

DORNIER

Der Dienstleister mit dem besonderen Materialverständnis



Auf Basis unserer praktischen Erfahrung im Maschinen- und Anlagenbau mit höchstbelasteten und komplexen Investitionsgütern sowie dem Umgang mit textilen und kunststofftechnischen Verfahren bieten wir Ihnen Labordienstleistungen.

Für uns endet die Arbeit nicht mit der Erstellung des Analyseberichtes. Dadurch, dass wir alle wichtigen Fachdisziplinen, sowohl entwicklungs- als auch fertigungstechnische, unter einem Dach vereinen, verfügen wir über ein persönliches, dicht gewachsenes Netzwerk von Experten.

Das versetzt uns in die Lage kompetente Beratung zur Verbesserung Ihres Produktes anzubieten, die sich vom üblichen Rahmen abhebt.

Mit dem Namen DORNIER stehen wir hierfür ein.

Erfahrungen mit hochkomplexen Investitionsgütern ist unsere Stärke



Webmaschine

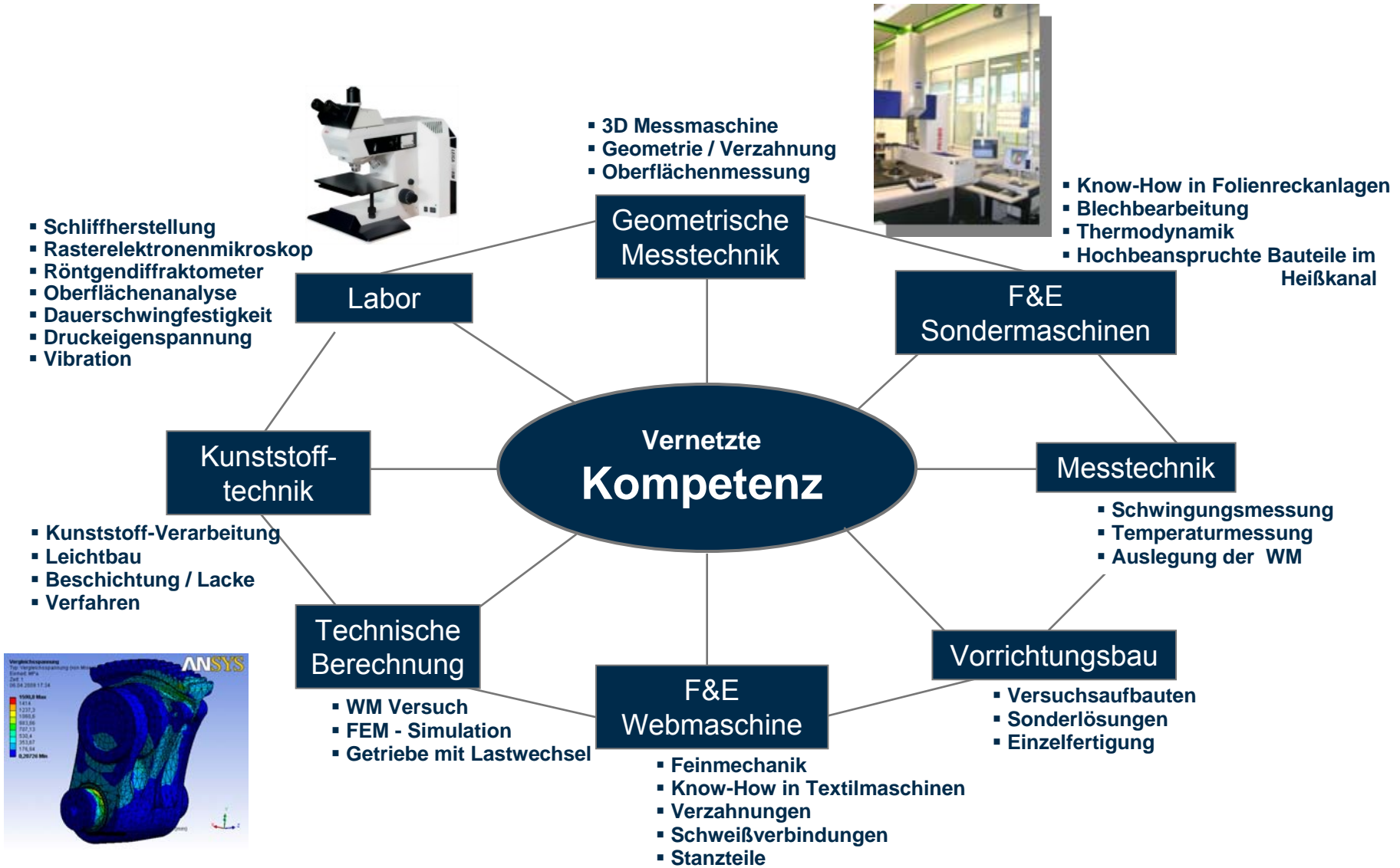


Anlagenbau



Spritzgießen

Durch diese Praxis und unser internes Netzwerk bieten wir neben der Analyse auch kompetente Beratung zur Produktoptimierung



Koordinatenmessgerät

Zeiss Prismo Vast Gold Navigator
S-ACC mit Rundtisch

Messbereich X,Y,Z:
900mm x 1200mm x 650mm



Calypso Basis für allgemeine
Geometriemessungen,
Kurvenmessoption für 2-D und 3-D
Entsprechend GPS Normen.

