

REYHER-PRÜFLABOR



Seite 2	REYHER-Prüflabor
Seite 3	Geometriekontrolle / Zugprüfung
Seite 4	Härteprüfung
Seite 5	Kleinlasthärteprüfung
Seite 6	Spektralanalyse
Seite 7	Metallografie / Mikroskopie
Seite 8	Salzsprühnebeltest
Seite 9	Schichtdickenmessung
Seite 10	Schraubanalyse
Seite 11	Biegeprüfstand / REM – REYHER Engineering Management



Der QR-Code führt Sie direkt zu unserem Video, das einen Einblick in unseren Mess- und Prüftechnikbereich gibt.

Unser Team von REM – REYHER Engineering Management beschäftigt sich mit allen technischen Belangen und Details rund um Verbindungselemente und Befestigungstechnik. Dazu gehört auch unser hauseigenes Prüflabor am Unternehmenssitz in Hamburg. Das Prüflabor ist für uns ein wesentlicher Bestandteil zur Qualitätssicherung. Verbindungselemente und Befestigungstechnik werden nach ihrer Anlieferung entsprechend den gängigen Standards mit modernster Technik geprüft. Die Einlagerung wird nach bestandener Prüfung vorgenommen und damit steht die Ware dann für den Verkauf zur Verfügung. So stellen wir für Sie jederzeit ein höchstes Maß an Qualität unserer Produkte sicher.

Was dem Auge entgeht, sehen unsere Prüfgeräte. Dazu zählen zum Beispiel Zugversuche, Drehmoment- und Vorspannkraft-Versuche, Spektralanalysen, Härte-

prüfungen sowie Salzsprühnebeltests. Entdecken Sie auf den folgenden Seiten unsere vielfältigen Prüfmöglichkeiten. Mit unserem mobilen Mess-Equipment sind wir zusätzlich in der Lage, Prüfungen bei Ihnen vor Ort durchzuführen.

Unser Prüflabor-Team besteht aus kompetenten und erfahrenen Technikern. Durch die eigene Ausbildung von Werkstoffprüferinnen und Werkstoffprüfern erweitern wir stetig unser Team und sichern unsere fachliche Kompetenz für die Zukunft. Gern stehen wir Ihnen beratend zur Seite.

Technische Beratung:
Telefon 040 85363-999



■ Geometriekontrolle

Bei der Geometriekontrolle geht es um die maßliche Beurteilung von Bauteilen. Die typischen Prüfmittel dafür sind digitale Messschieber und digitale Bügelmessschrauben, welche über eine Schnittstelle mit unserem ERP-System verbunden sind, um die Messergebnisse ohne Umwege direkt zu speichern.

Ergänzt werden diese Messmittel durch Prüflehren, wie zum Beispiel Gewindelehren und Toleranzlehren für Schraubenantriebe, mit denen die Funktion der Bauteile überprüft wird.

Darüber hinaus setzen wir ein Präzisionsmesssystem des Herstellers ECM Datensysteme ein, mit dem wir in der Lage sind, komplexe Bauteile optisch zu prüfen und zu vermessen. Die geometrische Vermessung von Schrauben, Bolzen, Stiften und anderen rotationssymmetrischen Bauteilen erfolgt automatisiert mit einer kontraststarken Ausleuchtung, wodurch Schattenrisse entstehen. Mehrere hochauflösende Kameras erfassen das Bauteil und stellen das Abbild auf einem Computermonitor dar. Diese geometrischen Messergebnisse werden anschließend chargenbezogen direkt in unseren ERP-Systemen (SAP) dokumentiert.



Messschieber, Bügelmessschrauben und Lehren



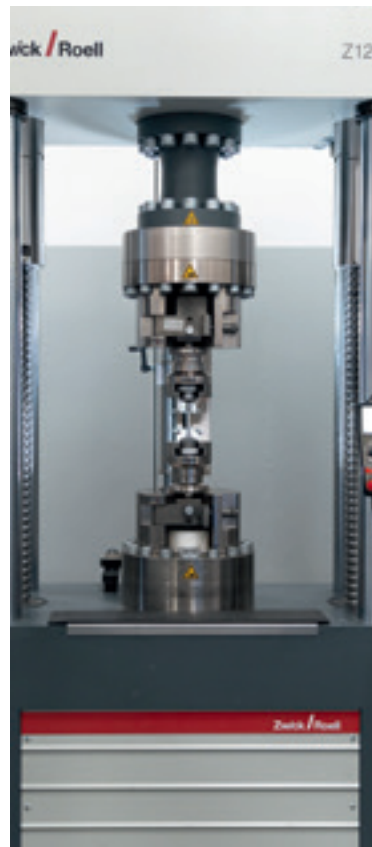
Unser Präzisionsmesssystem ermöglicht hochauflösende Messergebnisse direkt am Bildschirm

