

Mit Sicherheit geprüft!



DEUTROFLUX / DEUTROMAT
Magnetpulver-Rissprüfanlagen

KARL DEUTSCH

KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau, Wuppertal

Firmenportrait

Die Fa. KARL DEUTSCH wurde 1949 von Ing. Karl Deutsch gegründet. Seit Anfang der 50er-Jahre werden Geräte, Prüfmittel und Anlagen für die Magnetpulver-Rissprüfung entwickelt und produziert. Drei anwendungstechnische Labore unterstützen unsere Kunden bei komplizierten Prüfaufgaben. Eine hausinterne Konstruktion, SPS-Programmierung sowie ein eigener Schaltschrankbau sorgen für Lösungen aus einer Hand und ermöglichen eine schnelle Reaktion auf kundenspezifische Anforderungen. Die modernen Prüfanlagen basieren auf einem modularen Maschinenkonzept. Im Regelfall wird mit mehreren Wechselstromkreisen und mit wasserbasierten FLUXA-Konzentratoren als Rissanzeigemedium gearbeitet.

Die Produktpalette von KARL DEUTSCH bietet auch Lösungen für die mobile Magnetpulver-Rissprüfung, wie z. B. DEUTROPULS-Handjochs und -Stromerzeuger. Tragbare ECHOGRAPH-Ultraschallprüfgeräte und stationäre Ultraschall-Prüfanlagen ermöglichen die Detektion von innenliegenden Fehlstellen. Zudem sind Messgeräte zur Ermittlung von Schichtdicken, Wanddicken, Feldstärken und Risstiefen bei KARL DEUTSCH seit vielen Jahrzehnten erhältlich.



Werk 1 in Wuppertal wurde 1967 errichtet und 1972 erweitert. Es dient als Zentrale für die Verwaltung und den Vertrieb. Zudem werden tragbare Prüfgeräte, Sensoren und chemische Rissprüfmittel im Werk 1 produziert.

Im Jahre 1993 wurde unser Qualitätsmanagementsystem erstmals durch den TÜV Nord nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert. Regelmäßige Audits wurden seitdem durchgeführt – zuletzt nach der aktuellen Fassung ISO 9001:2008.



Werk 2 wurde 1978 für den Sondermaschinenbau errichtet. Es erfolgten Erweiterungen in den Jahren 2004, 2008 und 2013. Der Erweiterungsbau aus 2013 beherbergt ein Labor für den Ultraschall-Prüfanlagenbau. Im Jahr 2008 wurde ein Gleissegment der berühmten Wuppertaler Schwebebahn aus dem Jahr 1900 erworben und als Industriedenkmal aufgestellt.



Die Belegschaft der Fa. KARL DEUTSCH vor einer großen Prüfmaschine. Insgesamt stehen 1800 m² Montagefläche und zwei Hallenkräne für den Prüfanlagenbau zur Verfügung.



Ein moderner Maschinenpark ermöglicht die Eigenfertigung von Einzelteilen für den Sondermaschinenbau. Im Bild ist eine CNC-Maschine zu sehen, die CAD-Daten zur schnellen Fertigung einlesen kann.



Die elektrische und mechanische Montage erfolgt im Werk 2 in Wuppertal durch qualifizierte und motivierte Mitarbeiter.

DEUTROFLUX-Baureihen HW, EW und UWE Prüfmaschinen mit zwei Kontakten

Die meisten Aufgaben bei der Magnetpulver-Rissprüfung werden mit Prüfmaschinen gelöst, die über zwei Kontakte verfügen (Prinzip der Jochmagnetisierung). Dabei werden die Bauteile oft manuell in die Werkstückaufnahmen eingelegt, und die Prüfmaschine spannt das Prüfteil pneumatisch. Sodann wird die Magnetisierung und die Besspülung mit dem Rissprüfmittel eingeschaltet. Die Magnetisierung und Besspülung erfolgt für ca. 4 Sekunden.

