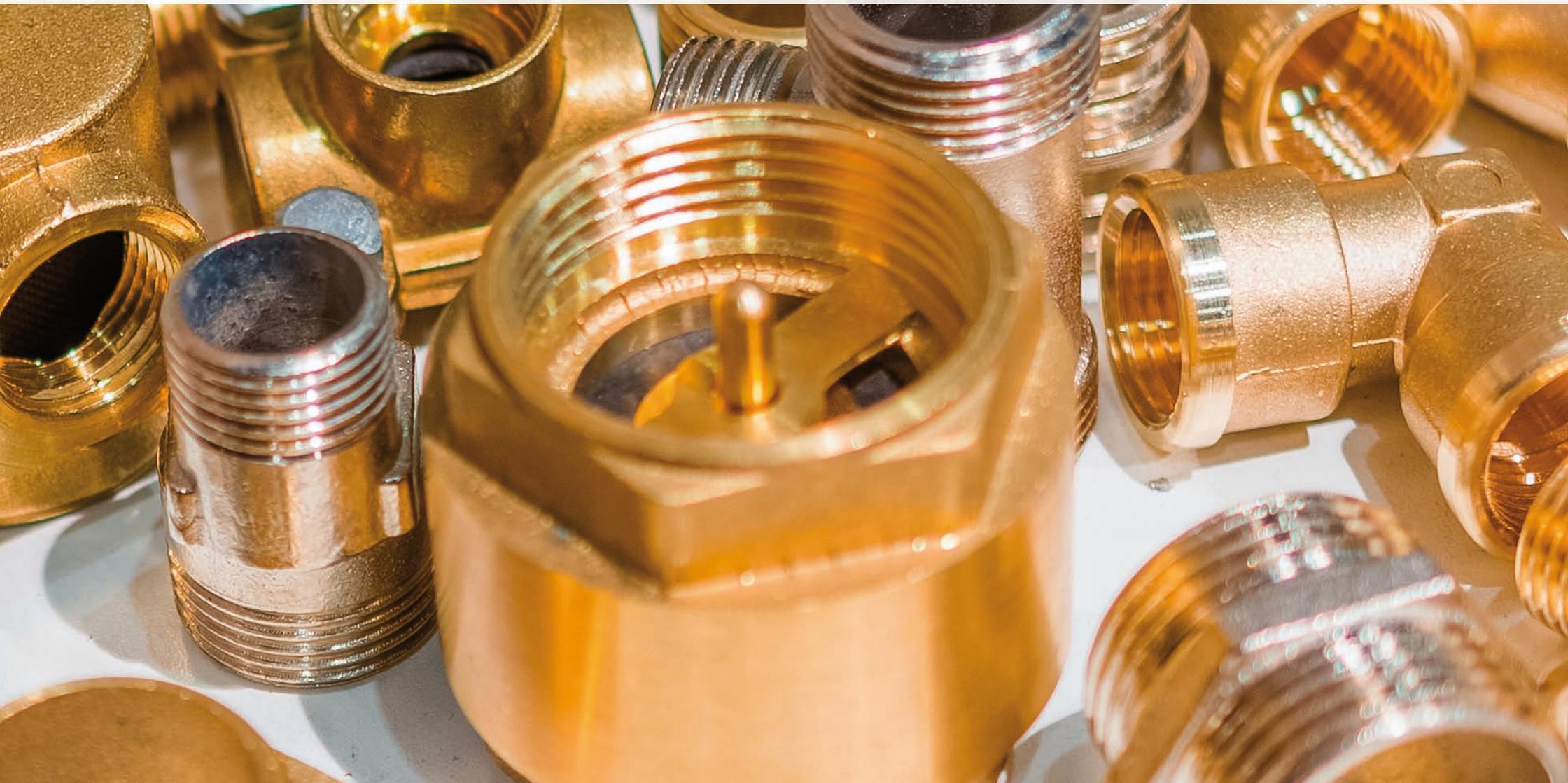


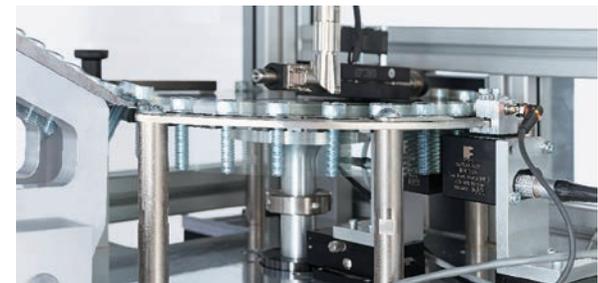


VERBINDUNGSELEMENTE

Zuverlässige Qualitätskontrolle an komplexen Bauteilen.



Einführung	4 – 5
Anwendungsbeispiele	6 – 7
Technologie	8 – 9
Systemanbieter	10 – 11



Auch kleinste Bauteile müssen höchsten Anforderungen entsprechen.

Seit über 70 Jahren hat sich das Unternehmen FOERSTER der zerstörungsfreien Prüfung verschrieben. Mit verschiedensten Methoden wie der Wirbelstrom- oder der magnetinduktiven Prüfung wird die Qualität von metallenen Komponenten und Halbzeugen sichtbar gemacht. Unsere Prüfgeräte finden sich weltweit in vielen verschiedenen Branchen, in denen eine hohe Materialqualität gefordert wird.



Für eine umfassende Qualitätskontrolle Ihres Produktionsprozesses untersuchen wir Ihre Verbindungselemente schnell, zuverlässig und reproduzierbar auf Risse in der Materialoberfläche sowie den Wärmebehandlungszustand oder die Härtequalität.

Da die Automatisierung in der Befestigungs- und Verbindungselementebranche eine große Rolle spielt, bieten wir Ihnen nicht nur Einzelgeräte, sondern individuell auf Ihren Prozess abgestimmte automatisier-



te Prüflösungen an. Von der ersten Kontaktaufnahme über die kundenspezifische Entwicklung bis hin zu Inbetriebnahme und Service stehen wir immer an Ihrer Seite, sodass Sie über die gesamte Zeit einen Ansprechpartner haben: FOERSTER.

