

BA130000

Nr. 99MBG130D2

HR-110MR
HR-210MR

**Rockwell
Härteprüfgerät**

Bedienungsanleitung

Vor Einsatz des Gerätes sorgfältig lesen und
anschließend zu Referenzzwecken in der Nähe des
Gerätes aufbewahren!

Mitutoyo

Mitutoyo Europe Juni 2013

Konventionen - Schreibweisen - Symbole

Sicherheitshinweise:

Um eine korrekte und sichere Bedienung der Geräte zu gewährleisten, werden in Mitutoyo-Bedienungsanleitungen verschiedene Sicherheitshinweise (Signalwörter in Kombination mit Symbolen) verwendet, um vor Risiken und Gefahren zu warnen.

- Die folgenden Symbole bezeichnen **allgemeine** Warnungen:



Zeigt eine unmittelbar gefährliche Situation an, die das Risiko schwerer Verletzungen oder Lebensgefahr mit sich bringt und unbedingt zu vermeiden ist.



Zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an, die das Risiko schwerer Verletzungen oder Lebensgefahr mit sich bringt und unbedingt zu vermeiden ist.



Zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an, die zu Verletzungen oder Sachschaden führen kann und unbedingt zu vermeiden ist.

- Die folgenden Symbole bezeichnen **spezielle** Gefährdungen, Verbote oder zu ergreifende Maßnahmen.



Konventionen - Schreibweisen - Symbole

Verschiedene Arten von Hinweisen:

Um einen korrekten und gefahrlosen Einsatz der Geräte zu gewährleisten, werden in den Mitutoyo-Handbüchern spezielle Hinweise wie folgt hervorgehoben..

UNBEDINGT BEACHTEN!

- Weist auf Informationen hin, die für eine bestimmte Aufgabe unbedingt beachtet werden müssen; ohne die Berücksichtigung dieser Informationen ist eine erfolgreiche Bearbeitung nicht möglich.
 - Weist auch auf Vorsichtsmaßnahmen hin, deren Nichtbeachtung zu Datenverlust, verringerter Genauigkeit, Fehlfunktionen und/oder Beschädigungen führen kann.
-

ANMERKUNG Betont oder ergänzt vorhergehende Punkte im Haupttext und enthält darüber hinaus Informationen zu speziellen Situationen (z.B. Speicherbegrenzung, Gerätekonfigurationen oder Informationen, die sich auf spezielle Versionen eines Programms beziehen.)

TIPP

- Ein Tipp bietet Informationen, die dem Benutzer helfen, bestimmte Techniken und Vorgehensweisen in speziellen Fallsituationen anzuwenden.
 - Hier finden sich auch Querverweise und Referenzen zum Thema.
-

- Mitutoyo übernimmt keinerlei Haftung gegenüber jedweder Partei für Verluste oder Schaden, ob direkt oder indirekt, die durch die Verwendung dieses Geräts entgegen den Anweisungen in diesem Handbuch entstehen.
- Die Informationen in diesem Dokument gelten vorbehaltlich Änderungen.

Copyright © 2006 Mitutoyo Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Sicherheitshinweise für den Betrieb: Unbedingt beachten!

- **Dieses Gerät ist ein Härteprüfgerät.**
Verwenden Sie das Gerät ausschließlich für diese Art von Prüfungen.
- **Die Modelle dieser Serie sind Präzisionsgeräte.**
Gehen Sie vorsichtig mit dem Gerät um. Vermeiden Sie Stöße und andere Arten der Gewalteinwirkung auf das Gerät und/oder einzelne Komponenten!
- **Gerät während der automatischen Messungen etc. nicht berühren!**
Plötzliche Gerätebewegungen können zu Verletzungen (Quetschungen o. ä.) führen.
- **Vor der Durchführung von Anschluss- und Wartungsarbeiten
Gerät unbedingt ausschalten und vom Netz nehmen!**
Um Verletzungen durch Stromstöße und Fehlfunktionen/Beschädigungen des Geräts zu vermeiden, muss das HR vor Durchführung dieser Arbeiten unbedingt vom Netz genommen werden!.
- **Netzkabel**
Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Netzkabel. Bei Beschädigungen von Kabel / Stecker oder anderen Problemen mit dem Kabel wenden Sie sich bitte an Ihre nächstgelegene Mitutoyo-Niederlassung, die für Reparaturen bzw. Ersatz sorgen wird.
- **Gehäuseabdeckungen entfernen/ Gerät demontieren**
Dieses Gerät wurde exakt montiert und eingestellt und besteht aus Komponenten, die zum Teil hohe Temperaturen aufweisen und Spannung führen. Um Unfälle zu vermeiden und die Leistungsfähigkeit des Geräts zu erhalten, sollten die Gehäuse-Abdeckungen nur entfernt werden, um Verbrauchartikel (wie Sicherungen etc.) zu ersetzen.
- **Wartung/Reinigung**
Wenn das Gerät verschmutzt ist, so reinigen Sie es mit einem weichen, trockenen Tuch. Bei hartnäckigen Verschmutzungen können auch ein feuchtes Tuch und Neutralreiniger verwendet werden. Nachtrocknen nicht vergessen! Benutzen Sie für die Reinigung auf keinen Fall Lösungsmittel wie Verdünner oder Reinigungsbenzin..
- Sorgen Sie für entsprechende Abschirmung bei Betrieb in ungünstiger Umgebung, z.B.:
 - Störspannungen durch starke elektrostatische Aufladung
 - Aufstellung in der Nähe starker elektrischer Felder
 - Aufstellung in der Nähe von Hochspannungsleitungen
 - Risiken durch Radioaktivität
 - korrosionsinduzierende Gase

Exportkontrollvorschriften

Dieses Produkt fällt unter die Exportkontrollregeln ("Catch-All-Controlled Goods; Category 16 / Separate Table 1 Export Trade Control Order" oder "Category 16 Separate Table 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 zu reexportieren oder Dritten zur Verfügung zu stellen, so wenden Sie sich vorher unbedingt an die zuständige Mitutoyo-Niederlassung.

Entsorgen elektrischer/elektronischer Geräte

(Gemäß WEEE = Waste Electrical and Electronic Equipment/ Elektro- und Elektronikalt-/schrottgeräte)
Gültig in Ländern der EU und anderen europäischen Ländern mit separaten Sammelsystemen)



Produkte oder Produktteile (wie z. B. Batterien) dürfen auf keinen Fall mit dem Hausmüll, bzw. Restmüll entsorgt werden. Geben Sie derartig markierte Geräte/ Geräteteile bei den entsprechenden Sammelstellen zur Wiederverwendung bzw. fachgerechten Entsorgung ab.

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Händler oder Ihren Vertriebspartnern vor Ort bzw. unter www.mitutoyo.de.

Inhalt

Konventionen – Schreibweisen - Symbole	i
Sicherheitshinweise	iii
Exportkontrolle	iv
Entsorgen elektrischer / elektronischer Geräte	iv
1 EINFÜHRUNG	1-1
1.1 Härteskalen	1-2
2 SPEZIFIKATIONEN	2-1
2.1 Gerätekomponenten und - Bezeichnungen (Härteprüfgerät)	2-1
2.2 Standardzubehör	2-3
2.3 Äußere Abmessungen	2-4
2.3.1 HR-110MR – Front- und Seitenansicht	2-4
2.3.2 HR-210MR – Front- und Seitenansicht	2-4
2.3.3 HR-110MR, 210MR – Ansicht von unten	2-5
2.4 Gerätedaten	2-6
2.5 Standard-Zubehör	2-7
2.6 Verbrauchsartikel	2-7
2.6.1 Bei Einkauf über MITUTOYO	2-7
2.6.2 Bei Einkauf über MITUTOYO-Niederlassung / Händlerpartner	2-8
2.7 Sonderzubehör	2-9
2.7.1 Bei Einkauf über MITUTOYO JAPAN	2-9
2.7.2 Bei Einkauf über MITUTOYO-Niederlassung / Händlerpartner	2-10
3 Transportsicherungen und Gewichte	3-1
3.1 Transportsicherungen lösen	3-1
3.2 Montage der Gewichte	3-5
3.2.1 Vorgehensweise für HR-110MR und HR-210MR	3-5
4 Aufbau und Prüfvorbereitung	4-1
4.1 Härteprüfgerät aufbauen	4-1
4.2 Prüfvorbereitung	4-4
4.3 Entfernen und Wiedereinsetzen des Balgen	4-6
4.3.1 Balgen entfernen	4-6
4.3.2 Balgen wiedereinsetzen	4-6
5 Durchführung der Härteprüfung	5-1
5.1 Vorgehensweise	5-1
5.2 Prüfdauer einstellen (Nur für HR-210MR)	5-3
5.3 Einstellen der Geschwindigkeit (Nur für HR-110MR)	5-4
6 Gerät überprüfen	6-1

7	Wartung und Instandhaltung	7-1
7.1	Lagerung	7-1
7.2	Reinigen der Spindel	7-1
7.3	Eindringkörper ersetzen	7-2
7.4	Öl nachfüllen	7-2

Service-Netzwerk

NOTIZEN

NOTIZEN

1

EINFÜHRUNG

Mitutoyo- Härteprüfgeräte der hier beschriebenen Serien wurden für die Prüfung von Stahl und anderen Metallen gemäß Rockwell-Härteprüfung entwickelt.

Bevor Sie Ihr Härteprüfgerät in Betrieb nehmen, sollten Sie sich mit dem Inhalt dieser Anleitung vertraut machen, um bestmögliche Prüfergebnisse und eine lange Nutzungsdauer zu erzielen.

