



# HEIDENHAIN

## **Wind Turbine Monitoring and Control**

Optimale Performance für Windkraftanlagen

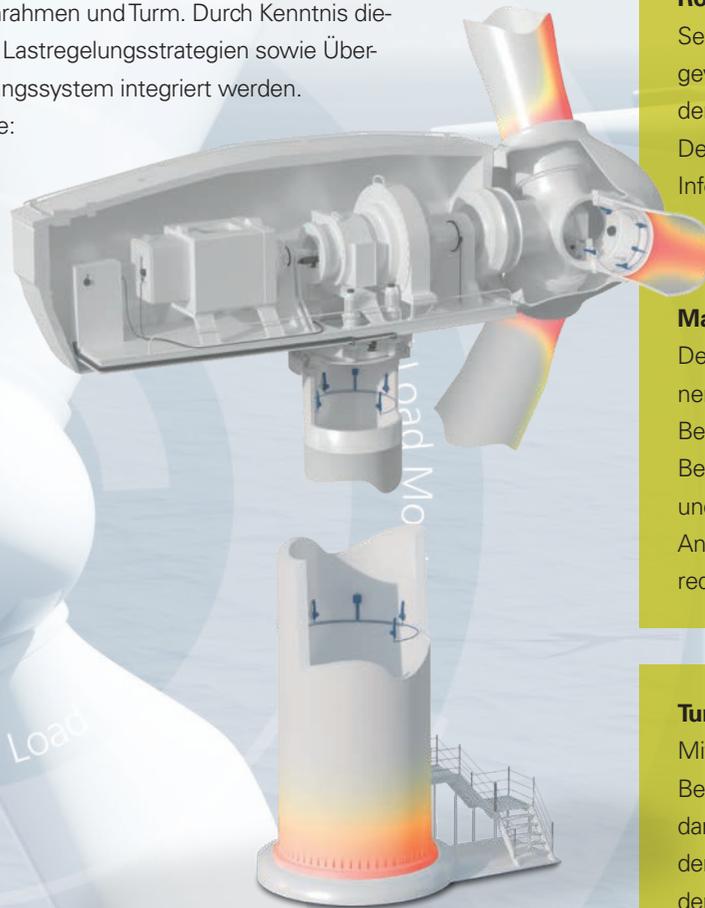
[www.heidenhain.com](http://www.heidenhain.com)

# Wind Turbine Monitoring and Control von HEIDENHAIN

Um den Wirkungsgrad und die Lebensdauer einer Windkraftanlage zu erhöhen, benötigt das Steuerungssystem zuverlässige Echtzeitdaten der strukturellen Lasten und Vibrationen in Rotorblättern, Maschinenrahmen und Turm. Durch Kenntnis dieser Informationen in Echtzeit können aktive Lastregelungsstrategien sowie Überwachungsfunktionen einfach in das Steuerungssystem integriert werden.

Hieraus ergeben sich entscheidende Vorteile:

- Verlängerter Anlagenbetrieb
- Reduzierter Wartungsbedarf
- Höhere Energieausbeute
- Kosteneinsparung bei Strukturkomponenten



## Rotorblatt

Sensoren in den Rotorblättern messen präzise die individuellen Belastungen. Die hier gewonnenen Daten ermöglichen nicht nur eine gezielte Zustandsüberwachung, sondern auch den Einsatz neuartiger Steuerungskonzepte für mehr Effizienz und Ertrag. Der Abgleich berechneter Daten mit genauen Messdaten liefert außerdem wertvolle Informationen für die Auslegung neuer Entwicklungen.