In der Regel wird mit der sogenannten kombinierten Magnetisierung gearbeitet. Durch das Prüfteil fließt dabei ein Längsstrom, der ein Ringfeld erzeugt (Stromdurchflutung). Mit diesem Ringfeld werden Längsrisse detektiert. Zusätzlich sind in den beiden seitlichen Kontakten der Prüfmaschine Spulen verbaut, die zeitgleich ein magnetisches Längsfeld im Prüfteil erzeugen (Felddurchflutung). Hiermit werden Querfehler gefunden. Beide Felder sind in der Regel phasenverschobene Wech-

selfelder, welche mit der Netzfrequenz (50 bzw. 60 Hz) oszillieren. Das resultierende, rotierende Magnetfeld ermöglicht die Detektion von Fehlstellen aller Richtungen.

Im weiteren Verlauf des Prüftaktes wird die Besspülung abgeschaltet, und die Magnetisierung wird für ca. 2 Sekunden aufrecht erhalten: die sogenannte Nachmagnetisierung. In dieser Zeit haben die magnetischen Partikel des Rissprüfmittels (Eisen- bzw. Eisenoxidpulver) Zeit, eine Rissanzeige (Rissraupe) auszubilden. Die Rissprüfmittel sind meist fluoreszierend eingefärbt, so dass die Rissanzeigen unter UV-Licht ausgewertet werden. Zudem werden die Partikel meist in einer wässrigen Suspension über Düsen auf das Prüfteil aufgebracht.

Die Entmagnetisierung erfolgt entweder direkt in der Prüfmaschine durch gezieltes Abregeln der vorher aufgetragenen Felder oder in einer separaten Spule außerhalb der Prüfmaschine.



DEUTROFLUX UWE: Universelle Prüfmaschine mit zwei Kontakten und kombinierter Magnetisierung. Beide Felder können unabhängig voneinander eingestellt werden. Die Prüfmaschine ist in drei Baugrößen erhältlich. Die Prüfteillängen können jeweils maximal 350 mm, 600 mm bzw. 900 mm betragen. Die Spannweitenverstellung erfolgt über einen Klemmhebel und ist außerhalb des Spritzbereiches montiert, so dass eine leichtgängige Verstellung gewährleistet ist. Die im Bild gezeigte Prüfmaschine ist mit einer pneumatischen Besspülbrücke ausgestattet, die nach der Besspülzeit automatisch nach hinten fährt.

DEUTROFLUX-Baureihen HW, EW und UWE Prüfmaschinen mit zwei Kontakten



HW mit Stromselbstdurchflutung als Prüfmaschine zur Detektion von Längsrissen (Beispiel Drahtprüfung). Die Auswertung unter UV-Licht erfolgt in diesem Beispiel mit zwei herausnehmbaren UV-LED-Handleuchten.



Die Prüfmaschine Typ EW mit kombinierter Magnetisierung (2 getrennte Feldkreise) ist für zwei Spannängen (300 bzw. 600 mm) erhältlich.



Die Prüfmaschine UWE 350 ist für Spannängen bis 350 mm ausgelegt. Dieses Beispiel zeigt eine mobile Prüfbank mit motorisierter Spannängenverstellung, MEMORY-SPS, Schwerlastrollen und Klappdach – perfekt für Dienstleistungsbetriebe.



Dieses UWE in Sonderbauform mit einem niedrig ausgeführten Maschinengestell ist besonders gut für eine verkettete Prüflinie geeignet. Die Spannängenverstellung kann optional motorisiert und automatisiert ausgeführt werden.

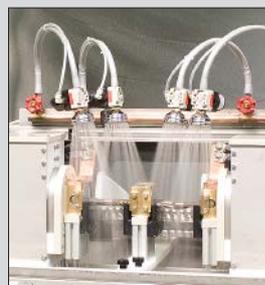
Optionen:



Automatisierte Entladung mit pneumatischem Ausheber



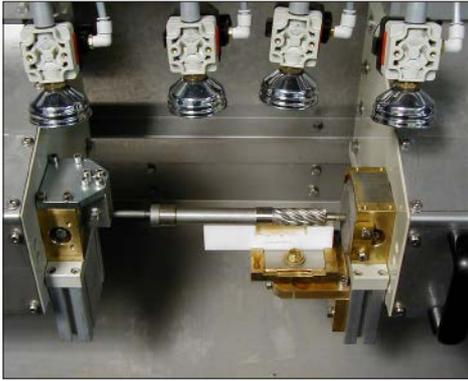
Schublade für Prüfmittelbehälter



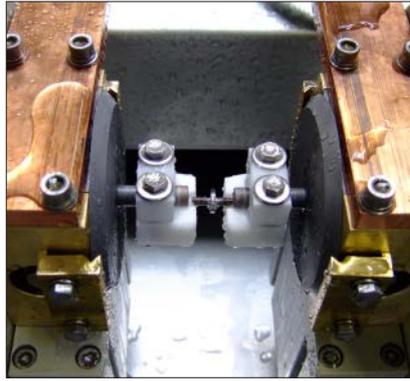
Mittenkontakt zur Prüfung von zwei Kleinteilen pro Takt