1.1 Härteskalen

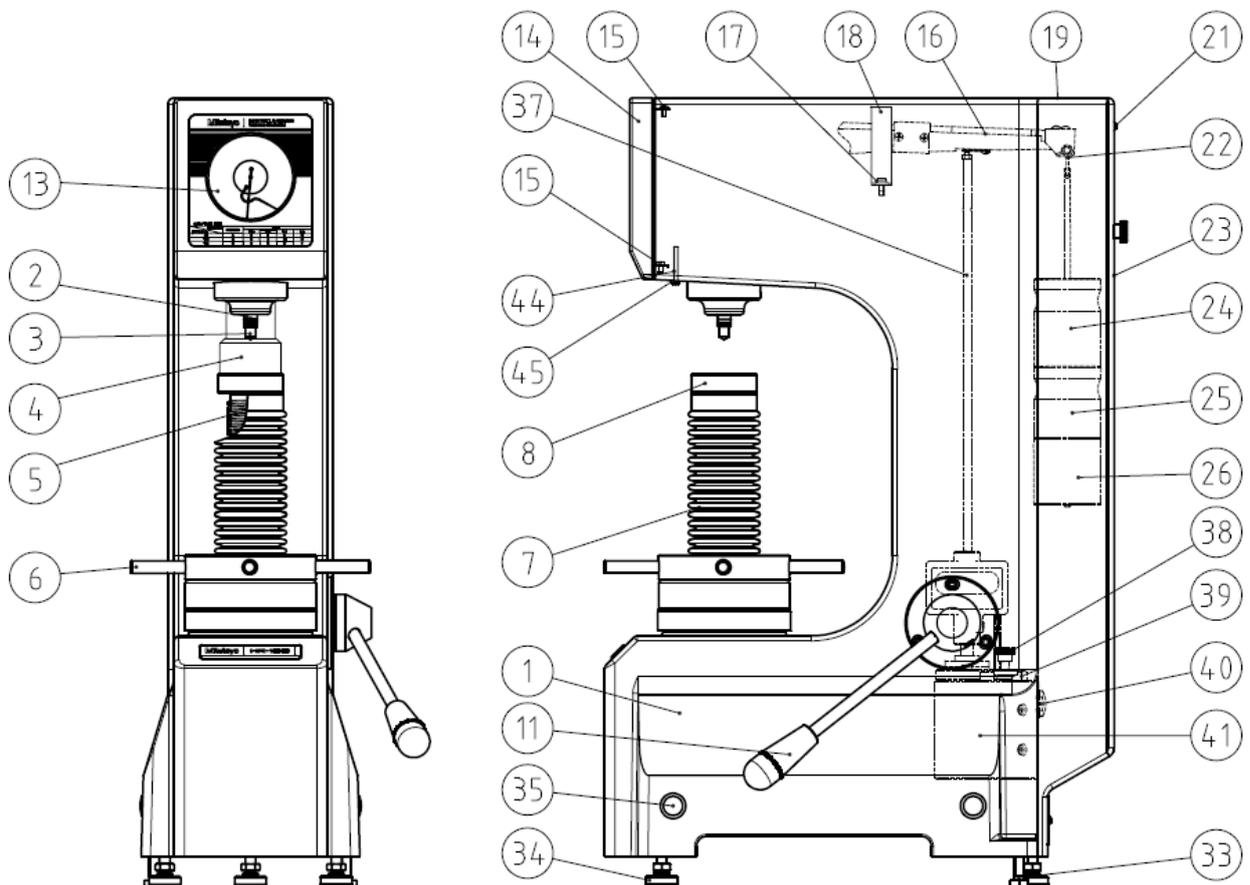
Bei Rockwell Härteprüfungen variieren die Skalen je nach Eindringkörper und aufgebrauchten Prüfkraften. Das Härteprüfgerät zeigt durch Symbole die unterschiedlichen Skalen an (siehe Liste). Aus dem Überblick können Sie erkennen, wo Prüfvorkraft und Prüfkraft angezeigt werden.

Methode	Skala	Eindringkörper		Prüfvorkraft (N)	Prüfgesamtkraft	
		Einsatz von:	Anzeige		Gesamt (N)	Anzeige
Rockwell	HRA	Diamant	Diamant-kegel	98.07	588.4	60
	HRD				980.7	100
	HRC				1471	150
	HRF	Stahlkugel oder Hartstahlkugel 1/16-Zoll	Kugel 1/16		588.4	60
	HRB				980.7	100
	HRG				1471	150
	HRH	Stahlkugel oder Hartstahlkugel 1/8-Zoll	Kugel 1/8		588.4	60
	HRE				980.7	100
	HRK				1471	150
	HRL	Stahlkugel oder Hartstahlkugel ¼-Zoll	Kugel 1/4		588.4	60
	HRM				980.7	100
	HRP				1471	150
	HRR	Stahlkugel oder Hartstahlkugel 1/2-Zoll	Kugel 1/2		588.4	60
	HRS				980.7	100
	HRV				1471	150

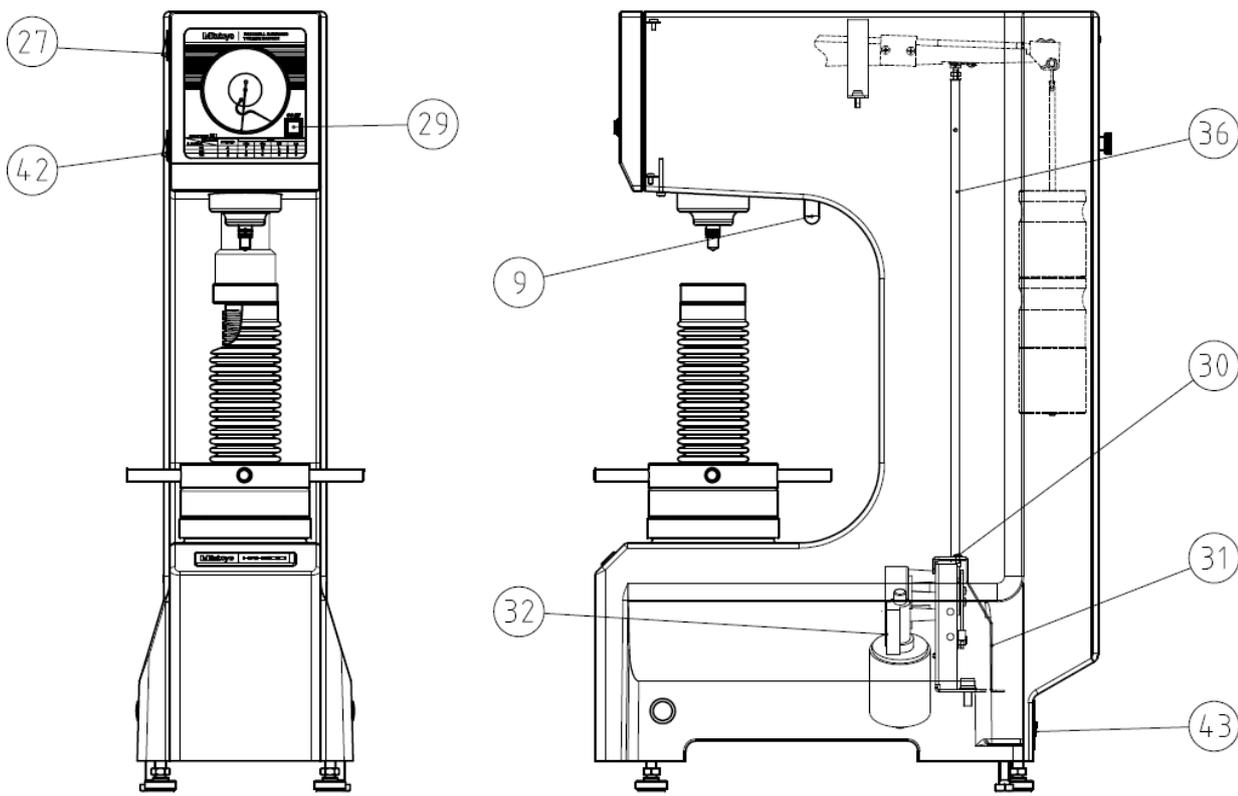
2

SPEZIFIKATIONEN

2.1 Gerätekomponenten und –Bezeichnungen (Härteprüfgerät)



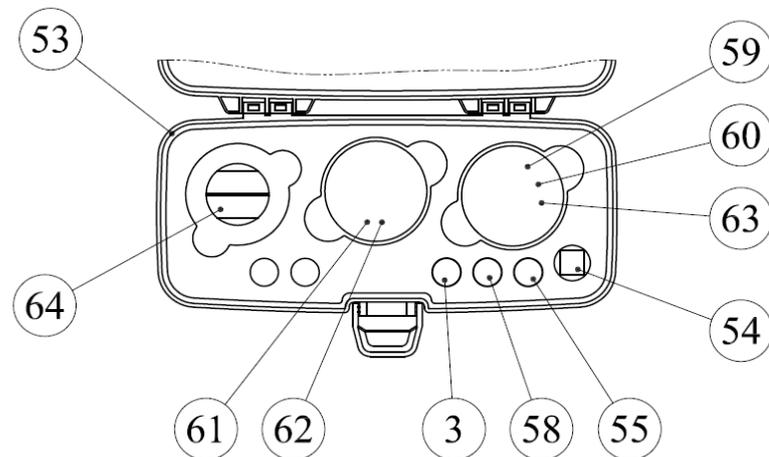
HR-110MR – Schematische Ansichten Front und Seitenansicht rechts



HR-210MR – Schematische Ansichten Front und Seitenansicht rechts

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
1	Korpus	18	Transportsicherung	34	Fuß (einstellbar)
2	Aufnahme für Eindringskörper	19	Obere Abdeckung	35	Tragegriffe (4)
3	Diamant-Eindringskörper	20	Aufhängung für Gewichtsträger	36	Motorwelle
4	Schutzhülle (Verpackung)	21	Schraube zu 19	37	Lastantrieb
		22	Haken für Gewichtsträger	38	Einstellschraube
5	Spindel	23	Rückwärtige Abdeckung	39	Ölstützen
6	Handrad	24	Prüfgewicht (150)	40	Ölstandsanzeige
7	Balgen	25	Prüfgewicht (100)	41	Öldämpfer
8	Flacher Amboss	26	Prüfgewicht (60)	42	Netzschalter
9	LED-Licht	27	Lastschalter	43	DC Ein -Anschluss
11	Dämpferhebel	29	Start -Schalter	44	Klemmschraube
13	Anzeigeuhr	30	Schraube zu 31	45	Dichtung/Unterlegscheibe
14	Vordere Abdeckung	31	Motor-Abdeckung		
15	Schraube zu 14				
16	Lastarm	32	Motor		
17	Feststellschraube	33	Stützfuß		

