

# MAGNATEST® D-HZP

Magnetinduktive Prüfung von Werkstoffen auf magnetische und elektrische Eigenschaften



## Das Unternehmen

**FOERSTER ist einer der Technologieführer auf dem Weltmarkt der zerstörungsfreien Prüfung metallischer Werkstoffe. Als „Hidden Champion“ ist FOERSTER mit einem Netzwerk aus zehn Tochterunternehmen und qualifizierten Vertretungen in mehr als 60 Ländern weltweit aktiv und immer nah am Kunden.**

### **FOERSTER Division Testsysteme (TS)**

Die Division TS hat sich auf die Entwicklung und Produktion von technischen Systemen zur automatisierten, zerstörungsfreien Prüfung an metallischen Langprodukten und Grobblechen spezialisiert. Mit elektromagnetischen Verfahren wie der Wirbelstrom- oder Streuflussprüfung, aber auch mittels Ultraschall und induktiver Wärmefluss thermographie können diese Halbzeuge auf – für das bloße Auge meist unsichtbare – Fehlstellen überprüft werden.

Hauptmärkte für diese Systeme sind die metallherstellende und -verarbeitende Industrie. Ob im Walzwerk, in der Zieherei, in der Rohrschweißlinie oder in der Adjustage, wo immer Rohre, Drähte, Stangen, Knüppel, Schienen, Profile, Bleche und Ähnliches hergestellt oder bearbeitet werden, finden sich vielfältige Prüfaufgaben und Einsatzgebiete für Geräte und Systeme von FOERSTER.



## Magnetinduktives Prüfverfahren für die Halbzeugprüfung



### Warum Verwechslungsprüfung?

Selbst bei vollautomatisierten Produktionsabläufen können Materialverwechslungen auftreten, die erhebliche wirtschaftliche Schäden bei Werkzeugen in der Fertigungslinie, bis hin zu Folgeschäden bei Anwendern anrichten können. Für die automatisierte und zerstörungsfreie Verwechslungsprüfung in der Halbzeug-Produktion steht das MAGNATEST D-HZP zur Verfügung. Das große Sortiment an Sensoren mit unterschiedlichen Geometrien und Durchmessern ermöglicht eine exakte Anpassung an das zu prüfende Material.

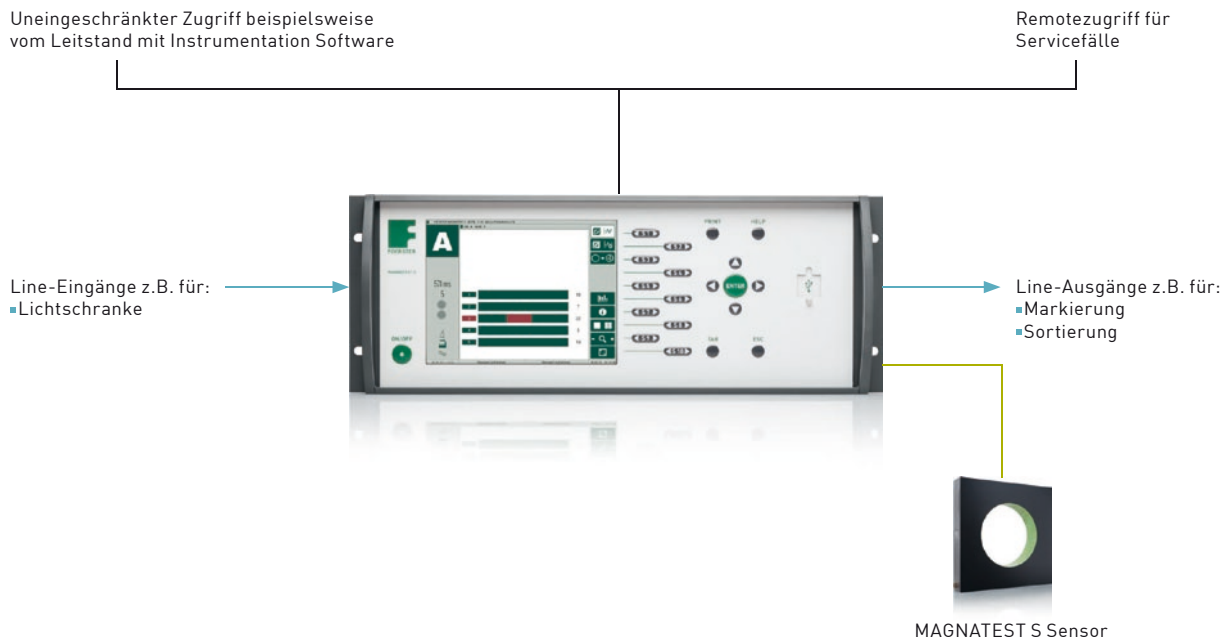
### Vollautomatische Prüfung mit MAGNATEST® D-HZP

