

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



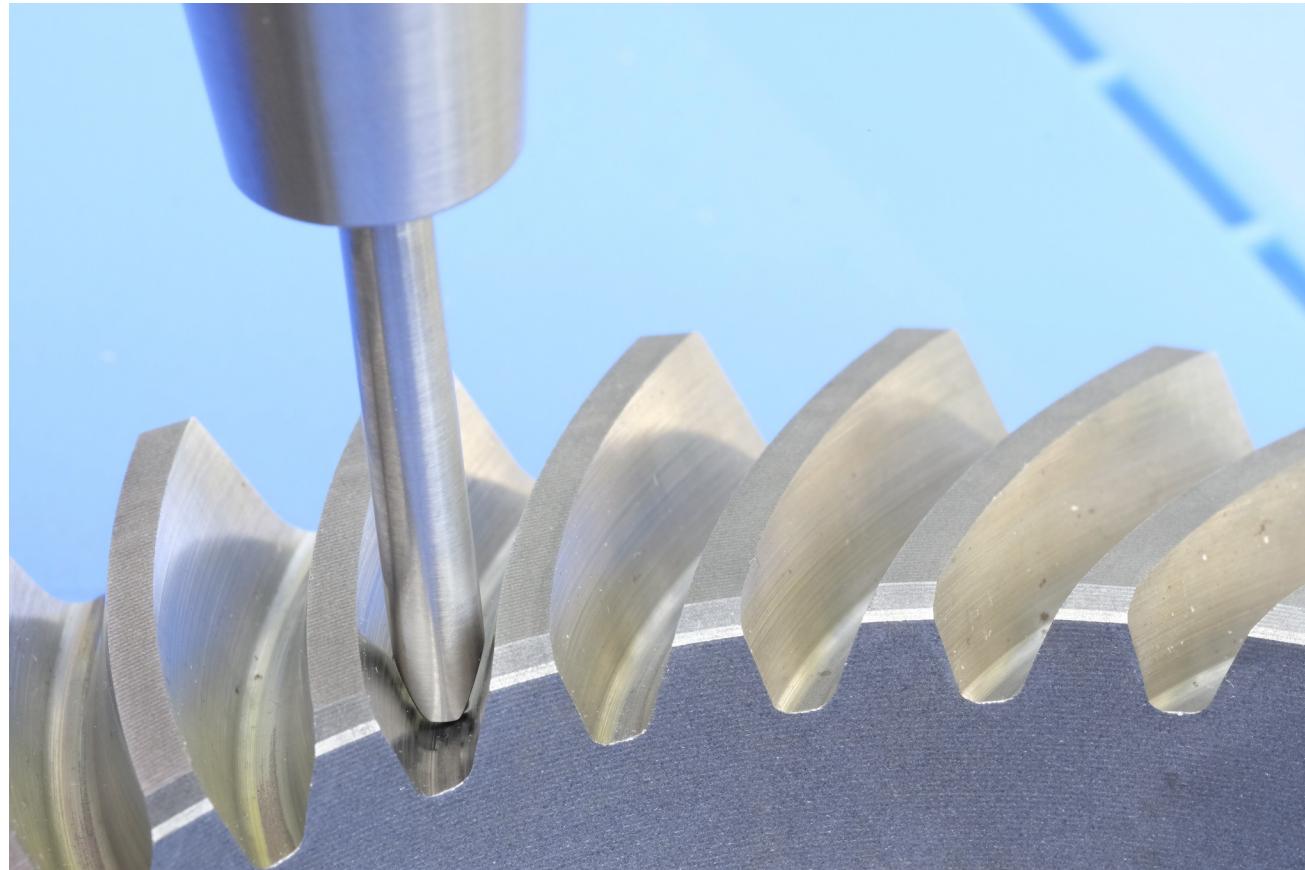
Mobile Messungen vor Ort



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

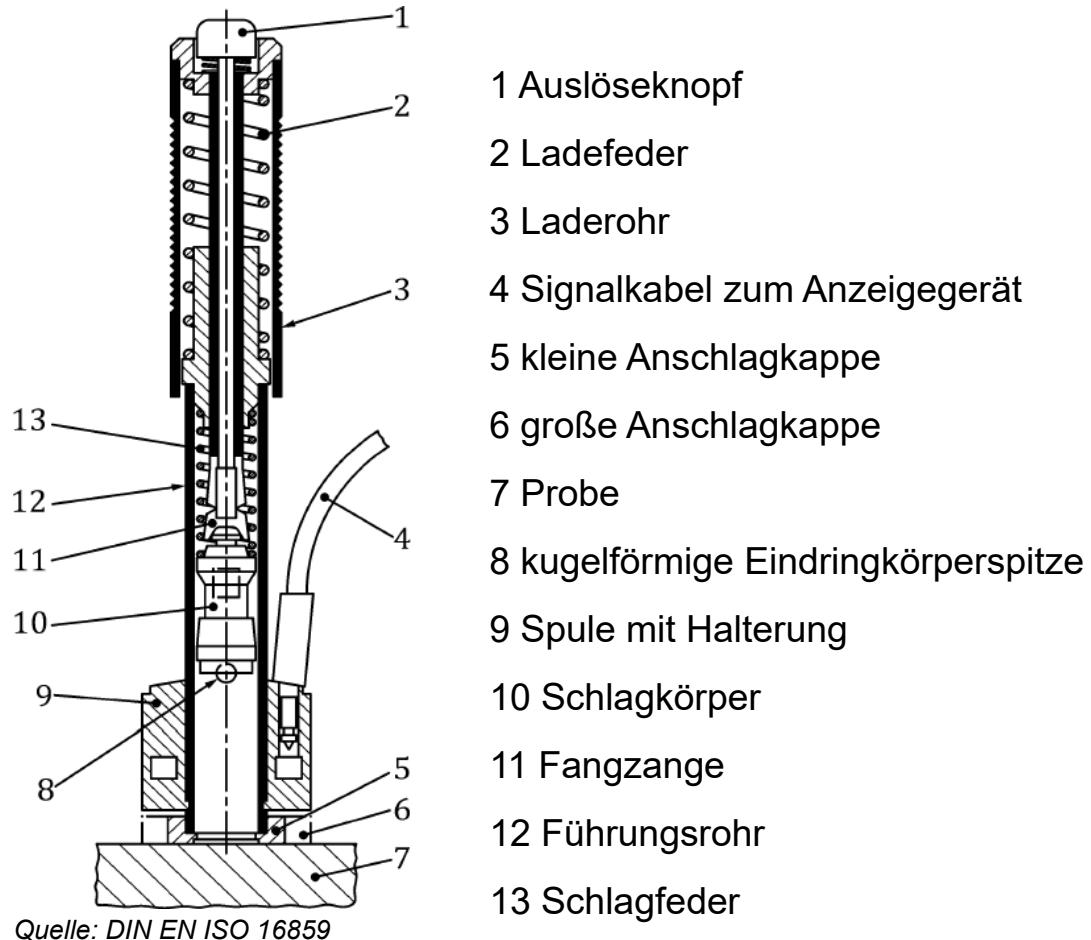


Weitere Verfahren

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

Leeb (Rückprall) Härteprüfung

Aufbau des Schlaggerätes