Calypso Gear zum Messen von
Stirnradverzahnungen
DIN 3960, DIN 3962,
AGMA_2000_A88, JIS B1702 und
ISO 1328
Kegelradverzahnungen
DIN 3968/86, AGMA 2009/98, AGMA
390.03A, JIS A und JIS B1704.

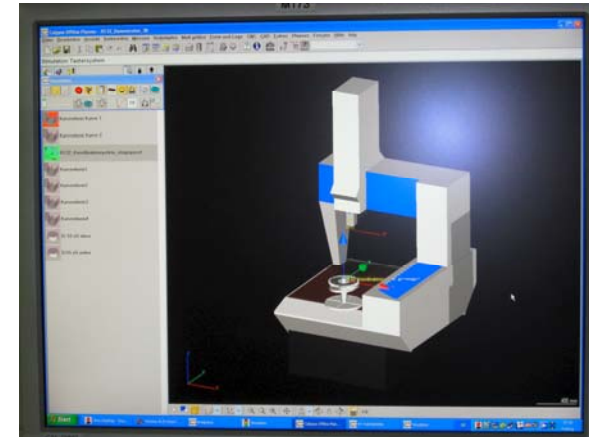
Überwachung von Koordinaten-
messgeräten mit dem KMG-Check.

Calypso Planner als maschinen-
ferner Programmierplatz.

qs-STAT zur statistischen
Auswertung.

Diverse CAD-Schnittstellen stehen zur
Verfügung
Z.B.: VDA, SAT, STEP, DXF, SolidWorks

Planner(Offline-Station)



KMG-Check



Hommel Tester T8000 RC

Kombinierter Rauheits- u Konturenmessplatz

Tastschnittmessgerät mit Messbereich: X-Achse von 60mm und Messsäulehöhe 400mm

Bezugsebenen- und Gleitkufentaster

Tastspitzen mit 2 μ oder 5 μ Radius

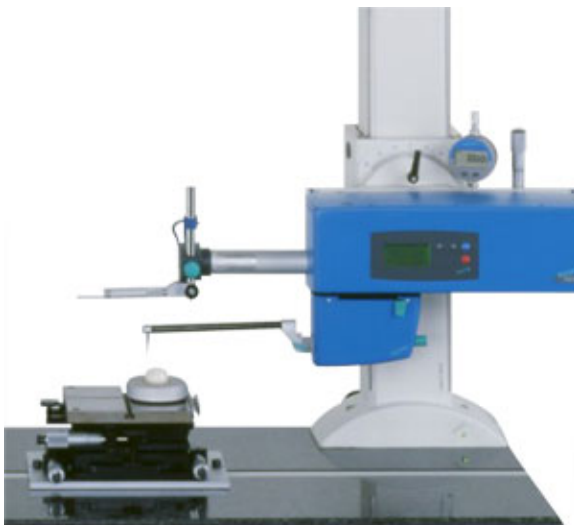
Die Konturenmessung beinhaltet im Wesentlichen die Ermittlung von Winkeln, Radien, Abständen und Koordinaten.

Messbedingungen nach:
DIN EN ISO 4288
DIN EN ISO 3274

Rauheitsmessung einer Kegelverzahnung



Konturmessung einer Lagerlaufbahn



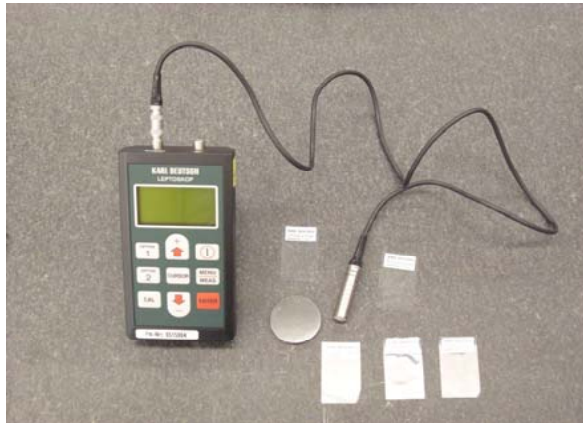
Schichtdickenmessung mit Leptoskop 2041

Das Leptoskop ist für die zerstörungsfreie Dickenmessung von nicht-magnetischen Schichten auf ferromagnetischem Grundmaterial und nichtleitenden Schichten auf leitendem Grundmaterial.