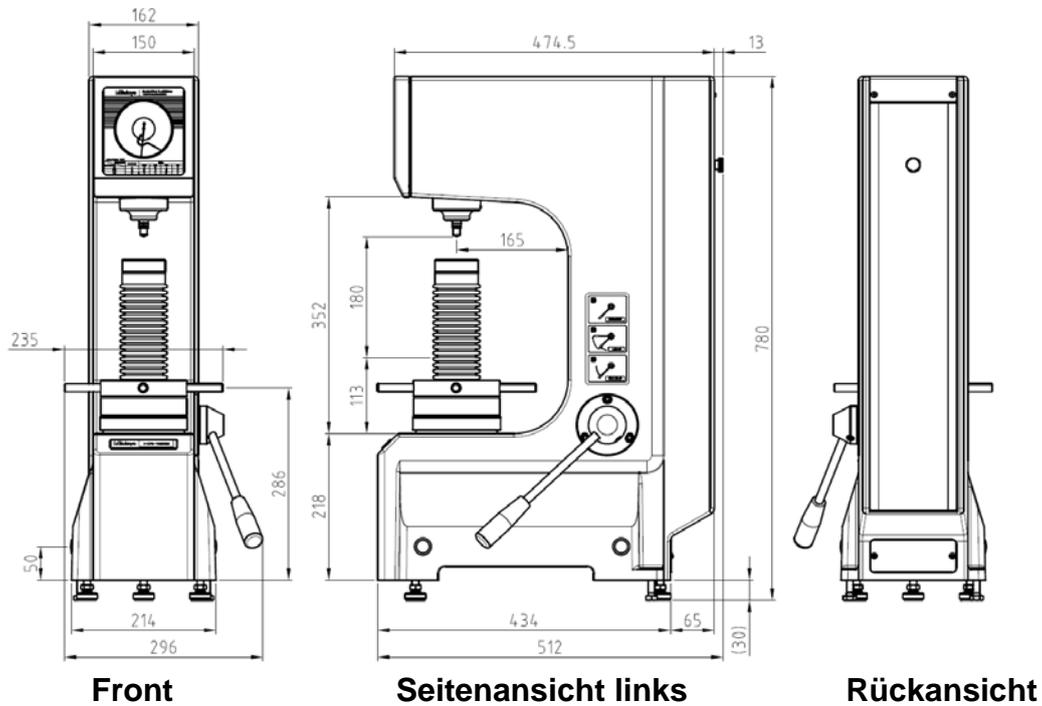
2.2 Standard-Zubehör



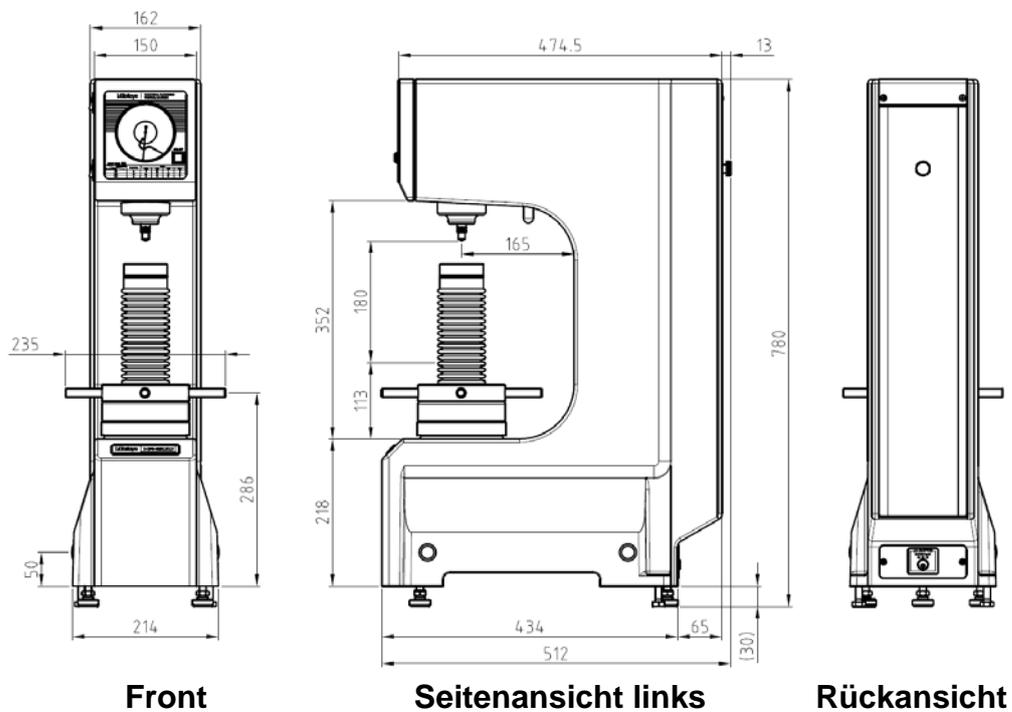
Nr.	Bezeichnung	Menge	Anmerkung
53	Zubehörkoffer	1	
3	Diamant-Eindringkörper	1	
8	Flacher Amboss	1	Ø 64 mm
54	Libelle / Wasserwaage	1	
55	Ersatzkugel 1/16"	12	Bei Einsatz des Stahlkugel-Eindringkörpers
		1	Bei Einsatz des Hartmetall-Eindringkörpers
58	Kugeleindringkörper 1/16"	1	
59	Härtevergleichsplatte 60-65 HRC	1	
60	Härtevergleichsplatte 90-95 HRB	1	
63	Härtevergleichsplatte 30-35 HRC	1	
64	V - Amboss (D 40 x 30)	1	
	Netzkabel	1	Nur für HR-210MR!
	AC-Adapter	1	Nur für HR-210MR! (AC 100-240V, 50-60 Hz, 1,2A)
	Staubschutzhaube	1	
	Bedienungsanleitung	1	
	Inspektionszertifikat	1	

2.3 Äußere Abmessungen

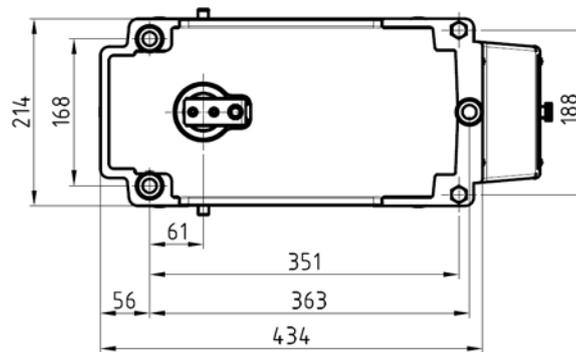
2.3.1 HR-110MR (Angaben in mm)



2.3.2 HR-210MR (Angaben in mm)



2.3.3 HR-110MR, 210MR – Ansicht von unten (Angaben in mm)



2.4 Gerätedaten

	HR-110MR	HR-210MR
Härteprüfmethode	Rockwell Härteprüfung	
Prüfvorlast	98,07 N (10 kgf)	
Prüfvorlastwechsel	Ohne	
Prüfgesamtkraft	588.4, 980.7, 1471 N (60, 100, 150 kgf)	
Wechsel der Prüfgesamtkraft	Ohne (manuelle Beladung)	
Lastauftrag	mit Öldämpfer	motorisch
Einstellung der Belastungszeit	Manuell	Voreinstellung (Gesamtzeit von 3 bis 5,5s) oder manuell (Wechsel mit Schalter)
Verfahrensystem (hochfahren/ absenken)	Manuell	
Maximale Prüflingshöhe	0 - 180 mm (mit flachem Amboss) Bei Verwendung des Balgens beträgt die maximale Prüflingshöhe 100 mm.	
Maximale Prüflingstiefe	165 mm	
Anzeige	Analoge Uhr mit Zeiger(n)	
Kleinstmöglicher Anzeigewert	0,5 HR	
Netzanschluss	ohne	AC-Eingang: 100-240V, 50-60 Hz, 1.2A DC Ausgang: 12V – 3,5A
Äußere Abmessungen	296 (B) x 512 (T) x 780 (H) mm	214 (B) x 512 (T) x 780 (H) mm
Masse	48,7 kg	45,6 kg

2.5 ZUBEHÖR

Teile-Nr.	Beschreibung	Hinweise	Anzahl
-	Gewichte	HR-110MR / 210MR	1 Satz
-	Zubehörbox		1
-	Flacher Amboss	∅ 64 mm	1
-	V-Amboss	∅ 40 mm, Öffnungsbreite: 30 mm	1
-	Wasserwaage		1
56AAK312	Staubschutzhäube		1
-	Diamant-Eindringkörper	Für Rockwell-Prüfung	1
-	Kugel-Eindringkörper	Stahl- oder Hartmetall	
-	Ersatz-Stahlkugel 1/16"	Bei Verwendung von Stahlkugeln	12
-	Ersatz-Hartmetallkugel 1/16"	Bei Verwendung von Hartmetallkugeln	1
-	Härtevergleichsplatte 30-35 HRC		1
-	Härtevergleichsplatte 60-65 HRC		1
-	Härtevergleichsplatte 90-95 HRB		1
99MBG130A	Bedienungsanleitung (HR-110MR / 210MR)		1
357651	AC -Adapter		1*
-	Netzkabel		1*

Anmerkung *: Nur für Modell HR-210MR!

2.6 Verbrauchsartikel

2.6.1 Bei Einkauf über MITUTOYO JAPAN

Bestellnr.	Bezeichnung	Hinweise	Menge
19BAA072	Diamant-Eindringkörper	Für Rockwell	1*
19BAA515	Hartmetall-Eindringkörper 1/16"		1*
19BAA507	Ersatzkugel (Hartmetall) 1/16"		1*
19BAA078	Stahleindringkörper 1/16"		1*
19BAA082	Ersatz-Stahlkugel 1/16"		10*
810-039	Flacher Amboss	∅ 4 mm	1*
810-040	V - Amboss	∅ 40 mm, Nutbreite: 30 mm	1*

Anmerkung*: Diese Teile entsprechen der Erstausrüstung bei Lieferung des Härteprüfgerätes.

2.6.2 Bei Einkauf über MITUTOYO-Niederlassung /Händlerpartner

Bestellnr.	Bezeichnung	Hinweise	Menge
56AAH352	Diamant-Eindringkörper	Für Rockwell	1
56AAK475	Hartmetall-Eindringkörper 1/16"		1
56AAK651	Ersatzkugel (Hartmetall) 1/16"		1
56AAK474	Stahleindringkörper 1/16"		1
56AAJ440	Ersatz-Stahlkugel 1/16"		12
56AAK455	Flacher Amboss	Ø 4 mm	1
56AAK456	V - Amboss	Ø 40 mm, Nutbreite: 30 mm	1

2.7 Sonderzubehör

2.7.1 Bei Einkauf über MITUTOYO JAPAN

Bestellnr.	Bezeichnung	Hinweis
11AAC222	Gewichtesatz für Brinell-Prüfung (110MR/210MR)	3 Gewichte zur Prüfung 62,5-125-187,5
19BAA318	Messmikroskop 40X	
19BAA319	Messmikroskop 100X	
19BAA277	Hartmetall-Eindringkörper 1,0 mm	
19BAA279	Hartmetall-Eindringkörper 2,5 mm	
19BAA280	Hartmetall-Eindringkörper 5,0 mm	
19BAA284	Hartmetall-Eindringkörper 10,0 mm	
19BAA281	Ersatz-Kugel 1,0 mm	(Bestellmenge: 1 Stück)
19BAA283	Ersatz-Kugel 2,5 mm	(Bestellmenge: 1 Stück)
19BAA162	Ersatz-Kugel 5,0 mm	(Bestellmenge: 1 Stück)
19BAA163	Ersatz-Kugel 10,0 mm	(Bestellmenge: 1 Stück)
19BAA077	Stahlkugel-Eindringkörper 1/2"	
19BAA076	Stahlkugel-Eindringkörper 1/4"	
19BAA075	Stahlkugel-Eindringkörper 1/8"	
19BAA085	Ersatz-Stahlkugel 1/2"	(Bestellmenge: 10 Stück)
19BAA084	Ersatz-Stahlkugel 1/4"	(Bestellmenge: 10 Stück)
19BAA083	Ersatz-Stahlkugel 1/8"	(Bestellmenge: 10 Stück)
19BAA506	Hartmetall-Eindringkörper 1/2"	
19BAA505	Hartmetall - Eindringkörper 1/4"	
19BAA504	Hartmetall - Eindringkörper 1/8"	
19BAA510	Hartmetall-Ersatzkugel 1/2"	
19BAA509	Hartmetall - Ersatzkugel 1/4"	
19BAA508	Hartmetall - Eindringkörper 1/8"	
810-041	V-Amboss	Ø 40 mm; Öffnung: 6 mm
810-042	Kleiner V-Amboss	Ø 10 mm; Öffnung: 8 mm
810-043	Punktamboss	Ø 12 mm; Höhe: 1,5 mm
810-044	Punktamboss	Ø 5.5 mm; Höhe: 13 mm
810-030	Punktamboss Super-Rockwell	Ø 10 mm; Höhe: 1,5 mm
810-029	Spezial V-Amboss	Länge: 400 mm; Öffnung: 50 mm
810-037	Runder Tisch	(180 mm
810-038	Runder Tisch	(250 mm
810-027	Variable Aufnahme (für lange Prüflinge)	
810-028	Spezialstütze (für lange Prüflinge)	

