

# BÖLLHOFF

## Akkreditiertes Prüflabor

Dienstleistungen des physikalisch-technischen Prüflabors



## Inhaltsverzeichnis



Ihr Laborteam .....	3
Ihre Vorteile .....	4
Böllhoff Fachseminare .....	5
Mit Präzision und Zuverlässigkeit .....	6
„ <b>THE BIG 5</b> “ im physikalisch-technischen Prüflabor .....	7
1. Mechanisch-technologische Prüfungen .....	8
2. Metallographische Prüfungen .....	9
3. Oberflächen- und Maßprüfung an Verbindungselementen aus metallischen Werkstoffen .....	9
4. Untersuchung von niedrig- und hochlegierten Stählen mittels optischer Funkenemissionsspektrometrie .....	10
5. Korrosionsprüfung .....	10
Schadensanalyse in Kombination mit „THE BIG 5“ .....	11
Mess-und Prüfeinrichtungen im Detail .....	12
Zusätzliche Dienstleistungen im Böllhoff Labor .....	20
Stetiger Wissenstransfer dank eigener Ausbildung .....	22
Böllhoff – Ihr Partner für 360° Verbindungstechnik .....	23

## Ihr Laborteam

Wir sind an  
Ihrer Seite –  
von Anfang an

Egal ob es um ein Böllhoff Produkt oder ein Produkt eines anderen Herstellers geht: Das akkreditierte Böllhoff Prüflabor ist in jeder Lebensphase Ihres Produkts der richtige Ansprechpartner für physikalisch-technische Prüfungen im Rahmen von:

- Produktentwicklungen
- Qualitätssicherungen
- Prüfungen nach nationalen, internationalen und kundenspezifischen Normen
- Erstmusterprüfungen
- Schadensfällen
- Reklamationen



Von links nach rechts,  
von vorn nach hinten:

**Iwona Panek**  
Teamleiter PMÜ

**Birgit Porps**  
Labormitarbeiter

**Dr. Cornelia Heermant**  
Laborleiterin

**Bastian Hartmann**  
Teamleiter Fügetechnik

**Oliver Reins**  
Zerspanungsfacharbeiter

**Daniel Zimmermann**  
Labormitarbeiter

**Volker Figge**  
Labormitarbeiter

**Christian Jakob**  
Labormitarbeiter

**Viktor Triebus**  
Teamleiter Prüftechnik

**Peter Buschmann**  
Labormitarbeiter

**Heinrich Fast**  
Labormitarbeiter

**Andreas Jakobsche**  
Labormitarbeiter

**Jörg Hohlbein**  
Labormitarbeiter

# Schnellere und bessere Ergebnisse durch professionelle Zusammenarbeit



## Akkreditierte Professionalität hat im Böllhoff Labor Tradition.

Seit über 20 Jahren stellt sich das Labor den höchsten Anforderungskriterien. Jedes Jahr kommen neue Testverfahren hinzu und das Labor investiert in Prüfgeräte mit modernster Technik.

Viele interessierte Kunden nehmen die Gelegenheit wahr und hospitieren im Labor, um die neuesten Verfahren im Einsatz zu sehen und am Böllhoff Know-how in der mechanischen Verbindungstechnik teilzuhaben.

Besonders im Bereich der Produktentwicklung und anwendungstechnischen Beratung profitieren Sie von dem gebündelten Fachwissen in Kombination mit dem akkreditierten Labor durch:

- Schnelle Erfassung der Aufgabenstellung
- Passgenaue Entwicklung der entsprechenden verbindungstechnischen Lösung
- Herstellung von Prototypen im laboreigenen Musterbau
- Verifizierung der Lösung durch Ermittlung der mechanischen und physikalischen Werte
- Einbeziehung praxisbezogener Bedingungen bei der Prüfung
- Normgerechte Dokumentation der Ergebnisse

# Vorsprung durch Wissen mit der Böllhoff Akademie

Im Rahmen der Böllhoff Akademie bietet das physikalisch-technische Labor Weiterbildungen für Böllhoff Mitarbeiter und Fachseminare für Externe an. Unsere technischen Seminare zeichnen sich durch interessante Vorträge erfahrener Referenten, neue Impulse und Denkansätze sowie viele praxisnahe Beispiele aus. Dieses Weiterbildungskonzept steht für exzellenten Wissenstransfer in das berufliche Umfeld und ermöglicht den Teilnehmern, individuelle Fragen zu stellen.

## Fachseminare zu folgenden Themen sind im Programm:

- Härteprüfung in der Praxis: Eigene Proben können im Rahmen des Trainings präpariert und geprüft werden
- Gefüge und Eigenschaften wärmebehandelter Stähle
- Klassische und moderne Stähle
- Vergüten von Stahl
- Oberflächenfehler an Verbindungselementen
- Korrosion und Korrosionsschutz von Verbindungselementen
- Schadensuntersuchung an Verbindungselementen
- Prüfmethode an Verbindungselementen
- Auditorenschulung zum Prozessaudit Wärmebehandlung
- Grundlagen der Werkstofftechnik für Auszubildende in einem Metallberuf

## Unsere Seminare richten sich an:

- Ingenieure und Techniker
- Mitarbeiter in technischen Laboren und Bediener von Werkstoffprüfmaschinen
- Angestellte im Qualitätswesen und in der stahlverarbeitenden Industrie
- Mitarbeiter, die sich mit Einkauf, Herstellung und Vertrieb von Verbindungselementen beschäftigen

Am Ende des Seminars erhalten Sie eine Teilnahmebescheinigung.

