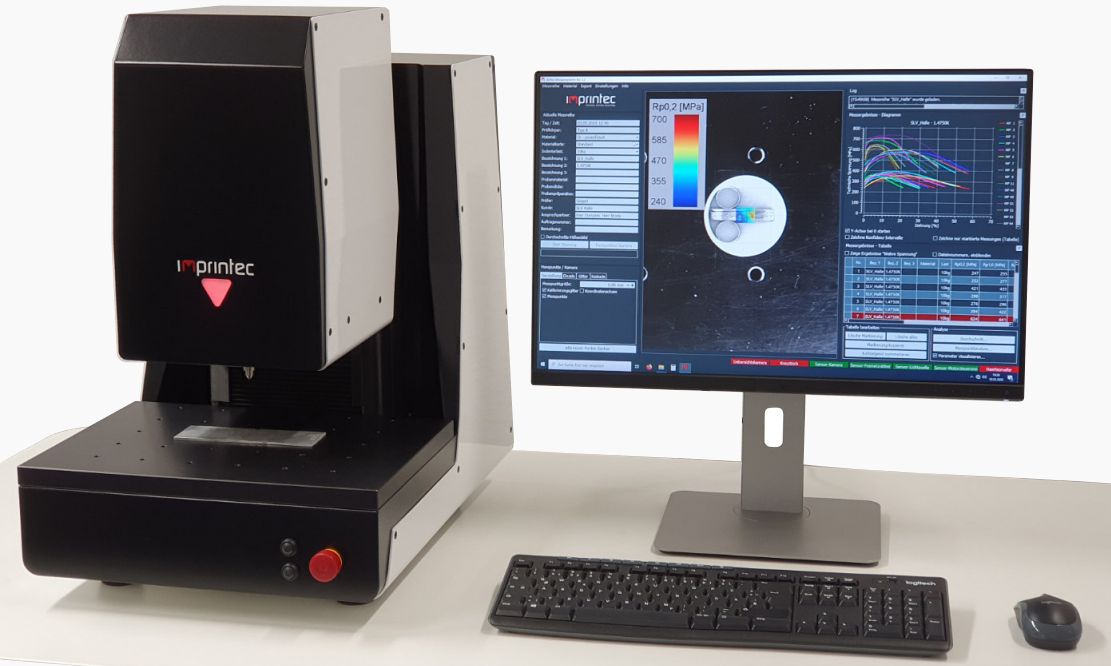


i3D Kompaktgerät zur mechanischen Qualitätssicherung von Bauteilen und Proben nach DIN-SPEC 4864



Das Verfahren

Das Eindruckverfahren nach DIN-SPEC 4864 ermöglicht die punktgenaue Bestimmung von Fließkurven und der Kennwerte Streckgrenze und Zugfestigkeit. Als weitere Parameter werden Härte, Anisotropie (qualitativ) und für bestimmte Werkstoffe die Duktilität (quantitativ/qualitativ) bestimmt.