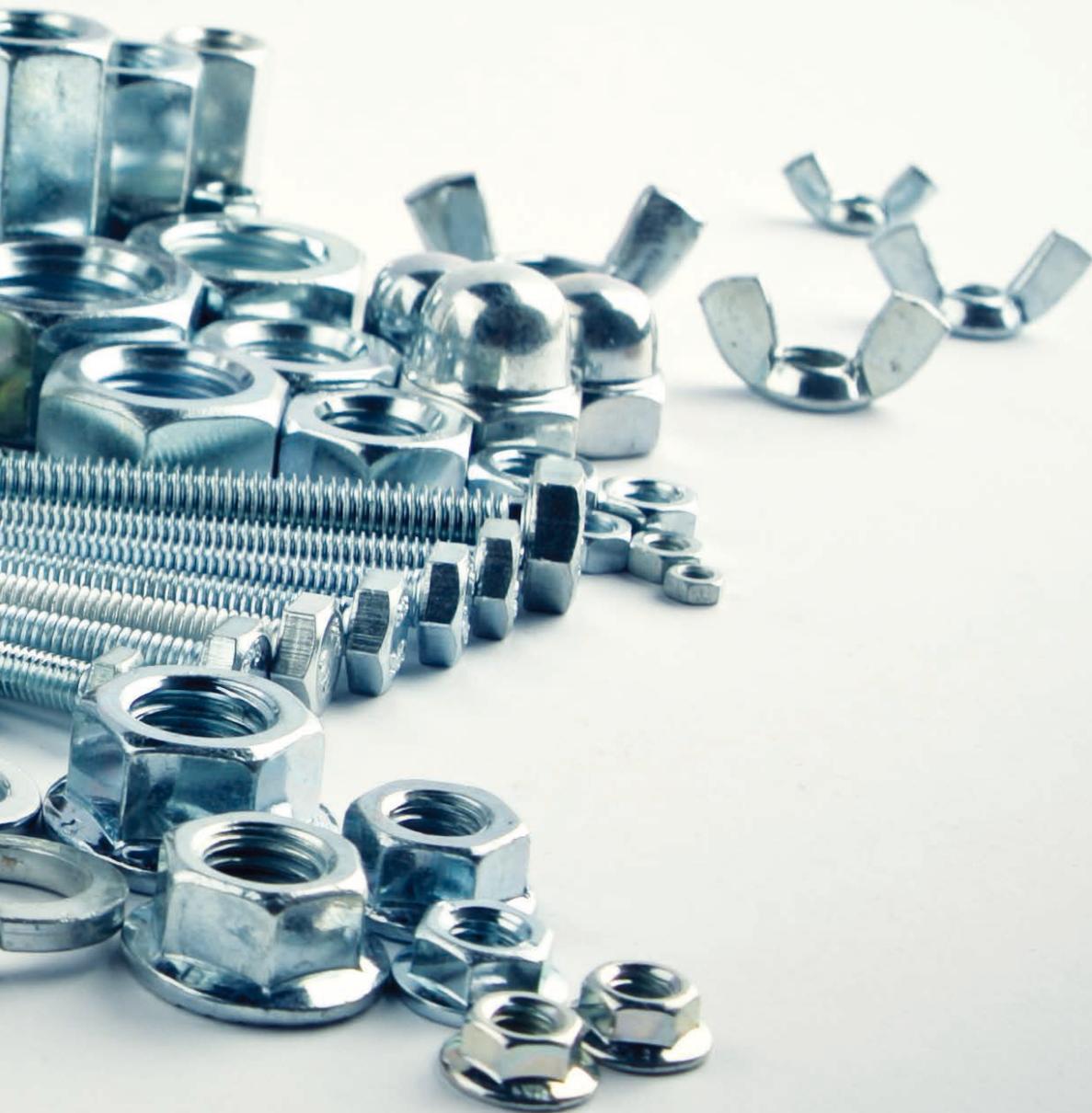
Wir machen Qualität sichtbar.



VERBINDUNGSELEMENTE

Verbindungselemente





Zuverlässige Qualitätskontrolle von Verbindungselementen

Egal, ob einfach oder komplex, an Verbindungselemente werden immer größere Materialanforderungen gestellt und damit auch an den Produktionsprozess. Nicht zuletzt, da die Bauteile hohen Dauerbelastungen ausgesetzt sind und diesen standhalten müssen. Ein Versagen der Verbindungselemente kann hohe Kosten verursachen oder im schlimmsten Fall sogar Menschenleben gefährden. Damit die kleinen Bauteile keine großen Schäden verursachen ist es wichtig, Materialfehler wie zum Beispiel Risse in der Oberfläche rechtzeitig zu erkennen. So können Gegenmaßnahmen im Produktionsprozess eingeleitet und fehlerhafte Teile sofort aussortiert werden.

Daher prüfen unsere Geräte, in Kombination mit verschiedenen Sensoren, Ihre Verbindungselemente automatisiert und zerstörungsfrei auf Risse, Wärmebehandlungszustände oder die Materialzusammensetzung direkt im Prozess. Mit hoher Prüfgeschwindigkeit werden die Bauteile untersucht und anschließend direkt sortiert. Auf diese Weise können Sie schnell und zuverlässig die Qualität der Bauteile beurteilen und dokumentieren sowie gegebenenfalls Anpassungen im Produktionsprozess vornehmen.