Eine Auswahl an Themen wird jährlich als Fachseminar vor Ort in Bielefeld angeboten. Inhouse-Schulungen zu einem ausgewählten Thema können auf Anfrage kurzfristig an einem Ort Ihrer Wahl durchgeführt werden.



# Das Böllhoff Prüflabor ist nach **DIN EN ISO/IEC 17025:2018\*** akkreditiert für

- Mechanisch-technologische Prüfungen
- Metallographische Prüfungen/Oberflächen- und Maßprüfung an Verbindungselementen aus metallischen Werkstoffen
- Untersuchungen von niedrig- und hochlegierten Stählen mittels optischer Funkenemissionsspektrometrie
- Salzsprühnebelprüfungen

## Ihre Vorteile

Das Böllhoff Labor ist fachlich und technisch kompetent. Dies wird regelmäßig von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) vor Ort überprüft.

Es ist ein wirksames Managementsystem zur Qualitätssicherung etabliert.

Die Unabhängigkeit und Unparteilichkeit gegenüber Dritten ist garantiert.

Prüfberichte aus akkreditierten Prüflaboren sind weltweit anerkannt.



\* Die Akkreditierung gilt für die in der Anlage zur Akkreditierungsurkunde aufgeführten Verfahren.  
Registriernummer: D-PL-18304-01-00

Sobald geklärt werden muss, ob ein Werkstoff unter vorgegebenen Bedingungen allen Parametern standhält, kommt das physikalisch-technische Prüflabor zum Einsatz mit einer, mehreren oder allen Prüfungen aus den „THE BIG 5“:

1. Mechanisch-technologische Prüfung
2. Metallographie
3. Oberflächen- und Maßprüfung
4. Optische Funkenemissionsspektrometrie
5. Korrosionsprüfung

Im Böllhoff Labor werden darüber hinaus weitere Verfahren eingesetzt, zum Beispiel chemische Prüfungen oder Wärmebehandlungen. Zusätzlich bietet das Labor ergänzende Dienstleistungen an, etwa die Bemusterung von Fügeverbindungen, die Probenfertigung und den Vorrichtungsbau.



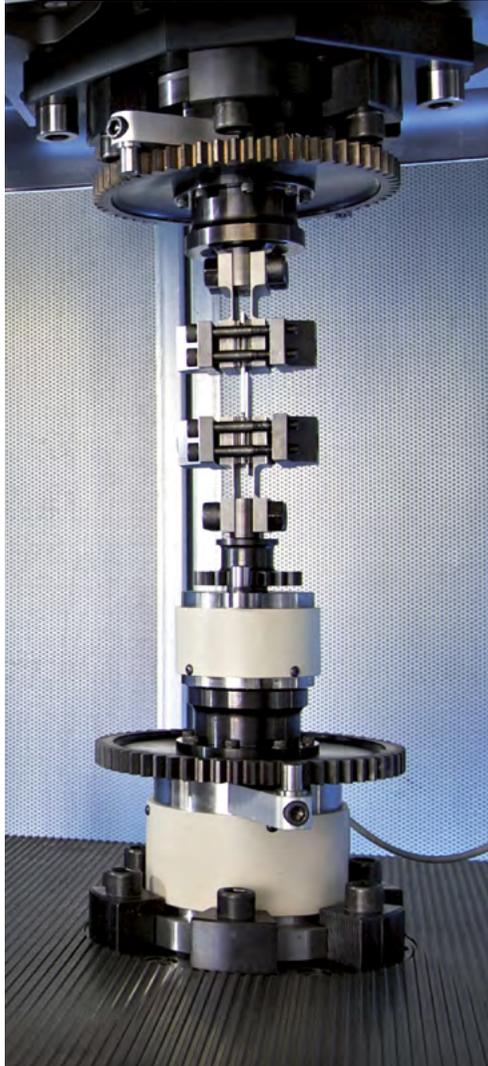
#### Unsere Qualitätsfaktoren

Wissenschaftliche Kompetenz durch konsequente Schulung der Mitarbeiter

Aktueller Stand der Technik durch Investitionen in neueste Prüfgeräte

Sicherheit durch akkreditierte und anerkannte Verfahren

Innovativ für unsere Kunden durch Vernetzung mit Universitäten, öffentlichen Einrichtungen und Verbänden



## 1. Mechanisch-technologische Prüfungen

Mechanisch-technologische Verfahren umfassen verschiedene Prüfverfahren, mit denen das Verhalten und die Werkstoffkenngrößen von normierten Werkstoffproben oder fertigen Bauteilen unter mechanischer Beanspruchung ermittelt werden. Technologische Eigenschaften sind im Unterschied zu physikalischen Größen abhängig von den Randbedingungen, unter denen sie geprüft werden. Daher sind solche Verfahren oft genormt, um eine Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse zu gewährleisten. Das Böllhoff Labor ist ausgestattet, um Verbindungselemente in einer Vielzahl von Abmessungen und Werkstoffen prüfen zu können.