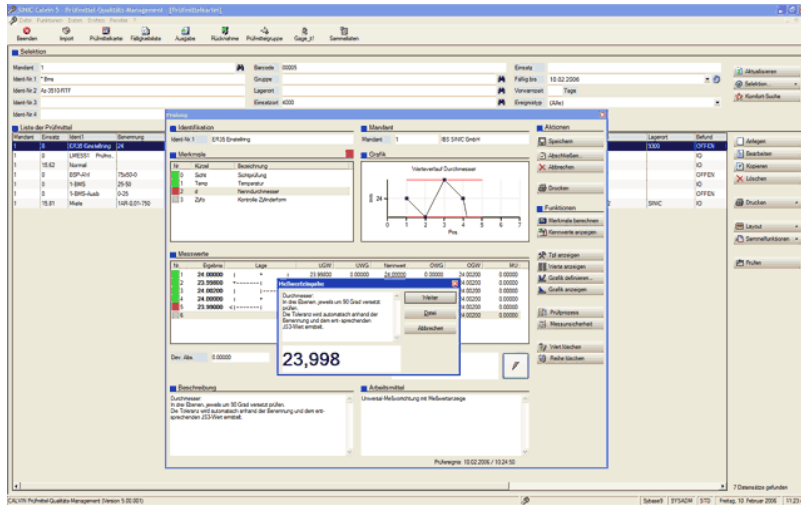
Die Messwertermittlung auf ferromagnetischem Trägermaterial erfolgt nach dem magnetinduktiven Prinzip (DIN EN ISO 2178).

Bei nicht ferromagnetischem Trägermaterial wird das Wirbelstromverfahren (DIN EN ISO 2360) eingesetzt.

Der Messbereich für ferromagnetisches Trägermaterial beträgt 0-4750µm, und für nicht ferromagnetisches Trägermaterial 0-1000µm.



Prüfmittelüberwachung



Prüfmittel-Qualitäts-Management mit CALVIN für die Werkkalibrierung, Überwachung und Verwaltung der Messmittel und Prüfmittel.

Glatte Lehren und Gewindelehren werden automatisiert mit einem Koordinatenmessgerät kalibriert, Daten können direkt über eine Schnittstelle in Calvin übernommen werden.

Für Schraubwerkzeuge und Drehmomentschlüssel stehen geeignete Prüfgeräte zur Verfügung, nach Absprache ist die Kalibrierung auch vor Ort möglich. Die Überwachung von Messuhren gehört zu den Standardkalibrierverfahren.

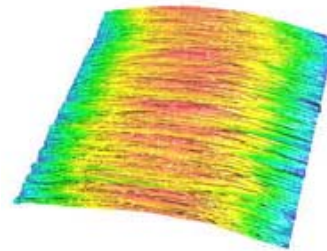
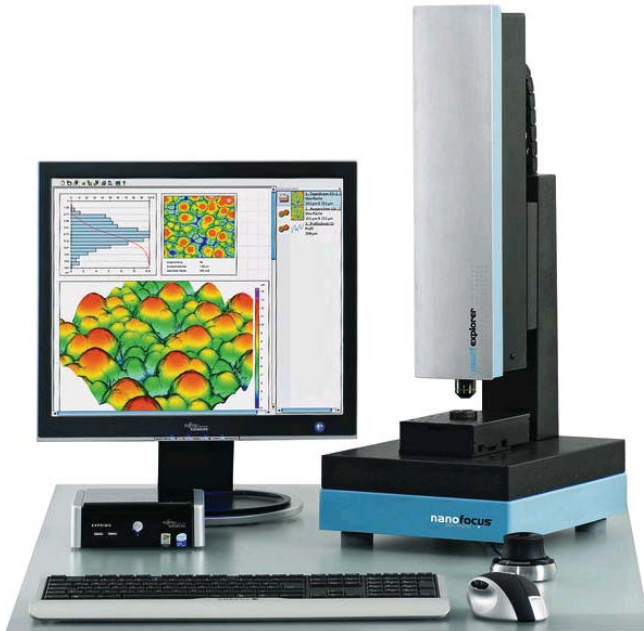
Schrauberprüfgerät



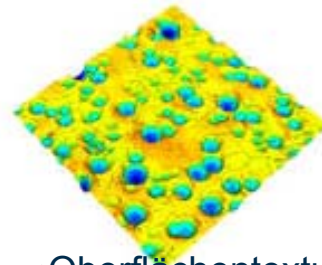
Messuhrenprüfgerät



Konfokales Mikroskop optisches 3-D Messsystem



•Drehriefen



•Oberflächentextur

- flächige Oberflächenanalyse nach mech. Bearbeitung
- flächige Topographieanalyse
- Texturanalyse
- geometrische Vermessung
- Ermittlung von Traganteilen

Anwendungsmöglichkeiten

- Darstellung der 3-D Oberfläche mit 3D Messwerten
- Rauigkeitsanalyse der Oberfläche
- Hohe optische Auflösung im nm Bereich
- Flexible Allroundlösung
- Material unabhängig (fest, flüssig)

Endoskop mit Video- und Dokumentationseinheit.