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

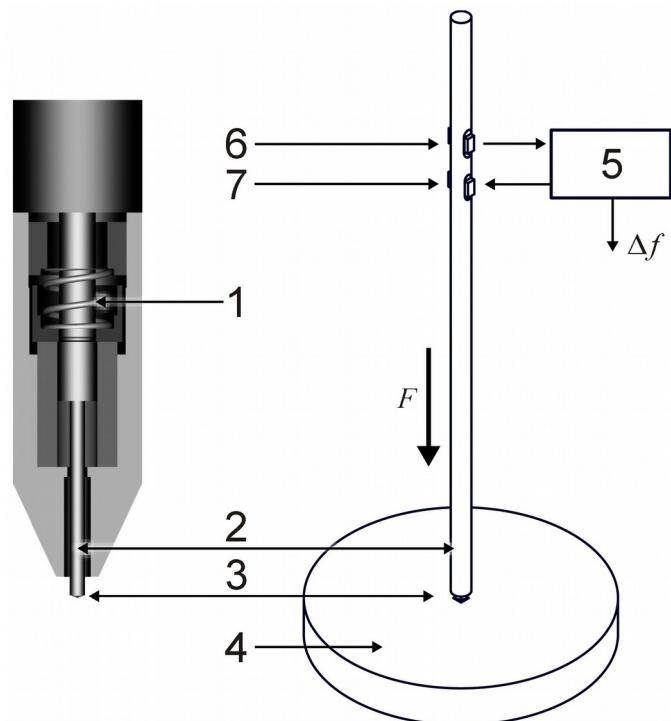


Probengeometrie

| Schlaggerätetyp | DC/D/DL | D+15 | C | G |
|-------------------------------------|----------------|--------------|--------------------|-------------|
| Oberflächenrauheit 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 Oberflächenhärtung | ≥ 0,8 mm | ≥ 0,8 mm | ≥ 0,2 mm | --- |

