

HEIDENHAIN



## Structural Health Monitoring

**Schützen Sie Ihre Investitionen:  
Präzise und digitale Sensortechnik**

HEIDENHAIN | LEINE LINDE



# Structural Health Monitoring

Abhängig von Umwelteinflüssen und Nutzungsbedingungen sind Windkraftanlagen, Bauwerke und Industrieanlagen sehr unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt. Mit den qualitativ hochwertigen ESR-Sensoren von HEIDENHAIN und LEINE LINDE ist es möglich, diese Belastungen besonders genau zu erfassen. Die Messdaten bilden selbst kleinste Veränderungen, Bewegungen oder Schwingungen ab:

- Dehnungen mit  $0,025 \mu\epsilon$
- dynamische Vibrationen bis 30 kHz

Die ESR-Dehnungssensoren sind mit einer digitalen Schnittstelle ausgestattet, die eine sichere Datenübertragung über lange Distanzen ermöglicht. Neben Messwerten werden auch Diagnose- und Zustandsdaten des Sensors übermittelt. Zudem können Beschleunigungs- und Temperaturdaten von externen Sensoren über die Schnittstelle übertragen werden.



## ESR-Sensoren überzeugen durch:

- Hohe Auflösung
- Großen Messbereich
- Schnelle Abtastung
- Hohe Dynamik
- Digitale Schnittstellen
- Robuste Bauweise
- Mechanisch spannungsfreies Messprinzip
- Einfache Montage

Die ESR-Dehnungssensoren kombinieren das Know-how von HEIDENHAIN und LEINE LINDE zu einer innovativen Technologie für die Dehnungs- und Belastungsmessungen an Bauwerken und Anlagen.

## Flexibel in der Montage

Die passende Befestigungstechnik für jede Anwendung:

ESR 125: Direkte Klebung

- Für eine dauerhafte Montage

ESR 225: Aufklebbare Füße

- Für wiederkehrende Messkampagnen

ESR 325: Geschraubte Füße

- Für festgelegte Installationen

ESR 425: Magnetbefestigung

- Schnelle Installation für kurzzeitige Messaufgaben

Dadurch können ESR-Dehnungssensoren sowohl für den dauerhaften Betrieb als auch für kurzzeitige Messkampagnen eingesetzt werden.

# Windkraftanlagen

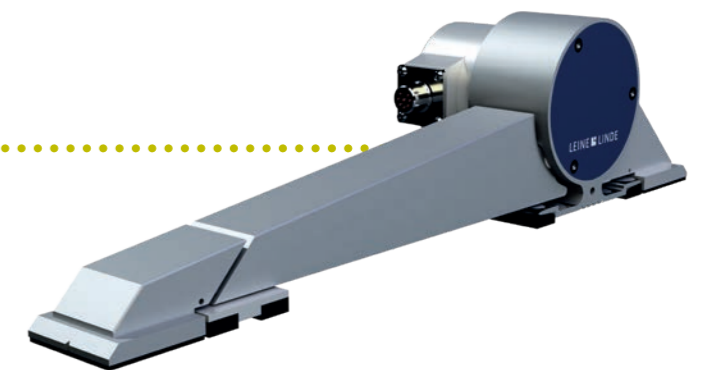
Vorteile der ESR-Sensoren:

- Hohe Abtastfrequenz
- Digitale Schnittstelle
- Zustandsüberwachung des Sensors

## Präzise Messdaten für optimale Performance

Auf Rotorblätter und Turm wirkende Windkräfte haben großen Einfluss auf die Lebensdauer und Effektivität von Windkraftanlagen. ESR-Sensoren liefern hochdynamische und exakte Messwerte dieser Belastungen. Darauf basierende Regelstrategien ermöglichen durch individuelle Blattverstellung einen optimalen Energieertrag und eine lastreduzierte Anlagenregelung. Die ESR Sensoren werden zur direkten Dehnungsmessung im Wurzelbereich des Rotorblattes eingesetzt. Pro Rotorblatt können zwei bis acht Sensoren montiert werden.

- Die hochgenauen Messergebnisse der ESR-Sensoren sind eine perfekte Datenbasis, um numerische Simulationen verlässlich zu validieren. Zudem sind die ESR-Sensoren mit einem integrierten Temperatursensor ausgestattet, der eine erweiterte Temperaturkompensation im Systembetrieb ermöglicht. Darüber hinaus können jederzeit weitere Informationen über den Zustand des Sensors ausgelesen werden.



