

DEFECTOPLATE™

ULTRASCHALLPRÜFANLAGE
FÜR GROBBLECH



FOERSTER – DAS UNTERNEHMEN

FOERSTER IST

zerstörungsfreie Prüfung, Metall-Detektion, Magnetik – FOERSTER steht für höchste Qualitätsstandards. Für Präzision und Leistung. Für Engagement und Zuverlässigkeit. Für die besten und technologisch am weitesten fortgeschrittenen Produktlinien. Unser oberstes Ziel ist die Zufriedenheit unserer Kunden – weltweit. Mit unseren 10 Tochtergesellschaften und einer Vielzahl an Vertretungen sind wir allgegenwärtig in der Nähe unserer Kunden in mehr als 60 Ländern und geben unser allerbestes um die höchstmöglichen Standards hinsichtlich Qualität, Wert, Service, Innovation und Vertrauen anbieten und ihnen gerecht werden zu können.

FOERSTER DIVISION TESTSYSTEME (TS)

Seit nunmehr 65 Jahren entwickelt, produziert und vertreibt die Division TS Systeme zur automatisierten, zerstörungsfreien Prüfung von metallischem Halbzeug mittels elektromagnetischer Verfahren (Wirbelstrom und Streufluss), Ultraschall, sowie mittels induktiver Wärmeflussthermographie. Hauptmärkte sind die metallerzeugenden und -verarbeitenden Industrien, welche entweder Knüppel, Stangen, Rohre, Bleche oder Drähte im Walzwerk, in der Zieherei, der Rohrschweißlinie oder in der Adjustage produzieren. TS Produkte führen viele kritische Prüfaufgaben in den Fertigungsprozessen unserer Kunden aus und gelten als industrieller Standard.

Vom einzelnen Prüfgerät über komplette Multiprüfblöcke, die mehrere FOERSTER Geräte enthalten, konzipieren wir die Produkte kundenindividuell. Jede Lösung wird in Zusammenarbeit mit unseren Kunden erarbeitet.

Mit der Übernahme von NDT Systems – Vorreiter und Weltmarktführer in der zerstörungsfreien Prüfung von Grobblechen mittels Ultraschall – hat FOERSTER sein Produktportfolio erweitert.

Unser technologisches Know-How basiert nun auf der gebündelten Kompetenz von FOERSTER und NDT Systems.



BLECHPRÜFUNG – EINE EINFÜHRUNG



Offline Prüfung von oben

INNOVATIVE PRÜFLÖSUNGEN

Wir bieten stationäre, wassergekoppelte Ultraschallprüfsysteme für Grob- und Dickbleche. Es handelt sich hierbei entweder um inline Lösungen zur Prüfung von Grobblechen, bei denen die Bleche oberhalb oder unterhalb der Ultraschallprüfköpfe transportiert werden oder offline Lösungen, bei denen Dickblech mit abtastenden Ultraschallsonden geprüft wird.



Inline Prüfung von unten

KUNDENSPEZIFISCHE QUALITÄTSSICHERUNG

Im Laufe der letzten Jahre sind die Anforderungen an die Qualität von gefertigten Grobblechen enorm angestiegen. Mittlerweile sind die Qualitätsansprüche von Kunden der verarbeitenden Industrie so vielfältig, wie der Einsatzbereich von Stahlprodukten unterschiedlich ist. Stahl- und Walzwerke müssen nachweisen, dass die produzierten Bleche den internationalen Qualitätsstandards entsprechen. Das Auffinden von Fehlern und Abweichungen von den Qualitätsstandards bei diesen Produkten, genauso wie die Aufrechterhaltung dieser Qualitätsstandards und die Kostenminimierung können nur dann erfolgen, wenn entsprechende Prüflösungen so früh wie möglich in den Produktionsprozess eingebunden werden.

Unser DEFECTOPLATE System untersucht die Bleche mittels Ultraschall, erfasst die Daten, analysiert die Fehler und wertet das Blech entsprechend der am häufigsten nachgefragten Qualitätsstandards aus. Zusätzlich können von diesen internationalen Standards abweichende benutzer-spezifische Werksnormen entwickelt und in unsere Auswertungssoftware eingebunden werden. Die am häufigsten angewandten internationalen Prüfstandards für die Blechprüfung sind:

EN 10160, EN 10246-15, ISO 12094, ISO 17577, SEL-072, ASME SA / ASTM A 435, ASME SA / ASTM A 578, JIS G 0801, JIS G 0901, GJB 1496A, GB / T 2970, JB 4730