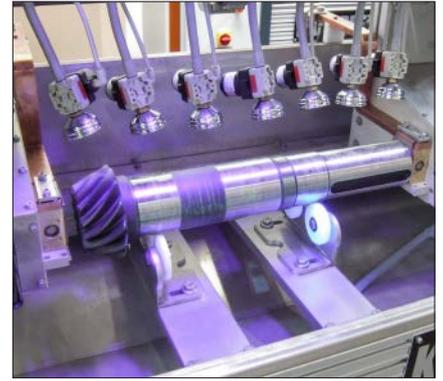
Umklemmvorrichtung zur Feld-Umschaltung (AC/DC, Luftfahrtteile)



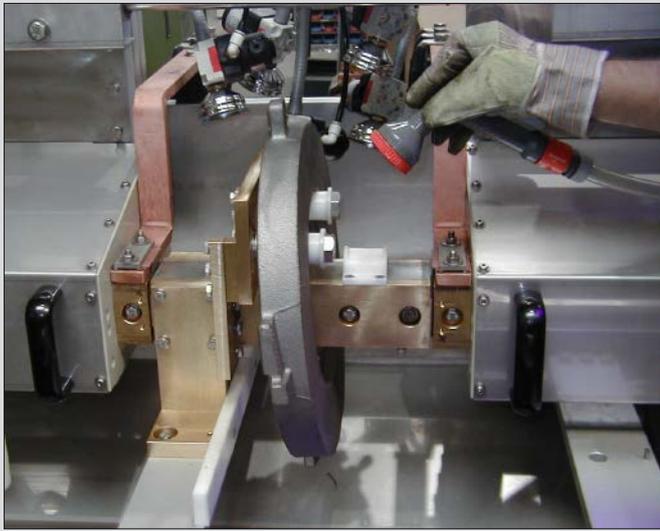
Werkstückaufnahme und Sonderkontaktierung für Spindel



Werkstückaufnahme und Sonderkontaktierung zur Kleinteilprüfung



Rollenaufgabe zur Prüfung von Wellen; die Prüfteildrehung erfolgt hier von Hand.



Dornprüfung von Hohlteilen mit Kunststoffrollenaufgabe zur einfachen manuellen Drehung der Prüfteile bei der Betrachtung



Hohlteilprüfung mit einseitig angeflanschem Dorn und Kunststoffoberseite zur schonenden Aufnahme empfindlicher Bauteile



Werkstückaufnahme für ein komplex geformtes Gussteil



Werkstückaufnahme nun ohne Prüfteil. Im Bild sind die Düsen für die Bepülung von unten sichtbar.



Drehbare Werkstückaufnahme mit Mittenkontakt zur Pleuel-Prüfung

DEUTROFLUX-Baureihe UWS

Prüfmaschinen mit Überlaufspule für lange Teile

Prüfteile mit einer Länge oberhalb von 900 mm lassen sich nicht ausreichend mit Prüfmaschinen magnetisieren, die nur über seitliche, kombinierte Kontakte (Prinzip der Jochmagnetisierung) verfügen. Während die Stromdurchflutung zur Längsfehlerprüfung entlang der gesamten Prüfteillänge (bei konstantem Prüfteildurchmesser) für ein gleich großes Ringfeld sorgt, fällt die Längsmagnetisierung zur Querfehlerprüfung in der Prüfteilmittte zu stark ab. Daher wird eine fahrende Spule eingesetzt, welche das Prüfteil komplett umschließt. Die Fahrgeschwindigkeit ist so eingestellt, dass die ringförmig an der Spule montierten Besspüldüsen für eine gute Benetzung mit Rissprüfmittel