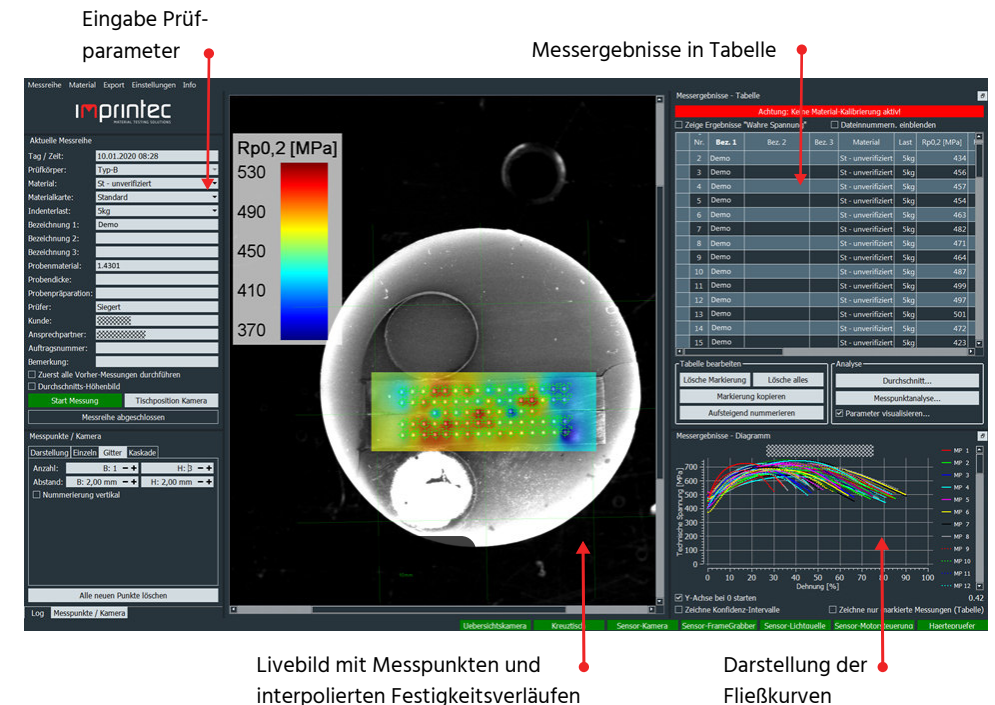
Ablauf des Verfahrens: Analog zur Härteprüfung wird ein Prüfeindruck durch einen speziellen Eindringkörper gesetzt. Der Eindruck und der umgebende Aufwurf werden optisch dreidimensional vermessen. Aus der Form des Aufwurfs werden die mechanischen Werkstoffeigenschaften mithilfe von FEM-Simulationsergebnissen bestimmt.

Anwendungen / Nutzen

- Überprüfung mechanischer Eigenschaften im Warenein- und Warenausgang, bei unterschiedlichen Fertigungsverfahren und Wärmebehandlungen (z.B. wärmebehandelte Bauteile, Umformbauteile, Schweißnähte, Kleinteilen, Oberflächenschichten) u.a. zur Minimierung von Ausschuss, Rückläufern, Schadensfällen und zur Lieferantenüberprüfung
- Ersatz des Zugversuchs (R_m und $R_{p0,2}$) zur Einsparung von Zeit, Prüf- und Materkosten
- Messungen auf gekrümmten oder schlecht präparierten Oberflächen im Gegensatz zu konventioneller Härteprüfung

Software i3D

Die Messsoftware mit seiner grafischen Benutzeroberfläche bietet dem Nutzer volle Kontrolle über das Messgeschehen: Messpunkte können präzise auf der Probe oder Bauteiloberfläche per Messraster oder Kaskade mit vorgewählten Abständen ausgewählt werden*. Nach Beginn erfolgt der Prüfablauf vollautomatisch, wobei der Prüffortschritt kontinuierlich angezeigt wird. Automatische Prüfberichterzeugung und Archivierung der Ergebnisse sind möglich. Die Ausgabe der ortsgebundenen Fließkurven lassen sich mit den jeweiligen Ortskoordinaten exportieren. Neben der Ausgabe der mechanischen Kennwerte Härte, Zugfestigkeit, Dehngrenze kann die Anisotropie des Werkstoff visualisiert werden.



*Diese Funktionen sind mit Kamera und Kreuztisch nutzbar

Prüfparameter

- Prüflasten: 5, 10, 15, 30, 60 und 150 kp (1 kp entspr. 9,81 N)
- Messzeit: 20 – 60s, optional bis zu ca. 6s
- Resultierende Eindringtiefe: 2 - 300 µm
- Durchmesser des Prüfeindrucks: 0,2 - 1 mm
- Minimale Probendicke: 10 x Eindringtiefe (Bei Oberflächenschichten auch dünner, weitere Adaptionen möglich)
- Minimaler Messpunktabstand: 3 x Eindruckdurchmesser untereinander, min. 2,5 x Eindruckdurchmesser zum Rand
- Tischgröße: 375 * 270 mm (fester Tisch), bzw. 370 * 242 mm (Kreuztisch)
- Verfahrensbereich Kreuztisch: 200 * 88 mm
- Das Prüfgerät führt das Prüfverfahren nach DIN SPEC 4864 für eine Vielzahl von Stahl-, Aluminium-, Nickel- und Titanlegierungen durch.
- Es bestimmt für alle Metalle die Härte (quantitativ), Anisotropie und die mechanischen Eigenschaften (quantitativ/qualitativ).