■ Zugprüfung

Unsere Zugprüfmaschinen dienen zur Ermittlung von Zugfestigkeit, Streck- bzw. Dehngrenze, Bruchverlängerung, Brucheinschnürung und Prüfkräften an Verbindungselementen.

Während sich die Zugfestigkeit mit wenig Aufwand in einem Zugversuch an einer ganzen Schraube ermitteln lässt, ist zur Bestimmung der weiteren Eigenschaften eine aus der Schraube normativ abgedrehte Probe notwendig. Darüber hinaus können an Muttern, Schraubgarnituren, Spannschlössern und Ringschrauben/-muttern Prüfkraftversuche zur Validierung der spezifizierten Belastbarkeit durchgeführt werden.

Unsere leistungsstarken Zugprüfmaschinen Z20 und Z1200 von ZwickRoell können die Prüflinge mit einer Zugkraft bis zu 1.200 kN belasten. Dies ermöglicht uns Zugprüfungen von Gewindedurchmessern bis M 48 an abgedrehten Proben der Festigkeitsklasse 10.9 sowie Ganzzugversuche an Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8. Die Ergebnisse werden als Kraft-Weg-Diagramm oder in einem Spannungs-Dehnungs-Diagramm dargestellt.



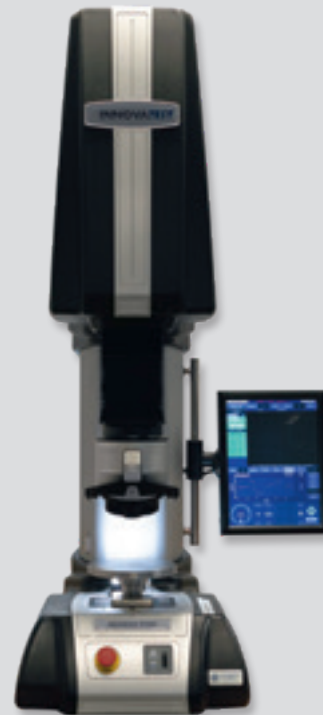
Zugprüfmaschine	maximale Prüfkraft	prüfbare Gewinde ϕ
Z20	20 kN	M3 – M5
Z1200	1.200 kN	M6 – M48

Härteprüfung

■ Härteprüfung

Mit der Härtemessung wird der Widerstand eines Werkstoffs gegen das Eindringen eines Prüfkörpers ermittelt, indem dieser mit bestimmter Form, Kraft und Zeit auf ihn einwirkt. Je nach angewandtem Verfahren wird aus der gemessenen Tiefe oder Größe des bleibenden Eindrucks, den der Prüfkörper in dem Werkstück hinterlässt, der Härtewert bestimmt. Mit diesem Prüfverfahren sind zudem Rückschlüsse unter den in der Norm ISO 18265 genannten Bedingungen auf andere mechanische Eigenschaften wie z. B. die Zugfestigkeit möglich.

Mithilfe der vollautomatischen Abdruckerkennung und Vermessung durch unsere Härteprüfmaschinen sind wir in der Lage, eine sichere und normgerechte Härteermittlung von Verbindungselementen in Prüfverfahren nach Vickers, Brinell und Rockwell zu realisieren.



Härteprüfmaschinen von ZwickRoell und Innovatest mit hochauflösenden Kamerasystemen und integrierten Touchscreens

