



Hegewald & Peschke

Meß- und Prüftechnik GmbH

Datenblatt

Mikrohärteprüfer

manuelle, halbautomatische oder vollautomatische Mikrohärteprüfung



Hegewald & Peschke Meß- und Prüftechnik GmbH
Am Gründchen 1, 01683 Nossen
Telefon: +49 35242 445-0, Telefax: +49 35242 445-111
E-Mail: info@Hegewald-Peschke.de
<http://www.Hegewald-Peschke.de>



Die Mikrohärteprüfer der HP-MHT-Serie bieten halb- oder vollautomatische Mikrohärteprüfung nach Vickers oder Knoop im Kleinlastbereich von 1 g bis 2 kg.

Durch die brillante Leica Optik und die hochwertige Wägemechanik mit Totgewichten zur Aufbringung der Prüflast sind reproduzierbare Ergebnisse über einen langen Zeitraum gewährleistet.

Prüflasten

Alle Geräte bieten 12 Prüfstufen: 1, 5, 10, 15, 25, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000 p (gf) gemäß dem in den Normen ASTM E-384, EN ISO 6507 und EN ISO 4545 vorgeschriebenen Lastbereich. Die Wahl der jeweils gewünschten Prüflast erfolgt automatisch auf Knopfdruck. In automatischen Messabläufen kann die Prüflast auch durch den PC gewechselt werden. Dies ermöglicht eine Inspektion mit unterschiedlichen Prüflasten.

Fokussierhilfe

Die Fokussierhilfe ist mit allen Objektiven (Leica Plan) verfügbar und ermöglicht ein schnelles Auffinden der Schärfenebene. Dies ist besonders nützlich für hoch polierte Anschliffe wie z.B. Stahlproben.

Absenkgeschwindigkeit

Für spezifische Anwendungen bezüglich der elastischen und plastischen Eigenschaften der Probe kann die Absenkgeschwindigkeit des Prüfkörpers in mehreren Stufen zwischen 25 und 60 µm/s gewählt werden.

Optik

Gemäß den internationalen Normen werden die unendlich korrigierten Objektive Leica Plan 10x und 50x verwendet, die Objektive 2,5x und 100x sind optional erhältlich. Das Messokular 10x mit Sehfeld 16 mm erlaubt eine optimierte, ergonomische Arbeitsstellung. Durch leicht auswechselbare Aperturblenden kann der Benutzer den Kontrast optimal an seine Anwendungen anpassen. Die hervorragende Qualität der Optik ermöglicht auch das Vermessen von Eindrücken kleiner Lasten.

Ergebnisse und Datenspeicherung

Für jede Prüfung werden die gemessenen Diagonallängen, Prüflasten und Härtewerte sowie Toleranzauswertung und Statistik (Mittelwert, Max./Min., Standardabweichung) angegeben.

Motorisierter Revolver

Bei allen Varianten wird der Revolver motorisch angetrieben. Nach der Wahl der Eindruckstelle wird durch Drücken der Taste "Start Indentation" der Prüfkörper in die Arbeitsstellung gebracht. Nach erfolgtem Eindruck wird das zuvor gewählte Objektiv wieder automatisch in den Strahlengang geschwenkt. Die Messung kann dann sofort mit dem Messokular oder mittels Bildanalyse durchgeführt werden. Die Testergebnisse werden zusammen mit den Probedaten und dem Benutzernamen gespeichert. Die Härtewerte können in einer Verlaufskurve angezeigt werden. Der Standard-Revolver hat 4 Rastpositionen und kann somit 3 Objektive und einen Eindringkörper aufnehmen. Optional ist ein 6-fach Revolver für 4 Objektive und 2 Eindringkörper erhältlich.

