FIDUS.

BERÜHRUNGSLOSE DRAHT-
UND STANGENPRÜFUNG AUF
INNEN- UND OBERFLÄCHENDEFEKTE

BFI BT

Dipl.-Ing. Christian Warias
Geschäftsführer

ÜBER UNS.

1973 als 100 %ige Tochter des VDEh-Betriebsforschungsinstitutes (BFI) gegründet, hat sich die BFI Betriebstechnik GmbH bis heute in den metallverarbeitenden Branchen einen ausgezeichneten Ruf erworben. Basierend auf der Grundlagenforschung des BFI entwickeln, konzipieren und produzieren wir praxisorientierte messtechnische Lösungen für die Stahl-, Eisen- und Aluminiumindustrie.

Dabei kann unser Team, bestehend aus hoch qualifizierten Ingenieuren und bestens ausgebildeten Fachkräften, auf das Know how und die Kompetenz aus mehr als 40 Jahren Erfahrung in der Messtechnik zurückgreifen - beginnend mit der Durchführung von Betriebsmessungen zur wissenschaftlichen Unterstützung von Forschungsprojekten über die Entwicklung elektronischer Messsysteme bis hin zur Fertigung und Inbetriebnahme.

Der Schwerpunkt unserer Tätigkeit liegt auf der Planheitsmessung und -regelung. Ein Meilenstein war und ist dabei die Entwicklung, die Produktion und Inbetriebnahme des weltweit ersten vollständig elektronischen Drehübertragungssystems zur bidirektionalen Mess- und Steuersignalübertragung (Daten und Energie) für den Betrieb von Planheitsmessrollen. Von diesen Drehübertragern sind inzwischen fast 2000 Systeme in vielen Ländern der Welt im Einsatz.

Auch bei der Konzeption und dem Aufbau von Anlagen zur Online/Inline-Messung physikalischer Größen hat die BFI Betriebstechnik GmbH Impulse gesetzt: Erfolgreich zur Marktreife entwickelt wurden unter anderem DynTemp zur Temperaturmessung von Metallschmelzen, DynAcid zur Konzentrationsmessung in Beizen und DynGas zur Bestimmung von Brenngasqualitäten von Prozessgasen. Mit unserer aktuellsten Entwicklung FIDUS (Fehleridentifikation an Stäben und Drähten mittels Ultraschall) präsentiert die BFI Betriebstechnik GmbH ein neues, innovatives Prüfsystem, das mit einem einzelnen Prüfkopf als weltweit einziges System gleichzeitig Innen- und Außenfehler detektiert.

Wir freuen uns sehr über Ihr Interesse an unseren Produkten und auf Ihre Anfrage.

Mit freundlichen Grüßen

Dipl.-Ing. Christian Warias
Geschäftsführer

KONVENTIONELLE PRÜFVERFAHREN

Bei der Zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (ZfP) werden konventionell zwei unterschiedliche Testverfahren zur Prüfung von Stab- und Stangenmaterial genutzt:

OBERFLÄCHENPRÜFUNG > WIRBELSTROM (A)

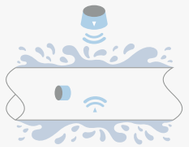
Mit einer Erregerspule wird ein Wirbelstrom auf der Oberfläche des zu prüfenden Objektes erzeugt. Materialfehler führen zu Änderungen des Wirbelstromfeldes, die wiederum in einer Empfängerspule detektiert werden können. Für Stabmaterial gibt es Durchlaufspulen und mechanisch komplizierte rotierende Sonden. Bei beiden Bauformen muss der Prüfkopf bei einem Materialwechsel aufwendig umgerüstet werden, da die Abstände zwischen Material und Prüfkopf sehr genau eingehalten werden müssen. Verfahrensbedingt beträgt die Eindringtiefe in die Oberfläche nur ca. 30-300 µm.