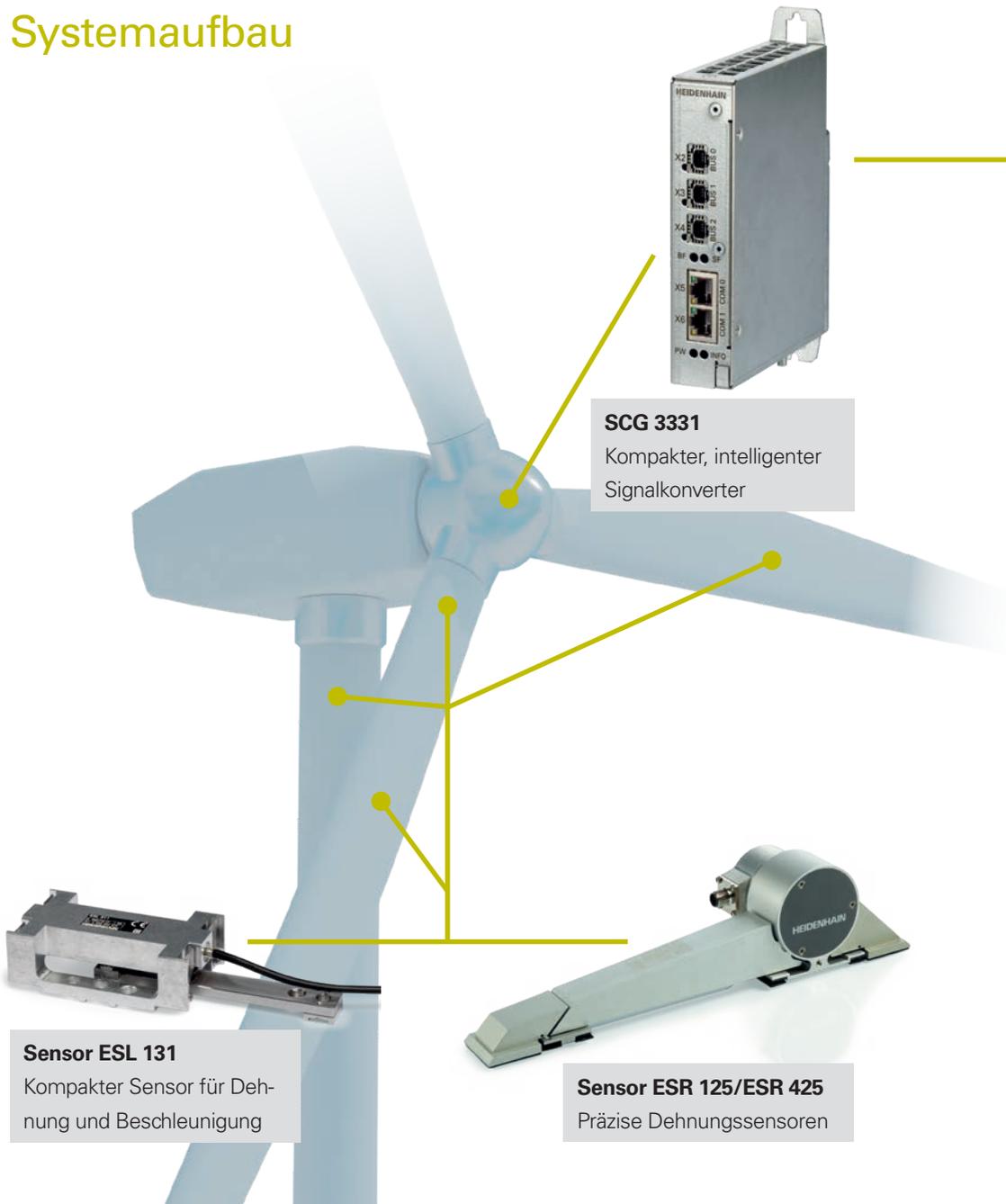
## Maschinenträger

Der Maschinenträger ist als Tragstruktur für die wesentlichen Hauptkomponenten (Generator und Getriebe) sowie als Bindeglied zwischen Rotor und Turm vielen komplexen Belastungen ausgesetzt. Mit den Messgeräten ESR und ESL können die relativen Bewegungen der Komponenten untereinander erfasst und Informationen zu Verschleiß und Bauteilmüdung ermittelt werden. Das ermöglicht eine adaptive Regelung der Anlage zur Lastoptimierung. Kostspielige Betriebsausfälle können so auf ein Minimum reduziert werden.