Bedienfreundlichkeit

- Prüflasten in 12 Stufen übertreffen den vorgegebenen Testbereich der Normen ASTM E-384, EN ISO 6507 und EN ISO 4545.
- Die motorisierte Einstellung der Prüflast erfolgt durch Wahl über die berührungssensitive Anzeige, ein mechanischer Drehknopf entfällt.
- Variable Absenkgeschwindigkeit verhindert Prellen bei bestimmten Materialien.
- Fokussierhilfe dient zum schnellen Auffinden der Schärfenebene, besonders bei hochpolierten Anschliffen.
- Motorische Revolversteuerung. Bedienung mittels Druckknöpfen
- Motorisierter Revolver und farbige Touchscreen-Anzeige, die größere Informations- und Interaktionsmöglichkeiten bietet
- Dank der hervorragenden Optik kann der Mikrohärteprüfer auch als normales Hellfeld-Metallmikroskop eingesetzt werden.



Übersicht Modelle – technische Daten:

Modell	HP-MHT	HP-MHT AUTO man	HP-MHT AUTO mot
Bestellnummer	20-210-001	20-210-020	20-210-021
	Standardmodell mit intuitiver Bedienung und großer Funktionalität. 	Handverstellter Video-Mikrohärteprüfer mit Bildverarbeitung 	Motorischer Video-Mikrohärteprüfer mit Bildverarbeitung 
Internationale Normen	ASTM: E-384; EN ISO: 4545, 6507/1-2 (3 optional); JIS Z: 2244, 2251; CE-Konformität		
Eindringkörper	Vickers oder Knoop (Standard) – Brinell (optional)		
Prüflast	12 Stufen: 1 - 5 - 10 - 15 - 25 - 50 - 100 - 200 - 300 - 500 - 1000 - 2000 (p)/(gf)		
Belastungsverfahren	automatisch		
Wahl des Druckkörpers	motorischer Revolver		
Verweilzeit	5 - 99 s		
Absenkgeschwindigkeit	25 bis 60 µm/s (wählbar in Schritten von 5 µm/s)		
Motorisierte Auswahl der Prüflast	per Touchscreen-Anzeige	per PC-Software	
Optik	Faden-Messokular*, 10x Bildfeld 16 mm	Okular, 10x	
Standardobjektive	HI PLAN 10x/0,25 – 12,1 mm freier Arbeitsabstand N PLAN 50x/0,75 – 0,37 mm freier Arbeitsabstand (gefedert)		
Optionale Objektive	N PLAN 2,5x/0,07 – 11 mm freier Arbeitsabstand N PLAN 100x/0,90 – 0,27 mm freier Arbeitsabstand (gefedert)		
Anzahl der Objektive (max.)	4-fach Revolver: 3 // mit optionalem 6-fach Revolver: 4		
Anzahl der Eindringkörper	4-fach Revolver: 1 // mit optionalem 6-fach Revolver: 2		
Lichtquelle	20 W, verstellbar		
Fokussierhilfe	spezielle Blende im konjugierten Bild der Leuchtfeldblende		
Aperturblende	leicht auswechselbar für reproduzierbare Messbedingungen		
Farbfilter	grün (andere Filter auf Anfrage)		
Kameraanschlussmöglichkeiten	C-mount		
Messsoftware	optional, nur i.V. mit USB Kamera, Vermessung im Bild, Speichern von Bildern	Bildanalyse per TV und PC (WINDOWS-basiert) Auflösung: 1280 x 1024pixel	

* HP-MHT Video (20-210-010) enthält das Standard-Okular 10x



Übersicht Modelle – technische Daten:

Modell	HP-MHT	HP-MHT AUTO man	HP-MHT AUTO mot
Messsystem	elektronisches Längenmesssystem	halbautomatisch: manueller Probentisch manuelle Fokussteuerung	vollautomatisch: motorisierter Probentisch motorisierte Fokussteuerung Autofokus (TV-basiert)
Effektive Messlänge	10x: 800 µm (Okular), 500 µm (Video), 50x: 160 µm (Okular), 96 µm (Video), 100x: 80 µm (Okular), 40 µm (Video),		
Auflösung der Anzeige	0,01 µm		
Probentisch	optional: motorisch (M) oder mit digitalen Mikrometerspindeln (D)	motorisch	
Tischabmessungen	135 x 135 mm	135 x 135 (opt. 323 x 301) mm	
X/Y-Verstellbereich	25 x 25 (opt. 50 x 50 - M) mm	50 x 50 (opt. 150 x 100 - M) mm	
Schrittweite	optional 1 µm (M oder D)	0,1 µm	
Max. Probenhöhe auf dem Tisch	90 mm (M: 75 mm)	75 mm	
Max. Probentiefe (bis Stativ)	116 mm ab Mitte Eindringkörper		
Max. Öffnung des Schraubst.	59 mm		
Nivellierung	eingebaute Nivellierwaage		
Datenanzeige/Handhabung			
Dateneingabe	per Touchscreen	Über PC	
Datenanzeige	Diagonale d1/d2 (µm), Härtewert HV/HK, Prüflast (N/gf), Verweilzeit (s), Toleranzauswertung		
Statistik	Mittelwert, Minimum, Maximum, Standardabweichung		
Grafik	Liniengrafik, Härteverlaufskurven mit Härtetiefe CHD (Eht) und NHD (Nht)		
Datenspeicher	Max. 9999	PC	
Schnittstellen	USB (Maus, Drucker), Ethernet, Monitor	PC: Ethernet, USB	
Zubehör	verschiedene Vorrichtungen zur Befestigung unterschiedlicher Proben		
Stromversorgung	Weitbereichsnetzteil: 100 V to 240 V AC/50 to 60 Hz		
Abmessungen (B x H x T)	392 x 536 x 533 mm mit TV Adapt: 392 x 550 x 533 mm	mit TV Adapt: 392 x 550 x 533 mm	
Gewicht	35 kg (ohne PC)		

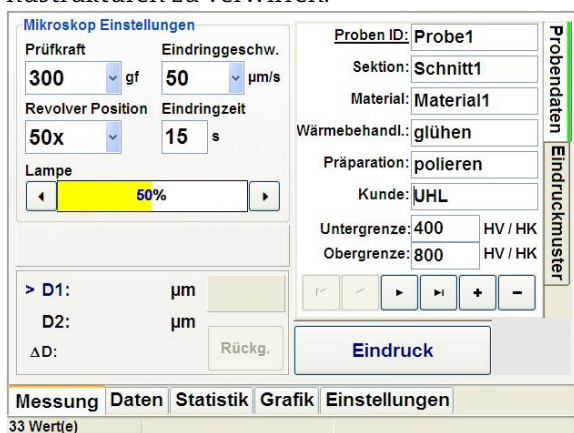


Mikrohärteprüfer HP-MHT



Intuitive Bedienoberfläche

Der berührungssensitive Farbbildschirm des HP-MHT Härteprüfers zeigt eine einfache und übersichtliche Bedienoberfläche. Alle Einstellungen lassen sich durch Antippen des gewünschten Wertes oder der Funktion vornehmen. Die Oberfläche ist klar gegliedert, ohne durch tiefe Menüstrukturen zu verwirren.



Ergebnisanzeige

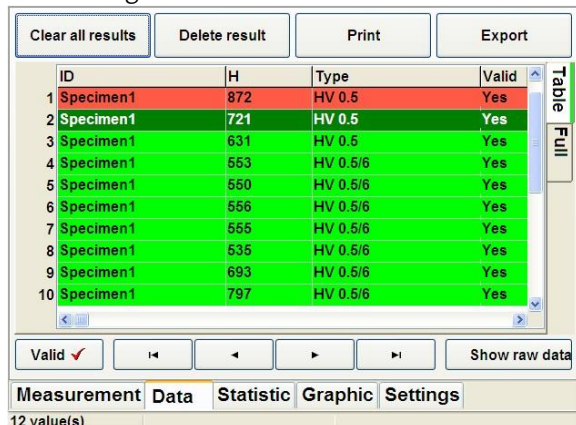
Prüfresultate werden in einer gegliederten Detailansicht zusammen mit allen notwendigen Prüfparametern angezeigt.



Werte innerhalb der Toleranz werden grün angezeigt, außerhalb der Toleranz rot.

Die integrierte Statistikfunktion wird zur Datenauswertung verwendet.

Die Tabellenansicht bietet einen guten Überblick auf alle Ergebnisse einer oder mehrerer Proben.