sorgen und somit eine ausreichende Verweildauer des Prüfteils im Magnetfeld gegeben ist. Die Spule ist beidseits mit Besspüldüsen ausgestattet, so dass sie in beiden Fahrtrichtungen eingesetzt werden kann. Die Spannweite kann manuell eingestellt und über eine Klemmung manuell fixiert werden. Optional kann die Spannweitenverstellung auch komplett automatisiert werden. Dafür fährt der rechte Kontakt motorisch an die in der SPS hinterlegte Position und wird danach pneumatisch geklemmt. Die in der Regel großen Prüfteile werden in die Prüfmaschine über Krane und Hebezeuge eingelegt. Dafür kann optional das Dach der Prüfkabine mittig geöffnet und verfahren werden.



Prüfmaschine DEUTROFLUX UWS zur Prüfung von Eisenbahnwellen. Diese Prüfmaschine ist mit drei UV-Leuchten ausgestattet, die mit einem gemeinsamen Halter pneumatisch zwischen Prüf- und Sicherheitsposition verfahren werden können. Die ca. 2,5 m langen Wellen werden mithilfe einer motorisierten Drehrollenaufgabe in beide Umfangsrichtungen gedreht und betrachtet.



Überlaufspule mit Ringdüse zur Kurbelwellen-Prüfung



Stromkontakt in Sonderausführung für Schiffspleuel

DEUTROFLUX-Baureihe UWS Prüfmaschinen mit Überlaufspule für lange Teile



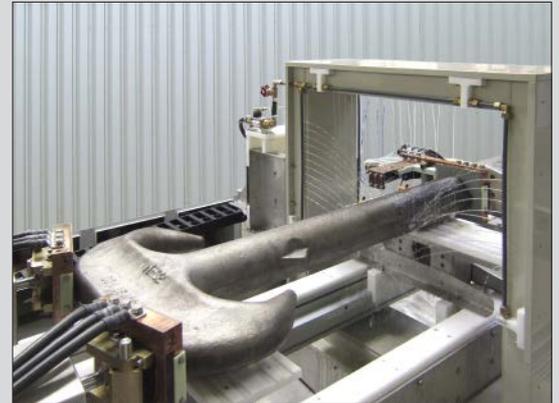
Prüfung einer großen Welle für die Energieerzeugung: Diese UWS-Prüfmaschine ist mit einer Traverse ausgestattet, um schwere Prüfteile aufzunehmen. Traverse und Prüfteil werden von der Überlaufspule umschlossen.



Diese UWS-Prüfmaschine weist zusätzliche UWE-Feldspulen auf und ist somit für lange und kurze Prüfteile einsetzbar. Im Bild sind exemplarisch eine Ritzelwelle und ein Zahnrad für die Energieerzeugung zu sehen.



Die Prüfung von Schiffspleueln erfordert bauteilspezifische Werkstückaufnahmen und die Möglichkeit der motorisierten Bauteildrehung innerhalb der Prüfmaschine für eine komfortable Betrachtung.



In diesem Beispiel erfolgt die Prüfung schwerer Haken mit einer Überlaufspule in Kombination mit drei Stromkontakten.



In vielen Werkstätten der DEUTSCHE BAHN AG erfolgt die Prüfung von Eisenbahnwellen mit Prüfmaschinen von KARL DEUTSCH.



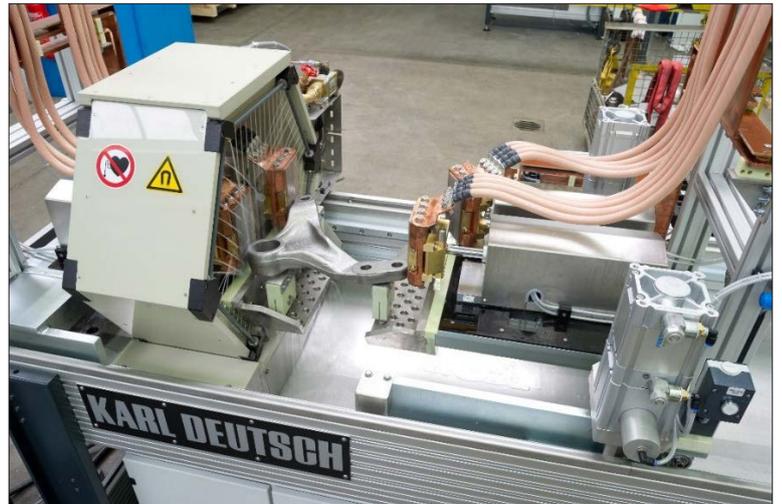
Die Eisenbahnwellen-Prüfung mit montierten Rädern kann durch Verwendung einer besonders großen Spule realisiert werden.

