
Mobile Härteprüfung

Grundlagen, Grenzen und Möglichkeiten

Wozu mobile Härteprüfung?

Risiken der mobilen Härteprüfung

Mobile Härteprüfgeräte

Leeb (Rückprall) Härteprüfung

UCI Härteprüfung

Wozu mobile Härteprüfung?

Kostengünstiger als die stationäre Prüfung



ca. 3.000,- €



ca. 1.300,-€



ca. 10.000,- €



ca. 4.500,- €

Schnelle Wareneingangsprüfung

- ◆ Messung direkt am Wareneingang nicht im Labor
- ◆ Zerstörungsfreie Prüfung möglich



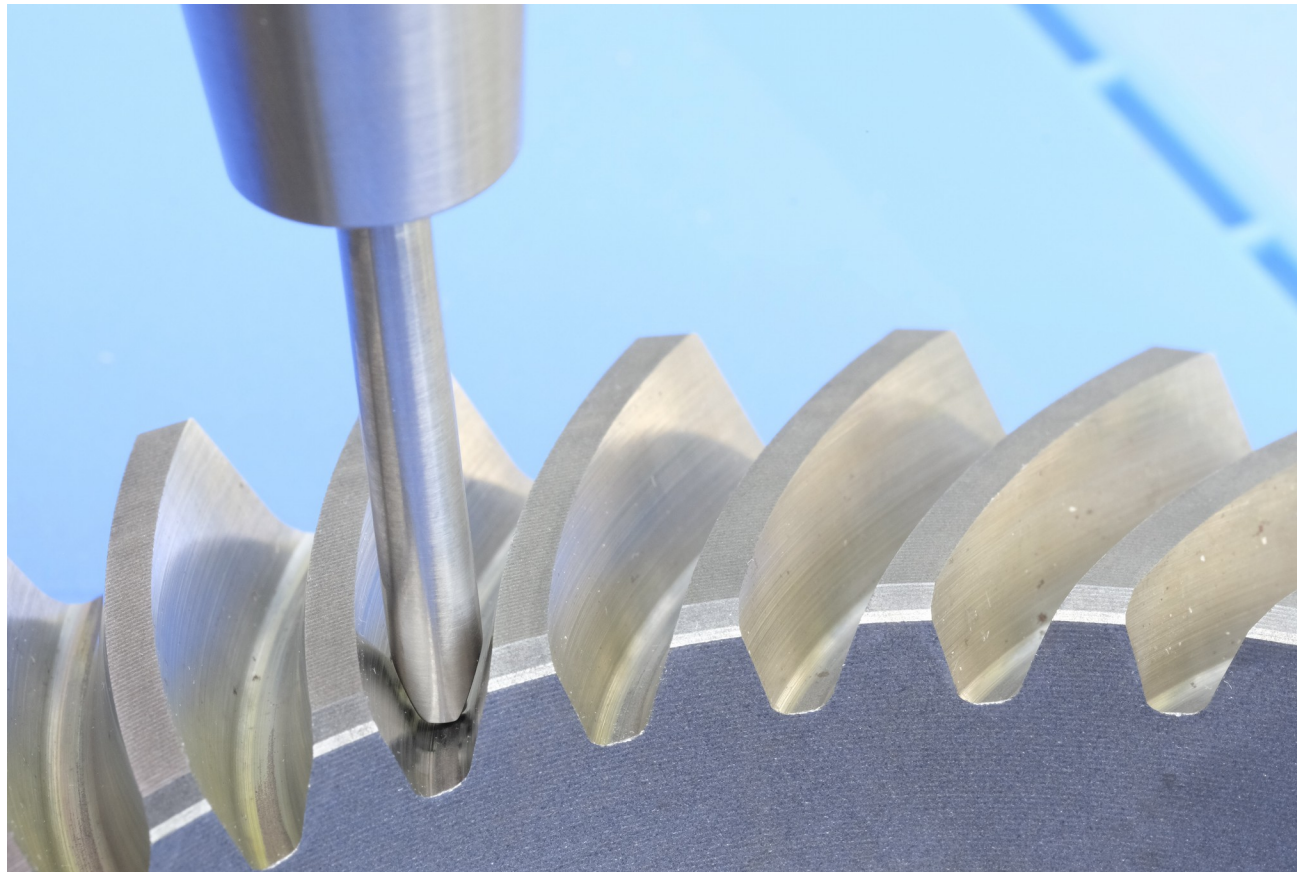
Mobile Messungen vor Ort



Messungen an großen Bauteilen möglich



Härteprüfung an schwer zugänglichen Stellen



Risiken der mobilen Härteprüfung

Risiken der mobilen Härteprüfung



Risiken der mobilen Härteprüfung

- ◆ Auswahl des falschen Messgerätes zur Prüfaufgabe

Risiken der mobilen Härteprüfung

- ◆ Auswahl des falschen Messgerätes zur Prüfaufgabe
- ◆ Zum Teil mangelnde Messgenauigkeit