Entdecken Sie auf den nachfolgenden Seiten unsere Prüflösungen für Ihre Anwendungen.



Stifte und Splinte

Sicherungselemente wie Stifte und Splinte sind hohen Belastungen ausgesetzt. Um in der Produktion eine Überwachung der Materialeigenschaften wie Härtetiefe und Gefügestruktur zu ermöglichen, hat FOERSTER eine automatisierte und zerstörungsfrei arbeitende Prüflösung mit hoher Durchsatzgeschwindigkeit entwickelt.

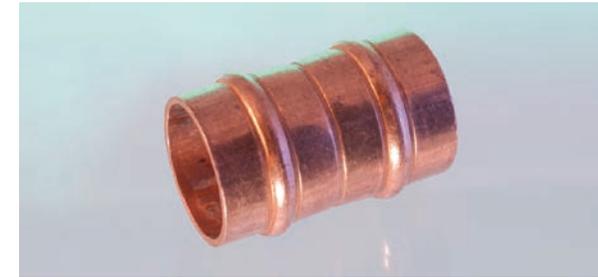
Das MAGNATEST D erzielt durch die automatische Prüfauslösung und Oberwellenauswertung zuverlässige und reproduzierbare Ergebnisse. Zur einfachen Integration in bereits bestehende Fertigungsprozesse steht eine große Auswahl an Durchlaufspulen für unterschiedliche Bauteilgeometrien zur Verfügung.

- (1) STATOGRAPH® CM+
- (2) FLEXSONDEN
- (3) Rotierkopf R2
- (4) Tastsonden



Schrauben und Muttern

Aus unserem Alltag sind Schrauben und Muttern nicht wegzudenken und überall zu finden. Jede einzelne erfüllt eine wichtige Aufgabe. Daher muss das Material in einwandfreiem Zustand sein. Für die prozessnahe Überprüfung des Wärmebehandlungszustandes und der Gefügestruktur hat FOERSTER besondere, geometrieangepasste Tastsonden und Durchlaufspulen entwickelt. Bei der zusätzlichen Oberflächenprüfung auf Risse kommen das STATOGRAPH-Modul und speziell angefertigte Rotiersonden zum Einsatz, um eine hochauflösende Prüfung der Materialoberfläche zu gewährleisten.



Fittinge

Zur lückenlosen Verbindung von Rohrstücken in Rohrleitsystemen werden die unterschiedlichsten Fittinge eingesetzt. Bei der Umformung können produktionsbedingt natürliche Fehler entstehen, die später ein Bauteilversagen verursachen können. Um diese Risse frühzeitig zu finden, bietet FOERSTER die Prüfung mit dem STATOGRAPH CM+ unter Einsatz sogenannter FLEXSONDEN an. Die flexiblen Sensoren lassen sich perfekt an die Bauteilgeometrie der Fittinge anpassen und ermöglichen durch große Spurbreiten die schnelle und zuverlässige Prüfung der kompletten Oberfläche.





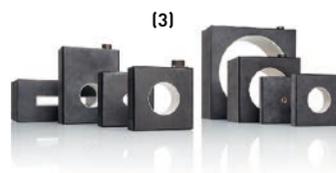
Spannringe und Federn

Federn und Spannringe sind hohen Dauerbelastungen ausgesetzt. Damit sie diesen standhalten können, ist es notwendig, dass nur korrekt wärmebehandelte Bauteile verwendet werden. Um dies sicher zu stellen, wird während der Produktion eine 100%-Prüfung vorgenommen. Das FOERSTER MAGNATEST D mit speziell angepassten Spulen und Sonden ermöglicht eine stabile, voll automatisierte Prüfung des Wärmebehandlungszustands und schließt Materialverwechslungen aus. Durch Anwendung der performanten Oberwellenauswertung kann das MAGNATEST D Störfaktoren wie geometrische Bauteiltoleranzen oder Temperatureinflüsse bei der Prüfung reduzieren und stabile Langzeitergebnisse erreichen.