A |

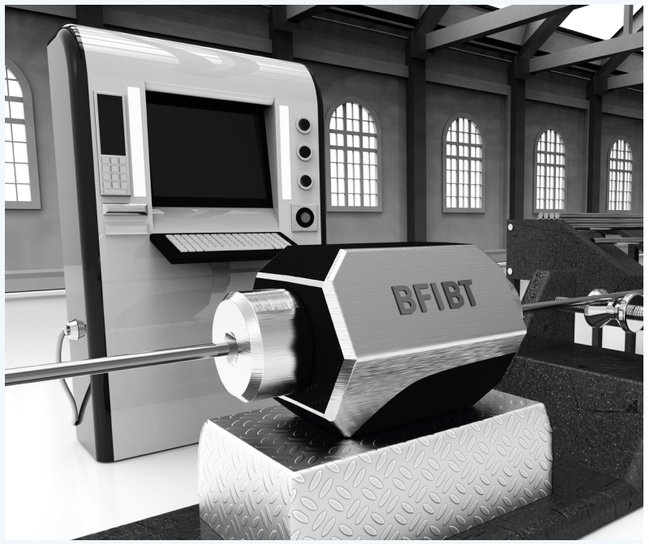
INNENFEHLERPRÜFUNG > PIEZO ULTRASCHALL (B)

Bei der Ultraschallprüfung mittels Piezo-Technik werden die Ultraschallsignale mittels Koppelmedium vom Piezo-Kopf auf das zu prüfende Werkstück übertragen. Die Prüfeinrichtungen sind durch den Medieneinsatz und die geforderten engen Toleranzen zum Prüfobjekt sehr aufwendig sowohl in der Anschaffung als auch in der Bedienung. Die Prüfung selbst erfolgt in radialer Richtung, wobei ein Bereich von ca. 2mm unter der Oberfläche ungeprüft bleibt.

B |



FIDUS



NEUE IMPULSE IN DER STABPRÜFUNG

FIDUS ist ein Ultraschall Prüfsystem zur Qualitätsüberwachung von magnetisierbaren Drähten und Stangen. Das System erlaubt erstmals eine wirtschaftliche Prüfung von Drähten, Stäben und Stangen mit Durchmessern <15 mm, auch während der Produktion. Unzulänglichkeiten konventioneller Systeme, wie die aufwendige Justage, wurden weitgehend eliminiert.

KOMPLETTER DURCHBLICK MIT EINEM PRÜFKOPF

Das FIDUS System basiert auf einem elektromagnetischem Ultraschallwandler. Berührungslos und ohne Koppelmedium (trocken) werden hochempfindliche Stabwellen in das Prüfobjekt induziert. Die Einkopplung geschieht über ein elektronisch gesteuertes EMAT Phased Array. Durch die automatische elektronische Fokussierung entfällt sowohl die fehleranfällige bewegte Mechanik als auch die aufwendige Justage.

Das gesamte System ist sehr unempfindlich gegen Vibrationen, und tolerant bei Durchmesserschwankungen.

Die Stabwellen durchlaufen das Prüfobjekt in Längsrichtung mit ca. 5800 m/s. Durch die hohe Prüfgeschwindigkeit spielt die Transportgeschwindigkeit quasi keine Rolle. Es eröffnet sich sogar die Möglichkeit, einen Stab während der Prüfung mehrfach komplett zu durchschallen; damit wird die Detektionsschwelle gesenkt und die Sicherheit der Prüfung erhöht.

Die Ultraschall-Stabwellen registrieren jede Art von Fehlstellen, dabei macht es keinen Unterschied, ob die Fehler im Stabinneren oder an der Staboberfläche liegen. „Tote Zonen“, wie bei anderen Prüfverfahren üblich, gibt es nicht; lediglich die Stabenden können nicht geprüft werden, was in der Praxis meist nicht relevant ist. Die ungeprüften Enden sind vergleichbar lang wie bei der Wirbelstromprüfung mit Durchlaufspulen.

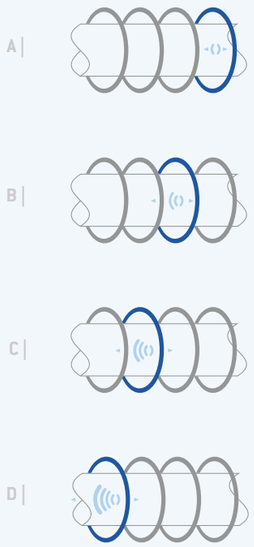
Das FIDUS System basiert auf einem vom VDEh-Betriebsforschungsinstitut (BFI, Düsseldorf) entwickelten Messprinzip. Fertigung und Vertrieb unter Lizenz des VDEh-Betriebsforschungsinstitutes

FUNKTIONSWEISE EMAT PHASED ARRAY

FIDUS basiert auf dem physikalischen Prinzip der EMAT-Technologie (Electro Magnetic Acoustic Transducer). Im Gegensatz zu mechanischen Ultraschallwandlern, benötigt ein EMAT Prüfsystem kein Koppelmedium und keinen mechanischen Kontakt, da der Ultraschall direkt im Prüfobjekt erzeugt wird. Das erhöht die Prüfsicherheit, da sich die physikalischen Eigenschaften der Übertragungsstrecke nicht ändern. Außerdem ist die geforderte Toleranz bei der Positionierung und dem Vortrieb des Testobjektes innerhalb des EMAT Systems sehr gering.

