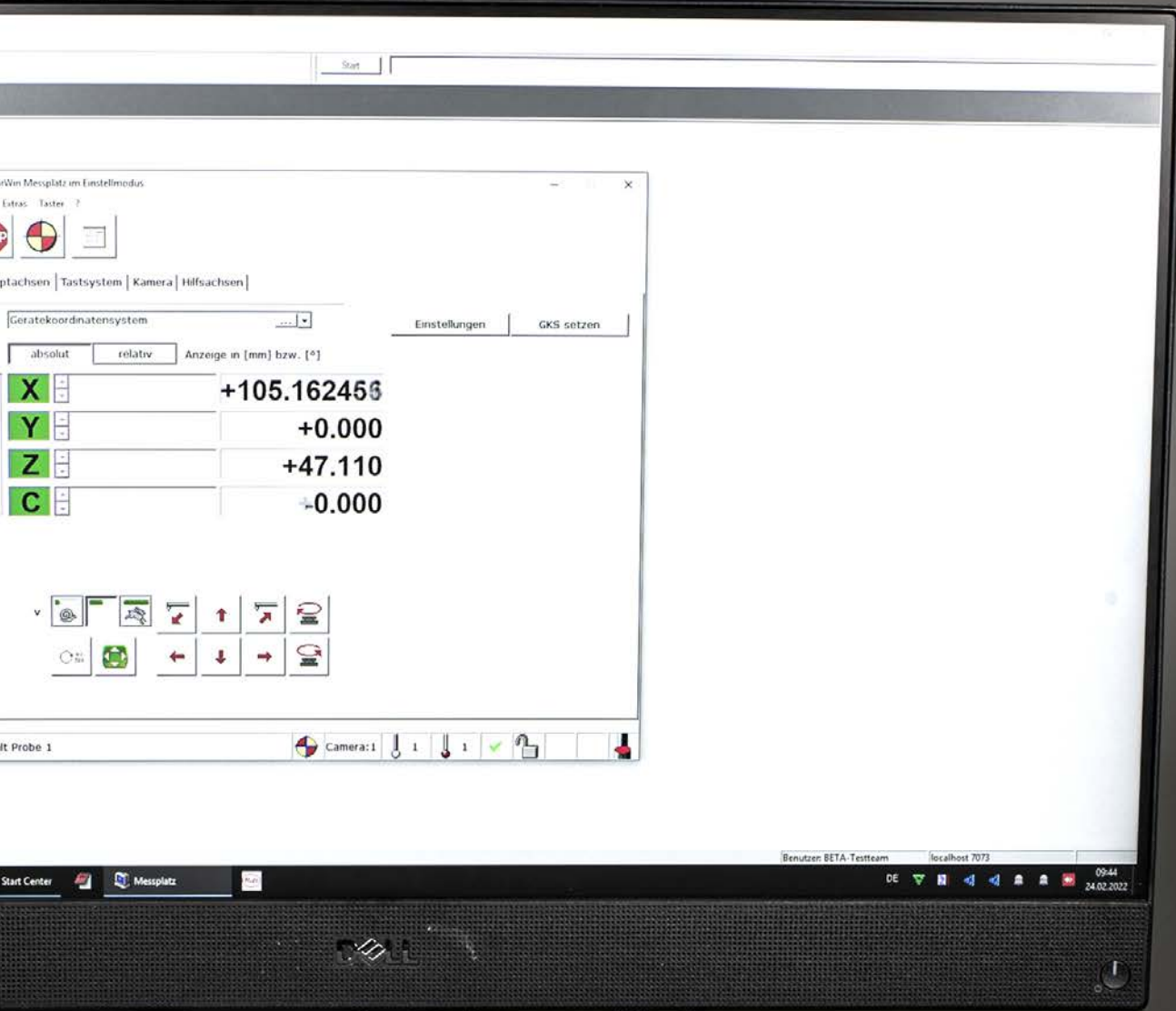
## Benutzergeführte Messabläufe

MarWin leitet den Anwender von benutzergeführten Messabläufen bis hin zu konfigurierbaren Messprotokollen sicher und schnell zum eindeutigen Messergebnis. Dabei bietet die Software eine intuitive, kaskadierte Benutzerführung auf Easy-, Advanced- oder Professional-Niveau oder fertige Messprogramme. Umfangreiche Optionen zur Datenauswertung und -weiterverarbeitung ergänzen das Leistungsspektrum. Verschiedene Software- und Hardware-Schnittstellen sorgen dafür, dass das MarWin-Messsystem sich in die jeweilige (Daten-)Umgebung integrieren lässt.