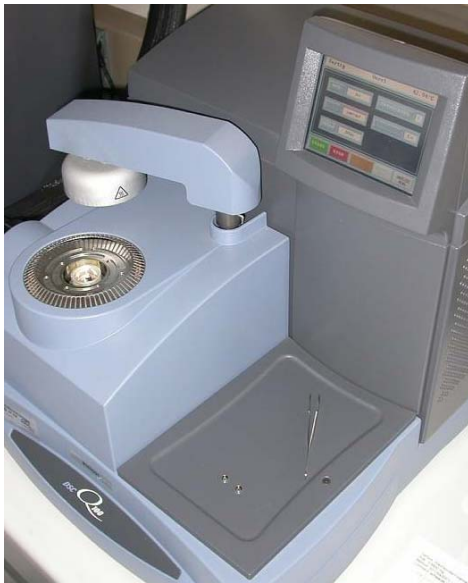


Das mobile System ist in der Lage um beurteilbare Bilder nicht einsehbarer Bereiche darzustellen

Der Sondendurchmesser beträgt 8mm.

Betrachtung des Inneren von Tanks, Druckspeichern, Getrieben, Leitungen, sonstigen Hohlräumen z.B. bezgl. Korrosion, Verschmutzung, Schweißnähten usw.

Thermische Analyse Differential Scanning Calorimetry (DSC)



TA Instruments Q 100 MDSC mit RCS Kühlung

Anwendungsmöglichkeiten Kunststofftechnik

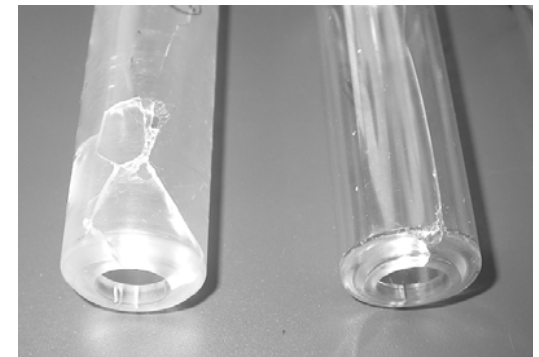
- ▶ Bestimmung von kunststoffspezifischen Größen:
- ▶ Aussagen über Schmelz- und Kristallisationsverhalten (z.B. Einfluss Nukleierungsmittel)
- ▶ Oxidationsstabilität (z.B. O.I.T nach DIN EN 728)
- ▶ Einflüsse von Alterung, Tempern, Rezyklat- und Regeneratanteilen
- ▶ Einflüsse von **Verarbeitungsparametern** (z.B. Werkzeugtemperatur, Kühlzeit, Massetemperatur, ...)
- ▶ Aushärtung von **Reaktionsharzen**

Beispiel Druckluftreglereinheit

Schadensfall - gebrochenes Filtergehäuse

- ⇒ Materialidentifikation
- ⇒ falscher Materialeinsatz
- ⇒ neuer Materialvorschlag

Ziel: Schadensanalytik
Verbesserungsvorschlag



Feuchtemessung Karl-Fischer-Titration



Mitsubishi Feuchtemesssystem CA 100 / VA 100

Selektives Verfahren zur Bestimmung des Wassergehaltes. Nur thermisch freigesetztes Wasser wird titriert – keine weiteren flüchtigen Bestandteile wie z.B. Weichmacher, Wachse oder Monomere.

Anwendungsmöglichkeiten Kunststofftechnik, Ölanalytik

- ▶ Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes von Kunststoffen
- ▶ Schadensanalytik - Bestimmung des Konditionierungszustandes von Bauteilen
- ▶ Bestimmung des Wassergehaltes von Ölen => Wareneingangsprüfung, Überprüfung des Betriebszustandes, Schadensanalysen.

Beispiel Kunststoffgranulat

Spritzguss - Zahnstange
⇒ Überprüfung der Trocknungsqualität eines Polyamids vor der Verarbeitung.

Bei Überschreitung einer zulässigen Obergrenze für den Wasseranteil können Qualitätsmängel im Fertigprodukt auftreten. Besonders schwerwiegend ist hierbei ist Molekülabbau bedingt durch Restfeuchtigkeit, da dieser auch bei sorgfältiger Qualitätskontrolle nur schwer fest zustellen ist.