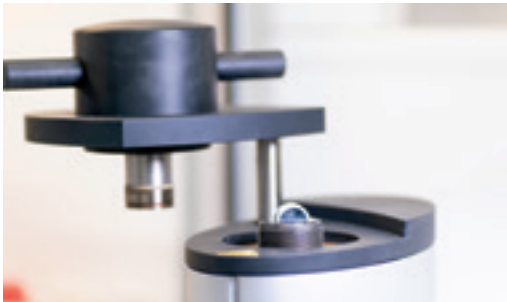
■ Vergleich der Härtemessverfahren

Verfahren	Vickers	Brinell	Rockwell	
	HV	HB	HRC	HRB
Norm	ISO 6507-1/-2 (DIN 50133)	ISO 6506 (DIN 50351)	ISO 6508 / EN 10004 (DIN 50103-1)	
Geeignet für Werkstoffe	Metallische Werkstoffe mit sehr geringer bis sehr hoher Härte (Bestimmung mittlerer Härte)	Metallische Werkstoffe mit sehr geringer bis hoher Härte (Bestimmung partieller Härte)	Gehärtete Stähle, gehärtete und angelassene Legierungen	Werkstoffe mittlerer Härte, Stähle mit niedrigem bis mittlerem C-Gehalt, Messing, Bronze etc.
Eindringkörper	Diamantpyramide, quadratische Grundfläche, Flächenwinkel 136°	Kugel aus gehärtetem Stahl, Durchmesser: 15, 10, 2,5 oder 1 mm	Diamantkegel, Kegelwinkel 120°, Spitze: Rundungshalbmesser 0,2 mm	Kugel aus gehärtetem Stahl, Durchmesser: 1/16" = 1,5875 mm

■ Kleinlasthärteprüfung



Probenvorbereitung für die Kleinlasthärteprüfung



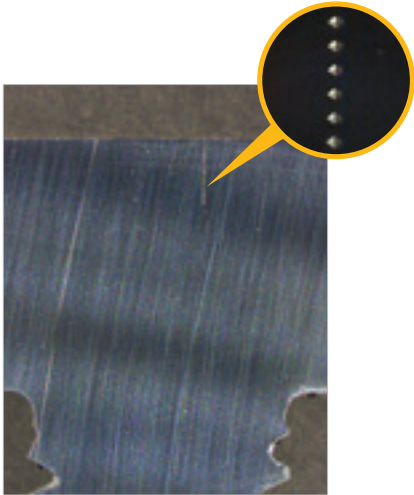
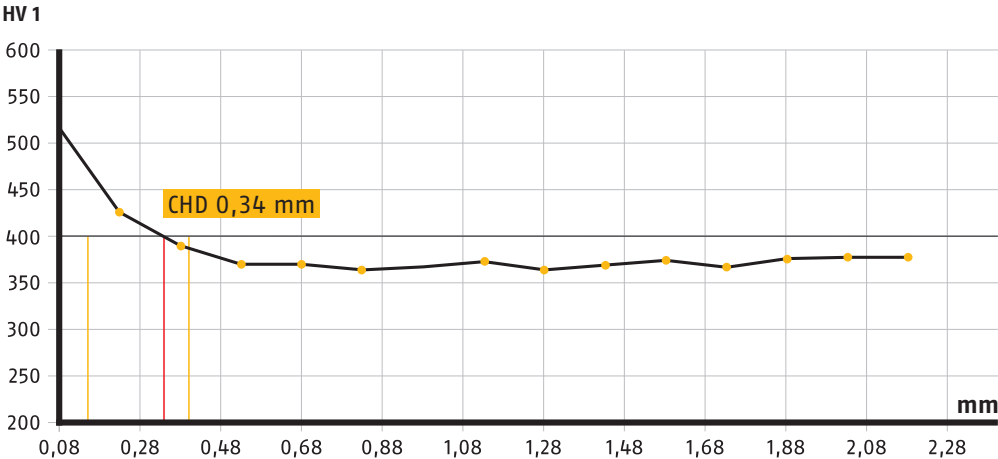
Die Kleinlasthärteprüfung dient zur Messung von dünnen Härteschichten. Bei Verbindungselementen ist diese Prüfung von besonderer Bedeutung, beispielsweise für die Ermittlung unzulässiger Auf- oder Abkühlung nach Wärmebehandlungsprozessen. Ebenso können Härteverläufe an einsatzgehärteten Teilen geprüft werden (siehe Grafik unten).

Die Prüflast bewegt sich im Bereich von 0,2 bis 5,0 kg, sodass für die Prüfung eine Probenvorbereitung not-

wendig ist. Hierzu werden die Prüflinge eingebettet, geschliffen und poliert (siehe Bilder oben).

Für Kleinlasthärteprüfungen nach Vickers gemäß ISO 6507-2 setzen wir eine elektromotorisch kraftgeregelte Härteprüfmaschine ein, die direkt über einen PC-Arbeitsplatz gesteuert wird. So werden Prüfinformationen über den Verlauf der Härte der Probe anschaulich dargestellt.