## Einsatzgebiete

- Anlagenregelung (Pitch Control)
- Kontinuierliche Strukturüberwachung
- Prüfung von Großkomponenten (Rotorblätter, Turm)

# Brücken, Tragwerke und Gebäude

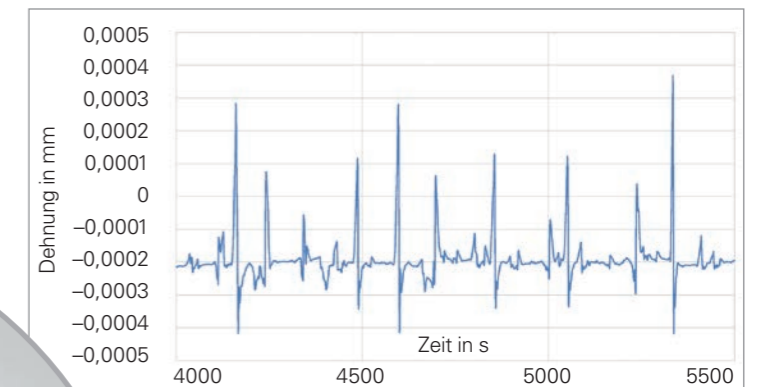
Vorteile der ESR-Sensoren:

- Robuste Ausführung durch geschlossene Bauweise
- Hochgenaue Messwerte
- Zustandsüberwachung des Sensors

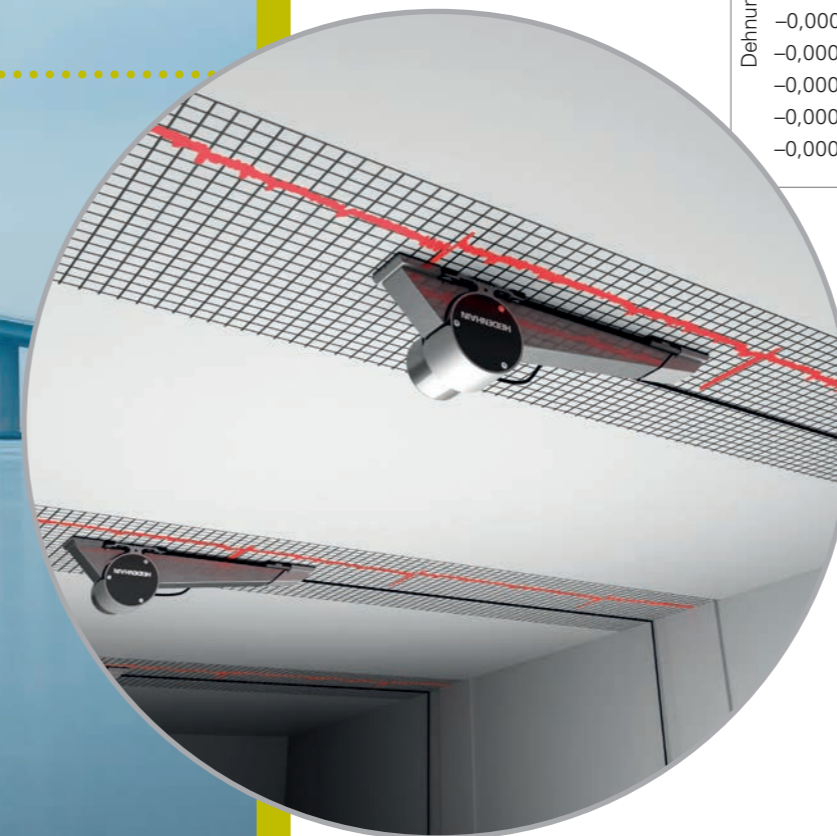
## Detaillierte Auswertung von dynamischen Messungen

Bei der Überwachung und Bewertung von Bauwerkszuständen sind genaue und verlässliche Messdaten eine Grundvoraussetzung. Die ESR-Dehnungssensoren bieten Ihnen hier entscheidende Vorteile. Dank der robusten Ausführung können ESR-Sensoren auch unter widrigen Witterungs- und Umgebungsbedingungen flexibel eingesetzt werden. Mit variablen Befestigungsmöglichkeiten eignen sich die Sensoren für sehr unterschiedliche Anwendungsbereiche. Zudem verfügen die ESR-Sensoren über eine integrierte Zustandsüberwachung, die Sie über alle wichtigen Funktionsparameter informiert.

