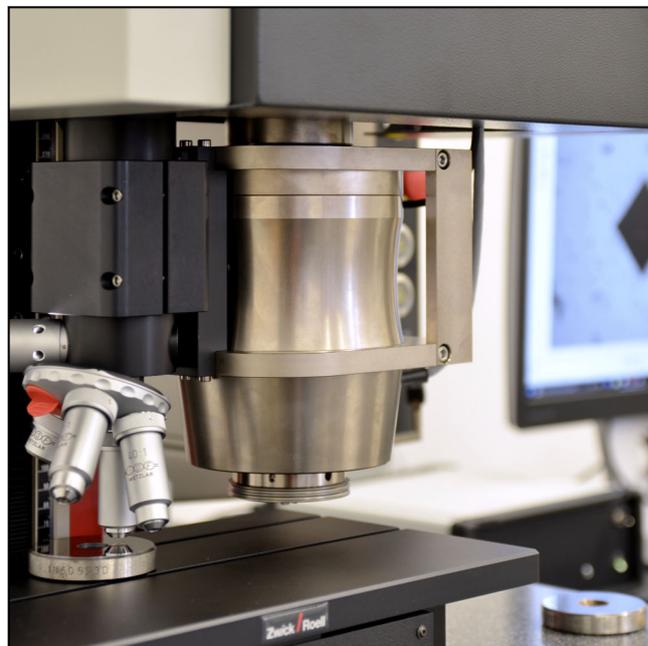


Produktinformation

Universelle Härte-Prüfmaschine ZHU/zwickiLine+

CTA: 142888 142890



Anwendungsbereich

Insgesamt deckt der Härtemesskopf alle Härteprüfungen mit Eindringtiefenmessung ab, wie:

- Martens-Härte HM, instrumentierte Eindringprüfung
- Rockwell-Härte Skalen A bis K, N, T sowie HMR5/250
- Rockwell-Härte Skalen R, L, M, E, K, α
- Kugeldruckhärte H (für Kunststoffe)
- Vickers-Tiefenmessung HVT
- Brinell-Tiefenmessung HBT

Die instrumentierte Härteprüfung zur Ermittlung der Martens-Härte HM an Metallen ist in DIN EN ISO 14577-1 genormt. Das Ziel dieser Norm ist die Festlegung einer universellen Härteskala. Diese Skala deckt alle Härtegrade vom Streifenthermoplasten bis zu sehr harten Metallen ab und erlaubt damit eine bessere Vergleichbarkeit des Werkstoffverhaltens.

Die Kraft-Eindringtiefen-Kurve und verschiedene Abläufe des Belastungsvorgangs erlauben eine umfassendere Beschreibung der mechanischen Werkstoffeigenschaften wie:

- Plastische und elastische Anteile der Eindringarbeit
- Martens-Härte HM
- Volumen Härte HMs
- Eindringhärte H_{IT}
- Elastischer Eindringmodul E_{IT}
- Kriechverhalten
- Relaxationsverhalten

Vorteile und Merkmale

Die Kernkomponenten des präzisen Messsystems sind der innovative Härtemesskopf, die zwickiLine+ Härte-Prüfmaschine mit der modernen Mess- und Regelelektronik testControl II und die intelligente Prüfsoftware testXpert hardness edition. Für die optischen Härteprüfverfahren ist zusätzlich noch eine Ergänzungseinheit mit Messoptik optional verfügbar.

- Die zwickiLine+, kombiniert mit Härtemesskopf und Härte-spezifischer Prüfsoftware testXpert hardness edition, ergibt ein innovatives Prüfsystem mit umfangreichem Anwendungsbereich
- Universelle, werkstoffunabhängige Anwendung für praktisch alle Härteprüfverfahren mit vollautomatischem Prüfablauf
- Verfahrensunabhängige, automatische Darstellung der Kraft-Eindringtiefen-Kurve zur umfassenden Werkstoffcharakterisierung bei der instrumentierten Eindringprüfung nach ISO 14577
- Mehrfach-Nutzung als Härte-Prüfmaschine und/oder als Prüfmaschine für Zug-, Druck- & Biegeprüfungen
- Hoher Bedienkomfort bei wechselnden Prüfbedingungen durch schnellen und präzisen AC Antrieb und großem Prüfraum
- Vielseitige Ergebnisdarstellung: Einzel- und statistische Werte, Grafik, Bildschirmdarstellung und Prüfprotokoll sind frei veränderbar