■ Eindrücke von einer Härteverlaufsprüfung



Spektralanalyse

■ Spektralanalyse

Mithilfe der Spektralanalyse lässt sich die chemische Zusammensetzung von Werkstoffen bestimmen. Diese hat großen Einfluss auf die Verwendung sowie das Korrosionsverhalten der Bauteile.

Für Werkstoffanalysen setzen wir ein Funkenspektrometer der Firma SPECTRO ein. Mit diesem Prüfgerät wird das Probenmaterial durch eine Bogen- bzw. Funkenladung zunächst verdampft, was dazu führt, dass die freigesetzten Atome und Ionen zur Emission von Strahlung angeregt werden. Die emittierte Strahlung wird über einen direkten Lichtweg bzw. einen Lichtleiter an die optischen Systeme geleitet, wo sie in einzelne spektrale Komponenten zerlegt wird. Mithilfe der Spektralanalyse wird das emittierte Lichtspektrum geprüft. Dadurch können die enthaltenen Legierungsbestandteile ermittelt werden.

Darüber hinaus steht uns auch ein mobiles Messgerät – ebenfalls vom Hersteller SPECTRO – zur Verfügung, das Proben mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) bestimmt. Damit können wir die Werkstoffprüfung von Bauteilen direkt bei Ihnen vor Ort durchführen.



Handspektrometer
SPECTRO xSORT
zur mobilen
Spektralanalyse



■ Metallografie / Mikroskopie



Zur Bildanalyse wird das Bild vom ZEISS-Mikroskop auf den Monitor übertragen

Die Metallografie dient dazu, die Mikrostruktur metallischer Werkstoffe – auch Gefüge genannt – mit mikroskopischen Verfahren zu beurteilen.

Um das Gefüge im Mikroskop zu erkennen, muss die Bauteilprobe präpariert werden, indem sie geschliffen, poliert und angeätzt wird. Anhand einer Bildanalyse können dann Reinheitsgrad, Korngrößen, Wärmebehandlungszustand und der Auf- bzw. Entkohlungszustand einer Werkstoffprobe bestimmt werden.

Darüber hinaus können mit einem Stereomikroskop Oberflächenfehler wie zum Beispiel Überwalzungen im

Gewinde, Härterisse oder Stauchrisse untersucht, bewertet und dokumentiert werden. Auch Bruchflächen können mithilfe der Mikroskopie untersucht werden, um Hinweise auf die Bruchursache zu ermitteln.

Für die Mikroskopie nutzen wir leistungsstarke Auflichtmikroskope vom Hersteller ZEISS mit bis zu 1.000-facher Vergrößerung sowie ein Stereomikroskop mit bis zu 50-facher Vergrößerung. Daneben ist unser Prüflabor mit entsprechendem Equipment wie Einbettpresse, Schleif- und Poliermaschine und Ätzkammer ausgestattet.

Salzsprühnebeltest

■ Salzsprühnebeltest

Die Korrosionsbeständigkeit eines Bauteils oder einer sich darauf befindlichen Korrosionsschutzbeschichtung lässt sich durch einen Salzsprühnebeltest nach ISO 9227 nachweisen. Hierbei werden die Prüfstücke über einen definierten Zeitraum einem Nebel aus einer Natriumchloridlösung ausgesetzt. Dieser sogenannte Salzsprühnebel überzieht die Prüflinge mit einem korrosiv wirkenden Salzwasserfilm.

Im Zuge der Prüfung lässt sich der Korrosionsgrad des Materials anhand typischer Merkmale wie Weiß- oder Rotrost beurteilen und protokollieren.

Für die Durchführung dieser Salzsprühnebeltests stehen uns zwei Salzsprühnebelkammern mit einem Volumen von insgesamt 1.763 Litern zur Verfügung.



Kammer für Salzsprühnebeltests



Dokumentation der Prüflinge während der Testphase

■ Schichtdickenmessung

Die Schichtdickenmessung ist eine schnelle und einfache Prüfmethode zur Analyse von Oberflächenbeschichtungen hinsichtlich des Rückschlusses auf ihre Korrosionsbeständigkeit. Wenn eine gleichbleibende Mindestschichtdicke gegeben ist, ist auch eine gleichbleibende Korrosionsbeständigkeit für das Verbindungselement zu erwarten.

Für die Schichtdickenmessung setzen wir Geräte von der Firma FISCHER ein.