Das MAGNATEST D-HZP von FOERSTER garantiert magnetinduktive Prüfungen auf dem höchsten Niveau: das System führt vollautomatisiert die Materialprüfung auf Werkstoffeigenschaften durch. Dies geschieht im Einspulen-Absolutbetrieb und macht eine Vergleichsspule überflüssig. Die Kombination hoher Erregerströme mit einer aufwändigen Auswertelektronik lässt auch sehr geringe Gefügeunterschiede sichtbar werden. Das MAGNATEST D-HZP bietet zudem umfassende Möglichkeiten zur Dokumentation der Prüfergebnisse wie Prüfteilstatistik, Histogrammdarstellung und Prüfdatenexport, die auf dem großen Farbdisplay übersichtlich dargestellt werden. Bei der Einstellung der Geräte wird der Anwender durch eine intuitive Bedienung unterstützt.

### Vorteile MAGNATEST® D-HZP

- Keine Vergleichsspule erforderlich, da Einspulen-Absolutbetrieb
- Gleichbleibende magnetische Feldstärke durch eingepägten Erregerstrom
- Hohe Erregerstromstärke möglich für eine hohe Prüfempfindlichkeit auf die magnetischen Eigenschaften durch gezielte Aussteuerung der Hysterese
- Erhöhte Prüfsicherheit durch Mehrfrequenzprüfung
- Prüffrequenzen von 2 Hz – 128 kHz
- 8 Ein- und Ausgänge zur Linie
- Volle Netzwerkintegration und Remotezugriff zur Prozessintegration
- Automatische Bildung von statistisch gesicherten Sortiergrenzen entsprechend der Anzahl der Kalibrierteile
- Kontinuierliche Erhöhung der statistischen Sicherheit durch Aktivierung des dynamischen Kalibriermodus
- Aktivierung einer Trendverfolgung der Sortierbereiche während der Prüfung möglich
- Integrierter Bedienrechner mit Microsoft Windows® 7
- Einfache Bedienung durch intuitive Funktionstasten und hochauflösenden TFT-Farbbildschirm
- Standardisierte Schnittstellen für Peripheriegeräte (Tastatur, Maus, Drucker, USB, Netzwerk, etc.)
- Einfache Integration in Schaltschränke
- Optional verfügbar: Multiplexer mit 4 Kanälen (erweiterbar auf 8 Kanäle)

## Vollständige Integration in die Prüflinie



### Ideale Ergänzung in jeder Prüflinie

Das MAGNATEST D-HZP ist die ideale Ergänzung zur Oberflächenrissprüfung. Es dient der Verwechslungsprüfung sowie der Prüfung des Wärmebehandlungszustands von Halbzeug. Die Linienintegration erfolgt über acht zur Verfügung stehende digitale Ein- und Ausgänge. Über die Ethernetanbindung ist der Remotezugriff, beispielsweise für die Übertragung der aktuellen Prüfergebnisse in einen Leitstand, möglich. Die direkte Bedienung erfolgt über die auf der Frontseite befindlichen Funktionstasten. Auch ist der Anschluss eines Monitors, einer Tastatur, einer Maus und eines Druckers möglich. Die flexiblen Integrationsmöglichkeiten, durch das äußerst kompakte und robuste 4 HE Gehäuse, sind ideal für das industrielle Umfeld.