Produktinformation

Universelle Härte-Prüfmaschine ZHU/zwickiLine+

Ergänzungseinheit Optik

Für den Härtemesskopf wurde eine Ergänzungseinheit Optik entwickelt. Diese besteht aus einem Messmikroskop mit bis zu 4 Objektiven und einer linearen Verschiebeeinheit, die den Positionswechsel zwischen Messmikroskop und Belastungseinrichtung erlaubt. So ist garantiert, dass ein zu prüfendes Bauteil nicht verschoben werden muss. Bei den „optischen“ Härteprüfverfahren (Vickers, Knoop, Brinell) ist die Ergänzungseinheit Optik zum Härtemesskopf zwingend erforderlich.

Optische Verfahren unter Kombination mit der Ergänzungseinheit Optik:

- Vickers HV nach ISO 6507 / ASTM E384
- Brinell HB nach ISO 6506 / ASTM E10
- Knoop HK nach ISO 4545 / ASTM E384

In dieser Zusammenstellung wird die ZHU2.5/ Z2.5 zur universellsten Härteprüfmaschine der Welt. Zusätzlich zu den erwähnten Prüfverfahren mit Eindringtiefenmessung können die Vickers-, die Knoop- und die Brinell-Härteprüfung mit einem optischem Messmikroskop normgerecht vorgenommen werden können. Die Kombination von Ergänzungseinheit Optik und Härtemesskopf führt durch die Intelligenz von testXpert zu außerordentlichen Eigenschaften.

Um den Markttrend hinsichtlich zunehmender Automatisierung und Reduzierung des

Bedienereinflusses bei der Härteprüfung zu erfüllen, wurde die Ergänzungseinheit mit Messmikroskop motorisiert. Das Setzen des Eindrucks, das Einschwenken des Messmikroskops und das optische Vermessen des Eindrucks erfolgen vollautomatisch.

Die für den Härtemesskopf entwickelten testXpert-Master- und Standardprüfvorschriften ermöglichen Härteprüfungen entsprechend der Universalhärte, der Rockwell- und der Kugeldruckhärte sowie nach den Verfahren HVT und HBT. Die Master-Prüfvorschrift lässt sich für Vickers-, Knoop- und Brinell-Härteprüfungen erweitern. Zudem sind Härteverlaufsprüfungen mit automatischer Eindruckvermessung und Fokussierung durchführbar.

Erweiterter Anwendungsbereich

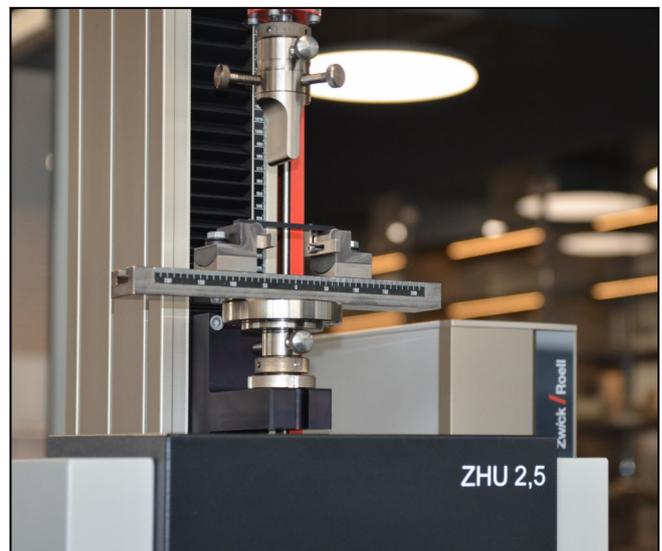
Zusätzlich zu den klassischen Verfahren der Härteprüfung (Vickers, Rockwell, Brinell) und zu der instrumentierten Eindringprüfung sind dank der zwickiLine+ noch folgende Anwendungen realisierbar:

- Vollautomatische Härteverlaufsprüfungen für Vickers und für Rockwell (z.B. Stirnabschreckversuch nach Jominy, Vickersprüfung an Keramik)
- Kugeldruck an Kunststoffen
- Zyklische Prüfungen an Papier oder Keramik
- Materialprüfung im allgemeinen (z.B. Zug-/ Druckprüfungen)

CTA: 202872 202873



ZHU/zwickiLine+ mit Option zweiter Prüfraum



3-Punkt-Biege-Versuch an Kunststoffen

Produktinformation

Universelle Härte-Prüfmaschine ZHU/zwickiLine+

Technische Daten

zwickiLine+ Härte-Prüfmaschinen mit testControl II

Typ	Z2,5 TN+	
Artikel-Nr.	1044260	
Prüfkraft F_{max}	2,5	kN
Prüfraum		
Prüfraumhöhe ¹⁾	675	mm
Prüfraumtiefe	105	mm
Prüfraumbreite	keine Einschränkung	
Lastrahmen		
Höhe	1289	mm
Breite	585	mm
Tiefe	707	mm
Gewicht, ca. ²⁾	132	kg
Lackierung	A6-C31, RAL 7021 und RAL 3038	
Umgebungstemperatur	+10 ... +35	°C
relative Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)	20 ... 90	%
mittlerer Schalldruckpegel bei v_{max} gemessen in 1 m Abstand zur Maschi- nenvorderseite	64	dB(A)
Konformität	ISO 9000 und CE	
Antrieb		
Antriebsleistung	500	W
Motor	AC-Servomotor	
Ansteuerung, Sollwertvorgabe	Digital	
Traversengeschwindigkeit v_{min} ... v_{max}	0,0005 ... 3000 ³⁾	mm/min
Wegauflösung des Antriebs	0,95	nm
Positionier-Wiederholgenauigkeit (ohne Richtungsumkehr)	±2	µm
Regler	adaptiv	
Zykluszeit	1000	Hz
Anschlusswerte des Netzeingangs		
Variante	1	kW
Netzanschluss	230	V, 1Ph/N/PE
zulässige Netzspannungsschwankung	± 10	%
Leistungsaufnahme (Volllast), ca.	2,3	kVA
Netzfrequenz	50/60	Hz

1) Inklusive optische Härteprüfvorrichtung. Die Maße der Kreuztische sind jedoch nicht miteinbezogen.

2) Inklusive typische Einbauten

3) Werte sind gültig bei Maschinen mit geschlossener Schutztür und geschlossenem Eingriffsschutz im Automatikbetrieb und bei Maschinen ohne Schutzeinrichtung bzw. ohne Eingriffsschutz. Bei Maschinen mit geöffneter Schutztür bzw. geöffnetem Eingriffsschutz ist die Geschwindigkeit auf 600 mm/min reduziert.

Produktinformation

Universelle Härte-Prüfmaschine ZHU/zwickiLine+

Härtemesskopf

Zum Einbau in eine Härteprüfmaschine mit erhöhter Auflösung, kontinuierliche Kraftaufbringung, Messung von Kraft und Eindringtiefe, prinzipiell geeignet für alle Prüfverfahren mit Eindringtiefenmessung, z.B. Härteprüfung nach Martens (DIN EN ISO 14577-1 Makro-Verfahren)

Artikel-Nr.	1044205	1044204	
Auflösung	0,002	0,002	µm
Prüfkraft, max. (Fmax)	0,2	2,5	kN
Anschluss oben	Ø 20	Ø 20	mm
Druckplatte unten	Ø 138	Ø 138	mm
Kraftaufnehmer	0,002 ... 0,2	0,005 ... 2,5	kN
Längenänderungsaufnehmer, inkremental	max. 4 mm, erhöhte Auflösung 0,002 µm	max. 4 mm, erhöhte Auflösung 0,002 µm	

Hierzu erforderlich:

- Eindringkörper
- Tastfuß
- Prüfsoftware testXpert hardness edition
- 1x inkrementelle Karte zum Anschluss des Härtemesskopfes an testControl II (Artikelnummer 046637)

Tastfüße zum Härtemesskopf (1x erforderlich)

Die verschiedenen Eindringkörper werden über Tastfüße an die Härtemessköpfe montiert. Dabei kann man zwischen normalen und sogenannten Schnellwechsel-Tastfüßen unterscheiden. Bei der Verwendung von Schnellwechsel-Tastfüßen ist 1x die Schnellwechsellvorrichtung (Artikelnummer 320845) erforderlich, die dann bei einem Wechsel zwischen verschiedenen Eindringkörpern im Tastfuß verbleibt. Siehe hierzu auch die Beispielkonfiguration.

Beschreibung	Artikelnummer
Tastfuß zum Eindringkörper Vickers-Pyramide, Knoop-Diamantpyramide, Berkovich-Pyramide, Hartmetall-Kugel Ø 1 mm, Ø 2,5 mm, Ø 5 mm, Ø 1/8" (3,175 mm), Ø 1/16" (1,5875 mm) und Stahl-Kugel Ø 5 mm	318063
Tastfuß zum Eindringkörper für Härteprüfung nach Rockwell (Diamant-Kegel, Ø 1/2", Ø 1/4")	319410
Schnellwechsellvorrichtung Für den Einsatz von Schnellwechsel-Tastfüßen	320845
Schnellwechsel-Tastfuß Für Eindringkörper Vickers-Pyramide, Knoop-Diamantpyramide, Berkovich-Pyramide, Hartmetall-Kugel Ø 1 mm, Ø 2,5 mm, Ø 5 mm, Ø 1/8", Ø 1/16" und Stahlkugel Ø 5 mm	320847
Schnellwechsel-Tastfuß Für Eindringkörper Rockwell (Diamant, Ø 1/2", Ø 1/4")	320849

Eindringkörper

Eindringkörper nach Härteprüfverfahren	Artikel-Nr.
Rockwell, Diamant-Kegel 120°	319408
Rockwell, mit Hartmetall-Kugel 1/4" (6,35 mm)	320863
Rockwell, mit Hartmetall-Kugel 1/2" (12,7 mm)	320890
Rockwell, mit Hartmetall-Kugel 1/8" (3,175 mm)	320861
Rockwell, mit Hartmetall-Kugel 1/16" (1,587 mm)	320859
Vickers, mit Diamant-Pyramide 136°	318061
Knoop, mit Diamant-Pyramide nach Knoop, 172° 30'/130°	318845

Produktinformation

Universelle Härte-Prüfmaschine ZHU/zwickiLine+

Eindringkörper nach Härteprüfverfahren	Artikel-Nr.
Brinell, mit Hartmetall-Kugel 1 mm	320900
Brinell, mit Hartmetall-Kugel 2,5 mm	320896
Brinell, mit Hartmetall-Kugel 5 mm	320894
Kugeleindruck, mit Stahlkugel 5 mm	320902

Ergänzungseinheit „Optik“ zum Härtemesskopf

Beschreibung	Artikelnummer
Ergänzungseinheit „Optik“ in Verbindung mit Härtemesskopf (testControl II) inklusive manu- eller Verschiebeeinrichtung zum Einbau in eine zwickiLine+ Härte-Prüfmaschine. Einschließlich 1,4 MPixel GigE-Kamera, LED-Beleuchtung (inkl. Netzteil, 230 V) und Softwarelizenzen.	1044206
Hierzu erforderlich: Objektive	siehe unten
Leistungsfähige Grafikkarte für optische Härteprüfverfahren ¹⁾	075270
Ergänzungseinheit „Optik“ in Verbindung mit Härtemesskopf (testControl II) inklusive motor- ischer Verschiebeeinrichtung, zum Einbau in eine zwickiLine+ Härte-Prüfmaschine. Einschließlich 1,4 MPixel GigE-Kamera, LED-Beleuchtung (inkl. Netzteil, 230 V) und Softwarelizenzen.	1044207
Hierzu erforderlich: Objektive	siehe unten
Leistungsfähige Grafikkarte für optische Härteprüfverfahren ¹⁾	075270
Motorischer Kreuztisch	siehe oben
Videoadapter (austauschbar; Option zur Ergänzungseinheit „Optik“) mit niedriger Eigenvergrö- ßerung zum Anschluss der GigE-Kamera an Härte-Messmikroskope. Das auf dem Bildschirm dargestellte Sichtfeld wird etwa um den Faktor 2 erweitert.	320406

