

Untersuchen / Berechnen / Bewerten

Integrität und Werkstoff- technik



2021/03

Open Grid Europe GmbH
Kallenbergstraße 5
45141 Essen

T +49 201 3642-0
info@oge.net
www.oge.net



Wir begutachten, damit Sie sicher versorgen können

Unsere Antwort auf komplexe Anforderungen

Kennen Sie stets den aktuellen Zustand Ihrer Gashochdruckleitungen und Verdichteranlagen? Wir begutachten und beurteilen für Sie die Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit.

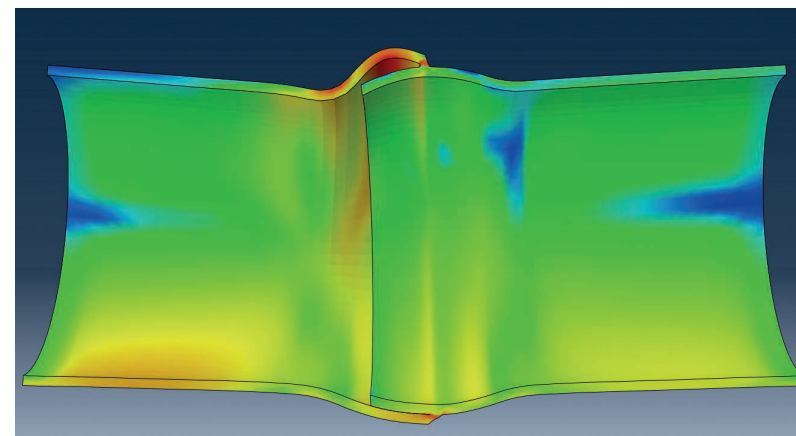
Als Betreiber einer Gasinfrastruktur stehen Sie heute vor besonderen Herausforderungen. Sie müssen wettbewerbsfähig bleiben und dafür möglichst jedes Optimierungspotenzial ausschöpfen. Gleichzeitig muss aber auch der hohe Standard an Zuverlässigkeit und Sicherheit erhalten bleiben. Wir unterstützen Sie bei diesen Aufgaben, in dem wir Ihre Systeme auf ihre Leistungsfähigkeit und mögliche Verbesserungen hin begutachten.



Thermografische Untersuchung einer Brennkammer

Dabei profitieren Sie von unserem Know-how, unserer Erfahrung und technischen Infrastruktur als einer der führenden europäischen Transportnetzbetreiber.

Der effiziente, sichere Bau und Betrieb von Hochdruckleitungen ist an komplexe Entscheidungen und betriebliche Voraussetzungen geknüpft. Das reicht von der Werkstoffauswahl, der Konstruktion und Berechnung von Bauteilen über die fundierte Beurteilung des Zustands von Leitungen und Anlagen mit unterschiedlichen Prüfverfahren, die Festlegung notwendiger Unterhaltungsmaßnahmen und geeigneter Reparaturverfahren bis hin zu qualitätssichernden Maßnahmen bei Materialien, Betriebsabläufen und Mitarbeitern.



Numerische Simulation einer Kugelmuffe

Mehr als 40 hochqualifizierte, fachspezifisch ausgebildete Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Integrität

- helfen Ihnen bei Fragen der Sicherheit, Festigkeit und der richtigen Werkstoffauswahl
- beurteilen den Zustand von Rohrleitungen und Anlagen
- berechnen Bauteile und ihre konstruktive Auslegung unter Berücksichtigung des Materialverhaltens und der Belastung
- messen Dehnungen, Spannungen und Schwingungen im Leitungsnetz und bewerten sie sicherheitstechnisch

- prüfen Werkstoffe, Rohrleitungen und Anlagenkomponenten zerstörungsfrei oder zerstörend, um ihren Zustand zu beurteilen
- führen statische und dynamische Innendruckversuche durch
- begutachten betriebliche Maßnahmen an Hochdruckleitungen
- beraten Sie in allen Fragen rund um dieses Thema bis hin zu Qualitätssicherung und -management und
- steuern die durchzuführenden Integritätsmaßnahmen.