### Zug- und Druckversuche bis 400 kN

- Zugversuch an ganzer Schraube
- Zugversuch an Drähten
- Zugversuch Bauteilprüfung / Gewindeeinsätze / abgedrehte Zugprobe
- Warmzugversuch an Drähten
- Schrägzugversuch an ganzer Schraube
- Prüfkraftversuch an Muttern

### Härteprüfung

- Präparation zur Vorbereitung der Härteprüfung
- Härteprüfung nach Vickers (HV 10, HV 30)
- Mikrohärtigkeit nach Vickers (HV 0,2, HV 0,3), Oberflächenhärtigkeit, Einsatzhärtungstiefe

### Verschraubungsprüfung

- Drehmoment, Drehwinkel
- Vorspannkraft / Einzelmessungen bzw. 15 Zyklen-Verschraubung, Überdrehmoment, Bruchdrehmoment

### Verspannungsprüfung

- Zum Nachweis von Wasserstoffversprödung von Verbindungselementen

### Reibungszahlermittlung

- Ermittlung der Reibwertkoeffizienten  $\mu_{\text{gesamt}}$ ,  $\mu_{\text{Kopf}}$  und  $\mu_{\text{Gewinde}}$

### Junker-Test (Vibrationsprüfung)\*

- Sicherungsverhalten gegen Lösen der Schraube (Verlust der Vorspannung)

### Dichtheitsprüfung\*

- Drallprüfung („Fadentest“)

### Sauberkeitsprüfung\*

### Dauerschwingprüfungen\*

- Bis 150 kN,  $\pm 75$  kN\*
- Wöhlerkurve, dynamische Festigkeit (Ermüdung)

### Schadensuntersuchung\*

- Bruchflächenuntersuchung, Klärung der Schadensursache nach VDI 3822

\* Prüfverfahren nach nationaler / internationaler Norm, nicht akkreditiert



## 2. Metallographische Prüfungen

Metallographische Untersuchungen liefern die qualitative und quantitative Beschreibung des Gefüges metallischer Werkstoffe mit Hilfe mikroskopischer Verfahren. Die Metallographie besteht aus Präparation, Gefügedarstellung bzw. -beschreibung und Gefügebeurteilung. Fehler bei diesen Schritten können zur Fehlbeurteilung des Gefüges führen. Die Mitarbeiter des Böllhoff Labors sind speziell geschult und kennen sich mit den typischen Werkstoffen von Verbindungselementen und üblichen Schichtwerkstoffen aus.

### Metallographie

- Mikroskopische Prüfung (digital, Auflicht- und Stereomikroskop),
- Schliff (Gefüge, Reinheitsgrad, Kohlunugszustand)
- Gefügeentwicklung (Mikroätzung)
- Darstellung von Verformungsverläufen im Schlibbild von Verbindungselementen (Makroätzung)



## 3. Oberflächen- und Maßprüfung an Verbindungselementen aus metallischen Werkstoffen

Oberflächen- und Maßprüfungen bei Verbindungselementen liefern Aussagen über die Beschaffenheit der blanken, unbeschichteten Oberfläche eines Verbindungselements, zum Beispiel zur Freiheit von Oberflächendefekten und zur Rauheit der Oberfläche.

Sie umfassen die Überprüfung der geometrischen Maße im blanken und im beschichteten Zustand, wie zum Beispiel Flanken- und Kerndurchmesser bei Schrauben, und auch die Bestimmung der Dicke der Schicht, die in der Regel aus Korrosionsschutzgründen aufgebracht wird. Das Böllhoff Labor ist neben wenigen anderen Laboren für die Prüfung auf Oberflächenfehler (Risse, Überwalzungen) akkreditiert.

Oberflächenfehlerprüfung  
Bestimmung des Oberflächenzustandes  
(Oberflächenfehler, geometrische Prüfung)

Schichtdickenmessung nach dem Röntgenfluoreszenzverfahren

Messungen von Oberflächenprofilen und Rauheit\*

Präzisions-Längenmessungen (außen und innen) an Bauteilen und Messmitteln

Farbeindringprüfung \*

\* Prüfverfahren nach nationaler / internationaler Norm, nicht akkreditiert

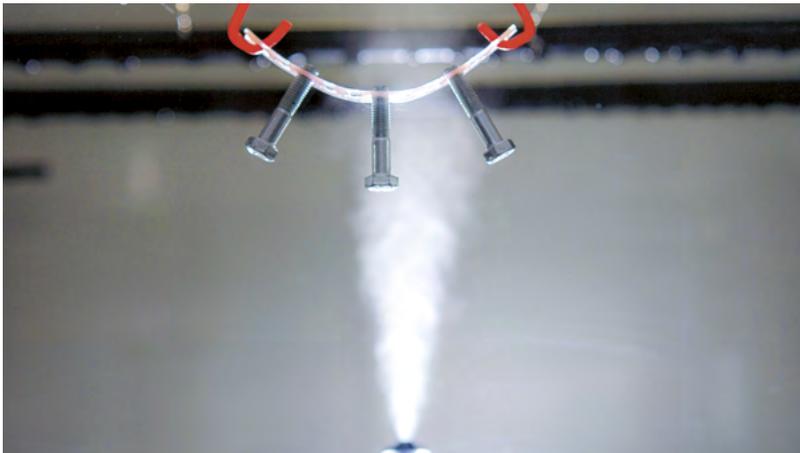


#### 4. Untersuchung von niedrig- und hochlegierten Stählen mittels optischer Funkenemissionsspektrometrie

Mit Hilfe der optischen Funkenemissionsspektrometrie wird die chemische Zusammensetzung eines metallischen Werkstoffs relativ präzise bestimmt. Das Prüfergebnis geht über eine reine Werkstoffverwechslungsprüfung hinaus. Die genaue Kenntnis des Gehalts an Legierungs- und Spurenelementen ist wichtig, da selbst kleinste Schwankungen die Eigenschaften des Bauteils erheblich beeinflussen können. Das Böllhoff Labor ist auf die Prüfung kleiner Abmessungen spezialisiert.