DEUTROMAT – Kundenspezifischer Prüfmaschinenbau

Mehrkontakt-Prüfmaschinen, Prüfmaschinen mit Kettentransport



In diesem Beispiel werden LKW-Achsschenkel mit vier Kontakten geprüft. Die Beladung der Prüfmaschine erfolgt mit einem Roboter, die Entladung nach hinten über das im Bild sichtbare Panzerkettenband.



Bis zu vier sehr variabel positionierbare Stromkontakte und eine Überlaufspule sorgen für eine Magnetisierung komplex geformter Schmiedeteile. Für den im obigen Bild gezeigten Querlenker kommen eine Spule und drei Stromkontakte zum Einsatz.



Prüfanlagen als Rundtakttisch erlauben eine effiziente Be- und Entladung, z. B. über einen Roboter.



Dieser Rundtakttisch für Kurbelwellen enthält vier Stationen: Be- und Entladung, Magnetisierung, Betrachtung und Entmagnetisierung.



Das Bild zeigt eine Radnabenprüfung mit Kettentransport der Bauteile. Ähnliche Prüfmaschinen zur Prüfung von bis zu acht Prüfteilen pro Takt wurden bereits realisiert und bieten einen sehr hohen Durchsatz.



Diese Maschine mit Mittenkontakt erlaubt eine schnelle Radnabenprüfung (zwei Teile pro Takt). Über eine Bauteilrutsche wird die Prüfmaschine entladen.

DEUTROFLUX MEMORY – Parameterspeicher für Rissprüfanlagen FLUXA-Control – Automatisierte Überwachung des Rissprüfmittels

Die Anforderungen an die Dokumentation und an die Verkettung innerhalb der Produktionslinie steigen ständig. Hierbei kann der Parameterspeicher DEUTROFLUX MEMORY wertvolle Dienste leisten. Wichtige Prüfparameter, Prüfzeit, Prüfergebnis und ggf. der Name des Bedieners können mit der Siemens-SPS erfasst

und dokumentiert werden. Ein Passwortschutz für einige Prüfparameter kann vor Fehlbedienungen schützen. Regelmäßige Serviceintervalle oder die Überprüfung von Rissprüfmitteln und UV-Leuchten können durch das SPS-Programm überwacht werden.



Die hausinterne SPS-Programmierung ermöglicht eine flexible Umsetzung von kundenspezifischen Prüfaufgaben.



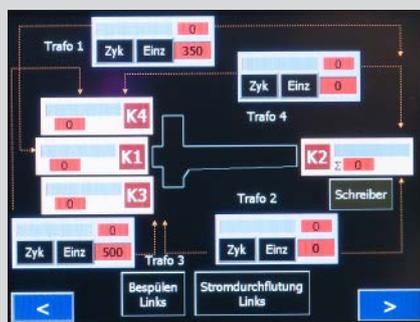
Bei Bedarf können auch mobile Touch Panels zum Einsatz.



Mit einem SIEMENS-Touch Panel wird die Bedienung über Klartext-Menüs realisiert.



Mit FLUXA-Control wurde eine vollautomatisierte Prüfmittel-Überwachung realisiert, die alle zwei Minuten messtechnisch die Qualität des Prüfmittels überwacht.



Komplexe Prüfprozesse, hier das Beispiel einer Mehrkontaktprüfung, können übersichtlich verwaltet und dokumentiert werden.



FLUXA-Prüfmittel sind in vielen Varianten erhältlich. Korngröße, Rostschutz, Trägermedium und andere wichtige Kennwerte werden dabei optimal auf die Prüfaufgabe abgestimmt.