Die Prüfprotokolle können mit dem integrierten PDF-Generator auf einen USB-Datenträger exportiert werden (z.B. zum Versand per E-Mail). Für den Export in eine Tabellenkalkulation per Textdatei steht zusätzlich eine Ethernet-Schnittstelle zur Verfügung.

Grafische Darstellung

Die Ergebnisse können in einer Grafik angezeigt werden. Durch Eingabe einer Liste mit Schritten und der Grenzhärte, lässt sich die Einsatzhärte-tiefe CHD in mm bestimmen.

Die Grafiken lassen sich direkt ausdrucken oder auf einen USB-Datenträger speichern.

Weitere Modellvarianten:

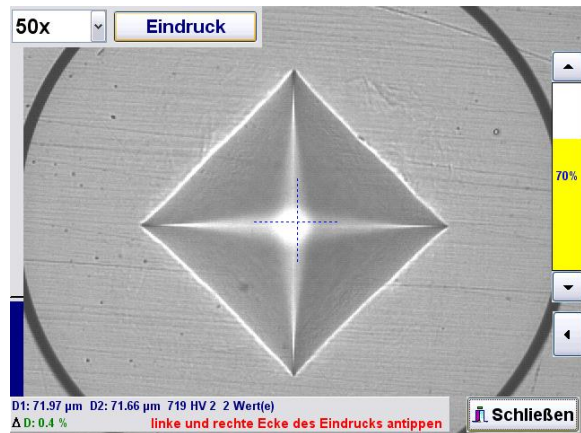
(V) Integrierte Videofunktion



HP-MHT mit Videofunktion

Der Härteprüfer HP-MHT-Video (20-210-010) ist mit der optionalen hochauflösenden digitalen Videokamera ausgerüstet. Das Videobild wird direkt auf dem Touchscreen angezeigt.

Es kann ausgedruckt oder auf einem USB-Datenträger gespeichert werden. Eine optische und elektronische Fokussierhilfe mit Schleppanzeiger macht das Fokussieren einfach und reproduzierbar.



Antippen und Messen

Die Messung erfolgt direkt auf dem Touchscreen. Um den gesamten Eindruck anzuzeigen, wird das hochauflösende Videobild auf Bildschirmgröße herunterskaliert.

Während der Messung wird das Videobild auf seine Originalgröße oder 2-fach digital vergrößert. Die Position der Messlinien wird durch eine automatische Kantenantastung voreingestellt. Das Verschieben der Messlinien erfolgt durch Antippen der gewünschten Position, Ziehen der Messlinie mit dem Finger oder durch Pfeiltasten zur Feineinstellung.

Das ermöglicht dem Bediener ein komfortables und ermüdungsfreies Arbeiten, auch bei hoher Auslastung.

Zur exakten Positionsbestimmung lässt sich ein Fadenkreuz oder der erwartete Eindruck im Videobild einblenden (hilfreich z.B. bei dünnen Schichten).

(VA) Bildverarbeitung

Das Modell 20-210-011 basiert auf 20-210-010 und bietet zusätzlich die Möglichkeit der bedienerunabhängigen Vermessung des Eindrucks per Bildverarbeitung. Nach Einstellung weniger Parameter ermittelt das System die Größe und Position des Eindrucks.

Die Messung wird nach Antippen des Icons ausgeführt. Nach automatischer Erkennung der Eindruck-Spitzen wird das Ergebnis zur Bestätigung dargestellt.



Koordinatentisch

Optional lässt sich der Proben­tisch des Härteprüfers HP-MHT mit digitalen Mikrometerspindeln oder Schrittmotoren (incl. Schrittmotorsteuerung) ausrüsten.

Dies ermöglicht das komfortable Erstellen von Härteverläufen.



HP-MHT mit Videofunktion und digitalen Mikrometerspindeln

Bestelloptionen:

- digitale Mikrometerspindeln:
20-210-012 (25 x 25 mm)
- Schrittmotor mit Steuerung:
20-210-013 (50 x 50 mm)

Bei dem handverstellten Proben­tisch erscheint zum Anfahren der Position eine grafische Anzeige. Die Position wird nun mit den digitalen Mikrometerspindeln eingestellt und ist erreicht, wenn zwei Figuren zur Deckung gebracht wurden.