- Zu den herausragendsten Eigenschaften der ESR-Dehnungssensoren zählen die hohe Genauigkeit und das dynamische Ansprechverhalten.
- Messwerte mit einer Auflösung von  $0,025 \mu\epsilon$  erfassen selbst kleinste Veränderungen. In Verbindung mit der hohen Abtastrate können so schon geringste Vibrationen extrem genau gemessen werden.



Höchste Genauigkeit bei dynamischer Belastung von Brücken



## Einsatzgebiete

- Langzeit-Strukturüberwachung
- Rissüberwachung
- Belastungsmessung

# Maschinen, Anlagen, Regalbediengeräte

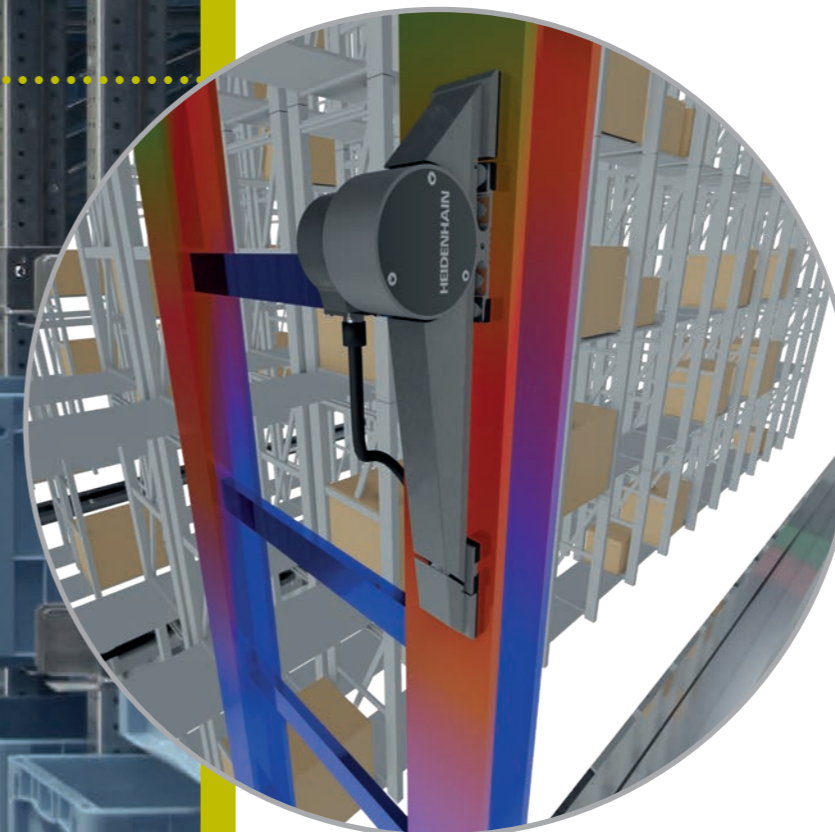
Vorteile der ESR-Sensoren:

- Hochdynamische Dehnungs- und Schwingungsmessung
- Schnelle und sichere Datenübertragung
- Einfache Montage durch flexible Befestigungsmöglichkeiten