1) Die Kompatibilität der PC-Karte ist nur in Verbindung mit PCs aus dem ZwickRoell-Lieferprogramm und Windows 10 garantiert. Bei Nutzung des Kunden-eigenen PCs muss dieser bei Auftrag zu ZwickRoell geschickt werden.

Objektive

Artikel-Nr.	1075268	1075269	1075270	1075271	1075272	
Eigenvergrößerung	5 : 1	10 : 1	20 : 1	40 : 1	60 : 1	
Sichtfeld horizontal, max., Standardausführung	1760	880	440	220	147	µm ¹⁾²⁾
Sichtfeld vertikal, max., Standardausführung	1320	660	330	165	110	µm ¹⁾²⁾
Bildauflösung, Standardausführung	1,5	0,8	0,4	0,2	0,13	µm/ Pixel
Sichtfeld horizontal, max., optionale Ausführung (Artikel-Nr. 320406)	2720	1360	680	340	227	µm ³⁾⁴⁾
Sichtfeld vertikal, max., optionale Ausführung (Artikel-Nr. 320406)	2040	1020	510	255	171	µm ³⁾⁴⁾
Bildauflösung, optionale Ausführung	2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	µm/ Pixel

1) In der Standardausführung ist im Messmikroskop vor der GigE-Kamera ein Videoadapter mit hoher Eigenvergrößerung integriert.

2) Die zulässigen Messbereiche sind in den entsprechenden Normen detailliert beschreiben. Um zum Beispiel nach DIN EN ISO 6507-2 eine Auflösung von 0,2 µm ($d < 40 \mu\text{m}$) bzw. 0,5% von d ($d \geq 40 \mu\text{m}$) zu erreichen, sollte ein Vickers-Eindruck mindestens 1/3 des vertikalen Sichtfeldes betragen.

3) In der optionalen Ausführung ist im Messmikroskop vor der GigE-Kamera ein austauschbarer Videoadapter mit niedriger Eigenvergrößerung integrierbar, um - im Vergleich zur Standardausführung - das Sichtfeld zu vergrößern. Für die Brinell-Härteprüfung ist dies zwingend erforderlich.

Produktinformation

Universelle Härte-Prüfmaschine ZHU/zwickiLine+

- 4) Nach DIN EN ISO 6506-1/2 ist der Belastungsgrad so zu wählen, daß $0,24 \cdot D < \text{Eindruckdurchmesser} < 0,6 \cdot D$ ist. Der bleibende Eindruckdurchmesser liegt also innerhalb folgender Grenzen:
 Kugel 1 mm: $0,240 \text{ mm} < \text{Eindruckdurchmesser} < 0,6 \text{ mm}$
 Kugel 2,5 mm: $0,6 \text{ mm} < \text{Eindruckdurchmesser} < 1,5 \text{ mm}$
 Kugel 5 mm: $1,2 \text{ mm} < \text{Eindruckdurchmesser} < 3 \text{ mm}$
 Die Messeinrichtung soll über eine Skalenteilung von 0,5% von d verfügen.