UCI Härteprüfung

Funktionsweise

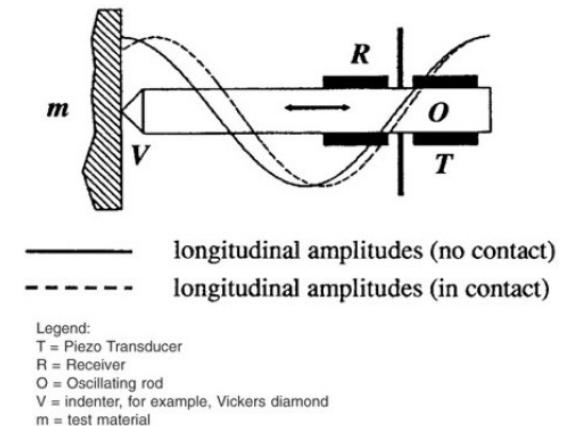


Schematischer Aufbau einer UCI-Sonde;
Quelle: DIN 50159-1 / BAQ

- 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 Schwingstabes 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 |

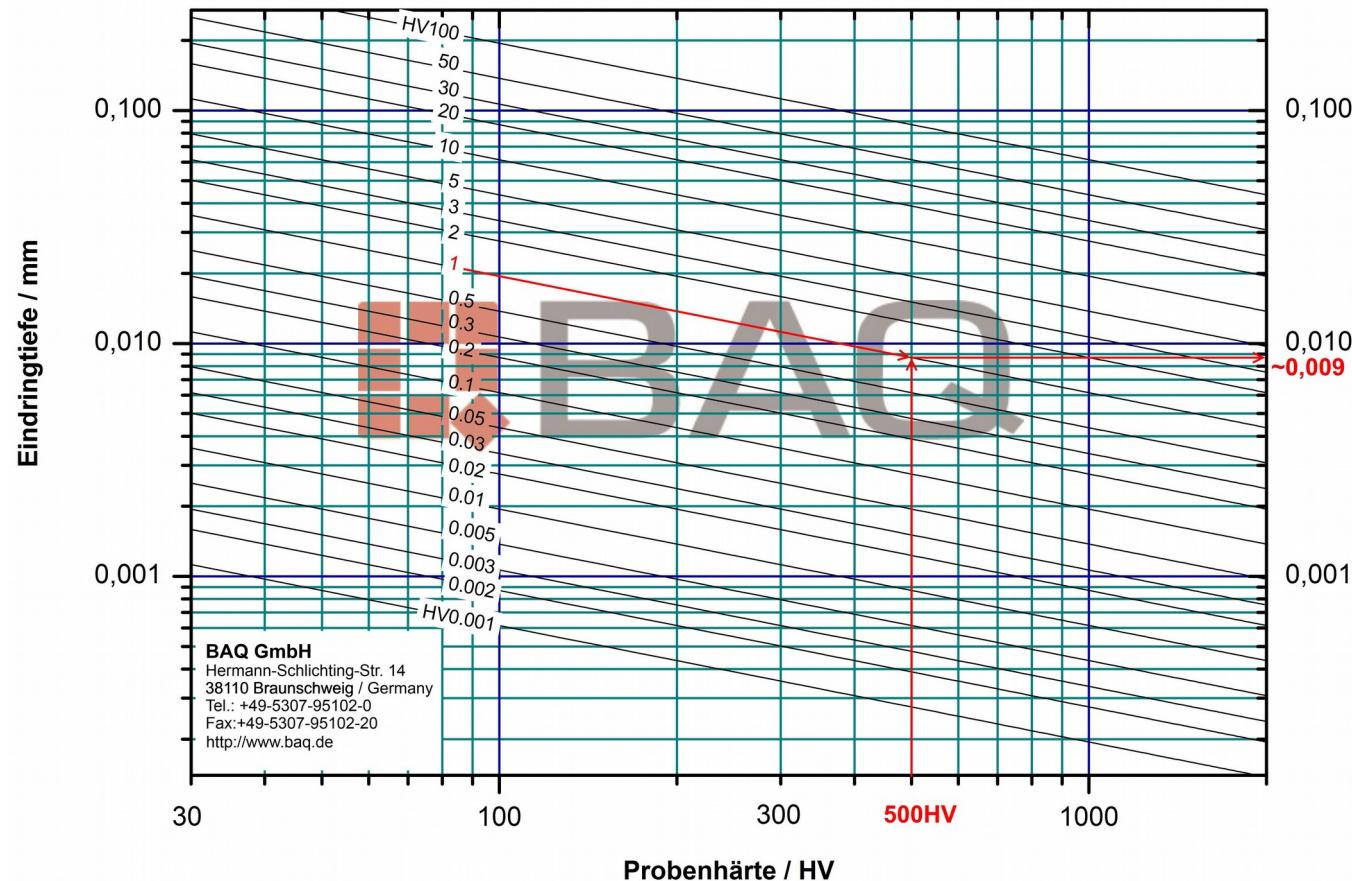
Auswahl der richtigen Prüflast - Oberflächenbeschaffenheit