Um die Schichtdicken zu ermitteln, kommen je nach Material unterschiedliche Messmethoden zum Einsatz:

- Röntgenfluoreszenz-Verfahren

Wird überwiegend für galvanisch aufgebrachte Schichtsysteme angewendet.

Mit dem FISCHERSCOPE X-RAY können wir die Schichtdicken von beinahe allen Materialien auf Metallen messen. Außerdem ist die Messung von metallischen Schichten auf elektrisch nichtleitenden Materialien möglich.

- Magnetisches/Magnetinduktives Verfahren

Wird bei Feuerverzinkung angewendet.

Mit dem FISCHERSCOPE MMS lässt sich die Schichtdicke von feuerverzinkten Oberflächen messen.



Schraubanalyse

■ Horizontal-Prüfstand für Schraubanalysen

Mit dem horizontalen Prüfstand wird in erster Linie das Drehmoment-Vorspannkraft-Verhalten von Schraubverbindungen abgeprüft und resultierend daraus der Streubereich für den Reibwert ermittelt. Der Streubereich des Reibwertes spielt für die Qualität von Montagen eine wichtige Rolle, da zur Einhaltung der Vorspannkraft der Reibwert in einem eng definierten Streubereich liegen muss.

Um die Reibwerte zu bestimmen, setzen wir das hochmoderne „ANALYSE System“ von KISTLER ein. Es ermöglicht Drehmoment- bzw. Vorspannkraft-Versuche für Schrau-

ben und Muttern bis zu einem Durchmesser von M 48, wie sie beispielsweise in Windkraftanlagen zum Einsatz kommen, normkonform nach ISO 16047 und VDA 235-101.

Der Prüfstand verfügt über ein maximales Drehmoment von 8.000 Nm. Die Drehmoment-/Drehwinkel- sowie Vorspannkraft-/Gewindemomentsensoren messen direkt am Prüfling und unterliegen daher keiner etwaigen Verfälschung durch die Torsion der Antriebswelle. Darüber hinaus können mit diesem Prüfgerät auch Montageparameter für spezielle Anwendungsfälle ermittelt werden.



■ Vertikal-Prüfstand für Schraubanalysen

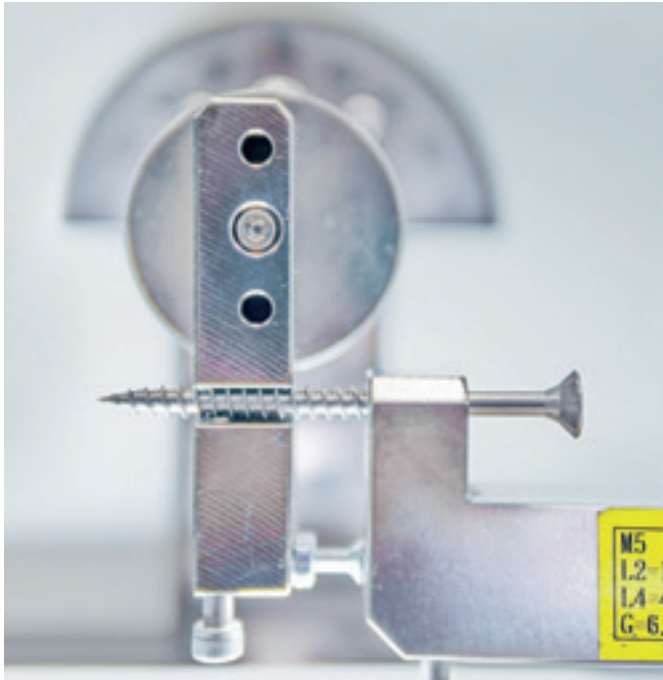
Schraubanalysen mit einem vertikalen Prüfstand werden überwiegend bei Direktverschraubungen durchgeführt. Es können unter anderem Bohr- und Einschraubzeiten sowie Torsions- und Einschraubmomente für Blech-, Holz- und Schnellbauschrauben ermittelt werden.

Auch hier setzen wir auf Prüftechnik von KISTLER. Es kommt ein Prüfstand mit bis zu 3.000 U/min zum Einsatz, der ein maximales Drehmoment von 50 Nm bei einer Vorschubkraft von maximal 300 N aufbringt. Die von KISTLER eingesetzte Software testXpert bietet die Möglichkeit, alle genormten und anderweitig spezialisierten Prüfaufgaben durchzuführen.