Selbstverständlich sind wir gemäß DIN EN ISO 9001 zertifiziert (seit 1996).

Sachverständigen-Gutachten

Das Know-how über Werkstoffe, Konstruktion und Berechnung von Bauteilen, Prüfverfahren und Schadensmechanismen ermöglicht uns die Erarbeitung von Sachverständigen-Gutachten. Einige unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können als anerkannte DVGW-Sachverständige Anhörungen nach §7(2) der Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHL-VO) durchführen.



Die klassische Lichtmikroskopie dient der Beurteilung von Gefügeständen.

Qualitative und quantitative Untersuchungen

Mehr Wissen über Materialien

Materialkundlich-analytische Untersuchungen nehmen die Mikrostruktur metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe qualitativ und quantitativ unter die Lupe.

Notwendig sind diese Untersuchungen vor allem bei der Entwicklung von Verfahren zur Werkstoffauswahl und für Qualitätsprüfungen in der Fertigungsüberwachung, bei der Wareneingangskontrolle und der Werkstoffidentifizierung sowie bei der Untersuchung von Schadensfällen. Auf dieser Basis können wir Ihnen eine fundierte Beratung in Werkstofffragen anbieten.

Metallografie

- Lichtmikroskopische Untersuchungen von Proben und Bauteil-Oberflächen (Makro- und Mikro-Gefüge, Korngröße, Reinheitsgrad, Porosität, Seigerungen und Bruchgefüge)
- Makro- und Mikro-Härteprüfung

Schadensuntersuchungen

Schäden an Bauteilen – wie Bruch, Rissbildung, Korrosion, Verschleiß etc. – können sehr unterschiedliche Ursachen haben. Wir setzen in unserem Team Spezialistinnen und Spezialisten verschiedener Fachrichtungen ein, um zu klären, ob die Ursache für den Schaden in der konstruktiven Auslegung, der Werkstoffwahl, der Verarbeitung oder im Zusammenwirken verschiedener Parameter liegt.



Schon bei der Probenahme muss äußerst sorgfältig mit den Materialien umgegangen werden.

Rasterelektronenmikroskopie

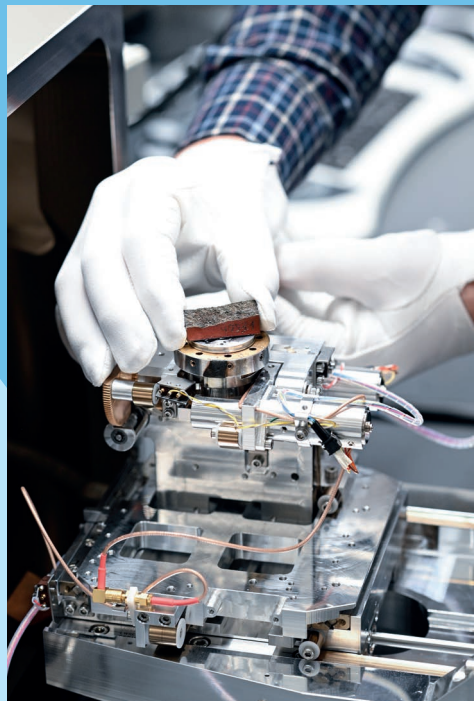
- Direktabbildung von Festkörperoberflächen (Topografie, Bruchflächen, Korrosionsprodukte, Verschleißmerkmale, Fasern wie Asbest)
- Qualitative und quantitative Analyse in Mikrobereichen (EDX)

Spektrometrie

- Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von Metallen am Bauteil (quasi zerstörungsfrei) zur Ermittlung der Schweißignung bzw. der erforderlichen Wärmeleitung und zur Identifizierung von metallischen Werkstoffen

Oberflächen-Vermessung

- Rautiefen- und Profilmessungen am Bauteil (Beurteilung von Oberflächengüte, Laufeigenschaften und Verschleiß)



Mit dem Rasterelektronenmikroskop neuester Bauart können selbst große Proben in kleinsten Bereichen untersucht werden.