## Einmal lernen – immer anwenden

Der modulare Aufbau und die einheitliche Messsprache ermöglichen das Lösen produktübergreifender Messaufgaben. Dies führt zu einem geringeren Schulungsbedarf, zum anderen dazu, die Taktzeit im Prüfprozess zu reduzieren. Durch Lizenzerweiterungen, Software-Upgrades, Software-Pflegeverträge oder individuelle Software-Schulungen können die Anwender jederzeit auch kommende messtechnische Anforderungen meistern. Bei Bedarf unterstützen hierbei die messtechnischen Experten von Mahr. Somit ist die Zukunftsfähigkeit des Messsystems sichergestellt, denn Benutzer behalten die volle Kontrolle über die Messungen, den Messplatz und schließlich die Qualität ihrer Produkte.





## Mar4D PLQ 4200-T2

Art.-Nr. 5554200 | Z = 450 mm, Art. Nr. 5554201 | Z = 730 mm, Art. Nr. 5554202 | Z = 1.000 mm

Art.-Nr.	5554200	5554201	5554202
Abmessungen (B x H x T)	800 x 2.200 x 1.800 mm	800 x 2.500 x 1.800 mm	800 x 2.500 x 1.800 mm
Gewicht	ca. 1.100 kg	ca. 1.200 kg	ca. 1.300 kg
Messbereich (Z)	450 mm	730 mm	1.000 mm
Werkstückgewicht	max. 20 kg (optional 50 kg)		
Werkstückabmessung (max. Länge)	450 mm	730 mm	1.000 mm
Messwertauflösung (Längen/Durchmesser)	0,01 mm – 0,0001 mm 0,001 inch – 0,0001 inch		
Messwertauflösung (Winkel)	0,01 – 0,0001°		
Fehlergrenzen (Parallele Längemessabweichung, nur Durchmesser, EBXZ, MPE*)	$\leq (1 + l/150) \mu\text{m}$ (l in mm)		
Fehlergrenzen (Parallele Längemessabweichung, nur Länge parallel Z, EBXZ, MPE*)	$\leq (2 + l/200) \mu\text{m}$ (l in mm)		

\*Temperiertes Werkstück bei  $t=20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , auf glatten Oberflächen ( $R_z < 1 \mu\text{m}$ ) Din EN ISO 10360-7

---

**Antriebe**

---

Verfahrgeschwindigkeit Z	max. 200 mm/s
--------------------------	---------------

---

Verfahrgeschwindigkeit X1	max. 200 mm/s
---------------------------	---------------

---

Verfahrgeschwindigkeit X2	max. 50 mm/s
---------------------------	--------------

---

Drehgeschwindigkeit C	max. 120 1/min
-----------------------	----------------

---

Verfahrgeschwindigkeit Y	max. 50 mm/s
--------------------------	--------------

---

Verfahrgeschwindigkeit mot. Widerlager	max. 33 mm/s
--	--------------

---

<b>Optik</b>	Telezentrische Präzisionsoptik; grüne Beleuchtung mit hoher Lichtleistung im Blitzbetrieb, Bildfeld ca. 15 x 10 mm B/H
--------------	--

---

<b>Kamera</b>	CMOS-Matrix mit USB-Schnittstelle, Filter-Algorithmus zur Ausblendung von Schmutzpartikeln
---------------	--

---

<b>Messrechner</b>	Standard-Panel-PC Windows 10 IOT LTSC Industrie-Panel-PC (optional)
--------------------	--

---

**Umgebungsbedingungen**

---

Betriebstemperatur	+ 10 °C – + 40 °C
--------------------	-------------------

---

Empfohlene Arbeitstemperatur	+ 15 °C – + 35 °C
------------------------------	-------------------

---

Lager- und Transporttemperatur	- 10 °C – + 50 °C
--------------------------------	-------------------

---

Zulässige Luftfeuchte	max. 90 % (nicht kondensierend)
-----------------------	---------------------------------

---

Temperaturgradient zeitlich	< 1 K/h
-----------------------------	---------

---

Temperaturgradient räumlich	< 1 K/h Raumhöhe
-----------------------------	------------------

---

Luftdruck	1.000 hPa ±200 hPa
-----------	--------------------

---

Zulässiger Umgebungsschalldruck	< 75 dB(A)
---------------------------------	------------

---

**Elektrischer Anschluss**

---

Netzspannung U~	90 – 240 V
-----------------	------------

---

Netzfrequenz	50/60 Hz
--------------	----------

---

Leistungsaufnahme	max. 850 VA
-------------------	-------------

---

<b>Ausgehender Emissions-Schalldruckpegel</b>	< 70 dB(A)
---	------------

---

# Wertvolle Ergänzungen für jede Messaufgabe

Für die Mar4D PLQ 4200 erhalten Sie bei Mahr ein umfangreiches Portfolio an speziellem Zubehör. Dieses erweitert Ihre Anwendungsmöglichkeiten und lässt Sie die Maschinen noch flexibler an Ihre individuellen Anforderungen anpassen.