Nachweis von chemischen Elementen in Metallen

Programmierbare Werkstofferkennung (auch Sonderqualitäten)



#### 5. Korrosionsprüfung

Die Salzsprühnebelprüfung ist ein anerkanntes technologisches Verfahren zur Überprüfung der Korrosionsbeständigkeit der Schichten von Verbindungselementen mit dem Ziel, die Qualität des Beschichtungsprozesses und der beschichteten Bauteile zu überwachen. Das Böllhoff Labor kann diese Prüfung auch in Kombination mit der Klimawechselprüfung anbieten.

Zur Charakterisierung der Bimetall-Korrosionsneigung (Kontaktkorrosion) von Verbindungen verwendet das Böllhoff Labor ein Kurzzeitprüfverfahren mit Hilfe von Potenzialmessungen.

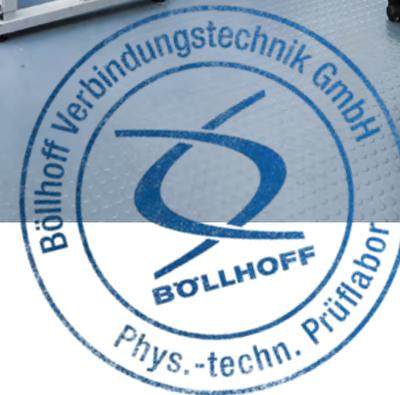
Korrosionsprüfung von metallischen Werkstoffen und Schutzüberzügen

Salzsprühnebelprüfung

Klimawechseltest

Potenzialmessungen

Die „THE BIG 5“-Prüfverfahren kommen insbesondere bei der Schadensanalyse zur Anwendung. Das Böllhoff Labor hat sich auf die Aufklärung von Schäden an metallischen Bauteilen spezialisiert und viel Erfahrung bei der Ermittlung der Schadensursache an Verbindungselementen erworben. Daher sind wir für dieses Fachgebiet in den VDI Expertenkreis Schadensanalyse berufen worden. Zusammen mit Kollegen der Anwendungstechnik sind wir unseren Kunden zudem behilflich, nach Ermittlung der Schadensursache geeignete Präventionsmaßnahmen zu entwickeln.





## Zug- und Druckprüfmaschine 5 kN (0,5 t)

Computergestützte, synchrone Erfassung der Messwerte und Auswertung der Prüfung mit der Prüfsoftware „TestXpert“

### Beispiele:

- Prüfung von Schrauben bis M3 Klasse 8.8  
→ DIN EN ISO 898-1
- Muttern-Prüfkraftversuch bis M3 Klasse 8  
→ DIN EN 20898-2  
→ DIN EN ISO 898-6
- Zugprüfung an Rund- und Profildraht 0,35 bis 1,2 mm Durchmesser
- AMTEC® Gewindeeinsätze für Kunststoffe  
→ Ermittlung von Auszugswerten in Kunststoffen

## Zug- und Druckprüfmaschine 100 kN (10 t)

Zugversuche gemäß DIN EN 10002-1, DIN EN ISO 6892-1

Computergestützte, synchrone Erfassung der Messwerte und Auswertung der Prüfung mit der Prüfsoftware „TestXpert“

- Feindehnungsmessung
- Warmzugversuche bis 900 °C

### Beispiele:

- Prüfung von Schrauben bis M12 Klasse 8.8  
→ DIN EN ISO 898-1
- Sonderprüfung, zum Beispiel an Schrauben mit kurzer Schaftlänge
- Muttern-Prüfkraftversuch bis M12 Klasse 10  
→ DIN EN 20898-2  
→ DIN EN ISO 898-6
- Muttern-Aufweitversuch  
→ DIN EN ISO 6157-2 Kap. 4.3  
→ DIN EN ISO 10484
- HELICOIL® Draht (Rund- und Profildraht)
- Flachproben, Proben aus der Stanz- und Niettechnik (Scherzug, Schälzug- und Kopfzugproben)

## Zug- und Druckprüfmaschine 400 kN (40 t)

Zugversuche gemäß DIN EN 10002-1 und DIN EN ISO 6892-1

### Beispiele:

- Prüfung von Schrauben bis M24 im Zug- und Schrägzugversuch gemäß DIN EN ISO 898-1
- Muttern-Prüfkraftversuch bis M24 nach DIN EN 20898-2 und DIN EN ISO 898-6
- Zugversuche an Drahtproben
- Scher-, Schäl- und Kopfzugversuche an genieteten Blechen
- Ausreiß- und Ausdrückversuche für Gewindeverstärkung