A | Ein Strompuls durch eine Spule erzeugt im zu prüfenden Stab einen Wirbelstrom. Der Wirbelstrom interagiert mit einem statischen Magnetfeld und erzeugt plastische Verformungen. Die Verformungen bewegen sich mit Schallgeschwindigkeit in Längsrichtung im Stab fort.

B–D | Beim Durchlaufen weiterer Spulen wird der Puls in einer Richtung durch weitere Anregungen verstärkt. Die von jedem einzelnen Element nach hinten laufende Welle wird ausgelöscht. Die sich nach vorne ausbreitende Ultraschallwelle durchläuft den Stab in Längsrichtung. Die Fokussierung und Verstärkung des Ultraschalls geschieht somit voll elektronisch.



VORTEILE

- Berührungslos
- Kein Koppelmedium
- Komplettes Stabvolumen wird genutzt
- Voll elektronische Wahl der Prüfrichtung und der Fokussierung des Ultraschalls

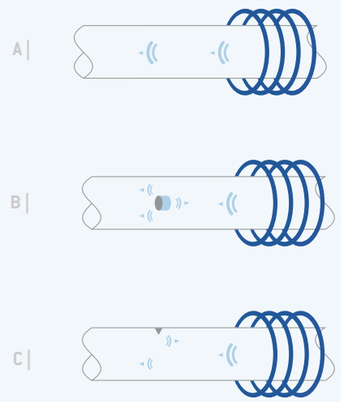
FIDUS PRÜFVERFAHREN

An Fehlstellen wird ein Teil der Schallenergie als Echo reflektiert. Der EMAT Empfänger funktioniert analog zum Sender. Hier wird durch die rücklaufende Ultraschallwelle ein Strompuls in einer Empfängerspule induziert. Auch hier wird die Richtwirkung mehrerer Spulen ausgenutzt, um durch eine elektronische Überlagerung eine Richtwirkung zu erzielen. Dies steigert das Auflösungsvermögen enorm und eliminiert Störungen. Durch die hohe Prüffrequenz ist es möglich, mehrere Ultraschallbilder elektronisch zu überlagern. Damit wird die Fehlererkennung weiter verbessert.

A | Durch eine Spule werden Ultraschallwellen in Stabrichtung erzeugt. Die Erzeugung erfolgt vollständig berührungslos.

B | An Fehlerstellen wird ein Teil der Ultraschallenergie reflektiert. An einer Empfängerspule wird die rücklaufende Welle detektiert

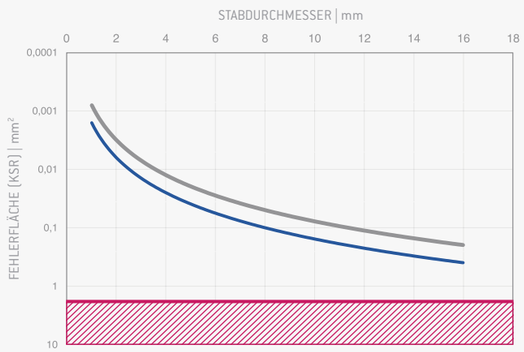
C | Da das Stabvolumen vollständig durchschallt wird, werden sowohl Oberflächen- als auch Innenfehler detektiert



VORTEILE

BERÜHRUNGSLOS UND SCHALLSCHNELL

- > Drahtvolumen wird zu 100% geprüft*
- > Erkennung von Oberflächenfehlern
- > Erkennung von Innenfehlern
- > Kein Koppelmedium
- > Sichere Fehlererkennung durch mehrfache Durchschallung
- > Fehlererkennung deutlich besser als in vergleichbaren Normen gefordert