## Taster und Tastersets

Je nach Messaufgabe und Werkstück können Sie flexibel zwischen verschiedenen Tastern und Tastersets wählen, um das optimale Messergebnis zu erreichen.

Bestell-Nr.	Beschreibung	Type
5550400	Taktile Form-Taster, motorisch	T7W
5400211	Tasterset	T7W
5550250	Taktile 3D-Taster Renishaw	SP25M
5550251	Tasterset 1 für SP25	–
5550252	Tasterset 2 für SP25	–

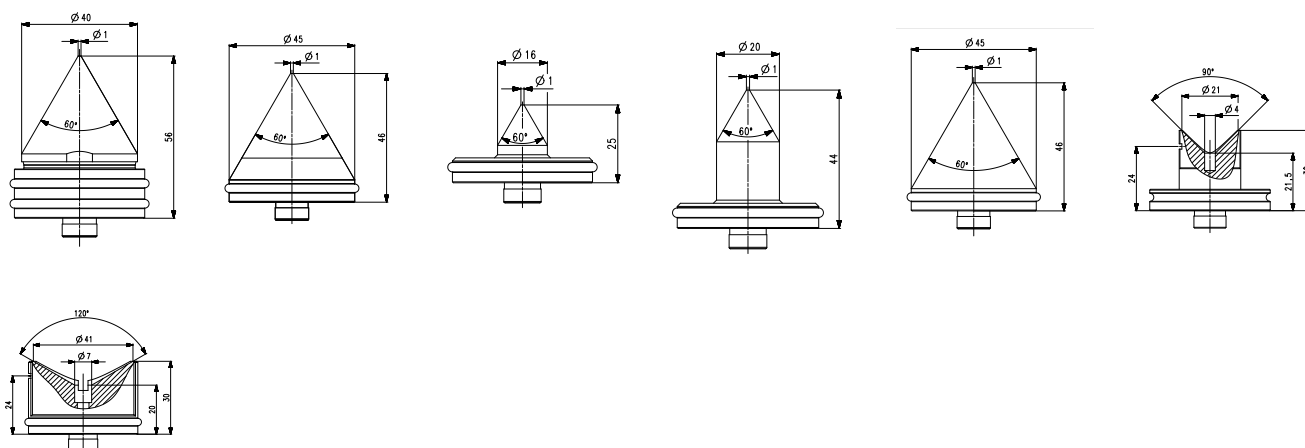




## Zentrierspitzen

Zentrierspitzen dienen dazu Werkstücke, die zwischen Spitzen gefertigt sind, präzise in der Mar4D PLQ 4200 aufzunehmen. Die Mitnahme des Werkstücks ist durch eine per Software einstellbare Spannkraft des Widerlagers gegeben. Die Zentrierungen der Werkstücke werden oftmals z. B. nach DIN 332 oder ISO 6411 ausgeführt. Übliche Innenkegelwinkel sind hierbei 60°. Je nach Werkstückgröße können Sie wählen: Mehr Standard-Zentrierspitzen gibt es für einen Spanndurchmesser von 2 mm bis 44 mm. Zur Spannung von Werkstücken ohne Zentren werden Hohlspitzen verwendet.

Bestell-Nr.	Beschreibung	Spanndurchmesser	Höhe
5361112	Zentrierspitze 60°	Ø 2 – 15 mm	35 mm
5361223	Zentrierspitze 60°	Ø 2 – 44 mm	46 mm
5361105	Zentrierspitze 60°	Ø 3 – 15 mm	25 mm
5361106	Zentrierspitze 60°	Ø 2 – 19 mm	44 mm
9056631	Zentrierspitze 60°, beschichtet	Ø 2 – 35 mm	46 mm
5361104	Hohlspitze 90°	Ø 6 – 20 mm	30 mm
5361107	Hohlspitze 120°, geschlitzt zur Messung im Durchlichtverfahren	Ø 8 – 40 mm	30 mm



## Schwingungsisolierung

Optional verfügbar ist ein passives, geregeltes Schwingungsisolations-system, das in die Mar4D PLQ 4200 integriert ist. Es absorbiert besonders starke Bodenschwingungen am Aufstellort.