2.7.2 Bei Einkauf über MITUTOYO –Niederlassung / Händlerpartner

Bestellnr.	Bezeichnung	Hinweis
56AAK286	Gewichtesatz für Brinell-Prüfung (110MR/210MR)	3 Gewichte zur Prüfung 62,5-125-187,5
19BAA318	Messmikroskop 40X	
56AAK630	Messmikroskop 100X	
19BAA277	Hartmetall-Eindringkörper 1,0 mm	
56AAK479	Hartmetall-Eindringkörper 2,5 mm	
56AAK480	Hartmetall-Eindringkörper 5,0 mm	
19BAA284	Hartmetall-Eindringkörper 10,0 mm	
19BAA281	Ersatz-Kugel 1,0 mm	(Bestellmenge: 1 Stück)?
56AAE497	Ersatz-Kugel 2,5 mm	(Bestellmenge: 1 Stück)
56AAE500	Ersatz-Kugel 5,0 mm	(Bestellmenge: 1 Stück)
19BAA163	Ersatz-Kugel 10,0 mm	(Bestellmenge: 1 Stück)
19BAA077	Stahlkugel-Eindringkörper 1/2"	
19BAA076	Stahlkugel-Eindringkörper 1/4"	
19BAA075	Stahlkugel-Eindringkörper 1/8"	
19BAA085	Ersatz-Stahlkugel 1/2"	(Bestellmenge: 10 Stück)
19BAA084	Ersatz-Stahlkugel 1/4"	(Bestellmenge: 10 Stück)
19BAA083	Ersatz-Stahlkugel 1/8"	(Bestellmenge: 10 Stück)
19BAA506	Hartmetall-Eindringkörper 1/2"	
19BAA505	Hartstahl- Eindringkörper 1/4"	
19BAA504	Hartstahl- Eindringkörper 1/8"	
19BAA510	V-Amboss	Ø 40 mm; Öffnung: 6 mm
19BAA509	Kleiner V-Amboss	Ø 10 mm; Öffnung: 8 mm
19BAA508	Punktamboss	Ø 12 mm; Höhe: 1,5 mm
810-041	Punktamboss	Ø 5.5 mm; Höhe: 13 mm
810-042	Punktamboss Super-Rockwell	Ø 10 mm; Höhe: 1,5 mm
810-043	Spezial V-Amboss	Länge: 400 mm; Öffnung: 50 mm
810-044	Runder Tisch	Ø 180 mm
810-030	Runder Tisch	Ø 250 mm
810-029	Variable Aufnahme (für lange Prüflinge)	
810-037	Spezialstütze (für lange Prüflinge)	

3

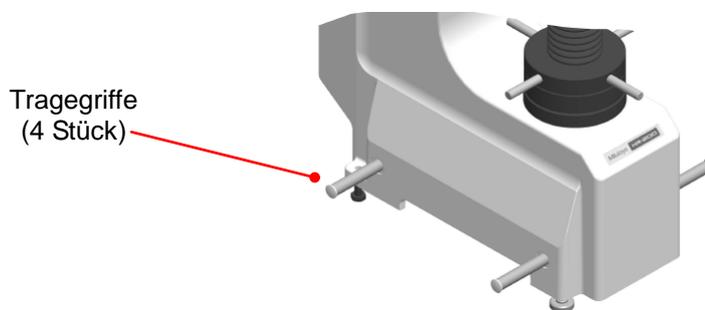
Transportsicherungen & Gewichte



- Die folgenden Vorgehensweisen sind nur vom Mitutoyo-Kundendienst durchzuführen. Um Unfälle und Fehlfunktionen zu vermeiden, wird empfohlen, die diversen Geräteabdeckungen bzw. Gehäuseteile nur zu entfernen oder zu öffnen, um Verbrauchsartikel zu ersetzen bzw. Gewichte auszutauschen.

3.1 Transportsicherungen lösen

- Öffnen Sie die Transportkiste, um das Gerät herauszunehmen. Ziehen Sie die Tragegriffe (4 Stück) aus dem Gehäuse und heben Sie das Gerät mit Hilfe der 4 Griffe an.

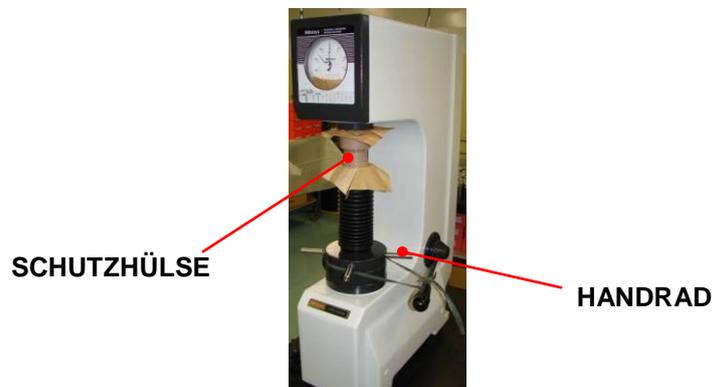


GEFAHR

- Auf Grund des hohen Gewichts (50 Kg) sollte das Gerät nur von 4 Personen gemeinsam angehoben werden!
- Gerät vorsichtig und langsam aus der Transportkiste herausheben! Quetschgefahr!
- Gerät nur mit Hilfe der Tragegriffe anheben!
- Gerät langsam und vorsichtig anheben und absetzen! Achten Sie darauf, dass das Gerät auf einer ebenen Fläche abgestellt wird, um ein Einknicken/Beschädigen der Stützfüße (34) zu verhindern!

- Platzieren Sie das Gerät auf einem stabilen Tisch wie z.B. einer Werkbank.

- 3) Durchschneiden Sie mit einer Schere o. ä. das Klebeband, mit dem das Handrad (6) fixiert ist. Drehen Sie das Handrad im Gegenuhrzeigersinn und entfernen Sie die Schutzhülse (4).



- 4) Lösen Sie mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die beiden Schrauben (21) (siehe Abbildung) und nehmen Sie die obere Abdeckung herunter (19).

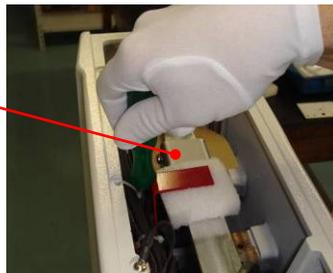
Obere Abdeckung

Schrauben
(2 Stück) lösen!



- 5) Lösen Sie die Schraube auf der Lastarmklemme (17) mit einem Kreuzschlitzschraubendreher. Drehen Sie die Klemme (18) um 90° und ziehen Sie die Schraube wieder an.

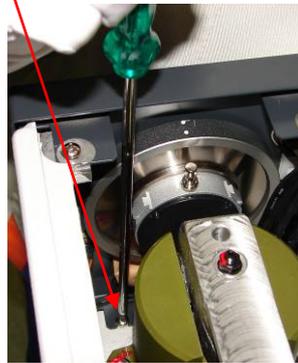
Lastarmklemme
(17)



3. Transportsicherungen & Gewichte

- 6) Lösen Sie die 4 Schrauben (15) und öffnen Sie / nehmen Sie die Frontabdeckung (14) ab.
- 7) Bewegen Sie die Frontabdeckung (14) an die in der Abbildung gezeigte Position (nicht erforderlich bei Modell HR-110MR).
- 8) Entfernen Sie die Schraube (M4x35 (44)) und Unterlegscheibe (45) um die Transportsicherung der Anzeige entfernen zu können. Überprüfen Sie dabei, ob die Hilfsnadel an der korrekten Position steht (33~34HR).
- 9) Setzen Sie die vordere Abdeckung (14) wieder auf.
- 10) Bewahren Sie die Schraube (M4x35, Nr. 44) sowie die Unterlegscheibe (45) und die Transportsicherung gut auf, für den Fall dass das Gerät erneut umgesetzt / transportiert werden soll.

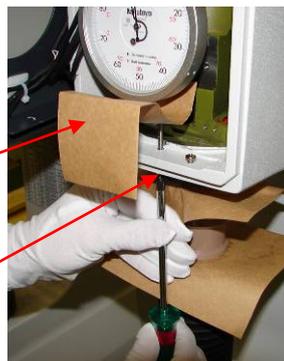
Schrauben (15)



Anzeige-Uhr



Frontabdeckung



Transportsicherung

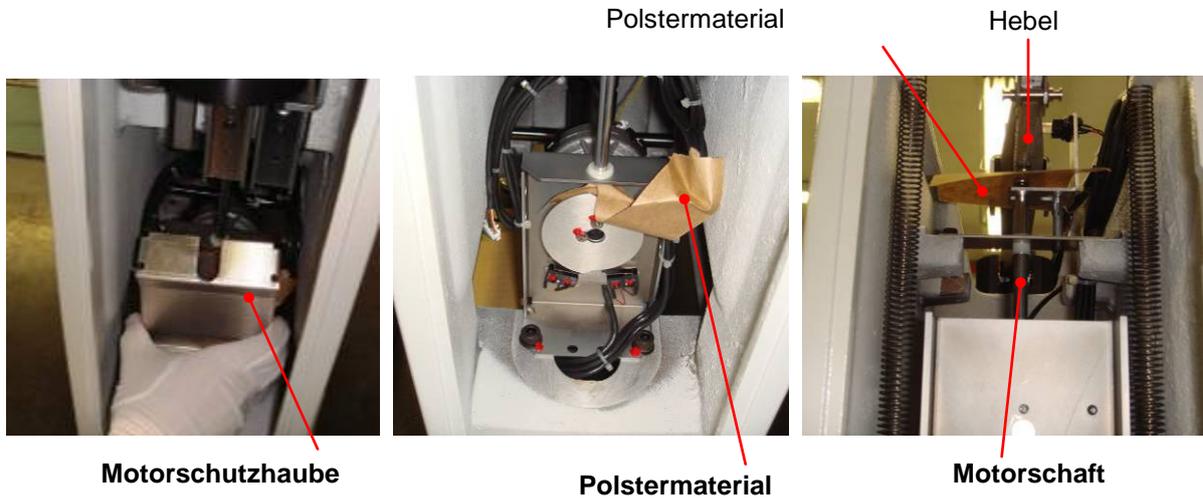
M4x35-Schraube und Unterlegscheibe



Korrekte Position der Hilfsnadel (ca. 33 bis 34 HR)

Vorgehensweise für HR-210MR (Gilt nicht für HR-110MR!)