DEFECTOPLATE™ - DER WELTWEITE STANDARD FÜR GROBBLECH-ULTRASCHALLPRÜFANLAGEN



Flächenprüfwagen

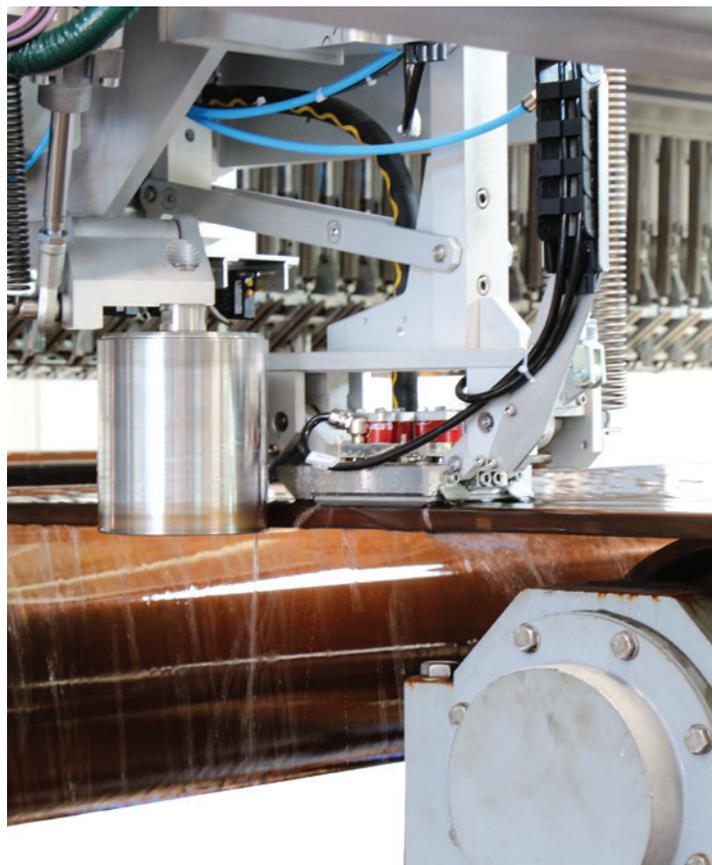
AUFBAU DER PRÜFANLAGE

Die Flexibilität des modularen Systems erlaubt eine effiziente Anpassung der mechanischen Komponenten an die Prüfung von Blechen mit einer Breite von bis zu 5400 mm. Die Anzahl der an einem Modul installierten Sonden – die sogenannten Prüfkopfhalter – ist abhängig von der maximalen Breite des Blechs und der spezifischen Anforderungen an die Kantenprüfung. Vor dem Beginn der Prüfung ist es wichtig sicherzustellen, dass das Material ausreichend abgekühlt ist, um ungewünschte Effekte zu vermeiden.

Eine DEFECTOPLATE Anlage setzt sich zusammen aus den folgenden Komponenten:

- Zwei Flächenprüfwagen um 50 mm zueinander versetzt um 100 % der Blechfläche abzudecken
- Zwei Kantenprüfwagen für die Prüfung der Längskanten mit einer Spurbreite von jeweils 100 mm
- Einer der Kantenprüfwagen kann zudem mit einer Schwenkeinrichtung ausgestattet werden, womit dieser dann auch zur Prüfung der bereits gesägten Querkanten eingesetzt werden kann

Je früher die Prüfergebnisse während des Produktionsprozesses bekannt sind, desto früher können entsprechende Maßnahmen zur Optimierung vorgenommen werden, wie zum Beispiel das Abschneiden von fehlerbehafteten Bereichen. Folglich kann der gesamte Produktionsprozess so effizient wie möglich gestaltet werden.



Kantenprüfwagen

HÖCHSTPRÄZISE PRÜFDATEN

DATEN DER PRÜFANLAGE

Anzahl an Sonden, Flächenprüfung Blech	Blechbreite 50 mm
Anzahl an Sonden, Kantenprüfung	2 (4)
Prüfgeschwindigkeit	≤ 60 m/min
Abstand zwischen zwei Ultraschallpulsen	≤ 1.0 mm

EMPFINDLICHKEIT

Totale Materialdicke (außer Totzone)	FBH3
Eingeschränkte Materialdicke	FBH2

TOTZONE

Auf der Ultraschalleintrittsseite	≤ 1.5 mm
Gegenüber der Ultraschalleintrittsseite	≤ 1.5 mm