## Turm

Mit dem Trend zu immer größeren Rotordurchmessern und Nabenhöhen steigen die Belastungen für Turm und Fundament einer Windenergieanlage. Meist erhöhen sich damit die konstruktiven und logistischen Anforderungen und folglich auch die Kosten der Anlage. Durch eine sensorbasierte und optimierte Regelung können die einwirkenden Lasten und damit auch die Bauteilgrößen und Materialkosten deutlich verringert werden.

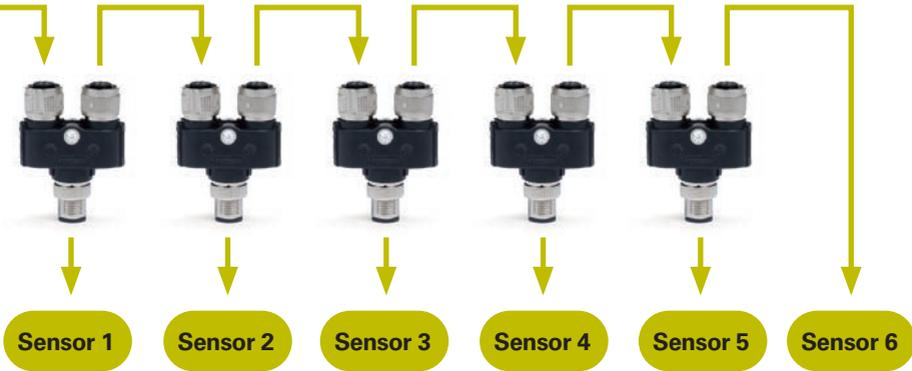
# Systemaufbau



**SCG 3331**  
Kompakter, intelligenter  
Signalkonverter

**Sensor ESL 131**  
Kompakter Sensor für Dehnung und Beschleunigung

**Sensor ESR 125/ESR 425**  
Präzise Dehnungssensoren



## Angepasst für die Installation im Rotorblatt, Maschinenträger und Turm.

An die SCG 3331 können bis zu drei EnDat 3-Stränge im Busbetrieb angeschlossen werden. An jedem Strang können dabei bis zu sechs Sensoren verwendet werden. Bei vollständiger Ausnutzung können somit bis zu 18 Sensoren an einem SCG 3331 angeschlossen werden.

Der EnDat 3-Busbetrieb verbindet die Sensoren dabei im Daisy-chain Betrieb. Hierbei beträgt die maximale Kabellänge 100 Meter.

Mit den passiven Y-Verteilern kann der EnDat 3-Busbetrieb in einer Einkabellösung aufgebaut werden.

# Mehr Leistung und Schutz für Ihre Anlage

## Optimale Performance

### Hochsynchroner Abtastung und Übertragung der Sensordaten

- Reduzierte Strukturlasten durch sehr präzise Reaktion auf Änderungen der Umgebungsbedingungen