Hohlschrauben

Hohlschrauben besitzen zwar eine geringe Wanddicke, gleichzeitig werden aber hohe Anforderungen an die Festigkeit gestellt. Dies stellt Hersteller bereits während der Fertigung vor große Herausforderungen. Um die Qualität der Schrauben zu prüfen, damit nur einwandfreie Komponenten geliefert werden, bedarf es einer 100%-Riss- und Gefügeprüfung. Hier kommen unsere Prüfsysteme MAGNATEST und STATOGRAPH in Kombination mit Durchlaufspulen und Tastsonden zum Einsatz. Damit werden die kritischen Stellen der Schrauben auf Oberflächenfehler sowie das gesamte Bauteil auf den Härtezustand überprüft.

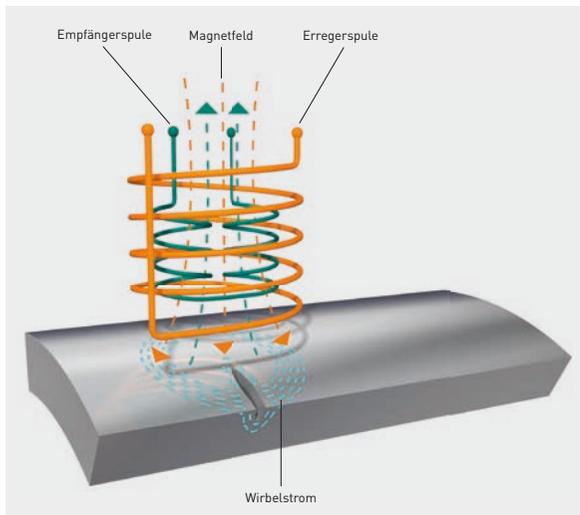


- (1) MAGNATEST® D
- (2) Tastsonden
- (3) Durchlaufspulen

Rissprüfung

Zerstörungsfreie Prüfung mit Wirbelstrom

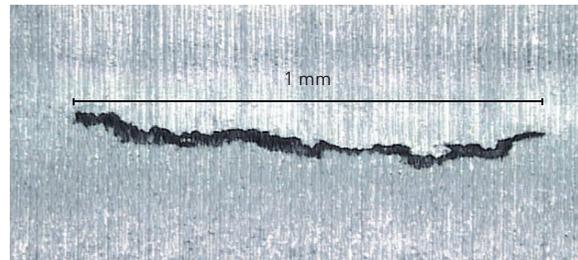
Das hohe Qualitätsbewusstsein aber auch die Produkthaftung erfordern immer häufiger eine 100%-Prüfung von Verbindungselementen. Das Wirbelstromverfahren nach DIN EN ISO 15549 ist ein zerstörungsfreies und berührungsloses Verfahren zur Materialprüfung. Es erfasst Oberflächenfehler wie Risse, Überwalzungen, Poren oder Lunken und arbeitet schnell, zuverlässig und wirtschaftlich. Dabei wird mit Hilfe von Differenzmessspulen ein Magnetfeld erzeugt, welches hochfrequente Wirbelströme im Material induziert. Das Empfänger-signal wird anhand der Amplitude und Phasenverschiebung zum Erregersignal ausgewertet und selbst kleinste Fehlstellen im Material werden so sichtbar.



Funktionsprinzip Wirbelstromprüfung

Prüfung auf Materialrisse

Zur Rissprüfung wird der Prüfling mechanisch in Rotation versetzt und von einer feststehenden Sonde abgetastet. Alternativ tastet eine rotierende Sonde den ruhenden Prüfling ab. Solange keine Beschädigung vorhanden ist, fließen die Wirbelströme gleichmäßig im Material, da der elektrische Widerstand homogen ist. Bei einem Riss im Material verändert sich die Wirbelstromdichte im Vergleich zum unbeschädigten Bauteil. Diese Änderung wird erfasst und als Fehler-signal angezeigt.