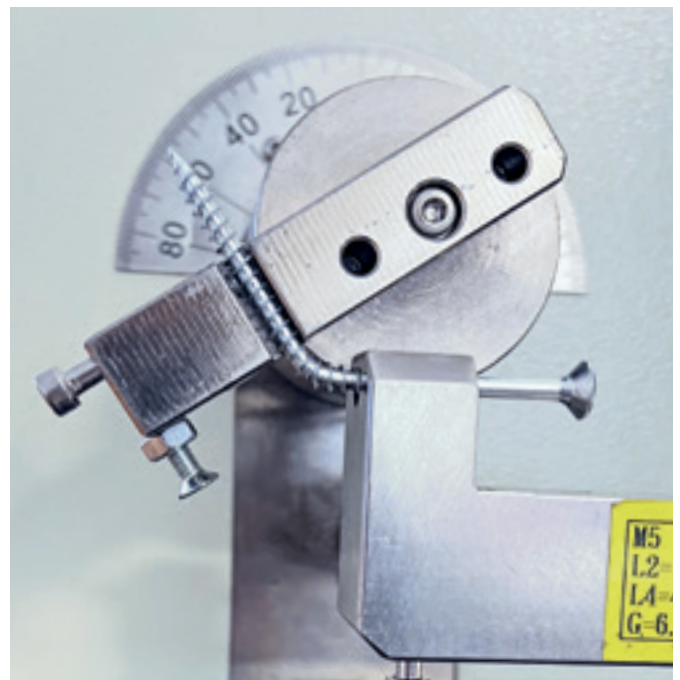
■ Biegeprüfstand

Der Biegeprüfstand dient zur Ermittlung der Fließmomente ($M_{y,k}$) von stiftförmigen Verbindungsmitteln gemäß den festgelegten Werten in der EN 409. Das Verbindungselement wird an definierten Punkten eingespannt und mit einem Drehmoment belastet.



Die Schraube wurde im Biegeprüfstand eingespannt

Über eine Lastmessdose und einen definierten Hebelarm wird das Biegemoment während des Biegevorgangs zum aktuellen Biegewinkel (α) ermittelt. Dieses wird grafisch auf einem Monitor angezeigt und anschließend mit dem dazugehörigen Biegewinkel (α_1) dokumentiert.



Die Schraube nach dem Biegen im Biegeprüfstand

■ Typische Anwendungsfälle für Prüf- und Messmethoden

- Überwachung von Holzbau- und Spanplatten-schrauben für Holzbauwerke nach EN 14592
- Überwachung von Schraubgarnituren für den Stahlbau nach EN 15048
- Prüfung von Schraubverbindungen für Windkraftanlagen
- Erstbemusterung und Überwachung von Verbindungselementen für den Fahrzeugbau
- Prüfung von Schrauben und Muttern nach ISO 898-1/-2
- Prüfung von Schrauben und Muttern nach ISO 3506-1/-2

■ Technische Kompetenz

Unser Team von REM – REYHER Engineering Management beschäftigt sich mit allen technischen Belangen und Details rund um Verbindungselemente und Befestigungstechnik. Dazu gehört auch unser hauseigenes Prüflabor.

Das umfangreiche Fachwissen ist durch kontinuierliche Weiterbildung immer auf dem neuesten Stand. Durch die Mitarbeit in Fach- und Normenausschüssen gestalten wir Normvorhaben und Normänderungen aktiv mit.

Dieses aktuelle Wissen als Basis kommt unseren Kunden zugute. Unsere kompetenten Ingenieure und Techniker stehen Ihnen gern beratend zur Seite.



Technische Beratung:
Telefon 040 85363-999

REM[®]
REYHER ENGINEERING MANAGEMENT



040 85363-999



mail@reyher.de



www.reyher.de



F. REYHER Nchfg. GmbH & Co. KG

Haferweg 1

22769 Hamburg



■ Modernste Methoden und Techniken

- ✓ Geometriekontrolle
- ✓ Zugprüfung
- ✓ Härteprüfung
- ✓ Kleinlasthärteprüfung
- ✓ Spektralanalyse
- ✓ Metallografie/Mikroskopie
- ✓ Salzsprühnebeltest
- ✓ Schichtdickenmessung
- ✓ Schraubanalyse
- ✓ Biegeprüfstand



Der QR-Code führt Sie direkt zu unserem Video, das einen Einblick in unseren Mess- und Prüftechnikbereich gibt.



49406.250.2022.000
D7/DE1/3/0822