Ziel: Prozesssicherheit
Bauteilqualität

Härtemessung

- ▶ micro-IRHD
- ▶ micro Shore A
- ▶ micro Shore D



Bareiss digi test

micro-IRHD (Method M)

DIN EN 48; ASTM D 1415,
ISO 489

Anwendungsmöglichkeiten Kunststofftechnik

- ▶ Bestimmung der Härte von kleinen, dünnwandigen Bauteilen
⇒ O-Ringe, Dichtungen, ...
- ▶ Bestimmung der Härte von Weichgummi, Elastomere, Naturkautschuk
- ▶ Bestimmung der Härte von Hartgummi, steifen Thermoplaste
- ▶ Bestimmung der Elastizität von Elastomeren und Gummi über Hysteresemessungen
(⇒ Alterungsverhalten)

Beispiel

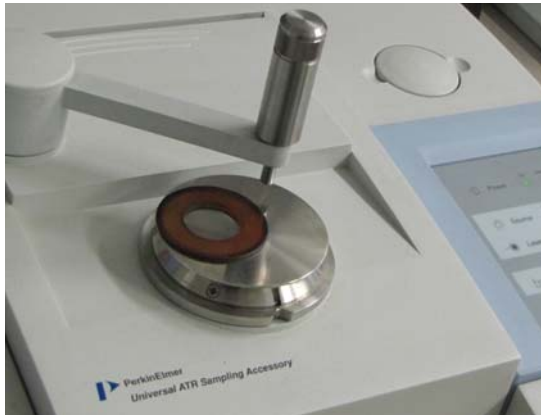
Fadenklemme

Bauteilprüfung

⇒ Bestimmung der Härte des filigranen PU-Körpers der Klemme (Bild links).
⇒ Überwachung der Rezepturmischung und der Verarbeitungsbedingungen.

Ziel: Prozessüberwachung
Funktionssicherheit

Spektroskopie
Fourier Transformation
Infrarot Spektroskopie
(FTIR-ATR)



PerkinElmer Spectrum One

Anwendungsmöglichkeiten
Kunststofftechnik, Ölanalytik

- ▶ Materialidentifikation
- ▶ Oberflächenanalysen
(z.B. Reinigungsqualität,
Rückstände von Öl, etc...)
- ▶ Schadensanalysen an
Thermoplasten, Elastomeren
und Kunststoffbauteilen
- ▶ Ölidentifikation
- ▶ Bewertung der Alterung von
Ölen (Öloxidation)

Beispiel
Wellenabdeckung

Schadensfall –
Bruch der Halterung

- ⇒ Materialanalyse
- ⇒ Nachweis thermischer
Schädigung
- ⇒ neuer Materialvorschlag

Ziel: Schadensanalytik
Verbesserungsvorschlag

1. Dokumentation

- Erfassung aller Untersuchungen in einer Labordatenbank mit Berichtsgenerierung

2. Materialographie

- Schlifferstellung
- Makroskopie/Mikroskopie
- Gefügebeurteilung
Qualitativ/Quantitativ
- Vermessung

3. Härteprüfung

- Kleinlasthärteverläufe
- Schichthärtemessung
- flächige Härtescan's

4. Materialanalyse

- Spektralanalyse Eisen und Al Basis
- Glimmentladungsspektroskopie Element
Tiefenverläufe
- Elementanalyse EDX
- Phasenanalyse XRD

5. Bauteil und Schadensanalyse

- Rasterelektronenmikroskop
- Makroskopie/Mikroskopie
- Konfokales 3-D Mikroskop
- Röntgendiffraktrometer XRD

6. Verschleißanalyse

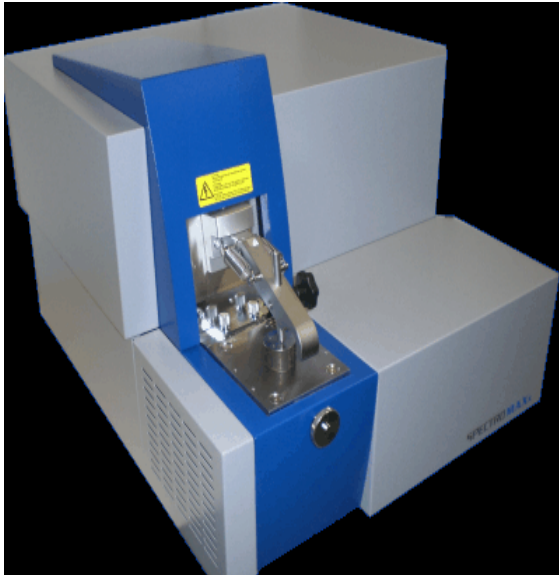
- Kalottenschliffgerät
- Schwingreibverschleiß SRV
- Taberabraser

7. Statisch/Dynamische Untersuchungen

- Statische Zug/Druck Biege Prüfung an PC geführten Universalprüfmaschinen bis 100 kN
- Dynamische Bauteilprüfung mit PC geführten Hydropulssystemen bis 100kN