UNGEPRÜFTE BEREICHE, FLÄCHENPRÜFSYSTEM

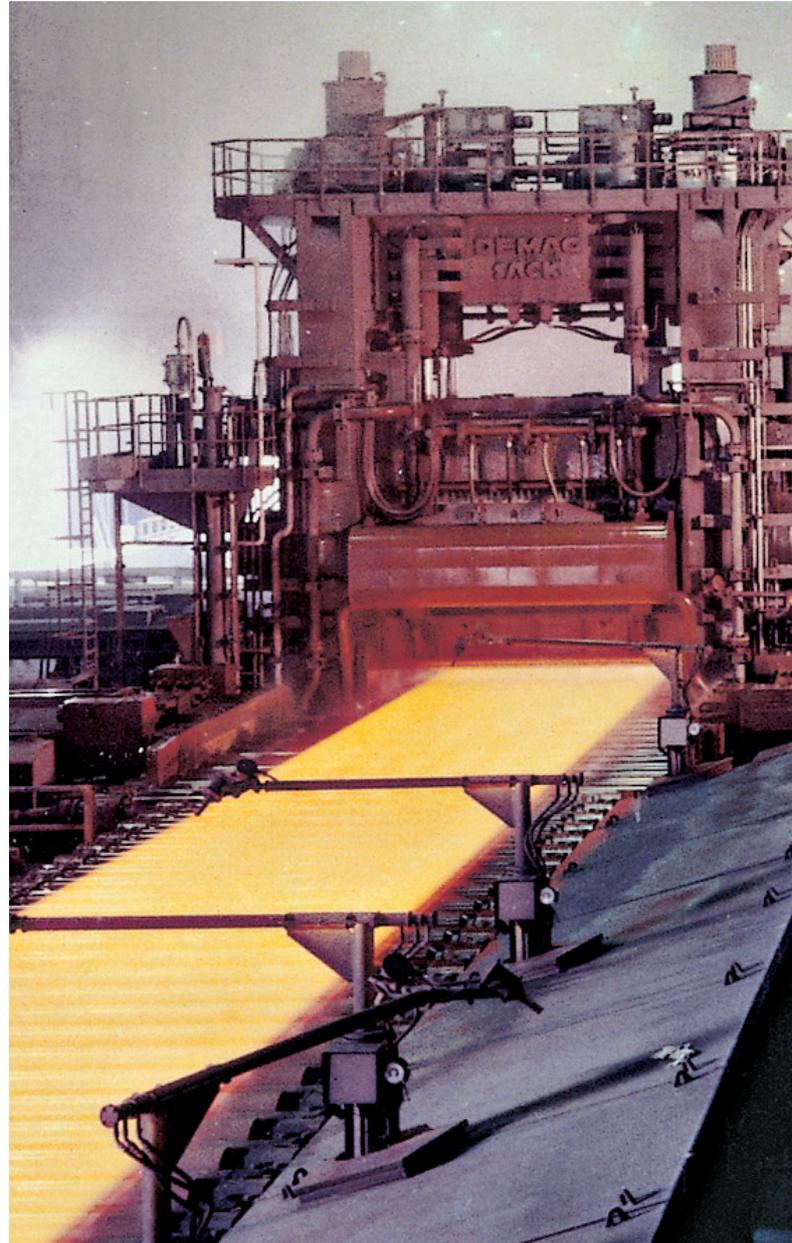
Blechanfang bei 60 m/min (15 m/min)	150 mm (70 mm)
Blechende	80 mm
Längskante	20 mm – 70 mm

UNGEPRÜFTE BEREICHE, LÄNGSKANTENPRÜFSYSTEM

Blechanfang bei 60 m/min (15 m/min)	150 mm (70 mm)
Blechende	80 mm
Längskante	≤ 10 mm

UNGEPRÜFTE BEREICHE, QUERKANTENPRÜFSYSTEM

Blechanfang des unbewegten Bleches	≤ 10 mm
Blechende des unbewegten Bleches	≤ 10 mm
Anlagenverfügbarkeit	≤ 98.5 %
Prüfdurchsatz (z.B. bei einem Blech von 4 m x 28 m Größe)	> 200 m ² /min



FLEXIBLE LÖSUNGEN FÜR JEDEN STANDORT



Inline Prüfung von unten

IDEALE INTEGRATION IN DEN FERTIGUNGSPROZESS

Die optimale Position einer Blechprüfanlage hängt vor allem davon ab, wie viel Platz in einem Walzwerk verfügbar ist. Idealerweise wird eine Ultraschallprüfanlage von Anfang an in die Konstruktionspläne eines neuen Walzwerks eingebunden. Im Anschluss an die Positionierung des Systems folgen im nächsten Schritt die Auswahl und die Anordnung der mechanischen Komponenten. Diese und weitere zu klärende Kriterien hängen in hohem Grad davon ab, welche Art von Flächen- und Kantenprüfsystem installiert werden soll. Nur auf Basis dieser Information ist es möglich, die optimale Position der Prüfanlage zu bestimmen. Aufgrund der Tatsache, dass die Prüfung Wasser als Koppelmedium benutzt, sollten all diese Aspekte so früh wie möglich geklärt werden.