Natürliche Risse in gedrehten Oberflächen

Prüfung mit STATOGRAPH®

Für die Wirbelstromprüfung auf Materialrisse werden eine entsprechende Auswerteelektronik sowie an die Prüfaufgabe angepasste Sonden benötigt. Die Prüfgeräte-Familie STATOGRAPH bietet dazu je nach Prüfsituation und Prüfling das passende System.

Eine Vielzahl an Standard- und formangepassten Sonden für spezielle Applikationen stehen für die Prüfung zur Verfügung. Die Auswahl der passenden Sonden ist abhängig von der Bauteilgeometrie, der Taktzeit und der Fehlerspezifikation.

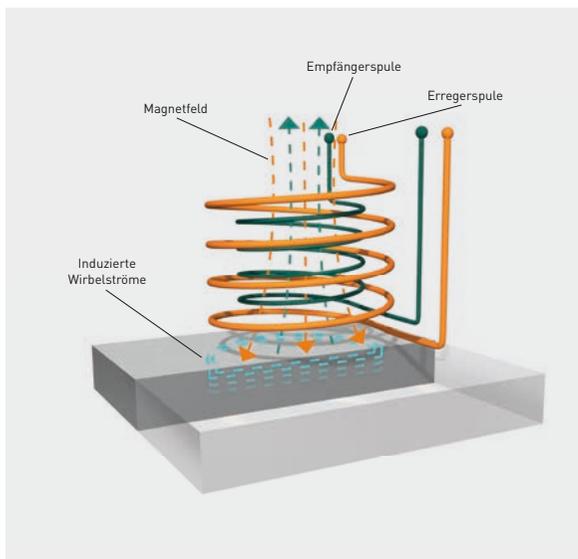


- (1) STATOGRAPH® CM
- (2) STATOGRAPH® CM+
- (3) Tastsonden
- (4) FLEXSONDEN

Material- und Gefügeprüfung

Magnetinduktives Verfahren

Das magnetinduktive Verfahren arbeitet ebenso mit Wirbelstrom, denn durch den großen Frequenzbereich lässt sich dieser für unterschiedliche Prüfzwecke einsetzen. Während die hochfrequente Prüfung Materialrisse aufzeigt, ermöglicht die niederfrequente magnetinduktive Prüfung größere Eindringtiefen und gibt so Aufschluss über den Wärmebehandlungszustand des Prüflings. Durch diese Material- bzw. Gefügeprüfung können Materialverwechslungen vermieden oder die Härtequalität ermittelt werden. Typische Sortierkriterien sind Legierungsanteile, Oberflächenhärte, Härtetiefe, Festigkeit und Gefügeausprägung.



Funktionsprinzip magnetinduktive Prüfung

Prüfung auf Werkstoffeigenschaften

Zur Prüfung auf Werkstoffeigenschaften passieren die Prüflinge in der Regel eine umfassende Prüfspule. Dabei werden niederfrequente Wirbelströme in das Material induziert. Die vom Sensor erfasste Prüfspannung resultiert aus den magnetischen und elektrischen Eigenschaften des Prüfteils, wobei der Spannungswert als Messpunkt grafisch dargestellt wird. Die unterschiedlichen Härtezustände, Legierungsbestandteile oder Gefügestände verändern die Empfängerströme und lassen damit Rückschlüsse auf die Materialeigenschaften des Prüfteils zu.

Durch die statistische Auswertung mehrerer Messwerte wird im Rahmen der Kalibrierung automatisch eine Sortiergrenze gebildet. Bei der anschließenden Serienprüfung werden alle weiteren Messpunkte mit den vorgegebenen Toleranzgrenzen verglichen. Entsprechend dem jeweiligen Prüfergebnis erfolgt die Sortierung der Werkstücke.