Zusammenhang Oberflächenrauheit zur Schleifmittelkörnung für Stähle

Körnungsgrößen nach FEPA-Standard (Federation of the European Producers of Abrasives)

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

Auswahl der richtigen Prüflast – Schichtstärke



Probengeometrie

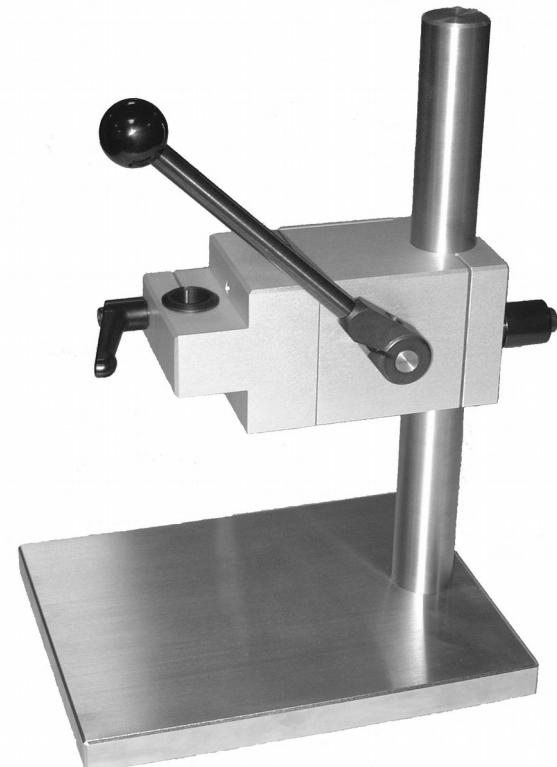
| | DIN 50159 | ASTM A1038 |
|-----------------|-------------------------------|-------------------|
| Massen | Min. 300 g → sonst Ankopplung | |
| Wanddicke | 5 mm | 2 – 3 mm |
| Schichtdicke | --- | 10x Eindringtiefe |
| Krümmungsradius | Max. 3 mm | --- |

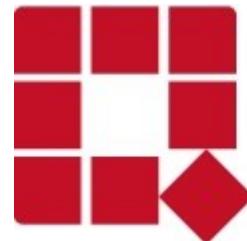
Handhabung der Sonde / Durchführung der Messung



- ◆ 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