HP-MHT mit Videofunktion, motorischem Proben­tisch und Steuerung

Ansichtssache

Mit Videooption und Koordinatentisch lassen sich einfach und komfortabel selbst komplexere Muster in einer grafischen Ansicht manuell erstellen. Dabei werden die Positionen im Bezug zu einer Ausrichtgeraden dargestellt. Es wird der Abstand zur Kante und der X/Y Abstand zum letzten Eindruck berechnet und angezeigt. Damit lässt sich z.B. ein ZickZack-Muster erstellen. Sind in der Proben­datenbank Härte-Sollwerte hinterlegt, wird beim Unterschreiten des normgemäßen Mindestabstandes, die Istposition und die Schaltfläche zum Erstellen des Eindrucks als Warnung rot eingefärbt. Das jeweils zur Erstellung des Musters und zur Messung verwendete Objektiv wird dabei automatisch wieder eingeschwenkt. Beim Arbeitsablauf steht zur Auswahl, ob stets nach dem Eindruck sofort gemessen wird (empfohlen bei digitalen Mikrometerspindeln), oder zuerst alle Eindrücke erstellt und dann wieder alle Positionen zur Messung angefahren werden (empfohlen bei Schrittmotoren). Während dem motorisierten Ablauf kann der Bediener dann andere Aufgaben erledigen.



Mikrohärteprüfer HP-MHT AUTO



Vollautomatisierte Messungen

Wenn es um die Prüfung vieler gleichartiger Proben geht, wie z. B. in der industriellen Produktion, oder um die stetige Anwendung gleicher Testparameter unter reproduzierbaren Bedingungen, kommen die Merkmale des HP-MHT AUTO besonders zur Geltung. Der Benutzer platziert die Probe einfach auf dem motorisierten Tisch und gibt die gewünschten Testparameter in die interaktive Messsoftware ein. Die Messungen werden dann automatisch vom System durchgeführt. Bei unparallelen Proben, kann der Benutzer an 3 Positionen mit Hilfe des Autofokus eine Ebenenausrichtung vornehmen.

Erhöhung der Produktivität

Da der HP-MHT AUTO für ein automatisches Arbeiten der Messungen ausgelegt wurde, werden die Personalkapazitäten für andere Aufgaben, wie z.B. die Probenvorbereitung, frei.

Bedienerfreundlichkeit

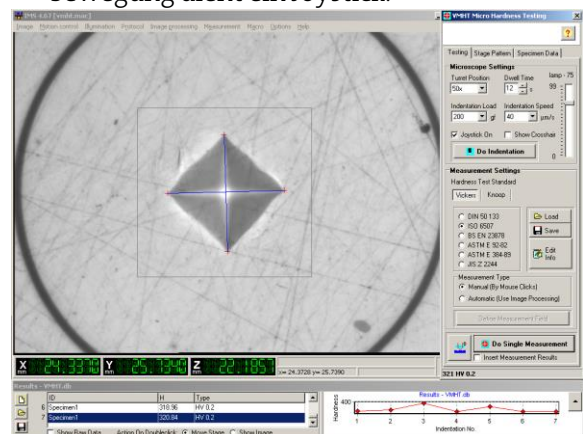
Zur Bedienung des Systems werden keine aufwendige Schulung oder Programmierkenntnisse vorausgesetzt. Die unter Windows™ laufende interaktive Messsoftware bietet eine einfache Arbeitsumgebung. Alle zur Prüfung notwendigen Informationen werden direkt auf einem Bildschirm angezeigt. Der Bediener kann vorher definierte Messabläufe wieder aufrufen. Die Software unterstützt folgende Landessprachen: deutsch, englisch

Ausstattung

Der HP-MHT AUTO wird einschließlich des PCs mit Flachbildschirm komplett konfiguriert und kalibriert geliefert.