11) Entfernen Sie die rückwärtige Abdeckung (23). Lösen Sie die Schraube (30) der Motor-Abdeckung, um die Transportsicherung zwischen Motor-Schutzhaube (31) und Motorschaft(36) zu entfernen, sowie das Polstermaterial zwischen Motorschaft und Hebel. Setzen Sie anschließend die Motor-Schutzhaube (31) wieder auf.



12) Setzen Sie die obere Abdeckung wieder auf (siehe Schritt 4 auf Seite 2 dieses Kapitels).

13) Richten Sie die Maschine mit Hilfe der mitgelieferten Wasserwaage aus (siehe unten: **TIPP**).

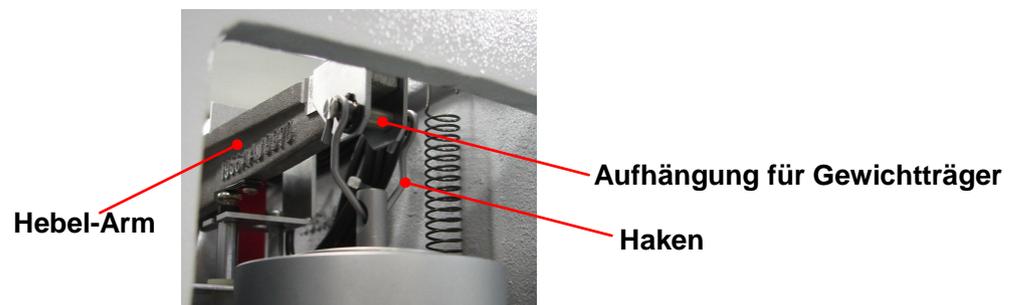
UNBEDINGT BEACHTEN: • Verwenden Sie die Original-Transportsicherungen, wenn das Gerät umgesetzt / transportiert werden soll. Hierfür sollten sie in der Nähe des Gerätes sicher aufbewahrt werden!

TIPP: • Das Ausrichten des Härteprüfgeräts wird in Abschnitt 4.1 dieser Anleitung beschrieben.

3.2 Montage der Gewichte

3.2.1 Vorgehensweise für HR-110MR und HR-210MR

- 1) Legen Sie als erstes Gewicht 15 (29) ein. Achten Sie darauf, den Haken (22) über die Aufhängung für die Gewichte (20) zu legen.
- 2) Hebel (16) anheben und langsam wieder absenken und dabei den korrekten Sitz auf der Welle (36) überprüfen.
- 3) Achten Sie darauf die Gewichte 100 und 150 in dieser Reihenfolge zu montieren.
- 4) Setzen Sie die rückwärtige Gehäuseabdeckung (23) wieder ein.



NOTIZEN

4

Aufbau und Prüfvorbereitung

4.1 Härteprüfgerät aufbauen

Im Folgenden wird erläutert, wie und wo das Härteprüfgerät aufzubauen ist und welche Vorbereitungen für den Einsatz des Messgeräts erforderlich sind.

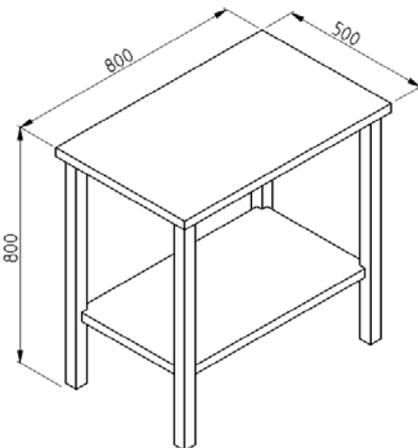
- 1) Härteprüfgerät ausschließlich mit Hilfe der (versenkbaren) Tragegriffe bewegen!



Gefahr!

- Dieses Gerät wiegt ca. 50 kg und sollte immer von 4 Personen gemeinsam getragen/bewegt werden!
- Achten Sie darauf, sich weder Hände noch Finger zwischen Gerät und Transportkistenwand einzuklemmen!
- Verwenden Sie ausschließlich die Tragegriffe zum Anheben / transportieren des Härteprüfgeräts.
- Gerät immer langsam und vorsichtig absetzen! Das Gerät muss in jedem Fall ausgerichtet werden – achten Sie auf die horizontale, ebene Aufstellfläche und korrekte Positionierung der Gerätefüße und Stützfüße (34).
- **Gerät nicht mehr als 30 ° kippen!** (Gilt insbesondere für Modell HR- 10MR – hier läuft ansonsten das Dämpferöl aus!)

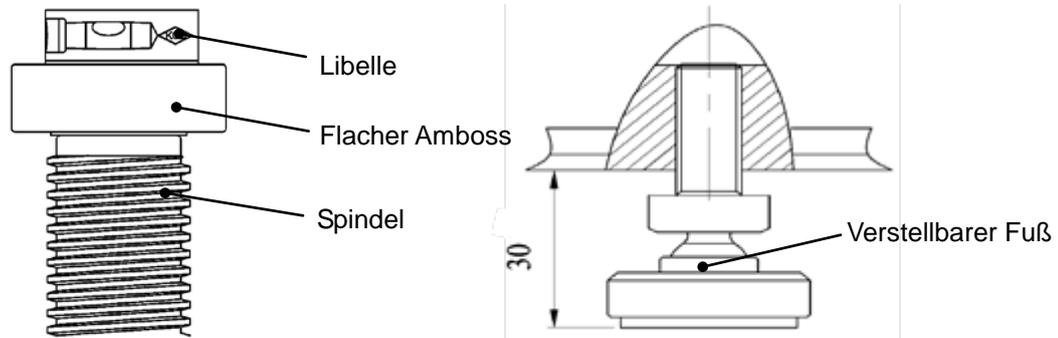
- 2) Der Aufbauort sollte möglichst frei von Erschütterungen sein, da diese die Qualität der Messergebnisse stark beeinträchtigen können.
- 3) Platzieren Sie das Härteprüfgerät auf einem stabilen Tisch, wie z.B. einer Werkbank – empfohlen werden die folgenden Abmessungen:



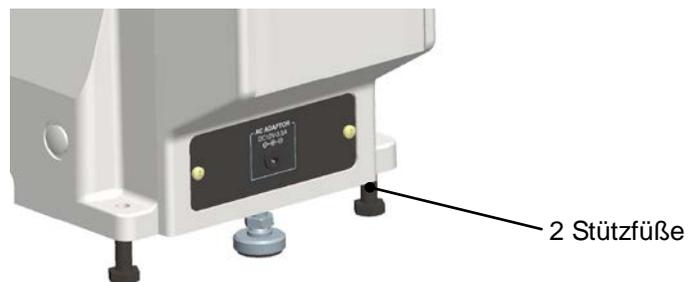
TIPP

- Das Gerät wiegt bereits ca. 50 kg. Der Tisch sollte für eine Beladung von ca. 100 kg ausgelegt sein, um auch das Gewicht von Prüflingen /Zubehör problemlos tragen zu können!
- Empfehlenswert ist eine Werkbank mit verstellbaren Füßen, um Unebenheiten des Bodens ausgleichen zu können!
- Die Abmessungen des Beispieltisches beziehen sich auf eine Körpergröße des Benutzers von 1,70 m!
- Angaben für Tischabmessungen in mm.

-
- 4) Setzen Sie den Flachamboss (8) auf die Spindel (5).
Legen Sie die Libelle (54) auf den Amboss und überprüfen Sie, ob der Amboss (und damit das Gerät) horizontal ausgerichtet ist. Mit den verstellbaren Gerätefüßen (13) können Sie die Ausrichtung korrigieren (2 Füße vorne unter dem Gerät zum Justieren in der Breite, ein Fuß hinten zum Justieren in der Tiefe!).

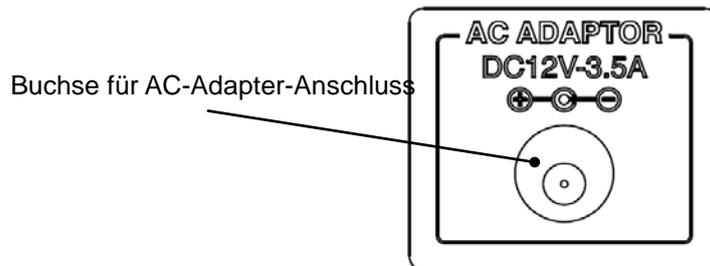


- 5) Senken Sie die Stützfüße (33) ab, sobald das Gerät in beiden Richtungen horizontal ausgerichtet wurde (siehe Abbildung).



Vorgehensweise für HR-210MR (bei HR-110MR nicht erforderlich!)

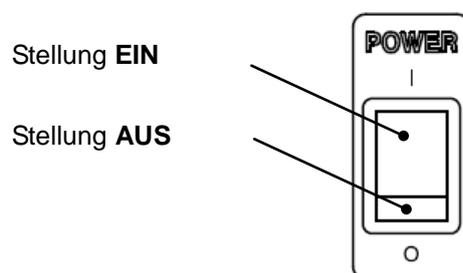
- 6) Stecken Sie das mitgelieferte Netzkabel in den Spannungswandler (AC-Adapter) und verbinden Sie anschließend den Spannungswandler mit dem Gerät (Anschlussbuchse auf der Rückseite – Beschriftung siehe unten!).



- 7) Stecken Sie erst zum Schluss den Netzstecker in die Wand- bzw. sonstige Steckdose!

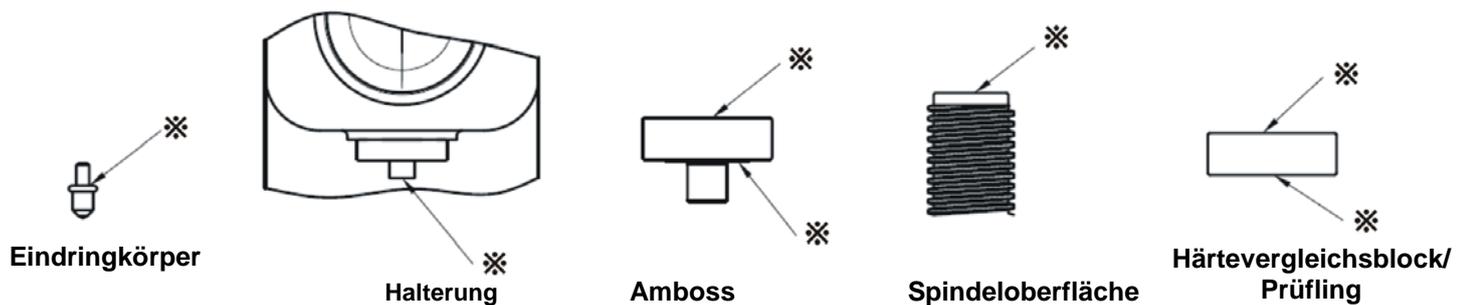
-
- Anmerkung:**
- Die Netzauslegung sollte 90 % bis 110 % der erforderlichen Spannung betragen. Der Netzanschluss muss geerdet sein.
 - Spannungsversorgung des Härteprüfgeräts darf nur über den AC-Adapter und einen geerdeten Netzanschluss erfolgen!
 - Um das Härteprüfgerät vor Störspannungen zu schützen, sollten Sie keine anderen Geräte an z.B. die gleiche Netzsteckdose anschließen.
 - Der Betrieb des Härteprüfgeräts erfordert einen Erdungswiderstand von maximal 100Ω – bei Anschluss und Betrieb unbedingt beachten!
-

- 8) Drücken Sie den Schalter (42), um das Gerät ein (Position "I") oder aus zu schalten (Position "O"). Die LED-Anzeige leuchtet bzw. sollte leuchten, sobald das Gerät mit Spannung versorgt wird (bzw. eingeschaltet wurde).