Dank des modularen Prinzips ist unsere Grobblechprüfanlage sehr flexibel und kann dort installiert werden, wo es für unseren Kunden am geeignetsten ist. Diese Prüfanlagen können an den folgenden Positionen installiert werden:

- Hinter dem Kühlbett
- Hinter den Abkantscheren
- Hinter den Längskantenscheren
- Hinter den Trennscheren – Prüfung der bereits zugeschnittenen Kundenbleche

Je nach der Position im Produktionsprozess kann die Blechprüfung entweder durch Anbringen der Sondenhalter von oben oder von unten realisiert werden.

VORTEILE DER JEWEILIGEN LÖSUNGEN

VORTEILE DER PRÜFUNG VON UNTEN

- Ungehinderte Sicht auf den Rollentisch und die ein- und auslaufenden Bleche.
- Bleche können problemlos transportiert, ausgerichtet und in ihrer Position verändert werden.
- Erleichterte Wartung der Rollen des Rollentisches inklusive der Entfernung und des Einbaus der Rollen.
- Die Sonden sind unterhalb der Rollentischebene besser geschützt vor welligen Blechen mit stark deformierten Anfangsbereichen und Enden.
- Es besteht keine Gefahr, dass der installierte Kran mit Komponenten der Anlage kollidiert.
- Besserer Zugang für regelmäßige Wartung und Reparaturen, was insbesondere für die Sonden und die Sondenhalter gilt.
- Der Abstand zwischen dem Blech und den Proben ist immer identisch und hängt vor allem nicht von der Dicke des Bleches ab.
- Weniger Verschmutzung der Sonden während der Prüfung von heißen Blechen.
- Für die Anlage zur Prüfung von unten bedarf es eines Servicebereiches, in welchem die Prüfwagen installiert werden. Andererseits wird bei der Prüfung von oben das gesamte System oberhalb des Rollentisches installiert.



VORTEILE DER PRÜFUNG VON OBEN

- Erheblich geringere Verschmutzung der Komponenten, da diese dem Koppelwasser weniger ausgesetzt sind.
- Besserer Zugang zu den mechanischen Teilen, da der gesamte Aufbau freiliegend ist.
- Weniger Arbeiten am Fundament und weniger Modifikationen des Rollentisches sind notwendig, da der Großteil der Arbeit außerhalb des Bereiches des Rollentisches durchgeführt werden kann.
- Dünne Bleche müssen nicht von mechanischen oder magnetischen Rollen heruntergedrückt werden.



Portalbauweise für Dickbleche

PORTALKONSTRUKTION – MEHR ALS NUR EINE WEITERE STANDARDLÖSUNG

Ein weiteres fortschrittliches System für die hochauflösende Ultraschallprüfung von Dickblechen setzt eine Portalkonstruktion ein. In diesem Fall wird das stationäre Blech Spur für Spur von einem mobilen Prüfwagen geprüft, welcher auf einem Portal montiert ist. Bisher konnten nur Bleche mit einer Dicke von bis zu 80 mm mit Standardsystemen geprüft werden, allerdings mit eingeschränkten Spezifikationen. Unsere Portalbauweise erlaubt nun die zuverlässige Prüfung von einer Seite auf Walzfehler bei Blechen mit einer Dicke von bis zu 200 mm. Blechprüfanlagen in Portalbauweise sind eine ideale Alternative für Walzwerke, in denen der verfügbare Platz begrenzt ist. Dieses System besticht durch die hohe Flexibilität hinsichtlich der Anordnung der Sonden und des zu prüfenden Bereiches, da ein einziger Prüfwagen sowohl die Flächen-, als auch die Kantenprüfung durchführt.

PRÜFEN MIT DEFECTOPLATE™

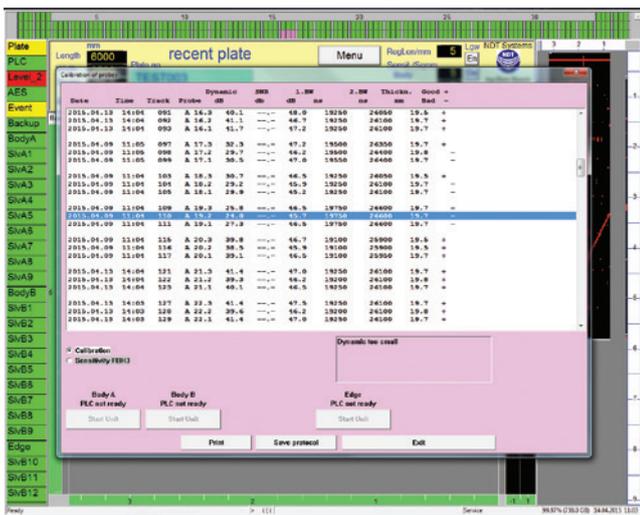
Das Ultraschallprüfsystem ist ein wichtiger Bestandteil des Gesamtfertigungsprozesses und sollte als solcher in die anderen Systeme des Produktionsprozesses integriert werden. Daten von Systemen vor der Prüfung, wie unter anderem Blechdimensionen und -formen haben einen direkten Einfluss auf die Prüfung und machen somit eine Kommunikation mit dem Ultraschallprüfgerät und eine datentechnische Integration absolut notwendig. So wie die mechanischen Komponenten genauestens an den Fertigungsprozess angepasst werden, genauso sollten auch die Prüfergebnisse idealerweise für die anschließenden Prozessschritte genutzt werden.