Spektralanalyse

optische Emmisions-
spektroskopie OES

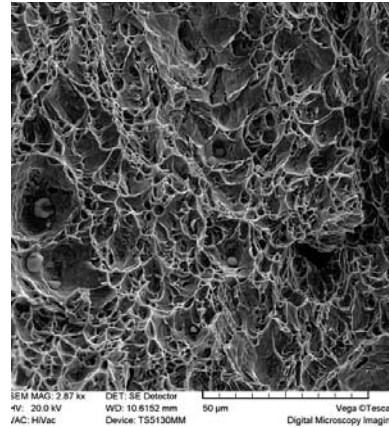
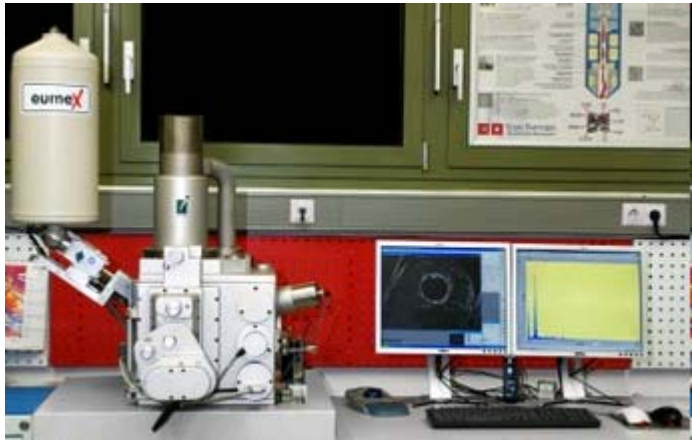


Bestimmung der Elemente

- Eisenbasislegierungen
- Aluminiumbasislegierungen
- inklusive Spuren von Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel und Stickstoff.
- hohe Reproduzierbarkeit
- Genauigkeit bis in den ppm Bereich
- Probenoberfläche $\geq \varnothing 5\text{mm}$
- Kleinteiladapter
- Datenbankbasierte Werkstoffidentifizierung

- Werkstoffidentifizierung
- Soll/Ist-Vergleich
- Verwechslungsprüfung
- Kohlenstoffprofil

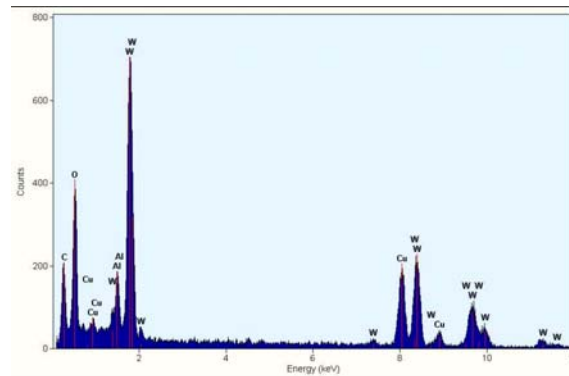
Rasterelektronenmikroskop mit Energiedispersiver Röntgenanalyse SEM+EDX



- Schadensanalyse
- Oberflächenanalyse
- Verschmutzungsanalyse
- Materialanalyse

Anwendungsmöglichkeiten

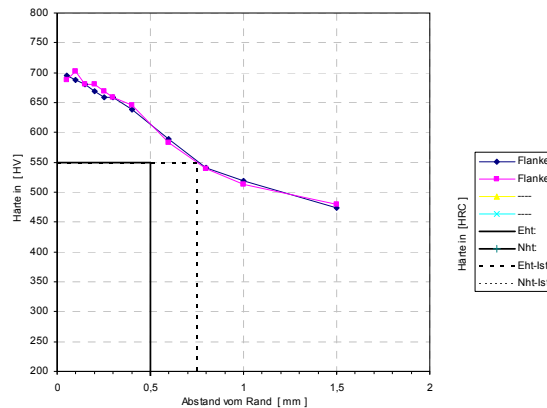
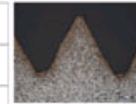
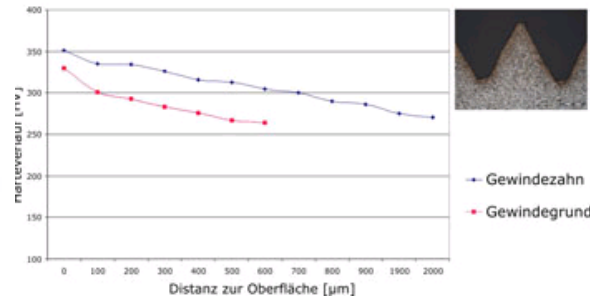
- Vergrößerung 20-300000-fach
- große Tiefenschärfe
- Materialkontrast
- Elementanalyse
- 3-D Modul



Kleinlasthärteprüfung



Härteverlauf eines gerollten Gewindes (Mittelwerte)
Material: C45



Anwendungsmöglichkeiten

- Vollautomat bis zu 4 Schriffe
- Kleinlasthärteverläufe HV 0,05 - HV 1
- beliebige Definition der Messrichtung
- DIN Prüfung