4.2 Prüfvorbereitungen

- 1) Bevor Sie Härteprüfungen durchführen, sollten Sie grundsätzlich alle unten mit Doppelstern (siehe Abb. unten) bezeichneten Flächen von Staub und Schmutz jeglicher Art befreien, um die Messergebnisse nicht zu verfälschen (Verwenden Sie evtl. Reinigungsalkohol, falls ölige Verschmutzungen sich nicht abwischen lassen).
- 2) Überprüfen Sie, ob die unten angezeigten Flächen Materialfehler aufweisen – diese müssen unbedingt mit Schleifpaste o. ä. entfernt werden, bevor Sie eine Härteprüfung durchführen



UNBEDINGT BEACHTEN: • Die Genauigkeit der Messergebnisse kann stark beeinträchtigt werden wenn sich - auf Grund von Verschmutzungen oder Unebenheiten – Aussparungen zwischen Halterung und Eindringkörper bzw. der Spindeloberfläche (und dem Prüfling) ergeben.

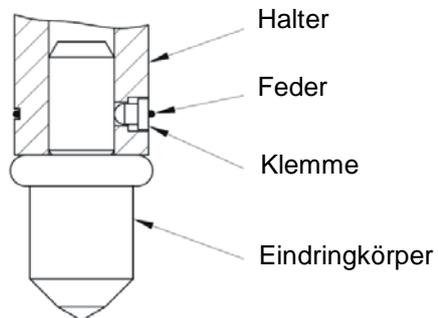
- 3) Setzen Sie den flachen Amboss (8) oben auf die Spindel/Elevation Shaft (5).
- 4) Wählen Sie - je nach Prüfling – den Eindringkörper und die Prüfkraft aus.

Skala	Prüfling
HRA	Gehärtete Stähle geringer Dicke
HRC	Gehärtete Stähle (über 100 HRB ~ nicht über 70 HRC)
HRD	Oberflächenangehärtete Teile
HRB	Weiche Baustähle; Nichteisenmetalle
HRF	Kaltgewalzte Feinbleche; Kupfer-Zink
HRG	Phosphorbronze, Berylliumkupfer, Temperguss
HRE	Gusseisen, Lagermetalle etc.
HRH	Aluminium, Zink, Blei
HRK	Lagermetalle sehr geringer Härte
HRL	
HRM	Weichstahl, Blei
HRP	
HRR	
HRS	Weichstahl
HRV	

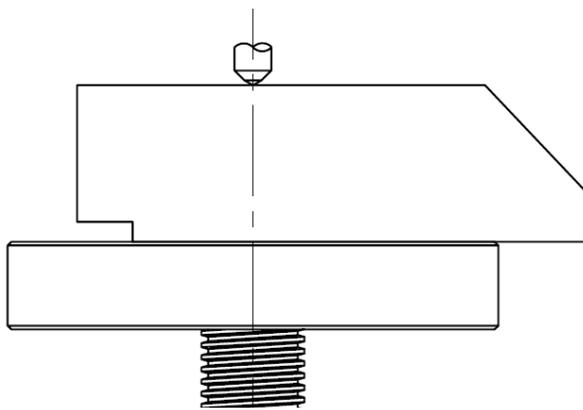
TIPP • In Abschnitt 1.1 dieser Anleitung finden Sie Hinweise zur Unterscheidung der einzelnen Skalen.

4. Aufbau und Prüfvorbereitung

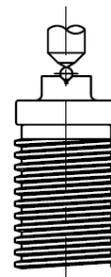
- 5) Die Bohrung im Eindringkörper-Halter (17) ist mit einer Feder bestückt.
Legen Sie den Eindringkörper flach an den Halter und drehen Sie ihn beim Einsetzen um 90°.



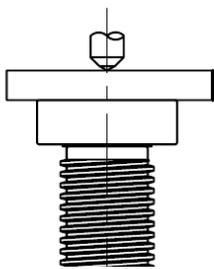
- 6) Wählen Sie je nach Beschaffenheit des zu prüfenden Werkstücks den passenden Amboss aus.
Die fünf gebräuchlichsten Amboss-Typen sind unten aufgeführt.



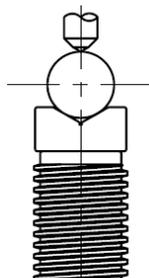
Runder Tisch Ø180mm



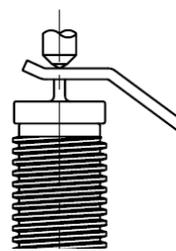
Kleiner V-Amboss



Flacher Amboss



V-Amboss



Punkt-Amboss



Vorsicht!

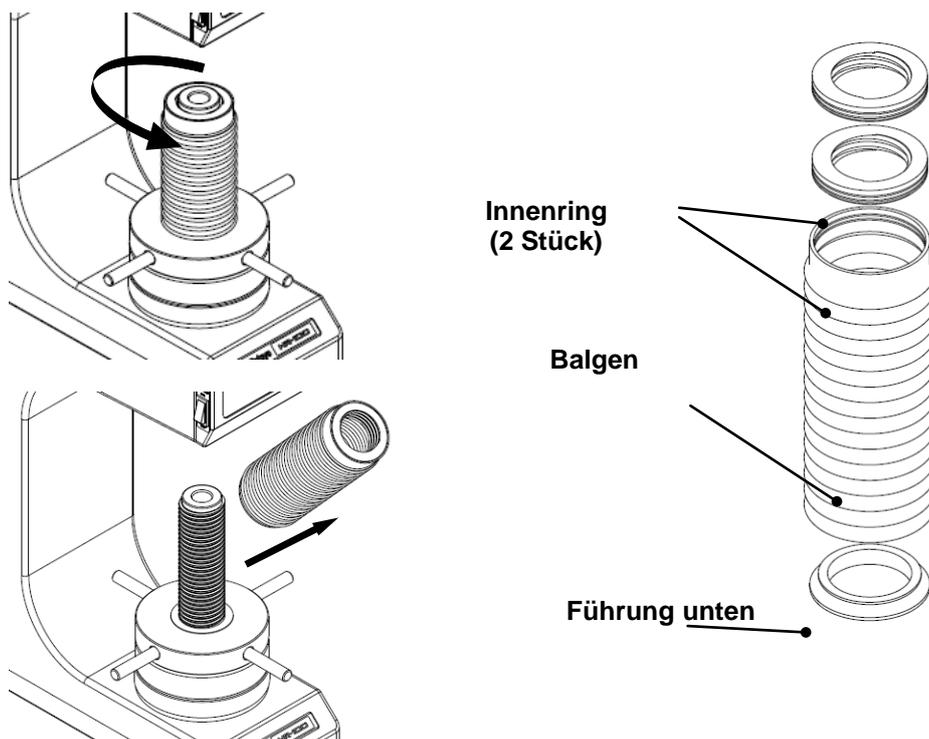
- Achten Sie beim Einsatz des Punktamboss (45) darauf, das Werkstück gut auszubalancieren, da ansonsten der Diamant-Eindringkörper beschädigt werden könnte.

4.3 Entfernen und Wiedereinsetzen des Balgen

4.3.1 Balgen entfernen

UNBEDINGT • Der Balgen muss entfernt werden, wenn Prüflinge mit einer Höhe
BEACHTEN: von über 100 mm bearbeitet werden sollen.

- 1) Drehen Sie das Handrad (6) im Gegenuhrzeigersinn, um Spindel (5) und Amboss abzusenken (Die Halterung mit Eindringkörper) muss mindestens 100 mm Abstand zur Spindel-/ Amboss-/ Prüflingsoberfläche aufweisen.)
- 2) Entfernen Sie den Eindringkörper (3) aus der Halterung und nehmen Sie den Flachamboss (8) von der Spindel ab.
- 3) Fassen Sie den Balgen (7) am oberen Rand und drehen Sie im Uhrzeigersinn, drehen Sie anschließend die beiden Ringe heraus.
- 4) Drehen Sie das Handrad (6) weiter im Gegenuhrzeigersinn, um die Spindel weiter abzusenken (5). Ziehen Sie den Balgen (7) und die Führung nach oben heraus.



4.3.2 Balgen wieder einsetzen

- 1) Senken Sie die Spindel (5) weit genug ab, Führung und Balgen wieder aufsetzen zu können.
- 2) Setzen Sie die beiden oberen Ringe so auf die Spindel auf, dass der obere Ring 4 mm unterhalb der Spindeloberfläche platziert ist.
- 3) Ziehen Sie den Balgen (7) nach oben, bis der obere Rand von den Ringen gehalten wird.

5

Durchführung der Härteprüfung

5.1 Vorgehensweise

- 1) Wählen Sie eine Härteskala aus.

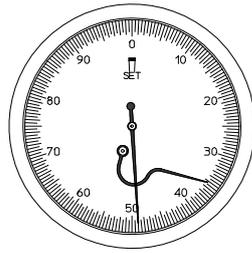
TIPP • Siehe Abschnitt 1.1 dieser Anleitung – hier werden die Unterschiede zwischen den Skalen erläutert.

- 2) Legen Sie die Gewichte gemäß erforderlicher Gesamtprüfkraft wie folgt ein:
 1. Nehmen Sie die rückwärtige Abdeckung (23) herunter.
 2. Eine Zahl auf dem Gewicht zeigt die jeweilige (Gesamt-)Prüfkraft an. Legen Sie die Gewichte auf das Gewicht 60 (26) in aufsteigender Reihenfolge gemäß zu verwendender Skala ein.

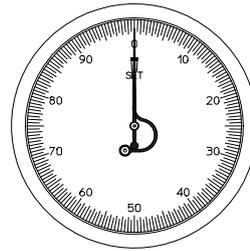
Anmerkung: Eine korrekte Prüfkraft wird nicht erzielt, wenn die Gesamtkraft falsch ist oder die Gewichte in der falschen Reihenfolge eingelegt werden.

Beispiel: Für die Härteprüfung gemäß Rockwell / HRC müssen die Gewichte 60, 100 und 150 in dieser Reihenfolge eingelegt werden.