### Perfekte Zusammenarbeit mit FOERSTER Fehlerprüfgeräten

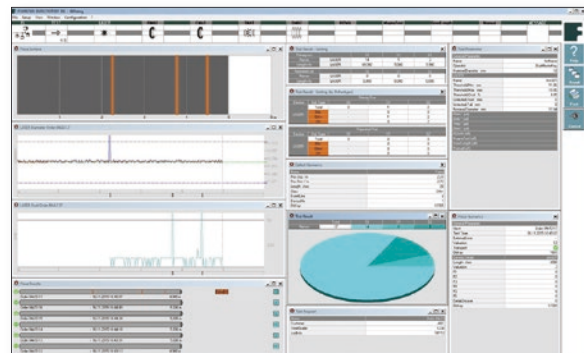
FOERSTER bietet eine breite Palette von unterschiedlichen Prüfgeräten wie dem DEFECTOMAT, CIRCOGRAPH, ROTOMAT, TRANSOMAT und CIRCOFLUX an. Um die Kommunikation aller Systeme für den automatisierten Ablauf aufeinander abzustimmen, hat FOERSTER die Instrumentation Software entwickelt.

Dabei handelt es sich um ein umfangreiches Datenverwaltungstool, welches die Auftrags- und Einstellungsverwaltung über die gesamte Prüfstrecke über-

nimmt. Darüber hinaus werden alle Prüfergebnisse gesammelt und anschließend als kombinatorische Statistik ausgegeben.

### Merkmale der Instrumentation Software

- Übersichtliche Darstellung der gesamten Prüfstrecke
- Alle Prüfergebnisse werden als kombinatorisches Prüfergebnis ausgegeben
- Erstellung eines linienübergreifenden Prüfprotokolls
- Eigene Zuordnung für unterschiedliche Fehlertypen definierbar
- Prüfteilerkennung für übergeordnetes Material-Tracking-System
- Zentrale Datenbank für Prüfergebnisse



Die Oberfläche der FOERSTER Instrumentation Software gleicht in Aufbau und Bedienung bereits bekannter FOERSTER Software und stellt alle kombinatorischen Ergebnisse übersichtlich dar

## Prüflinien von FOERSTER



### Prüflinien Made by FOERSTER

Da die Werkstoffprüfung nur einen Teil der komplexen Prüflinie darstellt, wird das MAGNATEST D-HZP oftmals mit Fehlerprüfgeräten wie dem DEFECTOMAT oder dem CIRCOGRAPH kombiniert. Als System-Komplettanbieter entwickelt, produziert und übergibt FOERSTER schlüsselfertige Prüflinien an seine Kunden. Diese sind exakt auf die individuellen Bedürfnisse zugeschnitten – auch eine spezielle Integration von Komponenten dritter Hersteller ist möglich. Nach einer ersten Konzepterstellung erfolgt die Konstruktion der passenden Lösung mit allen gewünschten Funktionen – immer in enger Absprache mit dem Kunden.