Risiken der mobilen Härteprüfung

- ◆ Auswahl des falschen Messgerätes zur Prüfaufgabe
- ◆ Zum Teil mangelnde Messgenauigkeit
- ◆ Höhere Messunsicherheit durch Umwertung

Risiken der mobilen Härteprüfung

- ◆ Auswahl des falschen Messgerätes zur Prüfaufgabe
- ◆ Zum Teil mangelnde Messgenauigkeit
- ◆ Höhere Messunsicherheit durch Umwertung
- ◆ Fehler durch den Anwender

Risiken der mobilen Härteprüfung

- ◆ Auswahl des falschen Messgerätes zur Prüfaufgabe
- ◆ Zum Teil mangelnde Messgenauigkeit
- ◆ Höhere Messunsicherheit durch Umwertung
- ◆ Fehler durch den Anwender
- ◆ Einfluss von Materialeigenschaften (z.B. E-Modul)

Mobile Härteprüfgeräte

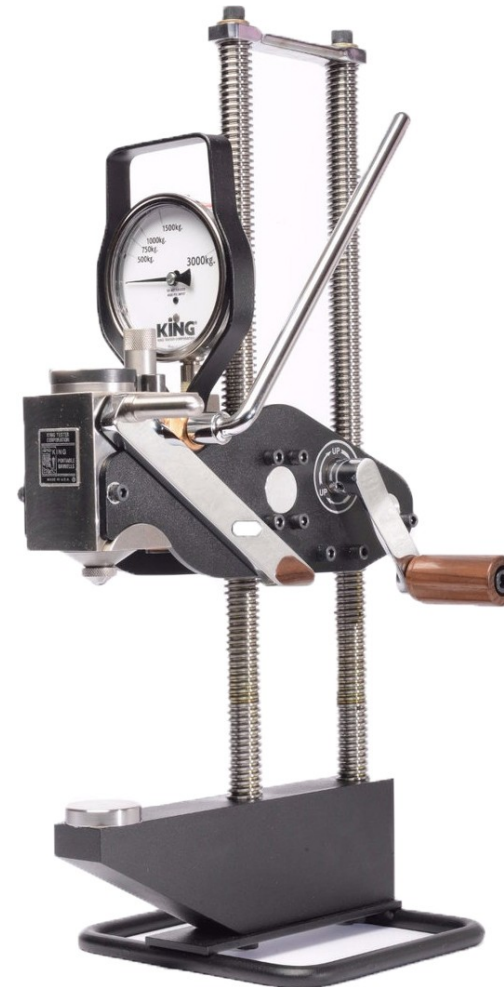
Poldihammer



Schlaghärteprüfer mit Scheerstiften



King Brinell Tester



Rockwell- / Brinell-Zwingen (analog)



Magnetische Rockwell- / Brinell Härteprüfer



Rockwell-Zwinge (digital)