Mit Hilfe der EDX-Analyse lässt sich die chemische Analyse punktgenau messen.

Thermografie

Mit diesem Messverfahren können flächenhafte Temperaturverteilungen bzw. Temperaturprofile ermittelt werden. Damit lassen sich vor allem Objekte untersuchen, die z. B. großflächig oder schwer zugänglich sind, sich bewegen oder unter Spannung stehen. Angewendet wird das Verfahren unter anderem zur

- thermischen Optimierung von Komponenten, Baugruppen und Systemen
- Überwachung von Anfahrprozessen an Anlagen wie Verdichterstationen
- Ermittlung von Temperaturverteilungen im Aufbau von Maschinen, um evtl. thermisch bedingte Ausdehnungen kompensieren zu können.

Integritätsbewertung

Sicherer und zuverlässiger Leitungsbetrieb

Für den sicheren und zuverlässigen Betrieb von Stahlrohrleitungen in Transport- oder Verteilnetzen sind regelmäßige Zustandsbewertungen zum Nachweis der Leitungsintegrität unerlässlich.

Ganz gleich ob Inspektion von innen mittels intelligenter Molchung oder von außen mittels alternativer Messverfahren: Die Bewertung der Messergebnisse durch Zusammenarbeit von Experten verschiedener Fachdisziplinen, wie Integrität/Werkstofftechnik, Korrosionsschutz, Pipelinteknik und Leitungsbetrieb, ermöglicht neben der fundierten Bewertung der Leitungsintegrität eine zielgerichtete und wirtschaftliche Planung etwaiger Instandhaltungsmaßnahmen.



Leitungssicherung mit Reparaturüberwurf

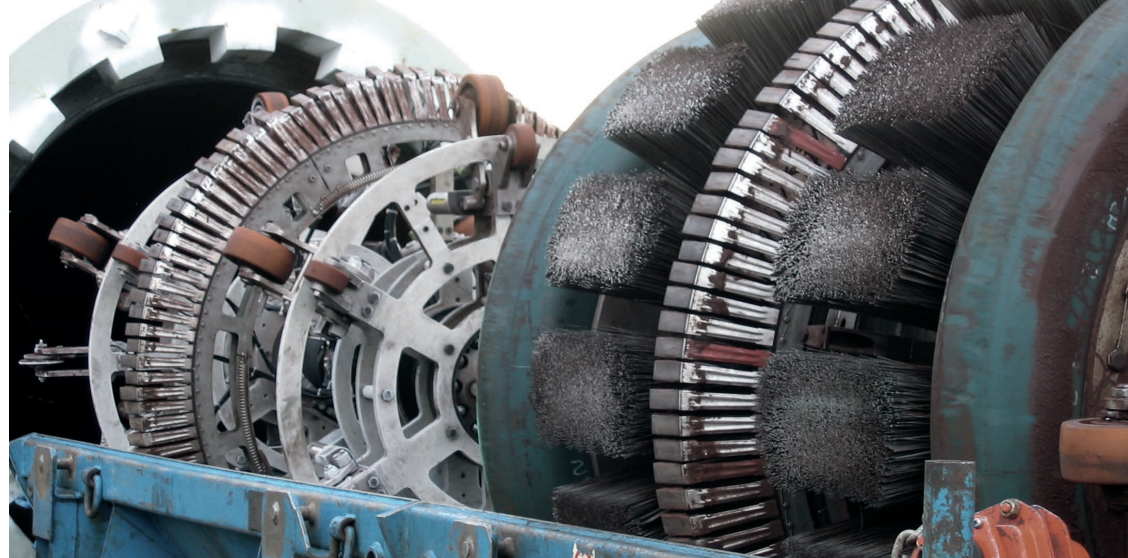
Durch unsere langjährige Erfahrung in der Steuerung und Durchführung umfangreicher Inspektions- und Bewertungsprojekte verfügen wir hierbei über eine einzigartige Kombination aus Expertenwissen und Betriebserfahrung. Unser spezifisches Know-how ermöglicht sowohl die Auswahl als auch die Umsetzung des optimalen Inspektions- und Bewertungsverfahrens.