PRÜFAUFGABE UND AUSWERTUNG

Die DEFECTOPLATE Prüfsysteme stellen dem Kunden Informationen bezüglich der Qualität des untersuchten Bleches zur Verfügung. Diese Informationen sind sowohl objektiv als auch reproduzierbar. Die Anzahl, Dimension, Tiefe und Position eines jeden Fehlers in einem gewalzten Grobblech wird automatisch bestimmt und mit den vor der Prüfung eingestellten Qualitätsstandards verglichen.

EFFIZIENTE ULTRASCHALLELEKTRONIK

Die moderne Ultraschallelektronik wurde besonders für mehrkanalige Anwendungen wie die Grobblechprüfung entwickelt. Diese Elektronik basiert auf einer modularen Hardware, welche an eine Vielzahl von Prüfaufgaben angepasst werden kann.



Eine der DEU Funktionen: Abbildung der Kalibrierung der Sonden

HOCHEMPFLINDLICHE SONDEN FÜR EINE HÖHERE AUFLÖSUNG

Die Puls-Echo-Methode unter der Verwendung von TR Sonden gewährt beste Ergebnisse der Prüfung über die gesamte Dicke eines Bleches. Diese Sonde wurde vor allem für die Prüfung von Grobblechen entwickelt, wobei die Empfindlichkeit vor allem im unmittelbaren Umfeld der Sonde hoch ist. Diese hohe Empfindlichkeit wird erreicht durch das optimierte Design und die Verwendung von Verbundmaterial für den Prüfkopf. Die Standardausführung besteht aus einem Sender und drei Empfängern (T1R3). Diese sind in einem Sondengehäuse angeordnet, welches für Bleche mit einer Dicke bis zu 100 mm angewandt werden kann. Sonden mit einem Sender und vier Empfänger (T1R4) haben eine noch höhere Auflösung und können für Bleche mit einer Dicke von bis zu 150 mm verwendet werden. Hierbei handelt es sich um Breitbandsonden, welche eine hohe axiale Auflösung gewährleisten.

	CH1	CH2	CH3
EE	12.8	12.0	10.0
BE	51.9	51.9	49.3
TH	20.0	20.0	19.8
dyn	39.0	39.8	39.3

Abbildung der Kalibrierwerte

VIELSTUFIGE SIGNALVERARBEITUNG

Die Datenauswertung findet auf Basis einer vielstufigen Signalerfassungsmethode basierend auf AVG (Abstand, Verstärkung, Größe) statt. Diese Methode ermöglicht es, zuverlässige Informationen der Ultraschallsignale der Sonden zu erhalten, welche mit den vor der Prüfung eingestellten Standards und Fehlerklassen übereinstimmt. Die unterschiedlichen Schritte umfassen die Detektion eines Signals, die Feststellung der Dimensionen sowie die Klassifikation entsprechend der angewandten Standards. Daten werden stets bei der höchsten, vom System zugelassenen Prüfempfindlichkeit aufgenommen, wobei Materialeigenschaften ebenfalls berücksichtigt werden. Von diesen primären Daten werden anschließend die für die Beurteilung wichtigsten Informationen ausgewählt. Im nächsten Schritt der Signalverarbeitung werden dann die Daten auf die nötige Empfindlichkeit reduziert.

AUTOMATISCHE AUSWERTUNG

DATA EVALUATION UNIT (DEU)

Die DEU ist eine Bedienoberfläche zur Visualisierung von Ultraschallsignalen (A-Scan) und zur Steuerung der gesamten Prüfanlage. Wie andere Systemkomponenten ist die DEU auf einer modularen, Windows® und netzbasierender Softwarestruktur aufgebaut. Unter anderem unterstützt das Programm die grafische Darstellung der Ergebnisse der Ultraschallprüfung. Die erhaltenen Daten der Prüfung werden sofort in Grafiken angezeigt (C-Scans) oder als eine Fehlerliste. Dies erlaubt eine Auswertung des Bleches in Echtzeit basierend auf den vordefinierten Standrads mit dem Automatic Evaluation System (AES).