- 3) Setzen Sie den zugehörigen Eindringkörper gemäß ausgewählter Skala ein.
- 4) Achten Sie (bei Modell HR-110MR) darauf, dass der Dämpferhebel (11) sich in "STANDBY"- Position befindet. (Siehe auch nächste Seite!)
- 5) Schalten Sie das Härteprüfgerät über den Netzschalter (48) ein – gilt nur für Modell HR-210MR.
- 6) Setzen Sie den Prüfling auf den Amboss (8) und drehen Sie anschließend das Handrad langsam im Uhrzeigersinn, bis der Eindringkörper den Prüfling berührt.
- 7) Die Anzeigenadel bewegt sich mit der Drehung des Handrads. Drehen Sie langsam weiter, bis die Nadel die unten angezeigte Position erreicht hat.
- 8) Die korrekte Spindelhöhe für den Start der Prüfung ist erreicht, wenn die beiden Zeiger der Uhr die Position in der rechten Zeichnung erreicht haben.



Zeigerposition ohne Belastung



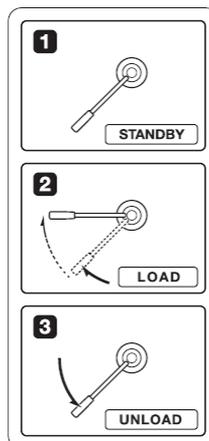
Zeigerposition für Prüfstart

9) Jetzt können Sie mit der Härteprüfung beginnen.

Härteprüfung bei Modell HR-110MR

Bewegen Sie den Dämpferhebel wie auf den seitlich angebrachten Aufklebern angegeben.

1. In dieser Position muss sich der Hebel zum Prüfungsstart befinden. (STANDBY)
2. Sobald der Hebel leicht nach oben gedrückt wird, bewegt er sich selbsttätig weiter (LOAD). (Mit dieser Bewegung wird die Prüfkraft aufgebracht).
3. Drücken Sie den Hebel wieder leicht nach unten, sobald die Aufwärtsbewegung beendet ist.



UNBEDINGT BEACHTEN: ▪ Drücken Sie den Hebel niemals gewaltsam oder heftig nach oben oder unten - Sie verfälschen damit die Testergebnisse!.

5. Durchführung der Härteprüfung

Härteprüfung bei Modell HR-210MR

Drücken Sie die Start-Taste neben der Anzeigeuhr, sobald die beiden Zeiger die vorgegebene Position erreicht haben.

Die Prüfkräfte werden motorisch aufgetragen und im Anschluss wird das Prüfergebn angezeigt.

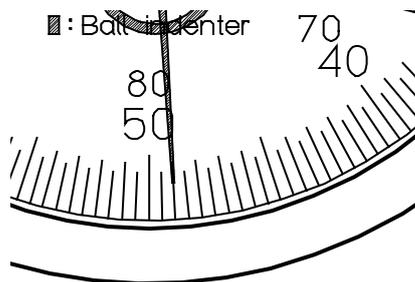
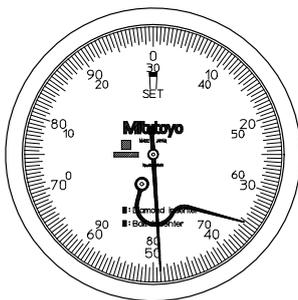


START-TASTE

10) Als Prüfergebnis gilt der vom Zeiger auf der Uhr erreichte Wert – je nach Prüfmethode.

Prüfung mit Diamant-Eindringkörper: Härtewert auf der schwarzen Skala ablesen.

Prüfung mit Stahl- oder Hartmetallkugel: Härtewert auf der roten Skala ablesen.



Beispiel:

- Prüfung mit Diamant-Eindringkörper:
Härtewert = 49HR
- Prüfung mit Stahl- oder Hartmetallkugel:
Härtewert = 79HR

Anmerkung:

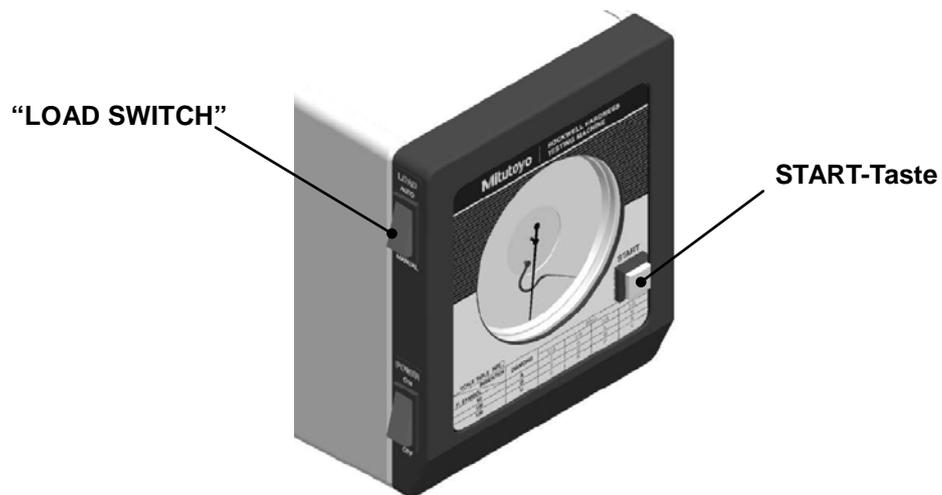
- Nach dem Wechsel des Eindringkörpers bzw. dem Umsetzen des Geräts können nicht sofort verlässliche Prüfergebnisse erzeugt werden. Führen Sie in diesen Fällen eine oder mehrere "Simulationsprüfung/en" z.B. mit einem als Standardzubehör gelieferten Härtevergleichsblock durch, bevor sie den eigentlichen Prüfling einsetzen.

5.2 Prüfdauer einstellen (Nur für HR-210MR!)

Bei der Prüfdauer ist ein Wechsel zwischen "manuell" und "automatisch" möglich.
Wechseln Sie von einem in den anderen Modus mit der "LOAD Switch", wie unten zu sehen.

AUTO-Modus: Ein Durchlauf (Prüfkraft wird aufgebracht - gehalten – zurückgenommen) erfolgt automatisch.

MANUAL-Modus: Hier wird die die Prüfkraft (motorisch) aufgebracht und solange gehalten, bis erneut die Start-Taste gedrückt wird!



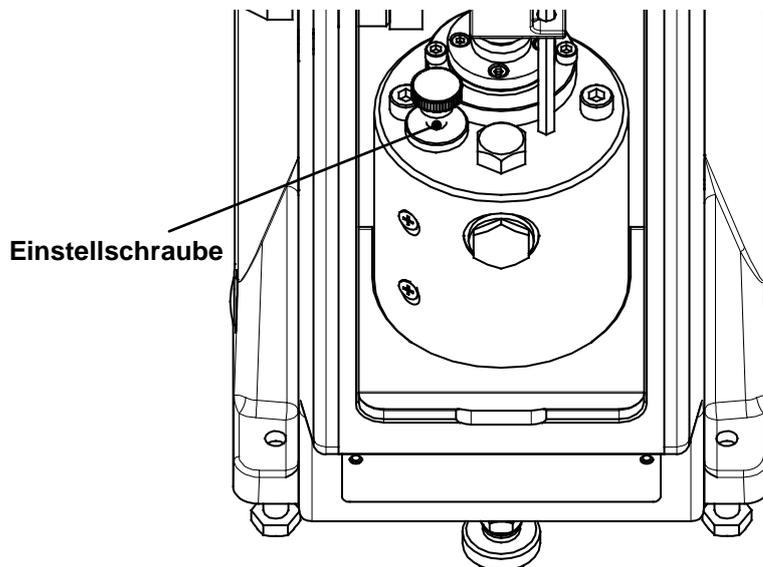
5.3 Einstellen der Geschwindigkeit (Nur für HR-110MR)

Je nach Arbeitsumgebung variiert die Ladegeschwindigkeit bei diesem Härteprüfgerät. Nach dem Aufbau des Geräts muss die Geschwindigkeit justiert werden.

- 1) Legen Sie den Härtevergleichsblock für 60 bis 65HRC (Standardzubehör) auf den Amboss.
- 2) Entfernen Sie die rückwärtige Abdeckung (23).
- 3) Führen Sie eine Härteprüfung gemäß HRC-Skala durch.

TIPP: • Informationen zur Härteprüfung finden Sie auch in Abschnitt 5.1 dieser Anleitung.

- 4) Sobald der Hebel leicht nach oben gedrückt wird, bewegt er sich selbsttätig weiter, wobei die Anzeigenadel sich mitbewegt.
- 5) Messen Sie die Zeitspanne zwischen Start der Hebelbewegung und dem Anhalten/Ende der Zeigerbewegung.
- 6) Justieren Sie die Zeitspanne auf 2 oder 3 Sekunden durch Drehen der Einstellschraube (38).



NOTIZEN

6

GERÄT ÜBERPRÜFEN

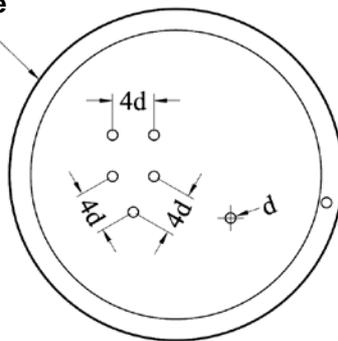
Überprüfen Sie die Genauigkeit des Geräts nach dem ersten Aufstellen, nach jedem Transport und nach dem Wechseln des Eindringkörpers. Darüber hinaus sollte – in Abhängigkeit von der Einsatzhäufigkeit – in regelmäßigen Abständen eine Überprüfung erfolgen. Vor jedem Einsatz sollte eine Sichtprüfung erfolgen. Gehen Sie bei der Genauigkeitsprüfung vor, wie im Anschluss beschrieben.

- 1) Wählen Sie eine der mitgelieferten Härtevergleichsplatten aus (entsprechend der durchzuführenden Härteprüfung). Die Werte sind seitlich auf den Platten abzulesen. Platzieren Sie die Platte so auf dem Tisch, dass der Eindringkörper über einer freien (noch nicht geprüften) Stelle steht.
- 2) Führen Sie eine Härteprüfung gemäß Prüflingsspezifikation aus.

TIPP: • In Abschnitt 5.1 dieser Anleitung wird die genaue Vorgehensweise für die Durchführung der Härteprüfung – je nach Gerätemodell – beschrieben.

- 3) Platzieren Sie die Platte so auf dem Tisch, dass der Eindringkörper über einer freien (noch nicht geprüften) Stelle steht.
Um korrekte Ergebnisse zu erzielen, wird empfohlen, ausreichenden Abstand zwischen den Eindrücken zu halten (jeweils das Vierfache des Eindruck-Durchmessers).

Härtevergleichsplatte



Anmerkung

Verwenden Sie ausschließlich die Oberseite (mit "a" gekennzeichnete Seite) der Härtevergleichsplatte. Sind keine freien Stellen mehr vorhanden (Abstände beachten!), muss die Platte durch eine neue ersetzt werden. Verwenden Sie auf keinen Fall die Rückseite der Platte, um negative Auswirkungen auf die Prüfqualität zu vermeiden!