Leitungsinspektion

- Projektmanagement und Steuerung von Leitungsinspektionsprojekten (Molchung etc.)

Zustands-/Integritätsbewertung

- Projektmanagement und Steuerung von Zustands-/Integritätsbewertungen
- Bewertung nach nationalen und internationalen Standards (DIN, DVGW, DNV, ASME etc.)
- Bewertung aus festigkeits- und korrosionsschutztechnischer Sicht
- Bewertung von Muffenverbindungen nach der zertifizierten Methode PIA²
- Bewertung von Einzelfehlern



Leitungsinspektion mittels Magnetstreifflussmolchung (MFL)

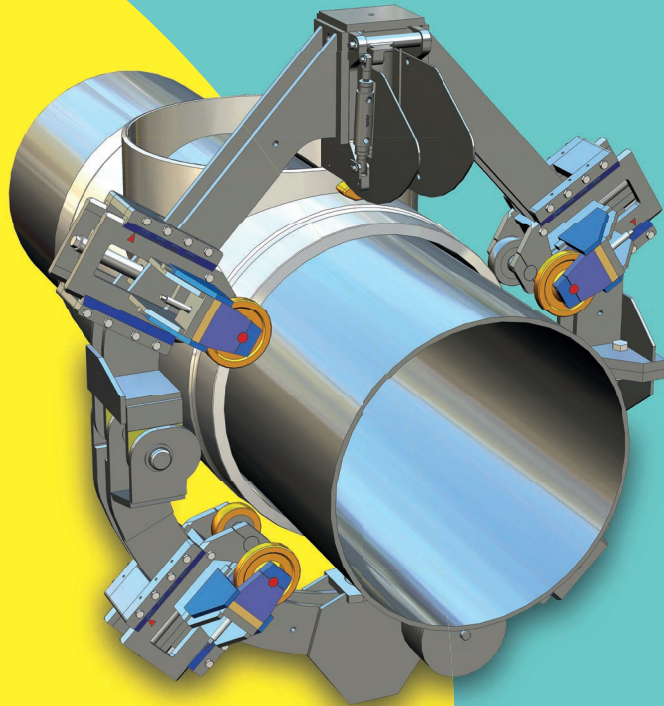
Leitungssicherung

Als Ergebnis der Zustandsbewertung können Instandhaltungs-, Reparatur- oder Sicherungsmaßnahmen zum Erhalt oder zur Wiederherstellung der Leitungsintegrität erforderlich sein.

Für die Empfehlung der technisch und wirtschaftlich sinnvollsten Maßnahme verfügen wir über einen umfangreichen Katalog geprüfter und betrieblich bewährter Methoden zur Reparatur bzw. Leitungssicherung.

Sachverständigenanhörungen

Bei Erfordernis seitens der geltenden Regelwerke werden Integritätsbewertungen und die Empfehlungen hinsichtlich durchzuführender Maßnahmen durch die Anhörung eines Sachverständigen dokumentiert.



Konstruktion einer Bördelmaschine

Hochspezialisierte Software

Sicherheit und Verfügbarkeit durch Simulation und Konstruktion

Die Nutzung der numerischen Simulation stellt uns vielseitige Möglichkeiten zur Verfügung, um die Sicherheit von Leitungsbauteilen fundiert zu beurteilen.

Mit ihrer Hilfe können wir Serviceleistungen, insbesondere komplexe Berechnungen zum statischen und dynamischen Verhalten drucktragender Bauteile, anbieten. Dazu setzen wir hochspezialisierte Berechnungs- und Konstruktionssoftware ein: ABAQUS, I-DEAS, DIMy, ROHR2, CRACKWISE 3, FREEFORM-MODELER und Geomagic.