Hinsichtlich Wartung und Bedienerunterstützung gibt es weitere Funktionen wie zum Beispiel die Aktivierung eines Selbsttests und die automatische Kalibrierung der Sonden. Des Weiteren kann ein A-Scan des ausgewählten Prüfkopfes angezeigt und eine visuelle Bewertung der Rohdaten vorgenommen werden. All diese Optionen können entweder manuell oder automatisch gesteuert werden.

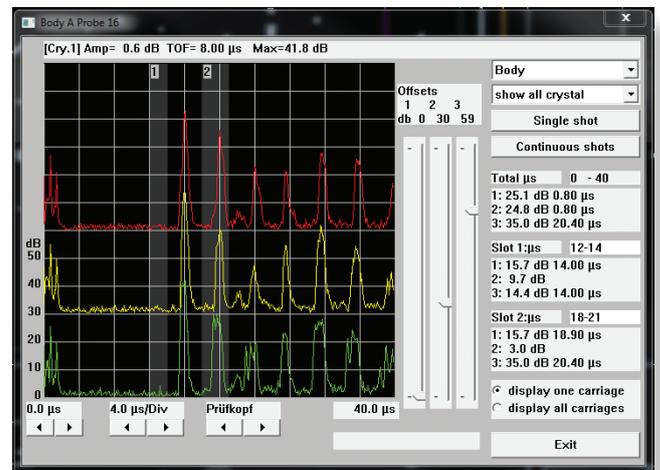


Abbildung eines A-Scans ausgewählter Kanäle

AUTOMATIC EVALUATION SYSTEM (AES)

Die AES kombiniert die Ergebnisse individueller Prüfspuren zu räumlichen Fehlern mit charakteristischen Werten (Länge, Breite, Tiefe, Amplitude, etc.), welche mehrere Spuren umfassen. Die einzelnen Fehler werden mit den entsprechenden Standards verglichen und es wird entschieden, ob das Blech diesen Standards entspricht oder nicht. Im Vergleich zu manuellen Auswertungen, die subjektiv, kaum reproduzierbar und schwer zu dokumentieren sind, ist die automatische Auswertung schnell und sicher. Somit kann die gesamte Kapazität des Walzwerks genutzt werden.

Abgesehen vom Vergleich des Kundenbleches mit internationalen Standards, können außerdem werks- und kundenspezifische Auswerteparameter definiert werden. Die Ergebnisse der Auswertung sind schon vor dem Auslaufen des Bleches aus der Anlage für eine weitere Datenverarbeitung verfügbar.

Die während der Prüfung mit der höchstmöglichen Empfindlichkeit des Systems dokumentierten Daten werden abgespeichert, sodass diese entsprechend anderer Standards und Klassen zu jeder Zeit erneut ausgewertet werden können, ohne dass das Blech erneut geprüft werden muss.

Zusätzlich zur elektronischen Speicherung können außerdem die Protokolle und individuelle C-Scans ausgedruckt werden. Weiterhin ist es möglich, bis zu vier vergrößerte C-Scans aus definierten Bereichen anzuzeigen und als Anhänge zu drucken.



Blechprüfung von oben

FOERSTER KUNDENSERVICE



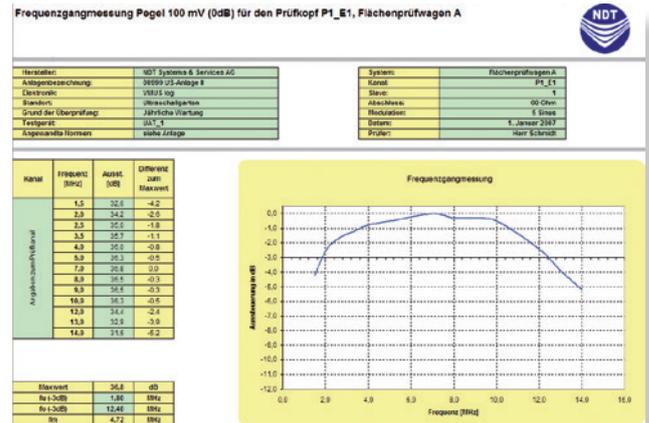
Wir von FOERSTER verstehen uns als Partner unserer Kunden. Somit beginnt unser Kundenservice nicht erst mit der Auslieferung des Systems. Als Spezialist für zerstörungsfreie Prüfung beraten wir unsere Kunden ausführlich in allen Belangen, die eine moderne Lösung mittels Ultraschallprüfung beinhaltet. Unser Kundenservice beginnt bereits im Vorfeld um die genauen Bedürfnisse unserer Kunden zu bestimmen und um die Spezifikationen des Prüfsystems zu definieren, damit dieses den Kundenbedürfnissen entspricht.