Die ersten Ergebnisse nach dem Umsetzen des Härteprüfgeräts bzw. dem Auswechseln des Eindringkörpers sind nicht aussagekräftig. Führen Sie in diesen Fällen immer einige Härteprüfungen durch, deren Ergebnisse **nicht** gewertet werden!

NOTIZEN

7

Wartung und Instandhaltung

7.1 Lagerung

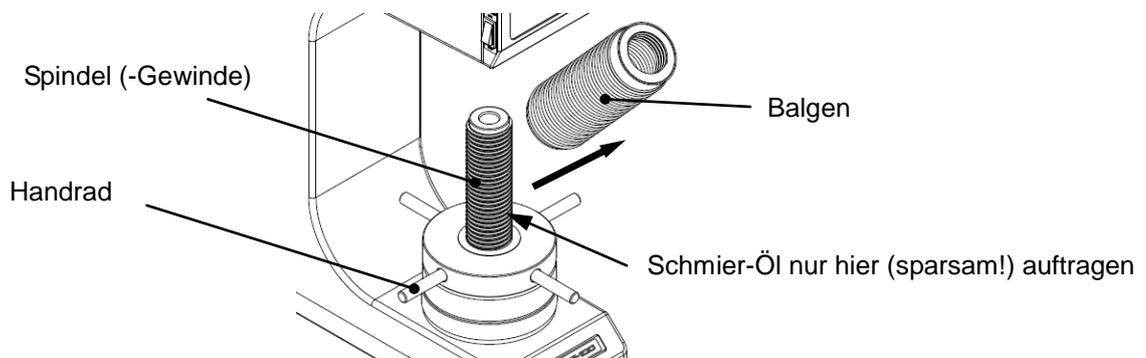
1) Wird das Gerät längere Zeit nicht eingesetzt, sollten Sie es immer mit der Staubschutzhaube abdecken. Um Beschädigungen des Eindringkörpers zu verhindern, sollten Sie außerdem die Transportsicherungshülsen(4) wieder zwischen Spindel bzw. Amboss und Eindringkörper bzw. Halter (2) wieder einsetzen.

7.2 Reinigen der Spindel

- 1) Entfernen Sie den Balgen, um zu überprüfen, ob die Spindel verschmutzt ist oder geölt werden muss.
- 2) Drehen Sie das Handrad, um zu überprüfen, ob der Amboss über die gesamte Spindellänge in beiden Richtungen verfahren werden kann
- 3) Ist das Spindelgewinde trocken, so tragen Sie etwas Öl auf. Achten Sie darauf, das speziell für die Spindel geeignete Öl (#30 - #50) nur auf das Gewinde aufzutragen!
- 4) Die Spindel muss ca. alle 6 Monate gereinigt werden.

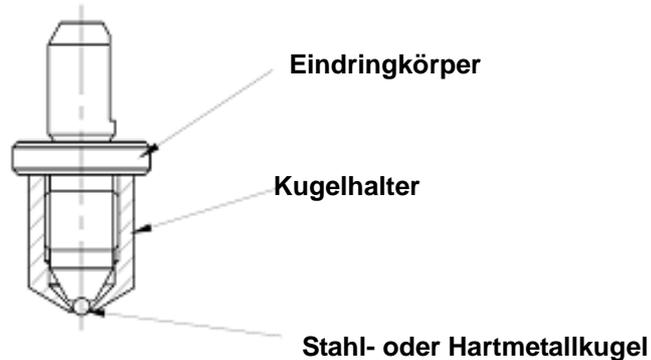
**UNBEDINGT
BEACHTEN:**

- Verwenden Sie kein Rostschutzöl, wie CRC – dies kann zu Fehlfunktionen des Geräts führen.
- Achten Sie darauf, dass das Öl nur auf dem Spindelgewinde aufgebracht wird. Sollten andere Komponenten mit dem Öl in Berührung kommen, beeinträchtigt diese in hohem Maße die Qualität der Prüfergebnisse!



7.3 Eindringkörper ersetzen

- 1) Ersetzen Sie die Diamant-Eindringkörper, wenn die Spitze abgenutzt oder beschädigt ist.
- 2) Ersatzkugeln gehören zum Standardzubehör.
- 3) Um eine Ersatzkugel einzulegen, müssen Sie zunächst den Kugelhalter abschrauben. Reinigen Sie die Innenflächen und die Ersatzkugel sorgfältig, bevor Sie die Kugel in den Halter einsetzen. Schrauben Sie anschließend den Kugelhalter wieder ein.



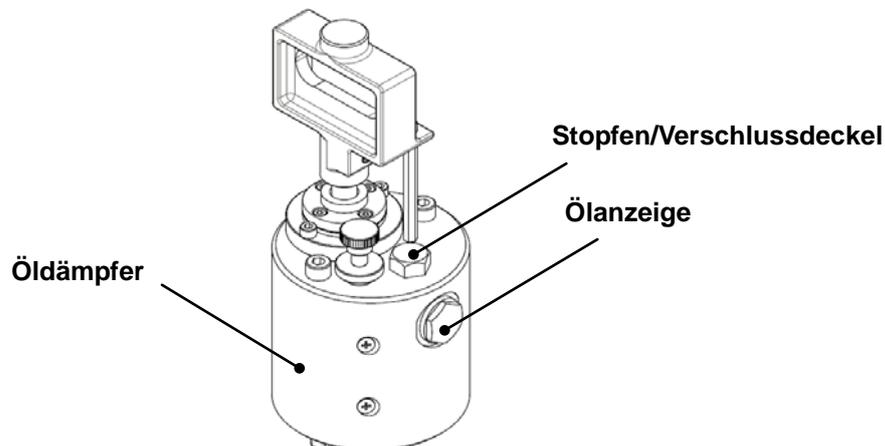
Anmerkung:

- Achten Sie beim Ersetzen darauf, dass die Kugeldurchmesser identisch sind!
 - Achtung: die Kugeln sind sehr klein! Um sie nicht zu verlieren, sollten Sie ggf. ein Tuch unterlegen, wenn Sie die Kugeln auswechseln.
 - Die Kugeln müssen im Kugelhalter frei rotieren können.
-

7.4 Öl nachfüllen

Empfohlenes Öl: Mitsubishi "Diamond Oil RO#150", oder gleichartiges Produkt.

- 1) Entfernen Sie die rückwärtige Gehäuseabdeckung (23) um den Ölstand zu überprüfen (siehe Abbildung) Sie finden den Dämpfer/Ölbehälter mit Anzeige im unteren Geräteteil! Entfernen Sie den Stopfen (39).
- 2) Füllen Sie evtl. Öl nach.
- 3) Bewegen Sie den Dämpferhebel einige Male auf und ab, um Luft einschüsse zu entfernen.
- 4) Überprüfen Sie erneut den Ölstand, setzen Sie den Stopfen wieder ein und montieren Sie die rückwärtige Abdeckung, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen.



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

KOMEK 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)608006

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
Kilbride 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 3ème millénaire, 69791 Saint-Priest, FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 70 FAX:33(1) 49 38 35 79

M3 Solution Center STRASBOURG

Parc de la porte Sud, Rue du pont du péage, 67118 Geispolsheim, FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 80 FAX:33(1) 49 38 35 89

M3 Solution Center CLUSES

Espace Scionzier 480 Avenue des Lacs, 74950 Scionzier, FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 90 FAX:33(1) 49 38 35 99

M3 Solution Center TOULOUSE

Aeroparc Saint-Martin, ZAC de Saint Martin du Touch, 12 rue de Caulet, Cellule
B08, 31300 TOULOUSE, FRANCE TEL:33 (5) 82 95 60 69

Italy

MITUTOYO ITALIANA S.r.l.

Corso Europa, 7 - 20020 Lainate (MI), ITALY
TEL: 39(02)935781 FAX:39(02)9373290-93578255

M3 Solution Center VERONA

Via A. Volta, 37062 Dosso Buono (VR), ITALY
TEL:39(045)513012 FAX:39(045)8617241

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 Kruikebeke, BELGIUM
TEL:32(0)3-2540444 FAX:32(0)3-2540445

Sweden

Mitutoyo Scandinavia AB

Släntvägen 6, 194 54 Upplänas Väsby, SWEDEN
TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)8 590 924 10

M3 Solution Center Alingsås

Kristineholmsvägen 26, 441 39 Alingsås, SWEDEN
TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)322 63 61 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.

Dubská 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

Vihertiitäjä 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

No. 76/3-5, Chaengwattana Road, Anusaawaree, Bangkaen, Bangkok 10220,
THAILAND TEL:(66)2-521-6130 FAX:(66)2-521-6136

Cholburi Branch / M3 Solution Center

No.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

No. 700/199, Moo 1, Tambon Ban Kao, Amphur Phan Thong, Cholburi 20160,
THAILAND TEL:(66)3-846-8976 FAX:(66)3-846-8978

Indonesia

PT. Mitutoyo Indonesia

Head Office / M3 Solution Center

Ruko Mall Bekasi Fajar Blok A6&A7 MM2100 Industrial Town, Cikarang Barat, Bekasi
17520, INDONESIA TEL:(62)21-8980841 FAX:(62)21-8980842

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-I, 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

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

16F.-3, No.6, Ln.256, Sec.2, Xitun Rd., Xitun Dist., Taichung City 407, TAIWAN (R.O.C.) TEL:886(4)2707-1766 FAX:886(4)2451-8727

Kaohsiung Branch

12F.-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 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

Donghuhm 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, Jiangnan 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. 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

Tianjin Office / M3 Solution Center Tianjin

No.16 Heiniucheng-Road, Hexi-District, Tianjin 300210, CHINA
TEL:86(22)8558-1221 FAX:86(22)8558-1234

Changchun Office

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

Qingdao Office / M3 Solution Center Qingdao

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

Xi'an Office

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

Dalian Office / M3 Solution Center Dalian

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

Zhengzhou Office

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

Mitutoyo Leepport Metrology (Hong Kong) Limited

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

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

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

Mitutoyo Leepport Metrology (Dongguan) Limited – Fuzhou office

Rm 2104, City Commercial Centre, No.129 Wu Yi Road N., Fuzhou City, Fujian Province, CHINA TEL (86) 0591 8761 8095 FAX (86) 0591 8761 8096

Mitutoyo Leepport 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 Vanstony 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

CT-Lab Chicago

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)3326-5232

Factory(Suzano)

Rodovia Indio 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

Argentina TEL: 52 (01-81) 8398-8228, 8398-8227 and 8398-8244 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) 624-3644 and 624-3645 FAX: 52 (01-664) 647-5024

M3 Solution Center Querétaro

Acceso "C" No. 107 Col. Parque Industrial Jurica C.P. 76100 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 FAX: 52 (01-449) 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

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

The Mitutoyo logo consists of the word "Mitutoyo" in a bold, sans-serif font. The letter "i" is stylized with a long, horizontal stroke that extends to the right, crossing the letter "t".