NACHWEISGRENZEN
Grau: Theoretische Nachweisgrenze
Blau: Nachgewiesene Außenfehler
Rot: geforderte Nachweisgrenze in Anlehnung an Norm DIN EN 10308

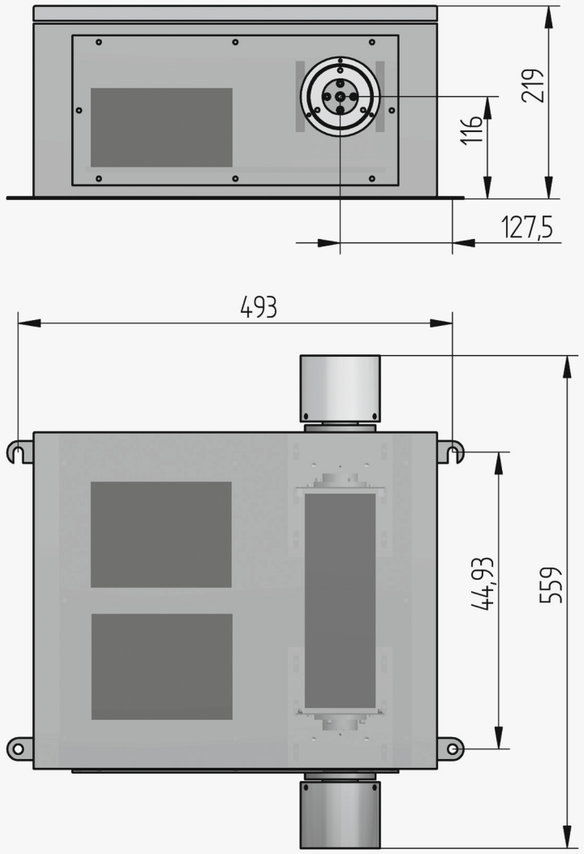
* Ungeprüfte Stabenden, ähnlich wie bei der Wirbelstromprüfung

TECHNISCHE DATEN

Maximale Prüfgeschwindigkeit	10 m/s
Minimaler Durchmesser	1 mm
Maximaler Durchmesser	15 mm
Minimale Länge	ca. 1 m
Maximale Länge	unbegrenzt
Material	ferritischer Stahl
Nachweisgrenze Außenfehler*	1/500 der Stab/Draht Querschnittsfläche
Nachweisgrenze Innenfehler*	1/500 der Stab/Draht Querschnittsfläche
Prüfverfahren	Ultraschallwellen mit Ausbreitung in Stab/Draht Längsrichtung

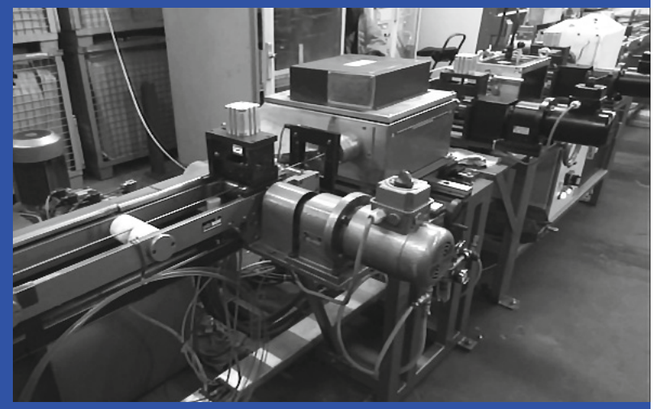
* abhängig von den applikationsspezifischen Randbedingungen

ABMESSUNGEN



alle Maße in mm

FEATURES



Fidus in der Anwendung

Fidus ist optimal geeignet für die schnelle, dynamische Sortierung in Produktionslinien.

- Ansteuerung Sortierweichen
- Farbmarkierung des Drahtes an der Fehlerposition
- Frei einstellbare Schwellwerte
- Speicherung von Messwerten
- Kombination mit Wirbelstromprüfgeräten in einer Prüflinie möglich
- Bei der Kombination mit z.B. einem Wirbelstromprüfgerät ist die Klassierung nach Innen- und Oberflächendefekten möglich

KONTAKT.

BFI Betriebstechnik GmbH
Sohnstr. 65
40237 Düsseldorf

T +49 211 - 6707 - 360
F +49 211 - 6707 - 297
info@bfi-bt.de
www.bfi-bt.de

BFIBT