Nach der Inbetriebnahme des Gerätes stellen wir außerdem sicher, dass dieses die Daten liefert, die unser Kunde im Gegenzug für seine Investition erwartet. Unser Kundenservice liefert nicht nur Ersatz- und Verschleißteile, sondern ist außerdem der Ansprechpartner wenn die Unterstützung eines erfahrenen Serviceingenieurs benötigt wird, um mögliche technische Probleme zu lösen.

Zusätzlich zu den Standardprodukten für Bleche gehören zu unseren Stärken solche Entwicklungen, die basierend auf den herausfordernden Prüfaufgaben unserer Kunden resultieren, welche nicht mit herkömmlichen Prüfsystemen gelöst werden können. Dies gilt sowohl für Software-, als auch für Hardwareentwicklungen.

KONTROLLE VON ULTRASCHALLPRÜFGERÄTEN

Genauso wie andere Mess- und Prüfgeräte müssen auch Ultraschallzubehör und Anlagen regelmäßig kontrolliert werden. Die Einheiten müssen entsprechend EN 12668 vom Bediener, Hersteller oder einem Prüflabor in bestimmten Intervallen oder im Anschluss an eine Reparatur kontrolliert werden, um die Zuverlässigkeit des Ultraschallprüfgerätes zu gewährleisten. FOERSTER bietet diese Dienstleistung sowohl für Eigen-, als auch für Fremdgeräte. Das Gerät wird mit einem mobilen Tester, dem UAT (Ultrasonic Application Tester) geprüft, welches in Zusammenarbeit mit einem anerkannten deutschen Forschungsinstitut entwickelt wurde. Während der Prüfung werden die Punkte der folgenden Tabelle analysiert.



ANALOG FUNKTIONEN

- Grundrauschen, Übersprechdämpfung beim Senden
- Frequenzgang
- Dynamikbereich (Uemin, Uemax als Indizes)
- Impulsübertragungsverhalten
- Zeitliches Auflösungsvermögen
- Linearität der vertikalen Achse
- Linearität des Vorverstärkers
- Vorverstärkereinstellbereich

SENDEIMPULSDATEN

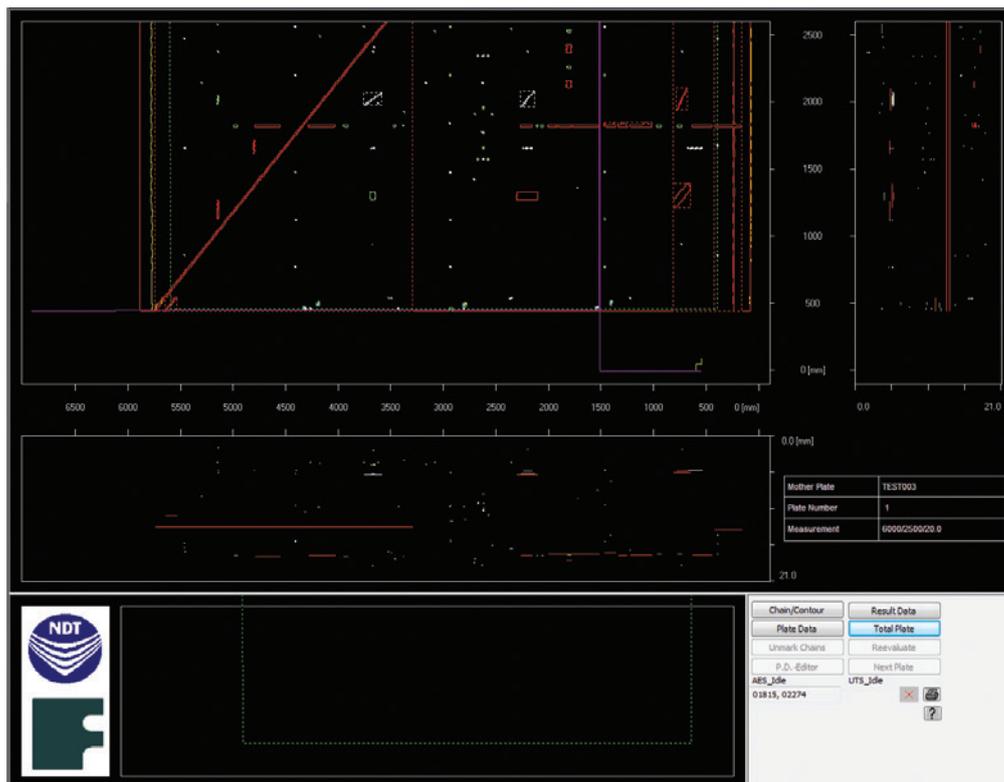
- Pulsfolgefrequenz
- Amplitude
- Impulsanstiegs- und -abfallzeit
- Sendeimpulsbreite
- Impedanz des Senders