## Vorsprung durch gezieltes Monitoring

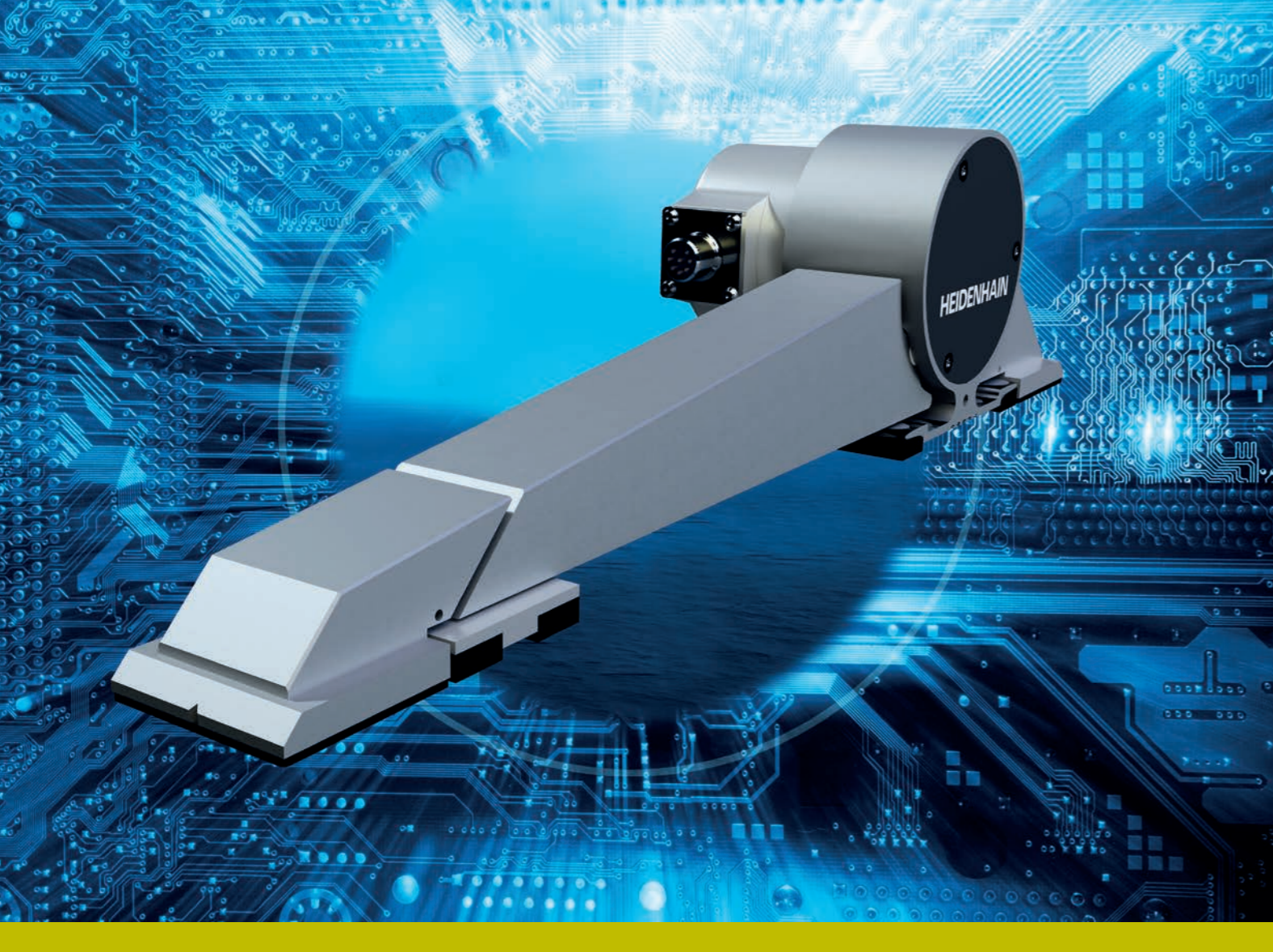
An Maschinen und Anlagen werden oft große Massen bewegt. Die dabei auftretenden statischen oder kinematischen Kräfte können Verformungen und Schwingungen verursachen. Die Folge sind Ungenauigkeit und Materialermüdung. Mit den ESR-Sensoren können diese Belastungen sehr exakt gemessen werden.

- Das flexible Montagekonzept ermöglicht eine schnelle, einfache und variable Befestigung des Sensors. Dank der hohen Abtastrate und schnellen Datenübertragung erfassen die ESR-Sensoren sogar geringe Schwingungen präzise. Die ESR-Sensoren bieten Ihnen außergewöhnliche Möglichkeiten Ihre Anlage weiter zu optimieren.