### Jahrzehntelanges Konstruktions-Know-How

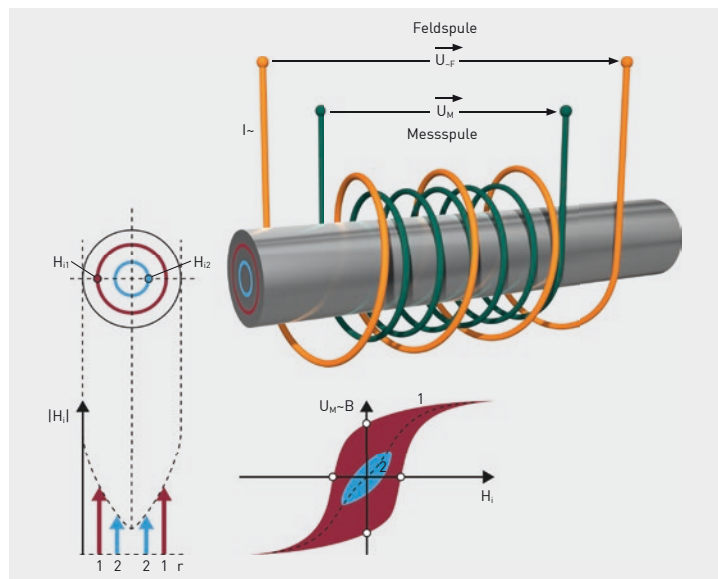
Die Konstruktionsabteilung von FOERSTER ist auf die Erstellung individueller Prüfblockkonzepte spezialisiert. Hier trifft jahrzehntelanges Know-How auf hochmotivierte Mitarbeiter, die das Optimum für unsere Kunden erreichen möchten. Die unterschiedlichen Komponenten der Prüflinien sind deshalb genau auf die technischen Anforderungen der Kunden abgestimmt. Dabei denken die Konstrukteure gleich

einen Schritt weiter. Denn die Konzipierung einer servicefreundlichen und prozesssicheren Prüfanlage ist eine der Kernkompetenzen von FOERSTER.

### Ein perfektes Zusammenspiel

Die Prüfung mit dem MAGNATEST D-HZP basiert auf elektromagnetischer Wechselwirkung. Bei der Prüfung der Werkstoffeigenschaften können externe Einflüsse störend wirken und das Prüfergebnis verfälschen. Durch die jahrelange Erfahrung wissen die Konstrukteure wie diese Störeinflüsse, bspw. durch Abschirmmaßnahmen, gemindert werden können sowie die logische Anordnung der einzelnen Prüfgeräte in der Linie auszusehen hat. Für die Prüfergebnis-Auswertung werden alle Daten der einzelnen Prüfsysteme in der FOERSTER Instrumentation Software dargestellt. Alle Komponenten greifen systematisch ineinander und ergeben am Ende die optimale und individuelle Gesamtlösung.

## Funktionsweise MAGNATEST® D-HZP



Schema der magnetinduktiven Prüfung

Das MAGNATEST D-HZP arbeitet nach dem magnetinduktiven Verfahren. Das Prüfmaterial wird durch eine transformatorisch aufgebaute Prüfspule geführt. Die Feldwicklung wird mit einem eingepprägten Wechselstrom betrieben und erzeugt ein magnetisches Wechselfeld. Frequenz und Intensität sind veränderlich.

In der Messwicklung der Prüfspule wird eine von den magnetischen Eigenschaften (Permeabilität, Remanenz, Koerzitivfeldstärke) und der elektrischen Leitfähigkeit des Prüflings abhängige Spannung induziert. Es erfolgt eine Auswertung der Spannung nach Betrag und Phase (Impedanzebene). Diese ist für ferromagnetische, austenitische Stähle und Nichteisenmetalle möglich. Die physikalischen Eigenschaften werden von den technologischen Eigenschaften (Härte, Gefüge, Legierungsbestandteile, Kohlenstoffgehalt) bestimmt und ermöglichen somit deren Überprüfung.