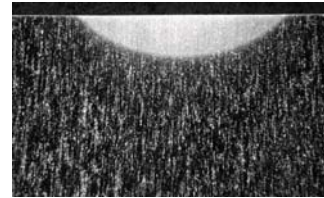
- Einsatzhärteverläufe und Tiefe CHT
- Nitrierhärteverläufe und Tiefe NHT
- Randschichthärteverläufe und Tiefe RHT
- Vergütungsfestigkeit
- Härtegradienten
- flächige Härteverteilung

Materialographie

Schlifferstellung und Bewertung im gesamten Materialraum



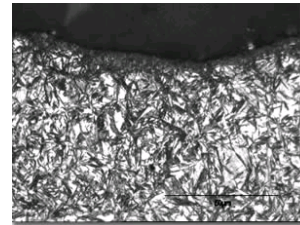
•Ferrit/Perlit +
Phosphideeutectikum



•Reibmartensit



•Lamellengraphit



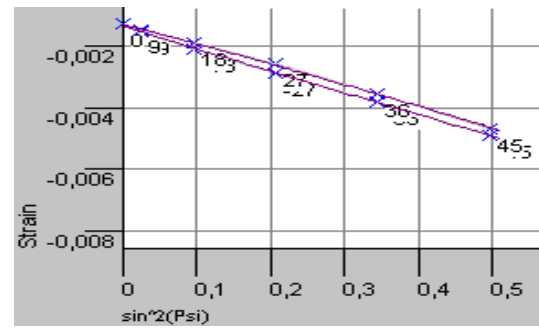
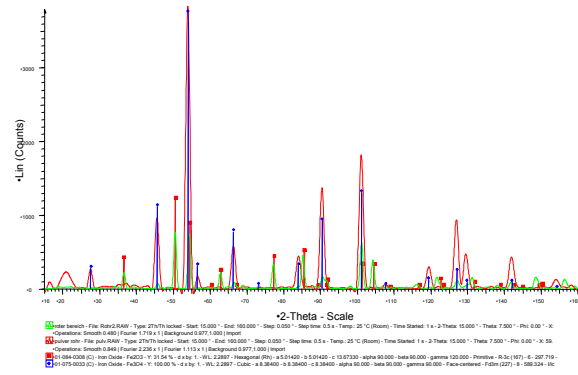
•Restaustenit

- Makroskopie
- Mikroskopie
- Gefügeausbildung
- Korngrößenanalyse
- Schichtdicken.- aufbau
- Randentkohlung
- Aufkohlung
- Schleifbrand
- Schweißnahtbewertung
- Bewertung von
Bearbeitungsverfahren
- Vermessung
- Flächen,- Phasenanalyse
- usw.

Anwendungsmöglichkeiten

- optische Auswertung 6-1000 –fach
- Hell.- Dunkelfeld, DIC
- Digitale Bildaufnahme
- Bildarchivierung

Röntgendiffraktrometer Röntgenbeugung XRD



- Phasenanalyse von Korrosionsphasen
- Phasenanalyse Nitrierschicht
- Phasenanalyse Wärmebehandlung Restaustenit
- Eigenspannungsanalyse Oberfläche
- Eigenspannungstiefenprofil

Anwendungsmöglichkeiten

- Phasenanalyse
- Eigenspannungsmessung sin²(PSI) Verfahren
- Texturanalyse

Barkhausenrauschen- Geräte zur Schleifbrand- erkennung



Feststellung von Schleifbrandfehlern, Wärmebehandlungsfehlern, Härteänderungen, Eigenspannungszustände Restaustenitgehalt.

Die Prüfungen können im Abgleich mit den Laboruntersuchungen mittels Röntgendiffraktometer und dem Nitalätzen nach ISO 14104 durchgeführt werden.

Das Barkhausensignal reagiert auf Eigenspannungen, Härte und Mikrostruktur. Es ist ein zerstörungsfreies Prüfverfahren.

Unseren Erfahrungsschatz mit dem Prüfverfahren und die enge Zusammenarbeit über viele Jahre mit der Fa. Stresstech können wir einbringen um die anstehenden Aufgaben zu lösen

Anwendung findet das Prüfverfahren bei:

- Wälzlagerlaufbahnen
- Geschliffene verzahnte Bauteile
- Exzenterlaufbahnen, Nockenwellen
- Kurbelwellen

Härteprüfverfahren nach
Rockwell, Brinell, Vickers
und MicroDur



Die Standardhärteprüfverfahren
DIN EN ISO 6506, 6507 und
6508

MicroDur arbeitet nach dem
UCI-Verfahren
(Ultrasonic Contact Impedance)

Der Prüfeindruck des
Vickersdiamanten in der
Materialoberfläche wird
elektronisch ausgemessen und
sofort als Härtewert digital
angezeigt, ohne z.B. den
Umweg der optischen
Auswertung über ein Mikroskop