## Einsatzgebiete

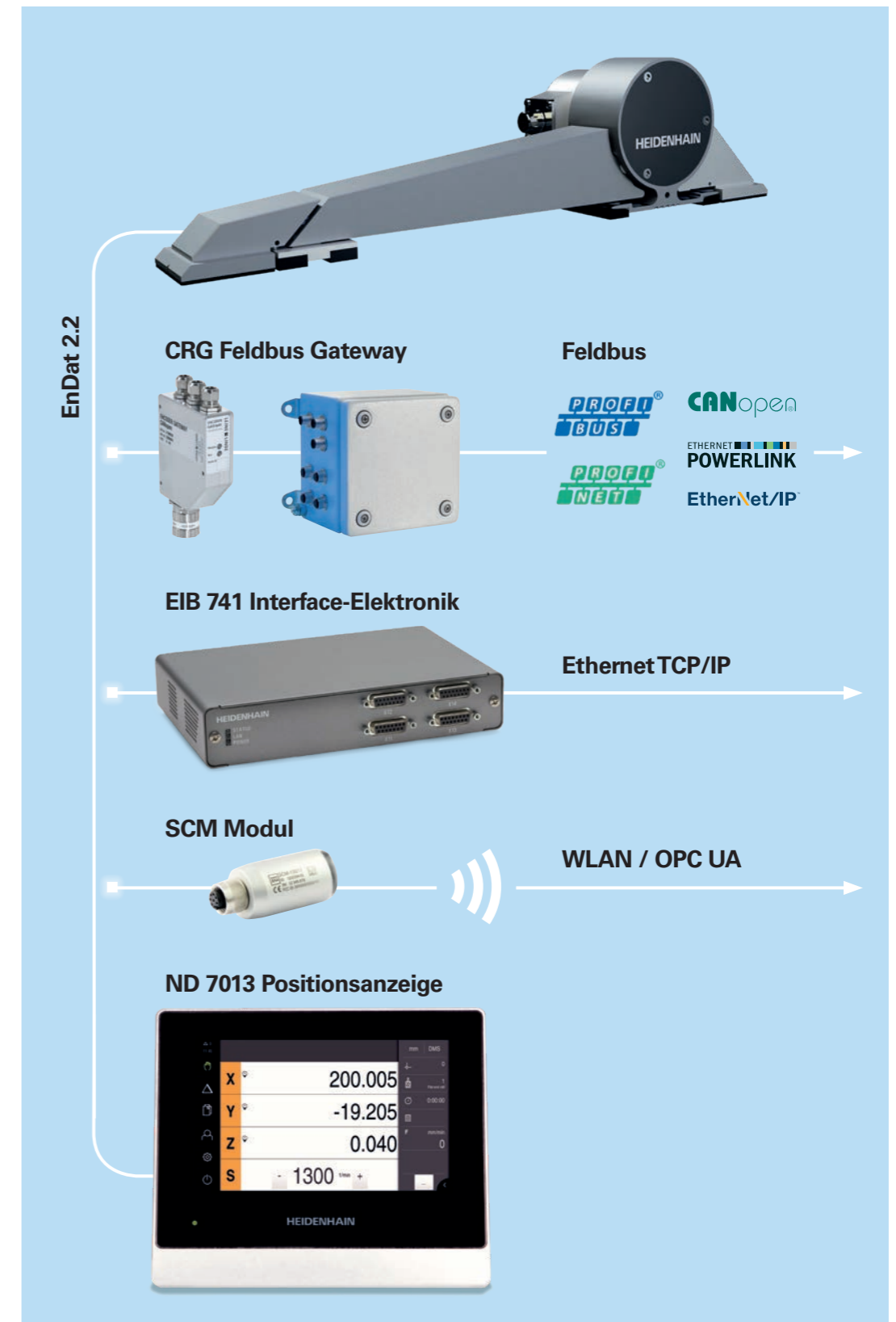
- Messung von Schwingungsbelastungen
- Verifikation des Maschinenmodells
- Ermittlung lastabhängiger Verformungen
- Regelkreisoptimierung



## Robuste und präzise Dehnungsmessung

- Bewährte Sensortechnologie
- Hohe Auflösung bei geringem Signalrauschen
- Kraftfreie Messung und Betrieb
- Integrierter Temperatursensor
- Nachrüstbar bei Bestandsanlagen

## Interface-Elektroniken: Daten erfassen und visualisieren



Die ESR-Dehnungssensoren kombinieren das Know-how von HEIDENHAIN und LEINE LINDE zu einer innovativen Technologie für die Dehnungs- und Belastungsmessungen an Bauwerken und Anlagen.

HEIDENHAIN ist Spezialist für hochgenaue Mess- und Steuerungstechnik

# HEIDENHAIN

LEINE LINDE entwickelt kundenspezifische Drehgeber und Sensorlösungen für anspruchsvolle Umgebungen

# LEINE LINDE



Weitere Information auf  
[structural-monitoring.heidenhain.com](http://structural-monitoring.heidenhain.com)

---

## HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**  
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5  
**83301 Traunreut, Germany**  
☎ +49 8669 31-0  
FAX +49 8669 32-5061  
E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

---

## LEINE LINDE

**Leine & Linde**  
Brooktorkai 20  
**20457 Hamburg, Germany**  
☎ + 49 40 3176758 60  
FAX + 49 40 3176758 65  
E-mail: [info@leinelinde.de](mailto:info@leinelinde.de)

[www.leinelinde.de](http://www.leinelinde.de)