## Universalhärteprüfgerät für Härteprüfung nach Vickers HV 0,1 – HV 30

- Computergesteuerter Prüfablauf  
→ Selbsttätiges Belasten, Kraft halten, Entlasten, Prüfeindruck ausmessen, Härte berechnen, Protokollgenerierung. Daten exportierbar
- Härteverläufe  
→ Automatisch prüfbar mit programmierbarem X-Y-Tisch
- Mögliche Prüfungen  
→ Kernhärte, Oberflächenhärte, Einsatzhärtungstiefe DIN EN ISO 2639, Randhärte





## Verschraubungsprüfstände 200 Nm / 1000 Nm

Zur Ermittlung von Drehmoment-Drehwinkel-Verläufen, Vorspannkraften und Reibungszahlen (Gewinde- und Kopf-Reibungszahl) zum Beispiel nach DIN EN ISO 16047 und Kundennormen.

- Messbereich
  - 0 bis 1.000 Nm (M4 – M22) 20 bis 200 U/min
- Sensoren
  - Drehmoment: bis 5 Nm, 20 Nm, 50 Nm, 200 Nm, 1000 Nm
  - Kraft: 100 kN/150 Nm, 300 kN/350 Nm
- Anwendung
  - Prüfung von Anzugs-, Überdreh- und Losbrechdrehmomenten
  - Praxisgerechte Prüfung an großen Bauteilen, Schwenkvorrichtung ermöglicht gute Erreichbarkeit der Verschraubungspunkte
  - Programmierbarer Prüfablauf, rechnergestützte Datenerfassung, grafische Darstellung, Auswertung und Datenexport möglich



## Vibrationsprüfmaschine nach dem Junker-Testprinzip\*

Für die dynamische Prüfung des Sicherungsverhaltens von Schraubverbindungen nach DIN 15151.

Bestimmung des Vorspannkraftverlustes über die Zeit infolge der Einwirkung von Querverschiebung.

- Prüfbereich M6 – M16
  - Der Vibrationsprüfstand arbeitet bei Raumtemperatur, definierter Klemmlänge und einheitlicher Frequenz. Nur die Amplitude wird variiert bzw. aus den Versuchen mit ungesicherten Elementen bestimmt und dann auf die gesicherten angewendet.

## Verschiedene Drehmomentschlüssel und Sensoren

Zur Ermittlung von Drehmoment-Drehwinkel-Verläufen, Vorspannkraften und Reibungszahlen (Gewinde- und Kopf-Reibungszahl), zum Beispiel Ermittlung der Reibungszahl nach DIN EN ISO 16047 und nach Kundennormen.

- Drehmomentschlüssel: Messbereich 750 bis 2.000 Nm
- Drehmomentschlüssel: Messbereiche 3 bis 60 Nm, 10 bis 200 Nm, 20 bis 400 Nm
- Drehmomentsensoren: Messbereiche 0 bis 25 Nm, 0 bis 50 Nm

## Temperaturbeständiger Kraftmessring mit Messverstärkersystem zum Messen von Vorspannkraften\*

Mit verschiedenen KMR-Sensoren (Kraftmessringen) lassen sich im Laborversuch der Verlauf der Vorspannkraft einer Verschraubung über die Zeit, zum Beispiel unter Temperatureinfluss, ermitteln oder zusammen mit einem Drehmomentsensor der Drehmoment-Vorspannkraft-Verlauf bei mobiler Anwendung.

- Messbereiche der Kraftmessringe
  - Bis M6, M8, M10, M20 – temperaturbeständig bis 120 °C

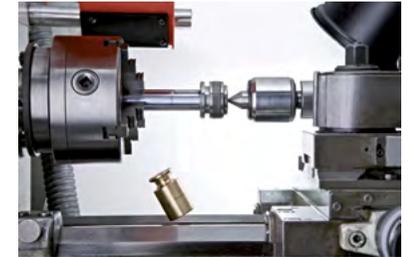
\* Prüfverfahren nach nationaler / internationaler Norm, nicht akkreditiert



### Schwingprüfmaschine für Ermüdungsversuche\*

Zur Ermittlung von dynamischen Festigkeitswerten wie Zeit- und Dauerfestigkeit (Wöhlerkurven) von Schrauben, vernieteten Blechen und Bauteilen unter wechselnder oder schwellender axialer Zug- oder Druckbeanspruchung zum Beispiel nach DIN 969.

- Arbeitsprinzip  
→ Hochfrequenz-Resonanzprüfung
- Max. statische Prüfkraft  
→ 150 kN
- Max. dynamische Prüfkraft  
→ +/- 75 kN
- Frequenz  
→ 45 – 260 Hz
- Abmessung der Proben  
→ Rundproben und Schrauben  
ca. M4 – M16, Flachproben  
bis 10 mm Dicke
- Mit individuellen Einspannhalterungen sind komplette Baugruppen prüfbar



### Drallprüfvorrichtung nach der Umschlingungsmethode (Fadentest)\*

Für die Prüfung von Drallstrukturen von Oberflächen\*, die die Dichtfunktion eines Bauteils beeinträchtigen können.

Drall ist eine gewindeähnliche Struktur auf rotationssymmetrischen Teilen, die durch das Schleifen des Produkts verursacht wird und eine axiale Förderung von Fluiden und somit Undichtigkeit bewirkt.