Webster-Zangen



Leeb (Rückprall) Härteprüfgeräte



UCI Härteprüfgeräte

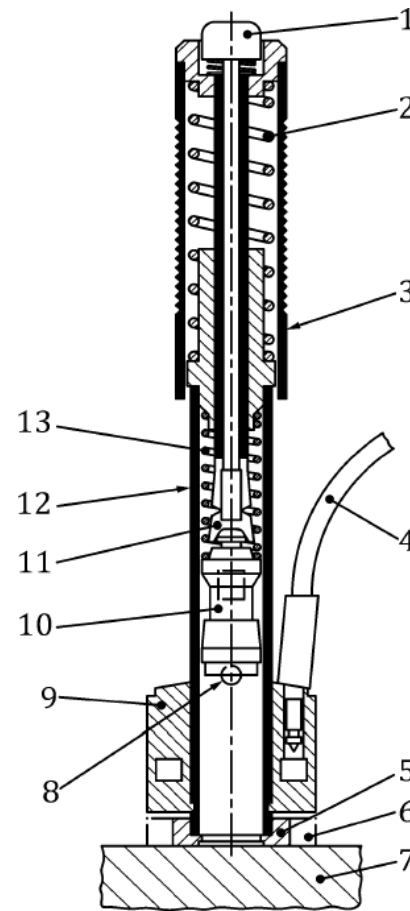


Weitere Verfahren

- ◆ Abgeänderte Rockwell-Verfahren
- ◆ TIV (Through Indenter Viewing)
- ◆ Barcol-Tester
- ◆ Sklerograf
- ◆ Messung des elektr. Widerstandes mittels leitfähigem Diamanten

Leeb (Rückprall) Härteprüfung

Aufbau des Schlaggerätes



Quelle: DIN EN ISO 16859

- 1 Auslöseknopf
- 2 Ladefeder
- 3 Laderohr
- 4 Signalkabel zum Anzeigegerät
- 5 kleine Anschlagkappe
- 6 große Anschlagkappe
- 7 Probe
- 8 kugelförmige Eindringkörperspitze
- 9 Spule mit Halterung
- 10 Schlagkörper
- 11 Fangzange
- 12 Führungsrohr
- 13 Schlagfeder

Leeb-Härtewerte

$$HL = \frac{1000 \times VB}{VA}$$

HL = Härte Leeb

VB = Rückprallgeschwindigkeit

VR = Aufprallgeschwindigkeit

- ◆ Umwertung der HL-Werte in andere Skalen über empirisch ermittelte Tabellen möglich (werkstoffabhängig).

Durchführung der Messung

- ◆ Die Anschlagkappe muss fest auf der Probe aufliegen.
Mindestabstand zum Rand = 5 mm.
- ◆ Nicht senkrecht durchgeführte Messungen führen zu falschen Werten
(→ Korrekturfaktor)
- ◆ Richtungsunabhängig

