

# Untersuchungen an Vergleichskörper- Reflektoren

D. BRACKROCK, M. KREUTZBRUCK, G. SCHENK, BAM, Berlin  
W.A.K. DEUSCH, K. MAXAM, M. PLATTE,  
KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau, Wuppertal

**Kurzfassung.** Bei automatisierten Prüfverfahren wie der Stangenprüfung mit Ultraschall müssen die Prüfergebnisse sowohl bei der Erprobung wie während des laufenden Betriebs regelmäßig verifiziert werden. In der Regel kommen hierfür Prüfobjekte mit bekannten „Fehlern“, das sind Nuten, Flachbodenbohrungen und Querbohrungen mit definierten geometrischen Abmessungen, zum Einsatz. Das exakte Einbringen dieser Reflektoren in den Vergleichskörper, insbesondere der Flachbodenbohrungen, bei denen die Frästechnik oder funkenerosive Verfahren zum Einsatz kommen, stellt eine große Herausforderung dar.

Um den wachsenden Anforderungen hinsichtlich der Innengüte von bearbeitetem Rundstahl gerecht zu werden, sind immer kleinere Justierreflektoren erforderlich. Flachbodenbohrungen von 0,8 mm sind mittlerweile ein von vielen Herstellern geforderter Standard. Die Herstellung von Reflektoren dieser Güte erweist sich jedoch als schwierig. Die Reflektivität kann bei den verschiedenen Herstellungsverfahren schwanken und zu unterschiedlichen Empfindlichkeitseinstellungen führen, was zur Folge hat, dass eine aussagekräftige Fehlerbewertung mit festgelegten Zulässigkeitsgrenzen schwierig wird. Die Qualität der Flachbodenbohrung, hergestellt mit verschiedenen Fertigungsverfahren, wurde mit Hilfe zerstörungsfreier- und zerstörender Prüfverfahren untersucht.

# Ultraschall Untersuchungen an Vergleichskörper-Reflektoren



Fachgruppe 8.4

Akustische und elektro-magnetische Verfahren

D. Brackrock, M. Kreuzbruck, G. Schenk, BAM, Berlin

\*W.A.K. Deutsch, K. Maxam, M. Platte, KARL DEUTSCH

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung; Unter den Eichen 87, 12205 Berlin

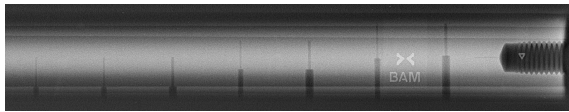
\* KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau, Otto-Hausmann-Ring 101, 42115 Wuppertal



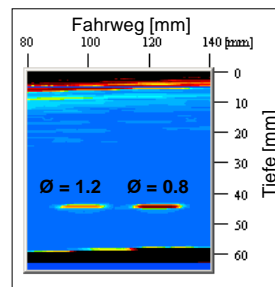
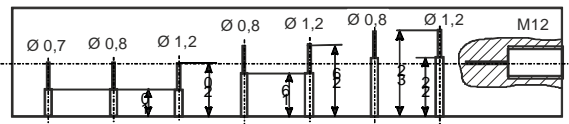
## Motivation

Stetig größer werdende Anforderungen an die Produktqualität aus Industrie und Technik erfordern das Auffinden von immer kleineren Fehlstellen. Für die Empfindlichkeitsjustierung bei der Ultraschallprüfung werden häufig Justierreflektoren in Form von Flachbodenbohrungen genutzt. Die Reproduzierbarkeit bei der Herstellung von sehr kleinen Testreflektoren  $\leq 1$  mm stellt dabei eine Herausforderung dar. Die Auswirkung auf die Reflektivität des Testfehlers bei zwei unterschiedlichen Herstellungsverfahren, dem Erodieren und dem Fräsen, wurden näher untersucht.

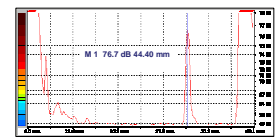
## Beispiel



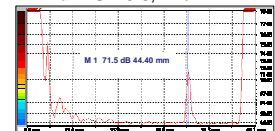
Stangen-Vergleichskörper Reflektoren



B-Bild: FBH in 45 mm Tiefe



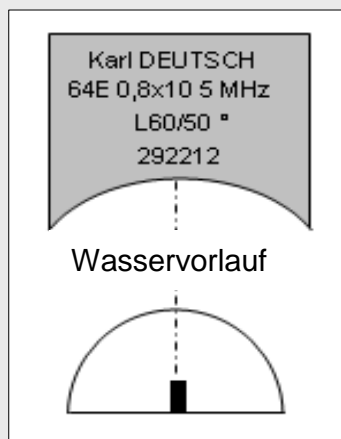
A-Bild: KSR 0.8, 77dB



A-Bild: KSR 1.2, 72 dB



Vergleichskörper



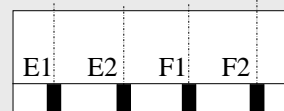
Ringarray



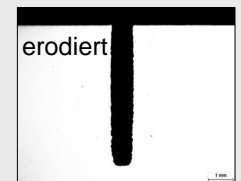
KSR 1 mm gefräst



KSR 1 mm, erodiert mit Drahtrotation



Vergleichskörper



KSR 1 mm, erodiert ohne Drahtrotation

Reflektor Nr. t = 30 mm	max. Amplitude [dB] V = konst.
Ero. 1 mit Drahtr.	77
Ero. 2 mit Drahtr.	76
Ero. 3 mit Drahtr.	77
Ero. 4 mit Drahtr.	76
Fräs. 1	76
Fräs. 2	77
Fräs. 3	76
Fräs. 4	77
Ero.1 ohne Drahtr.	65
Ero.2 ohne Drahtr.	62
Ero.3 ohne Drahtr.	70
Ero.4 ohne Drahtr.	73

Untersuchungsergebnisse

## Zusammenfassung

Die Zerstörungsfreie Prüfung, aber auch die zerstörende Prüfung in Form von metallographischen Untersuchungen haben ergeben, dass mittels Erodieren mit optimal eingestellten Parametern im Vergleich mit gefrästen Testreflektoren qualitativ ähnliche Ergebnisse erzielt werden können. Beim Erodieren konnte eine Kreisscheibenoberflächenrauhigkeit von  $1,1 \mu\text{m}$  erreicht werden. Erhebliche Abweichungen, bei UT-Untersuchungen bis zu 15 dB, entstehen bei Erodierarbeiten ohne Drahtrotation und nicht optimal eingestelltem Vorschub. Diese Abweichungen sind bei Empfindlichkeitseinstellungen mit Hilfe von Justierreflektoren nicht tolerierbar. Das Herstellungsverfahren von sehr kleinen Justierreflektoren sowie dessen eingestellte Parameter, sollten daher hinreichend beschrieben sein.

Kontakt:  
Dipl.-Ing. Daniel Brackrock  
DGZfP Stufe 3 UT,VT,MT  
Tel.: 030 8104-3885;  
Email: Daniel.Brackrock@bam.de