- Prüfergebnis  
→ Quantitative Bestimmung von Dralfreiheit oder Drall, Drallrichtung rechts/links

\* Prüfverfahren nach nationaler / internationaler Norm, nicht akkreditiert

## Digitales Mikroskop Typ: Zeiss Smartzoom5

- Objektive
  - 34-fache bis 2.021-fache Vergrößerung
- Gerätekonfiguration
  - Zwei Objektive mit PC-Anschluss und Auswertesoftware
- Anwendung:
  - Oberflächenfehlerprüfung an Schrauben DIN EN ISO 26157 Teile 1 und 3
  - Oberflächenfehlerprüfung an Muttern DIN EN ISO 6157-2 Kap. 4.2
  - Untersuchungen zur Schadensanalyse
  - Rauheitsmessung
  - Gefügebetrachtung
  - Dokumentation

## Auflichtmikroskop Typ: Zeiss, Axio Imager A1m

- Objektive
  - 5-fach bis 100-fach (Vergrößerung bis 1.000-fach)
- Gerätekonfiguration
  - CCD-Farbkamera mit PC-Anschluss und Auswertesoftware, Anschluss an DHS-Bilddatenbank
- Anwendung
  - Bestimmung des Kohlunzustandes bei Schrauben
  - Untersuchungen zur Schadensanalyse
  - Längenmessung
  - Gefügebetrachtung
  - Dokumentation

## Stereomikroskop mit Zoom-Objektiv

- Objektive
  - 0,75-fach bis 6-fach (Vergrößerung bis 60-fach)
- Gerätekonfiguration
  - CCD-Farbkamera mit PC-Anschluss und Auswertesoftware, Anschluss an DHS-Bilddatenbank
- Anwendung
  - Übersichtsaufnahmen
  - Bruchflächenbeurteilung
  - Direkte Längenmessungen
  - Bruchflächen-/Schadensuntersuchung
  - Dokumentation

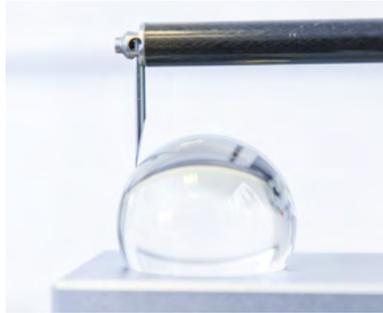




### Schichtdickenmessung nach dem Röntgenfluoreszenzverfahren gemäß DIN EN ISO 3497

Zum Beispiel Schichtdickenmessung nach DIN EN ISO 4042 und Kunden-normen

- Applikationen
  - Zn/Fe
  - Zn/Ni
  - Ni/Cu/Fe
  - Cr/Ni/Cu/Fe
  - Zinklamelle
    - Zn/Ni-Dacromet/Fe
    - Ni/Cu/Fe-Geomet/Fe
    - Cr/Ni/Cu/Fe-Delta Tone/Fe-Delta Protekt/Fe



### Mahr Konturograph und Rauigkeitsmessgerät\*

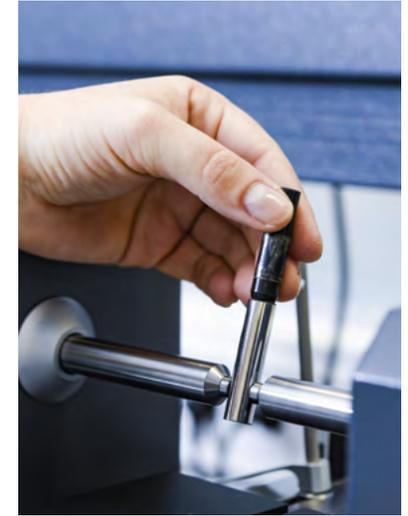
- Gerätekonfiguration
  - Prüfeinrichtung mit DAkKS zertifiziertem Kalibriernormal und angeschlossener Auswertesoftware
- Anwendung
  - Rauheitsmessung Ra und Rz
  - Konturograph zum Messen von Oberflächenprofilen
  - Erstellung von Prüfergebnissen und Dokumentationen
  - Ermittlung von Durchmesser, Flankendurchmesser, Gewindesteigung, Winkelmessung und Abstandsmessung
  - Fahrweg des Messtasters ca. 200 mm



### Präzisions-Längenmessmaschine Mahr Typ „PRECIMAR PLM 600 E“

Längenmessmaschine für Messungen (außen und innen) an Bauteilen und Messmitteln im Rahmen von Qualitätsprüfungen und Kalibrierungen von Messmitteln

- Außenabmessungen
  - 0 – 600 mm
- Innenabmessungen
  - 0,5 – 445 mm
- Messtisch
  - Universalmesstisch mit 5 Achsen
- Messkraft
  - Stufenlos einstellbar von 1 bis 13,9 N
- Messschlitten
  - Motorisch verstellbar; automatische Antastung mit vorgewählter Messkraft
- Anwendung
  - Kalibrierung von Gewingrenzlehndornen und -ringen, Längenmessung an Proben für Prüfkraftversuche



\* Prüfverfahren nach nationaler / internationaler Norm, nicht akkreditiert

## Anlage für Farbeindringprüfung

Zur zerstörungsfreien Prüfung von feinen Unregelmäßigkeiten wie Rissen, Poren und Überlappungen. Mittels Farbeindringprüfung\* lassen sich Fehler sichtbar machen, die zur Bauteiloberfläche hin geöffnet sind, zum Beispiel nach DIN EN 571-1.