Messgenauigkeit (R_m und $R_{p0,2}$)

Das Prüfsystem erfordert für den (teilweisen) Ersatz des Zugversuchs eine entsprechende Übereinstimmung der Kennwerte. Das Prüfsystem ist durch Zugversuchsergebnisse vieler Werkstoffe kalibriert. Eine eigene Kalibrierung des Systems zu diesem Zweck ist nicht notwendig, aber optional als Nutzer zusätzlich möglich. Die mittlere Abweichung der Zugfestigkeit im Bereich Stahl liegt bei 3% und für die Streckgrenze bei 5%. Die Standardabweichung der Messpunkte untereinander liegt typischerweise bei unter 2%. Spezifischere Angaben zur Genauigkeit des Verfahrens, z.B. für bestimmte Werkstoffgruppen, stellen wir Ihnen auf Anfrage gerne zur Verfügung.

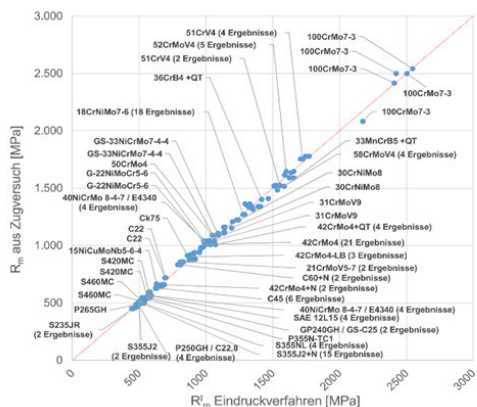


Abb.: Korrelation zwischen Zugversuch und Eindruckverfahren für die Zugfestigkeit R_m

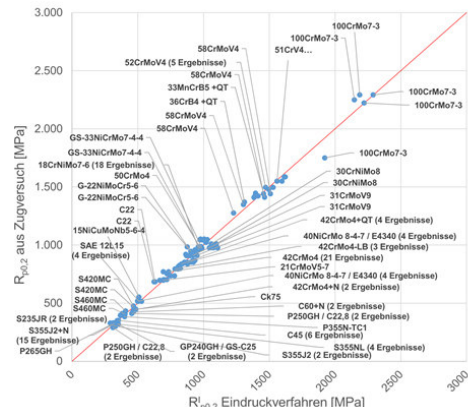


Abb.: Korrelation zwischen Zugversuch und Eindruckverfahren für die $R_{p0,2}$ Dehngrenze

Features des Gerätes

- Geregelt Kraftaufbringung
- Motorische Zustellung des Prüfkopfs
- Integrierter PC-Arbeitsplatz
- Integriertes optisches Interferometer
- Optional: motorisierter Kreuztisch mit Übersichtskamera
- Gewicht: ca. 60 kg
- Maße: 555 * 381 * 531 mm (L*B*H)
- Automatische Messberichtserstellung im PDF-Format und CSV-Export der Messdaten
- Link: zur DIN Spec 4864 <https://www.beuth.de/de/technische-regel/din-spec-4864/312710498>

Vergleich zum Zugversuch und zur Härteprüfung

Verfahren	Härteprüfung (z.B. DIN EN ISO 6507)	Eindruckverfahren (DIN-SPEC 4864)	Zugversuch (DIN EN ISO 6892)
Ergebnisse	Härtewert + teilweise Zugfestigkeit nach Umwertung	Fließkurve inklusive Streckgrenze, Zugfestigkeit, Härte (m.E. Duktilität, Anisotropie)	Zugkurve inkl. E-Modul, Streckgrenze, Zugfestigkeit und Duktilität
Messzeit und Aufwand	Niedrig: Prüfung in etwa 30 Sek., Einfache Probenvorbereitung z.B. Schleifen	Niedrig: Prüfzeit und Probenvorbereitung vergleichbar mit der Härteprüfung	Hoch: Messzeit ca. 2 min., aufwendige trennende und spanende Probenvorbereitung
Art der Prüfung	Zerstörungsarm	Zerstörungsarm	Zerstörend
Messvolumen	Punktgenau	Punktgenau	Gemittelt über Probe
Typ. mittlere Abweichung zu Referenzmaterial der Zugfestigkeit	ca. 12%	ca. 4%	ca. 2%

Haben Sie Fragen ?

Imprintec GmbH
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum
 T +49 (0) 234970 414 00
 info@imprintec.de