Berechnungen nach der Finite-Elemente-Methode

Mit diesem Verfahren lassen sich Spannungen, Dehnungen und Verformungen an beliebigen Stellen komplexer Rohrleitungskomponenten ermitteln. Eingeschlossen sind Bauteile, die nicht nach den konventionellen Regelwerken ausgelegt werden können oder spezielle sicherheitstechnische Untersuchungen erfordern sowie Leitungsabschnitte, die durch Korrosion oder mechanische Einwirkung geschädigt sind.

Auch ganze Rohrleitungssysteme können berechnet werden, beispielsweise zur Klärung des Schwingungsverhaltens von Anlagen auf Verdichterstationen oder zur Beurteilung von Leitungen in Gebieten mit Bodenbewegungen (Bergsenkungsgebiete, Steilhangbereiche).

OGE

OGE ist einer der führenden Fernleitungsnetzbetreiber in Europa. Wir sorgen für sicheren und kundenorientierten Transport und sind Ihr starker Partner für alle netznahen Dienstleistungen – 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche.

Die Fakten

Kunden mehr als 450 nationale und internationale Ferngasgesellschaften, Stadtwerke, Industrieunternehmen und Gashändler

Fernleitungsnetz rund 12.000 km

Verdichterstationen rund 30

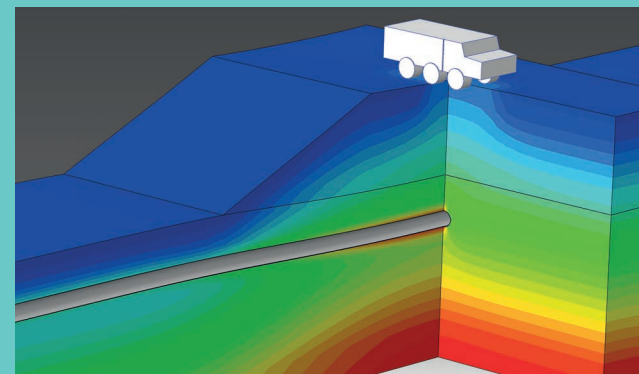
Verdichtereinheiten rund 100

Gesamtleistung der Verdichtereinheiten rund 1.000 MW

Anzahl der Ausspeisepunkte rund 1.000

Ausgespeiste Jahresarbeit an Weiterverteiler und Letztverbraucher rund 289 Mrd. kWh (2019)

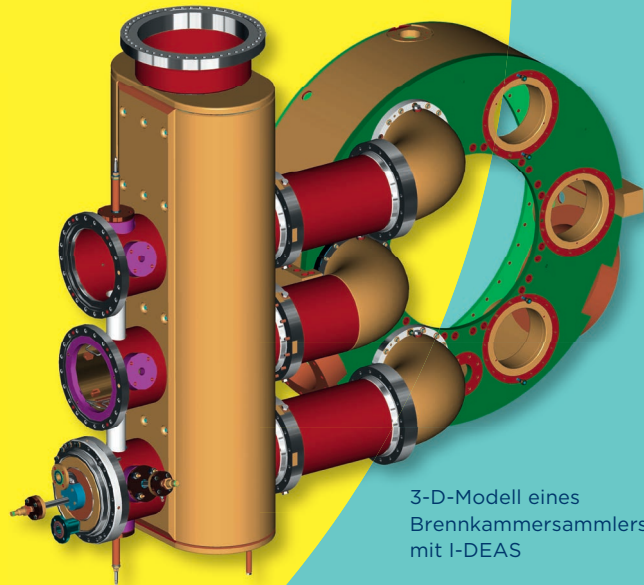
Team rund 1.450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter



Beanspruchung einer Rohrleitung infolge von Bodensetzung

Konstruktion von Leitungs- und Anlagenkomponenten

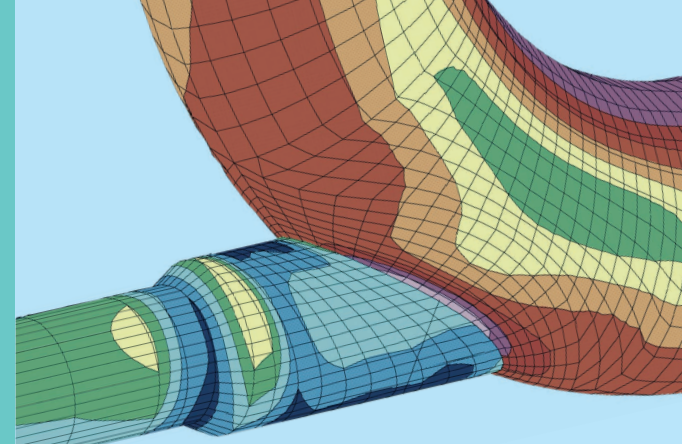
Wir konstruieren nach den technischen Regelwerken drucktragende Bauteile, die für Wartung, Instandsetzung und Optimierung von Leitungs- und Anlagenkomponenten benötigt werden. Diese hochwertigen Produkte müssen häufig ad hoc verfügbar sein und sind nicht kurzfristig auf dem Markt zu beschaffen. Zur Konstruktion setzen wir 3-D-CAD-Systeme (I-DEAS/NX) und TÜV-anerkannte Berechnungsprogramme (DIMy, ROHR2) für die erforderlichen Festigkeitsnachweise ein. Extern gefertigte Bauteile werden von uns auf Sicherheit und Qualität geprüft und abgenommen.



3-D-Modell eines Brennkammersammlers mit I-DEAS

Übersicht Bauteile

- T-Stücke, ausgehalste und geschweißte Form
- Spezialflansche, Verschlüsse
- Stopple- und Anbohrbauteile
- Druckbehälter, Molchscheulen
- Schiebergruppen, Messsysteme
- Reduzierungen, geteilte Überschieber

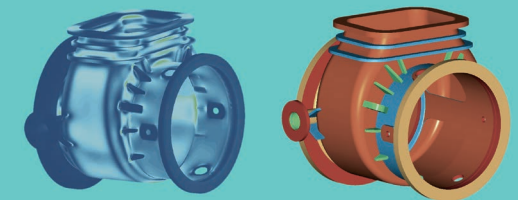


von oben nach unten

Warmgehender Rohrbogen mit Axialabstützung:
Messung mittels Dehnungsmessstreifen und Simulation

Konstruktionsoptimierung für Verdichteranlagen und gastechnische Anwendungen

- Brennkammersammler für Verdichter (DLN-Optimierung)
- Rekuperatoren, Kompensatorleitungen
- Abgassammler
- Wärmetauscher, Filter, Abscheider
- Maschinenkomponenten
- Erdgasbrenner



Design einer Brennkammer:
Konstruktion und Berechnung mit I-DEAS

Material- und Bauteilbewertung

So werden Schwachstellen sichtbar

In der Praxis kommt es häufig darauf an, den Zustand von Rohrleitungen und anderen Komponenten für den Gastransport zu beurteilen, Schwachstellen zu ermitteln und unter Berücksichtigung der erforderlichen Sicherheit zu bewerten.

Dafür stehen uns verschiedene Verfahren zur Verfügung. Durch die zerstörende Werkstoffprüfung und die Prüfung vollständiger Bauteile können wir nachweisen, ob Materialien den speziellen betrieblichen Belastungen gewachsen sind.

Zerstörende Werkstoffprüfung

- Zugversuche mit Kräften bis zu 600 kN (60 t)
- Biegeversuche mit Kräften bis zu 200 kN (20 t)
- Kerbschlagbiegeversuche mit Schlagarbeiten bis zu 300 Joule

Wasserdruckproben

- An Prüfbehältern oder Rohrleitungsbauteilen bis DN 1.200 und 6 m Länge
- Festigkeitsprüfungen oder Berstversuche bis 1.400 bar
- Innendruckschwellversuche bis 700 bar
- Auf Wunsch mit begleitender Dehnungsmesstechnik (DMS)