- Prüfer
  - Qualifiziert und zertifiziert nach DIN EN ISO 9712
- Empfindlichkeit
  - Nachweis mittels Kontrollkörper K2 nach DIN EN ISO 3452-3
- Prüfung und Bewertung
  - zum Beispiel nach DIN EN 571-1, DIN EN ISO 1371-1 oder Kundenanforderung

## Optische Funkenemissionsspektrometrie – Untersuchung von niedrig- und hochlegierten Stählen

Nachweis von chemischen Elementen in Metallen.

- Analysen-Prüfprogramme
  - Stahl niedriglegiert (Cr < 5 % und Ni < 5 %)
  - Stahl hochlegiert (Cr < 5 % und Ni < 5 %)
  - Automatenstahl\* (zum Beispiel 11SMnPb30)
  - Al-Basis\*
  - Ni-Basis\*
  - Cu-Basis Messing\*
  - Cu-Basis Bronze\*
- Programmierbare Werkstofferkennung
  - z.B. Stahl gemäß
  - DIN EN ISO 898-1
  - DIN EN ISO 898-2
  - VDA 231 (Festigkeitsklassen: 8.8, 10.9, 12.9)
  - Sonderqualitäten



\* Prüfverfahren nach nationaler / internationaler Norm, nicht akkreditiert



**Salzsprühnebel-Prüfkammer zur Korrosionsprüfung von metallischen Werkstoffen und Schutzüberzügen gemäß DIN EN ISO 9227 und DIN EN 60068-2-11**

- Prüfverfahren
  - Arbeitstäglich wird der Oberflächenzustand der Proben beurteilt. Es wird unterschieden nach folgenden Kriterien:
    - Zinkkorrosion (Weißrost)
    - Grundmetallkorrosion (Rotrost)
- Funktionsbeschreibung
  - Es wird die Korrosionsbeständigkeit der Prüflinge mittels einer kontinuierlich versprühten, wässrigen Natriumchloridlösung mit einer Konzentration von 45–55 g/Liter als angreifendem Mittel getestet. Das Versprühen erfolgt mittels Druckluft.

**Temperatur- und Klimaschränke zur Korrosionsprüfung im Klimawechseltest\***

- Temperaturbereich: -70 °C bis +180 °C, Prüfraumvolumen: 64/200 Liter
- Klimaprüfung
  - Temperaturbereich: +10 °C bis +95 °C
  - Feuchtebereich: 10 bis 98 % relative Feuchtigkeit
- Anwendung
  - In Verbindung mit dem Messverstärkersystem mit entsprechenden temperaturbeständigen Kraftmessringen ist das Messen von Vorspannkraftverlusten unter Temperatureinwirkung möglich.
  - Klimawechseltest (Korrosionsprüfung)
  - Prüfung nach TL 244 PV 1200, PV 1210, PV 2005 und PV 1209 mit Prüflösung nach DIN EN ISO 9227 NSS



\* Prüfverfahren nach nationaler / internationaler Norm, nicht akkreditiert

## Restschmutzermittlung / Sauberkeitsprüfung\*

Untersuchung der Sauberkeit von Verbindungselementen und Bauteilen.

- Prüfablauf
  - Das zu prüfende Bauteil bzw. die Verbindungselemente werden in einer Restschmutzextrahieranlage mit einem gewünschten Reinigungsverfahren (tauchen, spritzen, ultraschallreinigen) gereinigt. Die benutzte Reinigungslösung wird mittels Membranfilter gefiltert. Der Filter wird getrocknet, gewogen und die Partikelgrößenverteilung automatisch gemessen. Die Art der Partikel wird am Lichtmikroskop bestimmt.
- Reinigungsmittel
  - zum Beispiel Kaltentfetter DE-SOLV-IT 1000
- Membranfilter
  - Größe 5 µm
- Anwendung
  - Bestimmung der Schmutzmasse
  - Bestimmung der Partikelart, -größe und -verteilung
  - Bewertung der Ergebnisse nach Böllhoff Werknorm BN 0901.003 oder nach Kundenvorgabe

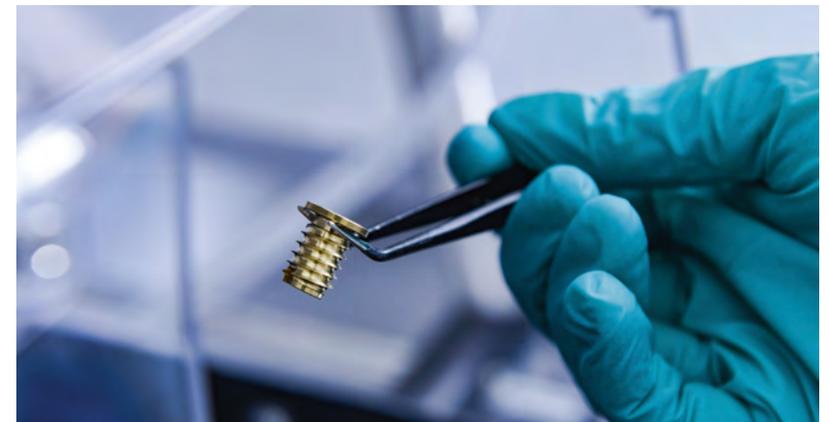


## Sauberkeitskontrolle an Bauteiloberflächen mittels Fluoreszenzmessung\*

Die Messung erfolgt schnell, berührungslos, mobil und zerstörungsfrei. Es ist eine vergleichende Messung, das heißt eine Referenzoberfläche mit bekanntem Reinigungsgrad ist erforderlich.