Kreuztische (bei Verwendung eines Kreuztisches ist eine Adaptionsplatte erforderlich)

Typ	Kraft, max. (Fmax) [kN]	Tischgröße [mm]	Verfahrweg [mm]	Im Lieferumfang	Artikel-Nr.
Kreuztisch, manuell	2,5	130 x 130	25 x 25	Mikrometerschrauben, manuell	357720
Kreuztisch, manuell	2,5	130 x 130	25 x 25	<ul style="list-style-type: none"> Mikrometerschrauben, digital Digitalanzeige Positionsübergabe via RS232 	357722
Kreuztisch, manuell	0,5	135 x 135	50 x 50	<ul style="list-style-type: none"> Mikrometerschrauben 	353448
Kreuztisch, manuell	0,5	135 x 135	25 x 25	<ul style="list-style-type: none"> Mikrometerschrauben Digitalanzeige Positionsübergabe via RS232 	353449
Kreuztisch, motorisch	0,5	350 x 192	100 x 50	Steuerung durch PC via RS232-Schnittstelle mit testXpert	018130
Kreuztisch, motorisch	0,5	400 x 192	150 x 50	Steuerung durch PC via RS232-Schnittstelle mit testXpert	018134
Kreuztisch, motorisch	2,5	350 x 192	100 x 50	Steuerung durch PC via RS232-Schnittstelle mit testXpert	016316

Prüfsoftware testXpert® hardness edition

Beschreibung	Artikelnummer
testXpert Basisprogramm für zwickiLine Härte-Prüfmaschinen, deutsch	056151
testXpert Basisprogramm für zwickiLine Härte-Prüfmaschinen, englisch	056153
Master-Prüfvorschrift für ZHU/zwickiLine Härte-Prüfmaschinen, deutsch <ul style="list-style-type: none"> Härteprüfverfahren mit Tiefenmessung: Instrumentierte Eindringprüfung nach DIN ISO 14577-1, Rockwell-Härte nach DIN ISO 6508-1, Kugeleindruckhärte nach ISO 2039-1, Verfahren HVT & HBT (nicht genormt), mit zyklischer Belastung (Treppen, Stufen und konstante Zyklen) Inklusive der Optionen: Optische Härteprüfverfahren (Vickers, Knoop, Brinell), Härteverlaufsprüfung, Automessen, Autofokus, Software-Einbindung Kreuztisch 	319222
Master-Prüfvorschrift für ZHU/zwickiLine Härte-Prüfmaschinen, wie 319222, englisch	319224
Master-Prüfvorschrift für ZHU/zwickiLine Härte-Prüfmaschinen, wie 319222, 2. Lizenz	354634
Master-Prüfvorschrift für ZHU/zwickiLine Härte-Prüfmaschinen, wie 319224, 2. Lizenz (englisch)	354832

Auswertesoftware InspectorX

Zur Simulation von Spannungs-Dehnungs-Kurven von Metallen aus zyklischen Eindringprüfungen ist die Auswertesoftware InspectorX und das Spannungs-Dehnungs-Kurven Modul zusätzlich zu der testXpert Master-Prüfvorschrift (und evtl. Optionen) erforderlich.

Beschreibung	Artikelnummer
Auswertesoftware InspectorX - Software zur Analyse und Auswertung von Kraft-Eindringtiefen-Kurven gemessen mit der ZHU/zwicki+ nach ISO 14577, inkl. umfangreicher Exportfunktionen und Auswerte- und Korrekturroutinen (in Deutsch und Englisch erhältlich)	1063064

Produktinformation

Universelle Härte-Prüfmaschine ZHU/zwickiLine+

Beschreibung	Artikelnummer
InspectorX in Version 5.3 • Lieferung von InspectorX in Version 5.3	1102288
InspectorX in Version 5.14 • Lieferung von InspectorX in Version 5.14	1093308
Software Option Materialdatenbank zu ZHN • Umfangreiche Sammlung von Materialdaten zu E-Modul, Poissonzahl, Dichte, Fließgrenze, Zugfestigkeit, thermische Ausdehnung und mehr (über 630 Datensätze) • Geeignet zur Nutzung in InspectorX ¹⁾	1018405
Spannungs-Dehnungs-Kurven Module - Softwaremodul für die Berechnung von Spannungs-Dehnungs-Kurven von Metallen aus Eindruckversuchen mit kugelförmigen Messspitzen und unter Nutzung von neuronalen Netzen	1016458

¹⁾ Wegen Lizenzierung immer in Angebot/Auftrag aufnehmen (zu null Euro)