Produktfamilie MAGNATEST®

Die MAGNATEST-Gerätekategorie bietet je nach Einsatzbereich und Prüfling das passende System zur magnetinduktiven Material- und Gefügeprüfung metallischer Bauteile. Verschiedene Spulen und Tastsonden runden das umfangreiche Produktportfolio ab.

- [1] MULTIPLEXER MAGNATEST® D
- [2] MAGNATEST® D
- [3] MAGNATEST® ECM
- [4] MAGNATEST® ECM CE
- [5] Spulen
- [6] Tastsonden



SYSTEMANBIETER

Ihr Systemanbieter
für vollautomatisierte
Prüfanlagen



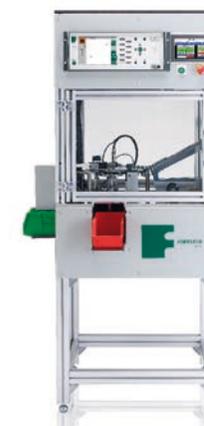
Automatisierungslösungen von FOERSTER

Eine hohe Produktionsgeschwindigkeit zeichnet die Herstellung von Verbindungselementen aus. Um einen reibungslosen Produktionsprozess zu gewährleisten und trotzdem eine umfassende Qualitätsprüfung zu ermöglichen, haben wir uns auf Ihre Bedürfnisse eingestellt. Daher bieten wir Ihnen nicht nur einzelne Prüfgeräte, sondern auch vollautomatisierte Prüflösungen inklusive der gesamten Mechanik für Ihre Produktion an. Diese werden in enger Zusammenarbeit mit Ihnen als Kunde entwickelt und gefertigt – dabei haben wir Ihre Anwendungen und Anforderungen immer im Blick.

Nach einer Beratung durch unsere Produkt- und Vertriebsspezialisten wird ein auf Sie abgestimmtes Konzept erstellt. Bei der anschließenden Fertigung gehen wir produktspezifische Kooperationen mit professionellen Mechanikherstellern ein, um die bestmögliche Lösung für Sie zu erzielen. Wir arbeiten auch mit vom Kunden vorgeschlagenen Mechaniklieferanten zusammen, die die Eigenheiten des Bauteils kennen und bereits Erfahrung im Handling haben. Nach der Fertigung unterstützen wir Sie weiterhin bei der Inbetriebnahme der Prüfanlage und unser Service ist auch danach bei Fragen für Sie da. Zudem bieten wir Ihnen individuelle Produkt- und Serviceschulung an, damit Sie Ihre Prüfanlage vom ersten Tag an optimal nutzen können.



Band-Prüfzelle „Mercur“ der HDS-Group GmbH zur Geometrie- & Gefügeprüfung an kopflosen Verbindungselementen wie bspw. Stiften und Hülsen. Mit integriertem MAGNATEST D von FOERSTER.



FOERSTER Fastener Tester zur automatisierten Gefügeprüfung unterschiedlichster Verbindungselemente wie Schrauben, Bolzen oder Pins

© Bild mit freundlicher Genehmigung der HDS-Group GmbH, Remscheid, Deutschland



Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG

In Laisen 70 | 72766 Reutlingen | Deutschland
+49 7121 140 0 | info@foerstergroup.de

foerstergroup.de

Zentrale

- Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG, Deutschland

Tochterfirmen

- Magnetische Pruefanlagen GmbH, Deutschland
- FOERSTER France SAS, Frankreich
- FOERSTER U.K. Limited, Vereinigtes Königreich
- FOERSTER Italia S.r.l., Italien
- FOERSTER Russland AO, Russland
- FOERSTER Tecom, s.r.o., Tschechische Republik
- FOERSTER (Shanghai) NDT Instruments Co., Ltd., China
- FOERSTER Japan Co., Ltd., Japan
- NDT Instruments Pte Ltd, Singapur
- FOERSTER Instruments Inc., USA