### Bis zu 18 Sensoren an SCG 3331 anschließbar

- Hohe Funktionsdichte

### Digitaler Knotenpunkt für Typenschild und Diagnostik

- Kontinuierliche Systemüberwachung



## Flexible Systemlösung

### Integrierter 3-Achs-Beschleunigungssensor (optional)

- Realisierung moderner Regelungs- und Überwachungsfunktionen

### Bis zu sechs Sensoren (inkl. Fremdsensorik) je Strang

- Flexible Erweiterung auch für zukünftige Anlagendesigns

### Maximale Kabellänge 100 m

- Sensorinstallation auch in der Blattmitte



## Praxisorientierte Ausführung

### Langzeitstabile Sensorik mit hoher Auflösung und großem Messbereich

- Abgestimmtes und effizientes System

### Hoher mechanischer und elektrischer Schutz der Sensorik, Elektronik sowie Verbindungstechnik

- Schutz vor rauen Umgebungsbedingungen, speziell im Rotorblatt

### Wartungsfreie Komponenten

- Dauerhafter Einsatz ohne zusätzlichen Wartungsaufwand



## Einfaches Montagekonzept

### Ein-Kabel-Lösung (Daisy-Chain) für mehrere Sensoren

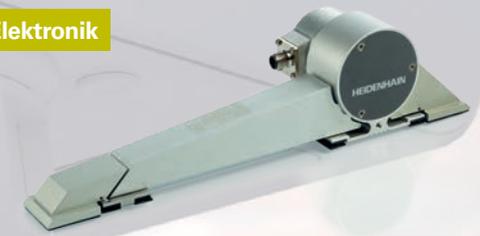
- Einfache Installation und Verkabelung – speziell zwischen Rotorblatt und Turm

### Einfachste Sensormontage

- Geringer Aufwand für Montage und Inbetriebnahme

### Kompakte Bauform der Sensorik und Elektronik

- Geringer Platzbedarf



# Produkte

## Sensoren

Technische Daten	ESR 125 2D	ESR 425 2D	ESL 131 2D	ESL 131 5D
<b>Messdaten</b>				
Auflösung Dehnung	0,025 $\mu\text{e}$		0,25 $\mu\text{e}$	
Messbereich Dehnung	$\pm 5000 \mu\text{e}$			
Auflösung Beschleunigung pro Achse	n/a			0.09 mg
Messbereich Beschleunigung pro Achse	n/a			$\pm 4 \text{ g}$ resp. $\pm 8 \text{ g}$
<b>Schnittstelle</b>				
Sensorschnittstelle	EnDat 3			
Zusatzinformationen	Sensor-Diagnose und Zugriff auf OEM-Speicher			
<b>Arbeitstemperatur</b>	-40 °C bis 100 °C		-40 °C bis 80 °C	-40 °C bis 75 °C
<b>Schutzart</b> EN 60529	IP66		IP65	
<b>Masse</b>	0,65 kg		< 0,5 kg	

Eigenschaften				
Installation	Kleben	Magnetisch	Kleben, Schrauben	Kleben, Schrauben
Einsatzort	Blatt	Turm, Maschinenträger	Blatt, Turm, Maschinenträger	Blatt, Turm, Maschinenträger
Messdauer	Dauerhaft	Zeitlich begrenzt	Dauerhaft	Dauerhaft
Messgrößen	Dehnung, Temperatur (intern)	Dehnung, Temperatur (intern, extern für Oberfläche)	Dehnung, Temperatur (intern)	Dehnung, Temperatur (intern), 3-Achs-Beschleunigung



ESR 125 2D/ESR 425 2D



ESL 131 2D/ESL 131 5D

## Intelligente nachfolgende Elektronik

Technische Daten	SCG 3331
<b>Elektrische Daten</b>	
Versorgungsspannung	24 V DC $\pm$ 15 %
Feldbus-Schnittstelle	2 x PROFINET, Typ IO RT
Sensoranschlüsse	3 x EnDat 3-Stränge, bis zu 6 x Sensoren je EnDat 3-Strang
Synchronisation der Sensoren im EnDat 3-Strang	< 2 $\mu$ s
Synchronisation der EnDat 3-Stränge	< 2 $\mu$ s
Abtastfrequenz	> 1 kHz

## Zubehör

<b>Verbindungstechnik</b>	Verbindungskabel M12
	Y-Verteiler



SCG 3331



Y-Verteiler



Verbindungskabel M12

# Service und Support

Vom Systemdesign über Integration von Modulen und Sensoren bis hin zu Installationsschulungen vor Ort – unsere Anwendungsspezialisten unterstützen Sie gerne bei der Planung und Implementierung.



## HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Str. 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 32-5061

✉ info@heidenhain.de

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

Weitere Informationen



[www.heidenhain.com/windkraft](http://www.heidenhain.com/windkraft)