Bestell-Nr.	Beschreibung
5550091	Passives, geregeltes Schwingungsisolations-system

## Gehäuse-plus-Paket

Mit dem Gehäuse-plus-Paket können Sie die Mar4D PLQ 4200 mit zusätzlichen benutzerfreundlichen Optionen ausstatten, die die Bedienung noch sicherer und komfortabler machen. Dazu zählen eine Ampel auf dem Dach, die den Status der Maschine anzeigt, zusätzliche Beleuchtungselemente oder eine Fußbodenverkleidung.

Bestell-Nr.	Beschreibung
5550080	Gehäuse-plus-Paket

## Software

Dank der Software-Plattform MarWin lässt sich die Mar4D PLQ 4200 bedienerfreundlich steuern, und Messungen lassen sich individuell programmieren. Folgendes Paket bzw. folgende Optionen sind verfügbar:

Bestell-Nr.	Beschreibung	Type
5550100	MarWin Komplettpaket	Mar4D PLQ
5550460	Option Rauheitsmessung T7W für Mar4D PLQ 4200	–
5480638	Option Rauheit für AdvancedForm	–

## Hardware

Bei Mahr finden Sie auch die entsprechende Hardware, um die Mar4D PLQ 4200 individuell auf- oder umzurüsten.

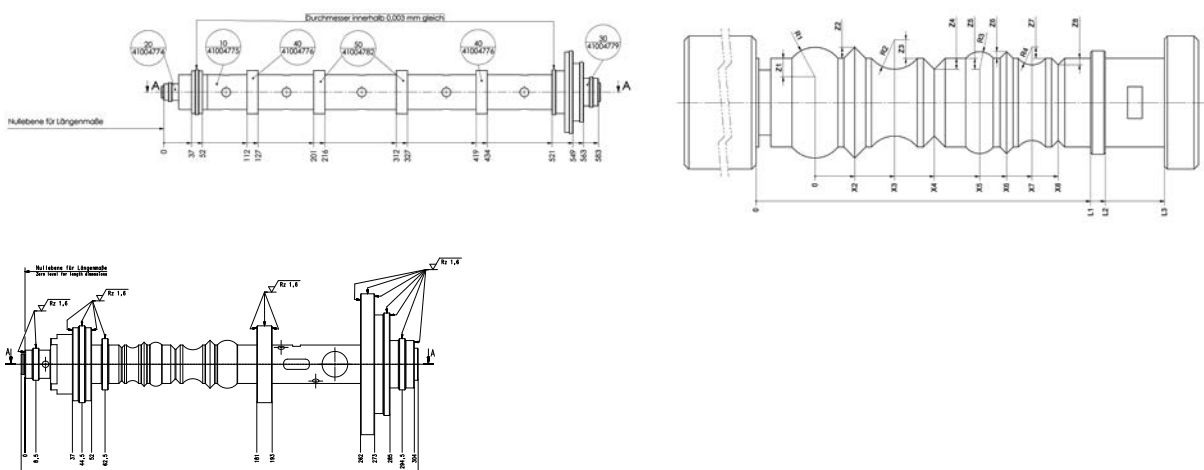


Bestell-Nr.	Beschreibung
5550083	MarControl Handbedienpult
5550084	Industrie-PC
5550085	Zweiter Monitor plus Halterung
5550086	Panel-PC, im Messplatzumfang enthalten
3026166	USB-Tastatur, deutsch
3026167	USB-Tastatur, englisch

# Kalibrierung

Die Qualität der gefertigten Werkstücke hängt letztlich von ihrer Maßhaltigkeit ab. Deshalb lohnt sich eine Kalibrierung, d. h. die intensive Prüfung verbunden mit der Rückführung auf (inter-)national anerkannte Normale. In diesem Zusammenhang bietet Mahr Ihnen folgendes Zubehör:

Bestell-Nr.	Beschreibung
5360531	Kalibrierwelle: Ø 25 – 110 mm, Länge 583 mm
5360581	Patentiertes 3-D Konturnormal (ohne Kalibrierschein)
9964316	Kalibrierschein Mahr für Konturnormal
6980110	DAKs-/DKD-Kalibrierung für Konturnormal
7024063	Referenzwelle



**Online**  
informieren

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website.





**Mahr** GmbH  
Carl-Mahr-Straße 1  
37073 Göttingen  
Deutschland

Tel.: +49 551 7073 800  
[info@mahr.com](mailto:info@mahr.com)  
[www.mahr.com](http://www.mahr.com)

© **Mahr** GmbH

Änderungen an unseren Erzeugnissen, besonders aufgrund technischer  
Verbesserungen und Weiterentwicklungen, müssen wir uns vorbehalten.  
Alle Abbildungen und Zahlenangaben usw. sind daher ohne Gewähr.

3765861 | 04.2022