FEM-Simulation ANSYS

Festigkeitsberechnung
Verformungen
Bauteiloptimierung

Dynamische Analysen
(Eigenfrequenzen,
Schwingungen)

Zahnradsimulation
KISSOFT

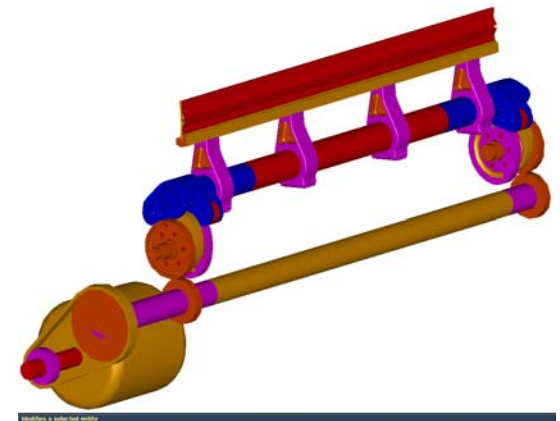
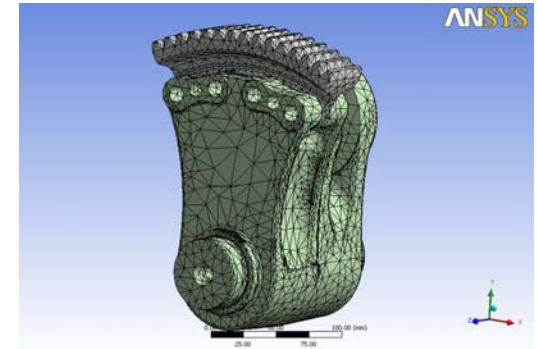
Zahnradberechnung nach DIN3990
Erstellung von 3D-Modellen

Mehrkörpersimulation
(MKS – ADAMS)

Kinematische, dynamische
Simulation

Antriebstechnik
(ITI-SIM/Matlab)

Mechanische und elektrische
Antriebsauslegung;
Mechatronik



Messen von Beschleunigungen,
Verformungen,
Drehmomenten,
Kräften

Messtechnische Modalanalyse
Betriebsschwingform

Wärmebildkamera
Temperatursensoren

High-Speed-Videokamera
(bis 4000 Bilder/sec)

Akustische Messungen

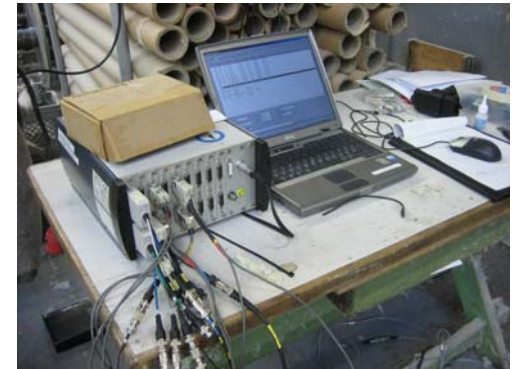
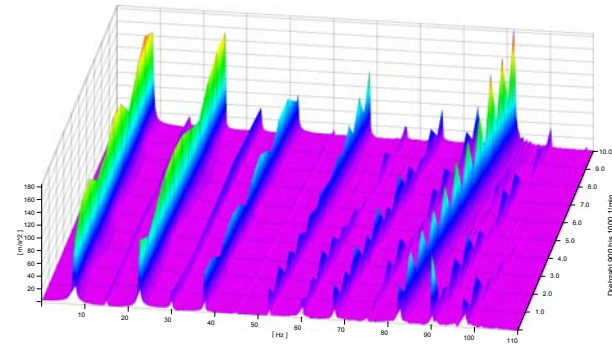
Messtechnische Ermittlung
des statischen und
dynamischen Verhaltens
von Maschinenstrukturen.

Experimentelle Ermittlung der
Eigenschwingungen und Betriebs-
schwingformen

Temperaturverteilung
Ermittlung von Hot-Spots

Hochdynamische Videoaufnahmen

Schallemissionen (Schalldruck)
nach DIN EN ISO 11204, DIN EN
ISO 9902-6 und DIN EN ISO 3744





Ihr **MAV** Team von links nach rechts:

Hr. Eckart (geometrische Messtechnik)

Hr. Keßler (metallische Werkstoffe / Labor)

Hr. Dr. Rettenberger (Kunststoffe)

Hr. Kimmel (Simulation / Messtechnik)

Hr. Maier (Auftragsannahme & Abwicklung)

Tel.: 0 83 82 / 7 03 – 1 52 Fax: 0 83 82 / 7 03 – 1 71 52

E-mail: anton.maier@lindauerdornier.com

Fr. Achberger (Auftragsannahme & Abwicklung)

Tel.: 0 83 82 / 7 03 – 4 31 Fax: 0 83 82 / 7 03 – 1 74 31

E-mail: jacqueline.achberger@lindauerdornier.com