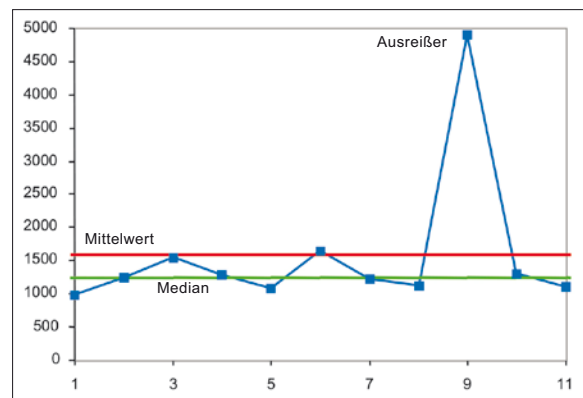
Durch Variation der Erregerfeldstärke kann gezielt derjenige Aussteuerungsbereich der Hysteresekurve gewählt werden, der bezüglich der magnetischen Kennwerte besonders stark vom gesuchten Technologie-Kennwert geprägt wird. Ausreichende Stromversorgung ermöglicht die Aussteuerung in den Sättigungsbereich.

Durch Auswahl der Erregerfrequenz wird eine selektive Betrachtung von Kern- und oberflächennahen Eigenschaften ermöglicht. Bei der Multiparameter-

prüfung wird durch Kombination verschiedener Einstellungen eine breitbandige Überprüfung ermöglicht und damit die Prüfsicherheit erhöht.

Bei der Verwechslungsprüfung von Halbzeug werden typischerweise mehrere Auswertungen entlang der Stange oder des Rohres ausgelöst. Um den Einfluss von Ausreißer auf das Prüfergebnis abzumildern, wird statt dem Mittelwert der Median verwendet. Dieses Gesamtergebnis ermöglicht die Sortierung.

Alternativ wertet die Inhomogenitätsprüfung jeden einzelnen Messwert aus und kann die Einzelergebnisse als IO/NIO-Signal ausgeben. Somit können auch lokale Abweichungen der Eigenschaften entlang des Prüflings ermittelt werden.



Die Ergebnisdarstellung mittels Median-Berechnung unterdrückt gegenüber dem arithmetischen Mittelwert Messwertausreißer und ist deshalb aussagekräftiger

## Robuste Sensoren für präzise Prüfergebnisse



### FOERSTER Sensoren für hochwertige Prüfergebnisse

FOERSTER ist als führender Entwickler für Prüfspulen stets bestrebt, seinen Kunden neue und innovative Lösungen anzubieten, um optimale Prüfergebnisse zu erreichen. Deshalb steht eine Vielzahl von Sensoren für unterschiedliche Formen und Durchmesser zur Verfügung, um Draht, Knüppel, Rohre und Stangen zuverlässig auf deren Eigenschaften zu prüfen. Bewährt und über Jahrzehnte im Einsatz leisten die Sensoren reproduzierbare Prüfergebnisse in der Qualitätskontrolle und Prozesssteuerung.

### Für alle Anforderungen der richtige Sensor

Das Standardprogramm für das MAGNATEST D-HZP umfasst Sensoren für einen Materialdurchmesser von 5 mm – 200 mm. Die feinen Abstufungen der Prüfspulen sorgen dabei für präzise Prüfergebnisse und erlauben eine perfekte Abstimmung auf die Kundenanforderungen. Für Durchmesser größer als 200 mm können Sonderausführungen gefertigt werden – individuell nach Kundenwunsch.

### Merkmale MAGNATEST® Sensoren

- Prüfen von metallischen Werkstoffen auf deren unterschiedliche magnetische und elektrische Eigenschaften
- Prüfmaterialdurchmesser von 5 mm – 200 mm
- Für Dimensionen größer 200 mm sind Sonderausführungen verfügbar
- Feine Abstufungen von Prüfspulen erhältlich für optimale Prüfergebnisse
- Zuverlässiger Betrieb selbst in rauen Umgebungen

## Weltweite Vertriebs- und Service-Niederlassungen



### 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

Die FOERSTER Group wird weltweit in über 60 Ländern durch Tochterfirmen und Vertretungen repräsentiert.

**Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG**

**Division Testsysteme**

In Laisen 70

72766 Reutlingen

Deutschland

+49 7121 140 0

info@foerstergroup.de