DEUTROFLUX / DEUTROMAT

Prüfaufgaben aus vielen Industriebranchen

Die Magnetpulver-Rissprüfung wird in vielen Industriebranchen eingesetzt. Viele Prüfaufgaben kommen aus dem Bereich Automotive, wo Schmiedeteile direkt nach der Fertigung einer Oberflächen-Rissprüfung unterzogen werden. Eisenbahn- und

Luftfahrtteile werden oft sowohl im Neuzustand als auch in den Revisionswerkstätten in regelmäßigen Intervallen geprüft. Die Energieerzeugung liefert auch vielfältige Prüfaufgaben an Wellen, Kugellagern und Zahnrädern.



Dieses Bild zeigt eine Prüfmaschine für neue Eisenbahnräder. Die Prüfmaschine ist Teil einer verketteten Produktions- und Prüflinie. Um einen besonders hohen Durchsatz zu realisieren, wird die Prüfmaschine über einen Wagen (links im Bild) be- bzw. entladen. Der Wagen enthält einen verstellbaren Drehrollenantrieb, um viele verschiedene Radtypen aufnehmen und in Rotation versetzen zu können. Die Räder werden in die Prüfmaschine eingebracht und eine trapezförmige Spule fährt auf die obere Hälfte des Rades. Die Prüfung erfolgt unter Drehung des Rades und Bepulung mit Rissprüfmittel.



Die Prüfung von Lagerringen erfolgt mit einem Magnetisierdorn und in diesem Fall mit einem geschlossenen Joch (für große Feldstärken).



Große Ringe für Windkraftanlagen werden oft in vertikaler Position geprüft und während der Prüfung gedreht.



Großring-Magnetisierung bestehend aus einem Jochpaar und einer Klappspule.

DEUTROFLUX / DEUTROMAT

Prüfaufgaben aus vielen Industriebranchen



Die Prüfung einer Ritzelwelle mit 4 Tonnen Stückgewicht erfolgt mit einer Überlaufspule in Sonderbauform.



Große Zahnräder für Windkraftanlagen können mit einem Kreuzjoch unter Rotation geprüft werden.



Diese HW-Stabstahl-Prüfanlage arbeitet mit einer Strom-Längsdurchflutung und erlaubt die Rotation und Betrachtung der Stäbe innerhalb der Anlage.



Nahtlose Rohre werden im Durchlauf mit einem Jochpaar und einer Spule magnetisiert.



Die Prüfung von Eisenbahn-Federn erfolgt mit Hilfe der Strom-Längsdurchflutung und eines Kupferdorns.

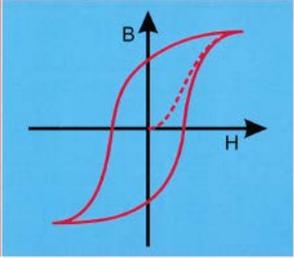


Das Bild zeigt die Prüfung von Großkolben für Schiffsmotoren mit einer UWS-Prüfmaschine.

Deutsch • Morgner • Vogt

Magnetpulver-Rissprüfung

Grundlagen und Praxis



CASTELL  VERLAG

Unsere langjährige Erfahrung zur Rissprüfung wurde kompetent von Prof. Volker Deutsch und seinen Co-Autoren aufbereitet.



Als anerkannte Ausbildungsstätte der DGZfP wird die Ausbildung nach ISO 9712 für die Verfahren UT, MT und PT durchgeführt. Unser moderner Schulungsraum und unser Stufe-3-Personal stehen dafür zur Verfügung. Die Termine finden Sie auf unserer Homepage.



Drei anwendungstechnische Labore stehen in den beiden Werken in Wuppertal für kundenspezifische Versuche zur Verfügung. Die Ausstattung umfasst auch komplette MT- und PT-Prüfanlagen, um Prüftechnik und Rissprüfmittel optimal festzulegen und Versuche an Kundenbauteilen zu ermöglichen.



Unsere haus eigene Fertigung von MT- und PT-Rissprüfmitteln unterliegt strengen Anforderungen. Interne Chargenprüfungen und externe Musterzeugnisse sind in den Datenblättern beschrieben.

KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG
Otto-Hausmann-Ring 101 · 42115 Wuppertal · Deutschland
Telefon (0202) 7192-0 · Telefax (0202) 7149 32
info@karldeutsch.de · www.karldeutsch.de

DIN EN ISO
9001
zertifiziert