REFERENZBLECHE NACH KUNDENSPEZIFIKATIONEN

Wir können unseren Kunden zum Einstellen und zum regelmäßigen Überprüfen der Anlage speziell angefertigte Referenzbleche liefern. Dabei werden Referenzfehler für jedes Blech zur Verfügung gestellt. Während regelmäßiger Kontrollen können diese mit den tatsächlich gefundenen Prüfergebnissen verglichen werden. Diese Bleche, ausgestattet mit künstlichen Referenzfehlern, werden vor Ort in der Nähe des Systems aufbewahrt, sodass diese schnellstmöglich verfügbar sind. Diese Referenzbleche, welche auf Nachfrage auch zertifiziert werden können, werden auf Basis der

Spezifikationen eines Kunden produziert. Für gewöhnlich sind sie bereits Teil des Lieferumfangs und werden somit zusammen mit der Prüfanlage versandt. Um noch schneller reagieren zu können und noch flexibler zu sein, bieten wir unseren Kunden die Wahl, ob diese Bleche aus einem europäischen oder asiatischen Werk geliefert werden.

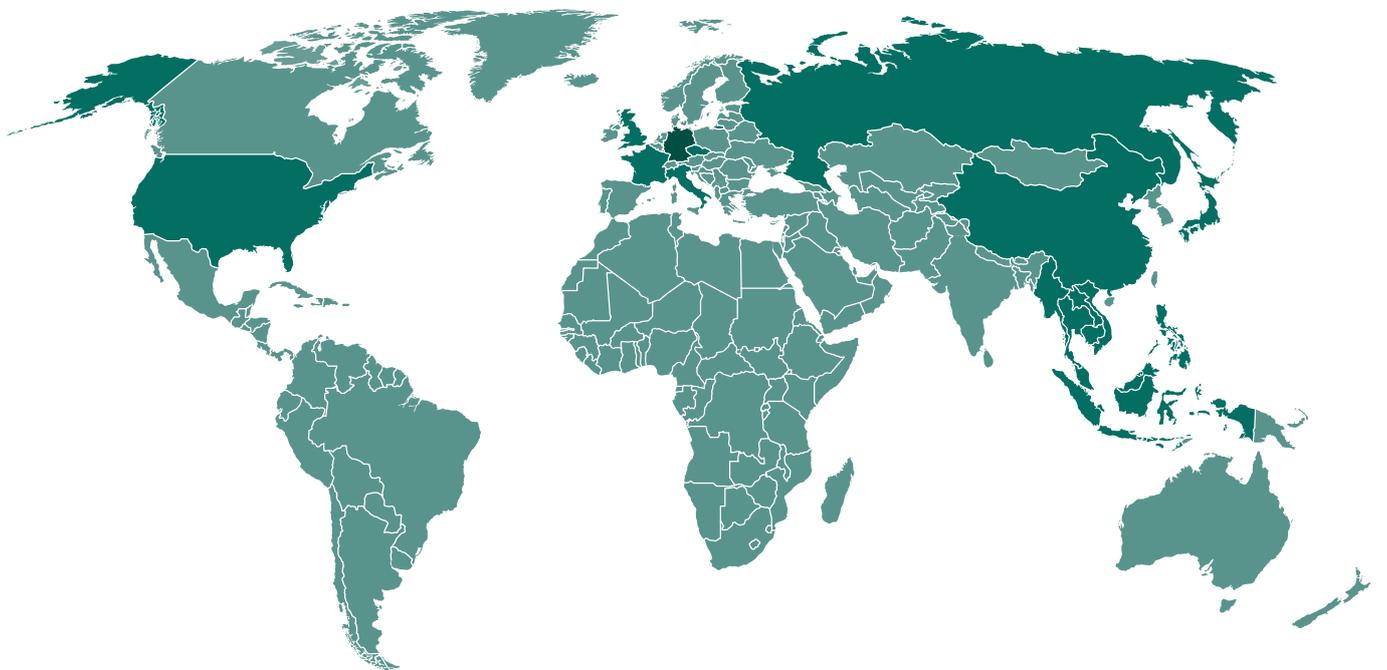
Zusätzlich bieten wir eine mobile Ausfräsungs- und Bohrmaschine an, welche es dem Kunden erlaubt, die Bleche im eigenen Werk aufzubereiten.



Optimierte Auswertung der Prüfsignale mit unserem Automatic Evaluation System

foerstergroup.de

WELTWEITE VERTRIEBS- UND SERVICE-NIEDERLASSUNGEN



- 10 TOCHTERGESELLSCHAFTEN
- VERTRETUNGEN IN MEHR ALS 50 LÄNDERN

Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG

Division Testsystems
In Laisen 70
72766 Reutlingen
Germany

+49 7121 140 0
info@foerstergroup.de

Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG NDT Systems

Am Hasenbiel 7
76297 Stutensee
Germany



Reg.-No. 001159 QM08