Auswahl der Schlaggeräte

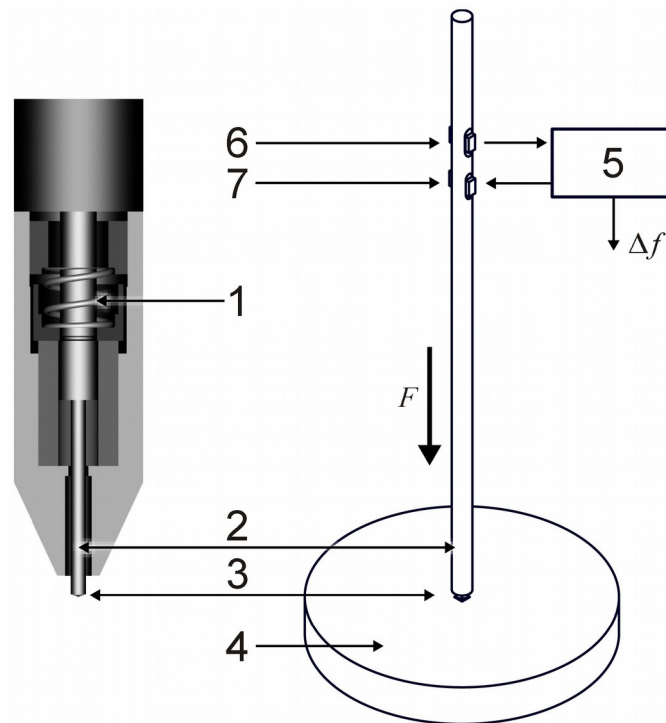


Probengeometrie

Schlaggerätetyp	DC/D/DL	D+15	C	G
Oberflächen- rauheit Ra/Rt	2 µm / 10 µm	2 µm / 10 µm	0,4 µm / 2,5 µm	7 µm / 30µm
Mindestgewicht der Probe	> 5 kg	> 5 kg	> 1,5 kg	> 15 kg
Mindestdicke der Oberflächen- härtung	≥ 0,8 mm	≥ 0,8 mm	≥ 0,2 mm	---

UCI Härteprüfung

Funktionsweise

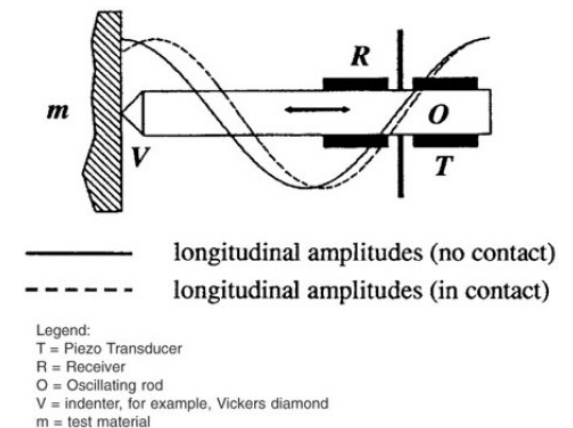


Schematischer Aufbau einer UCI-Sonde;
Quelle: DIN 50159-1 / BAQ

- 1 Metallfeder zur Aufbringung der Prüflast
- 2 Schwingstab
- 3 Eindringkörper (Vickersdiamant)
- 4 Probe
- 5 Resonanzverstärker
- 6 Empfangspiezo
- 7 Sendepiezo

UCI-Härtewerte

- ◆ Gemessen wird die Frequenzverschiebung beim Aufsetzen des Schwingstaves auf das Material
- ◆ Angabe des Härtewertes in Vickers, z.B. 500 HV10 (UCI)
- ◆ Theoretischer Messbereich von 10 – 3000 HV



Quelle: ASTM A1038

Vergleich UCI – Vickers

Pro:

- ◆ Schnelle Ausführung (keine optische Auswertung)
- ◆ Richtungsunabhängig (senkrecht zur Oberfläche)

Contra:

- ◆ Abhängig vom E-Modul des Werkstücks

Auswahl der richtigen Prüflast - Oberflächenbeschaffenheit

Maximal zulässige Oberflächenrauheit in Ra in Bezug auf die Prüfkraft

Prüfkraft (N)	10	50	98
Ra (µm) / DIN	0,5	0,8	1,0
Ra (µm) / ASTM	5	10	15

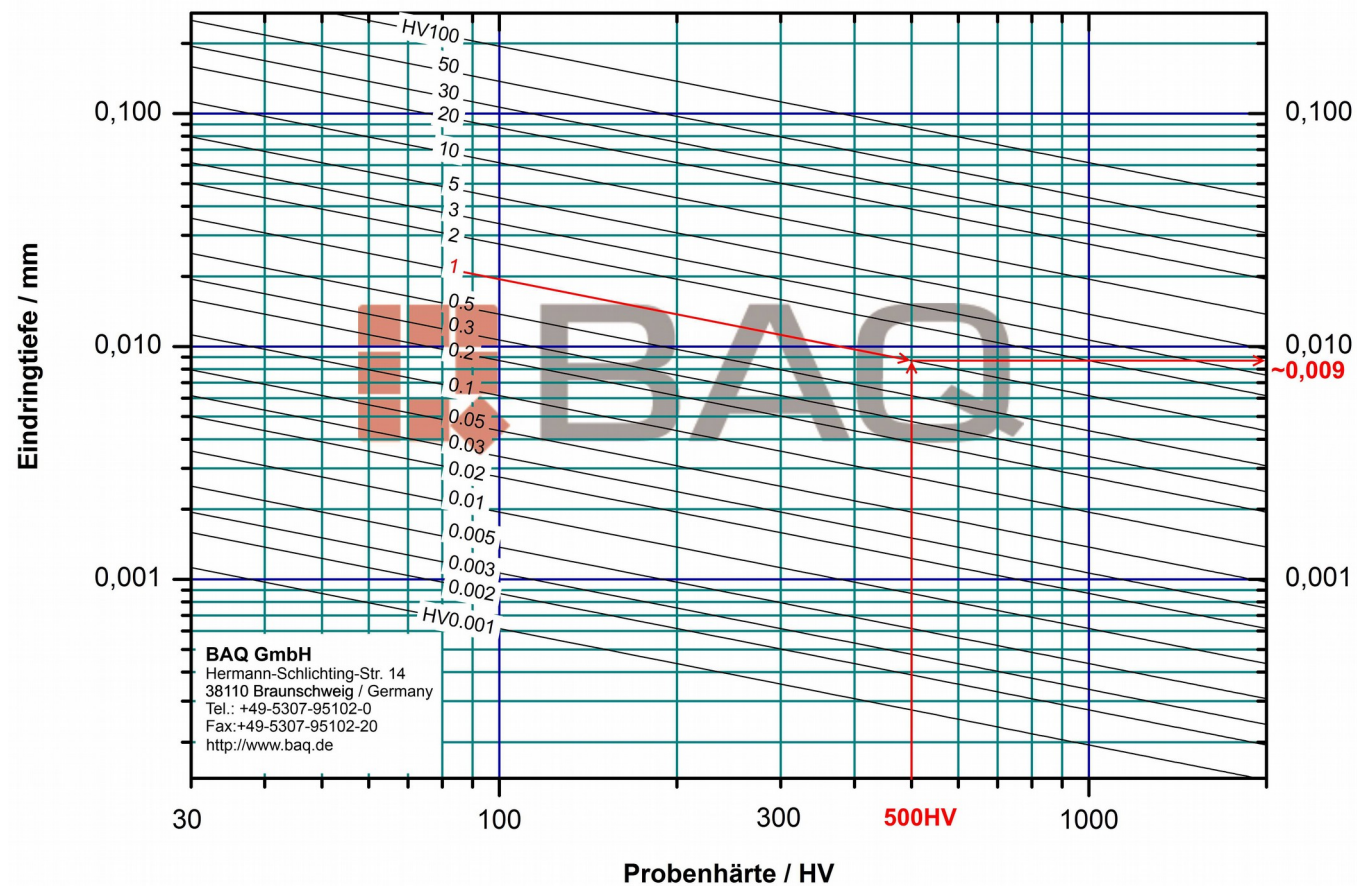
Auswahl der richtigen Prüflast - Oberflächenbeschaffenheit

Zusammenhang Oberflächenrauheit zur Schleifmittelkörnung für Stähle

Körnungsgrößen nach FEPA-Standard (**F**ederation of the **E**uropean **P**roducers of **A**brasives)

Körnung	P120	P180	P240
Ra (µm)	ca. 1,2	ca. 1,0	ca. 0,6

Auswahl der richtigen Prüflast – Schichtstärke



Probengeometrie

	DIN 50159	ASTM A1038
Masse	Min. 300 g → sonst Ankopplung	
Wanddicke	5 mm	2 – 3 mm
Schichtdicke	---	10x Eindringtiefe
Krümmungsradius	Max. 3 mm	---

Handhabung der Sonde / Durchführung der Messung



- ◆ Vorsichtig aufsetzen (senkrecht, max. zulässige Abweichung 5°)
- ◆ Prüflast langsam aufbringen; keine Querkräfte

Hilfsmittel zur Führung der UCI-Sonde





Hermann-Schlichting-Str. 14

38110 Braunschweig

+49 5307 95102 -0

info@baq.de

www.BAQ.de