Das System ist in 2 Varianten erhältlich:

- **HP-MHT AUTO man** - ein halbautomatisches System mit manueller Tisch- und Fokusbedienung. Das Bild wird über eine TV-Kamera erfasst und mittels der interaktiven Messsoftware IMS-VMHT ausgewertet.
- **HP-MHT AUTO mot** ist vollautomatisiert. Sowohl der Probentisch als auch die Fokussteuerung, mit Autofokusfunktion, sind motorisiert. Zur Steuerung der X/Y- sowie der Fokusbewegung dient ein Joystick.



Messablauf

Das Muster der Eindruckpositionen kann durch unterschiedliche Methoden vordefiniert werden. Entweder bewegt man den Tisch mit dem Joystick einfach zu den gewünschten Eindrucksteilen die im hochauflösenden Videobild angezeigt werden, oder nach einem Scan in einem zusammengesetzten Gesamtbild grafisch per Maus. Darin lassen sich die Positionen auf viele flexible Arten festlegen: Einzelpositionen, Winkel-Linien (mit Versatz), X/Y Muster oder Gitter (z.B. für die Analyse von Schweißnähten).

Die Mindestabstände gemäß Norm werden automatisch berechnet und angezeigt (auch grafisch). Nach der Einstellung aller Testparameter bewegt sich das System automatisch von Position zu Position und fokussiert die Probe (inte-



grierte Autofokus-Funktion). Die hochauflösende TV-Kamera erfasst das Bild über den USB-Anschluss. Das intelligente Messprogramm berechnet die Diagonallängen und anhand der gewählten Prüflast den daraus resultierenden Härtewert. Alle Ergebnisse werden sofort in einer Tabelle aufgelistet und in einer Ergebnisdatenbank gespeichert. Von dort können die Daten in andere Programme, z.B. Microsoft™ EXCEL, übernommen und weiter bearbeitet werden. Berichte werden mit Microsoft™ WORD erstellt.

Genauigkeit

Da eine subjektive Auswertung des Benutzers weitgehend ausgeschlossen wird, werden die Eindrücke immer unter reproduzierbaren Bedingungen gemessen. Die hochauflösende TV-Kamera und die Schrittweite des Probestisches von 0,1 µm garantieren höchste Messgenauigkeit. Ein weiterer Vorteil der automatisierten Messungen ist die Eliminierung der durch Übermüdung des Bedieners auftretenden Messfehler.

Wechsel der Prüflast

Alle Varianten der HP-MHT-Produkte verfügen über eine motorisierte Prüflastauswahl. Folglich kann die Prüflast auch durch die Software gewechselt werden. Dies bietet die einzigartige Möglichkeit, z. B. Härteprofile auf der Basis unterschiedlicher Prüflasten zu erstellen.

Zubehör

- Messobjektive
- Härtevergleichsplatten
- Eindringkörper
- Schwingungs-Dämpfungsplatte
- 6-fach Revolver für 4 Objektive und 2 Eindringkörper
- Digitales Messokular
- Diverse Spannvorrichtungen und Spannbacken, Schraubstöcke, Drahthalter, Dünnblechhalter
- USB Farbkamera mit CMOSsensor

Anwendungen

Metallographie

Oberflächenbehandlung

- Einsatzhärtung von Stahl
- Oberflächenhärtung von Titan
- Galvanisch aufgebraute Beschichtung: Härte, Sprödigkeit, Adhäsion
- Auswirkungen verschiedener mechanischer und thermischer Behandlungen der Oberflächenschichten

Untersuchungen von Legierungen und deren Zusammensetzung

- Quantifizierung von Übergangsbereichen

Untersuchung von Wärmebehandlungen

- Wärmebehandlung von Stahl, NE-Legierungen, Präzipitation und Kälteaushärtung
- Segregation und Mikroseggregationen,
- Diffusionsgeschwindigkeiten
- Rekristallisation

Materialwissenschaften

- Sprödigkeit: Verhältnis Härte/Festigkeit
- Plastische Eigenschaften
- Härte von Lackschichten

Reibungsforschung

- Kalthärtung
- Bewertung von Abriebverlusten
- Wechselbeziehung Härtezahl/Abriebfestigkeit

Metallpulverteilchen

- Mechanische Eigenschaften
- Haltbarkeit und Nutzleistung von Legierungsbestandteilen

Keramik

- Härtegradbestimmungen von Glasuren