Kombinierte Belastungsversuche

- Innendruck und 4-Punkt-Biegung, jeweils statisch und dynamisch

Schwingungs- und Erschütterungsmessungen

- Bei Rammarbeiten, Sprengarbeiten und Bodenverdichtungsmaßnahmen
- Einschließlich sicherheitstechnischer Bewertung
- Schwingungsmessstation mit zwei 3-Komponenten-Aufnehmern

Dehnungsmessungen

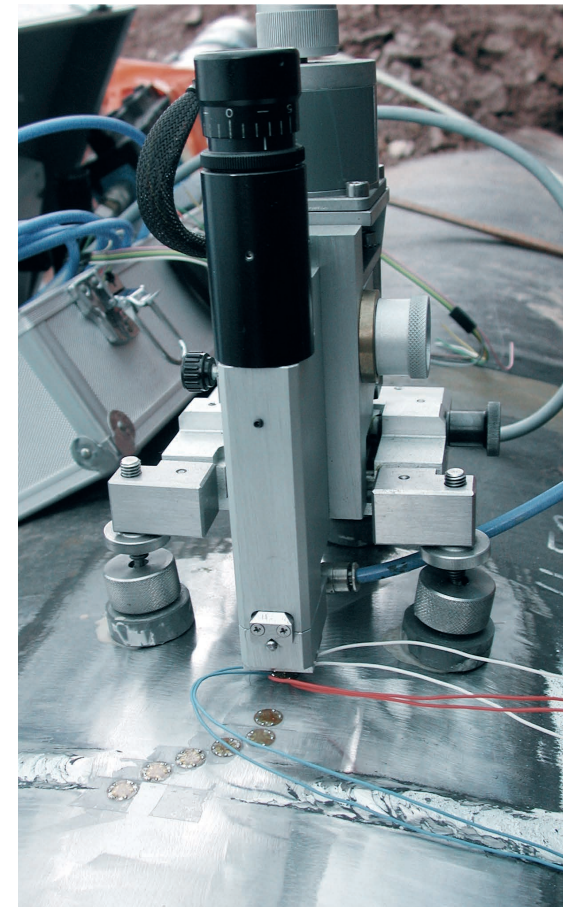
- Zur Überwachung von Zusatzbeanspruchungen erdverlegter Rohrleitungen
- Bei Bergsenkungen, instabilen Bodenverhältnissen, Verkehrslasten, Überdeckungen, Leitungsanhebungen etc.
- Installation erforderlicher DMS-Messebenen (auf Wunsch als mehrjährig eingeedete Dauermessstelle)
- Durchführung der Messungen in regelmäßigen Abständen (auch automatisiert mit Datenfernübertragung)
- Rechnerische Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse
- Eigenspannungsmessung nach der Bohrlochmethode

Experimentelle Spannungsanalyse

- An Rohrleitungsbauteilen im Labor mit Hilfe der Dehnungsmesstechnik
- Untersuchung von Schadensfällen
- Überprüfung von Sonderkonstruktionen
- Erfassung der Bauteilgeometrie mit berührungslos arbeitender 3-D-Laser-Vermessung
- Auf Wunsch ergänzende Berechnungen nach der Finite-Elemente-Methode

Beratung bei der Auslegung, Fertigung und Normung

Umfassende konstruktive Erfahrungen in Verbindung mit Bauteilprüfungen, zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfungen sowie Schadensuntersuchungen ermöglichen uns eine praxisorientierte Beratung bei der konstruktiven Gestaltung und der Fertigungsvorbereitung von Bauteilen für Gashochdruckleitungen und -anlagen.



Bestimmung von lokalen Eigenspannungen mit dem Bohrlochverfahren

Darüber hinaus bieten wir Ihnen die Mitwirkung bei der internen Normung, der Erstellung von Spezifikationen und der Qualitätssicherung (z. B. für Formteile, Reparaturüberwürfe, I-Kupplungen etc.) an.

Ihr Kontakt bei OGE

Dr. Michael Steiner / T +49 201 3642-18290
michael.steiner@oge.net