## Prüfung von Oberflächen auf Öl- und Fettfreiheit\*

Ermittlung der Oberflächenspannung zur Prüfung der Oberflächenqualität, zum Beispiel zur Bewertung von Reinigungsprozessen bzw. Überwachung der Vorbehandlung für Beschichtungen mittels Testtinte.



\* Prüfverfahren nach nationaler / internationaler Norm, nicht akkreditiert

Neben den „**THE BIG 5**“-Prüfverfahren werden im Böllhoff Labor noch weitere Dienstleistungen angeboten.

<b>Vorrichtungs- und Prototypenbau</b>
Eigene Herstellung von Vorrichtungen, Mustern und Prototypen
Probenfertigung
<b>Bemusterung von Fügeverbindungen</b>
Auswahl von Fügeparametern
Herstellung von fügetechnischen Prototypen
<b>Chemische Verfahren</b>
Prüfung auf Cr(VI)-Freiheit*
Wärmebehandlung

Weitere Details erhalten Sie auf der nächsten Seite >>>

\* Prüfverfahren nach nationaler/internationaler Norm, nicht akkreditiert

## Chemische Verfahren\*

- Anwendungen:
  - Prüfen von Oberflächenschichten auf Cr(VI)-Freiheit
  - Härten, Glühen, Anlassen (Wärmeofen bis 1.000 °C), Tempern

## Bemusterung von fügetechnischen Verbindungen\*

- Verfahren
  - Auswahl von Nietgeometrien und Setzparametern für vorgegebene Anwendungen
  - Berücksichtigung von kunden-seitigen Randbedingungen
  - Erstellen von Schwer-, Schäl- und Kopfzugproben sowie Prototypen
- Anwendungen
  - Prüfung der Verbindungen auf mechanische Eigenschaften
  - Kopfzugversuch
  - Schälzugversuch
  - Scherzugversuch

## Vorrichtungs- und Prototypenbau

- Ausstattung an Bearbeitungs-  
maschinen
  - CNC-Drehmaschine
  - Drehmaschine, konventionell
  - Fräsmaschine
- Erweiterte Ausstattung
  - Säulenbohrmaschine
  - Bandsäge
  - Bandschleifer
  - Nass-Tellerschleifer
  - Trennschneider
  - Lochstanzmaschine für RIVKLE® Produkte
  - Härteofen
- Möglichkeiten
  - Herstellen von Prototypen
  - Herstellen von Proben, Versuchsmustern
  - Anfertigen von Vorrichtungen, Spannmitteln
  - Anfertigen von Schnittproben



\* Prüfverfahren nach nationaler / internationaler Norm, nicht akkreditiert

# Unser Know-how für Ihren Erfolg

Es ist eine gute Entscheidung, das Böllhoff Prüflabor als Partner zu wählen. So profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung rund um die Prüfung und Auslegung von Verbindungen.

Daher legen wir größten Wert darauf, unser Wissen von Generation zu Generation weiterzutragen. Dazu bilden wir selbst Werkstoffprüfer und Physiklaboranten aus und bieten Praktika für Abiturienten und Studierende an.



# Wann immer Sie erfolgreiche Verbindungen schaffen möchten, sind wir an Ihrer Seite

Ob es um Verbindungselemente oder dazu passende Montage- und Logistikhösungen geht, ob Sie eine anwendungstechnische Beratung benötigen oder Qualitätsprüfungen im Labor durchführen lassen möchten – mit unserem breiten Portfolio an Produkten und Dienstleistungen unterstützen wir Sie entlang Ihrer gesamten Wertschöpfungskette. Diesen ganzheitlichen Ansatz nennen wir 360° Verbindungstechnik.

## **Unser Anspruch:**

Ihre Wettbewerbsposition mit nachhaltigen Verbindungen zu stärken.



# BÖLLHOFF

Passion for successful joining.

## **Böllhoff Gruppe**

Innovativer Partner für Verbindungstechnik mit Montage- und Logistiklösungen.

Die Kontaktdaten unserer Standorte weltweit finden Sie unter [www.boellhoff.com/de](http://www.boellhoff.com/de).

Ansprechpartnerin im Labor: Dr. Cornelia Heermant, Laborleiterin  
Archimedesstraße 1–4 | 33649 Bielefeld | Deutschland  
Tel. +49 521 4482-441 | Fax +49 521 4482-542 | [cheermant@boellhoff.com](mailto:cheermant@boellhoff.com) | [www.boellhoff.com/de](http://www.boellhoff.com/de)

Technische Änderungen vorbehalten.  
Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach ausdrücklicher Genehmigung gestattet.  
Schutzvermerk nach ISO 16016 beachten.