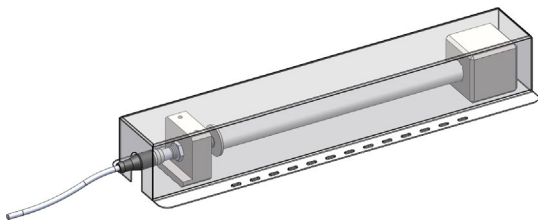
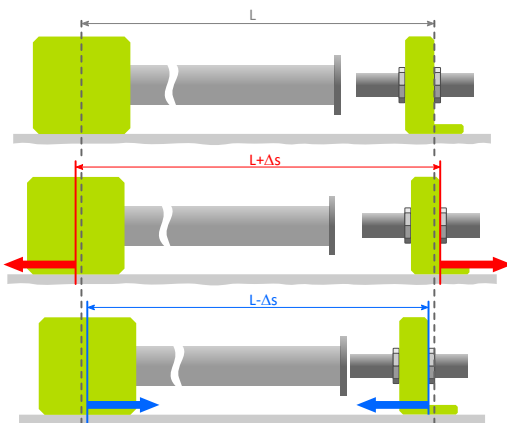


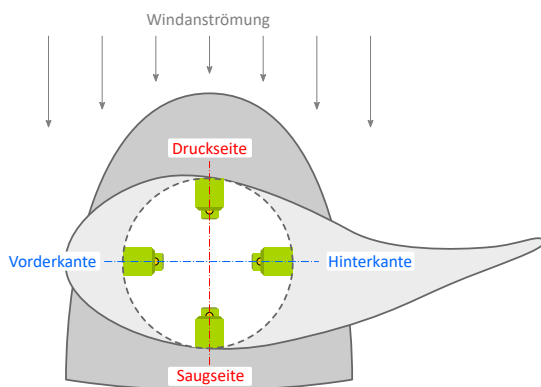
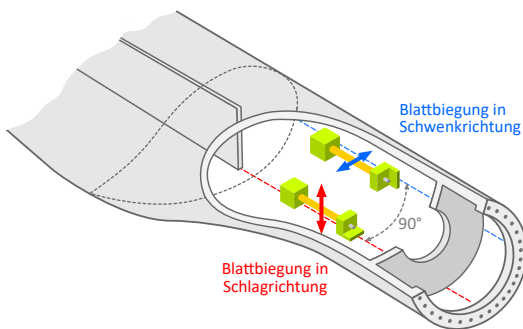
# Condition Monitoring



Cantilever-Sensor (CLS) mit Trittschutz



Messprinzip



Installationsschema im Rotorblatt

## Cantilever-Sensor (CLS)

Der Cantilever-Sensor ist ein neues Produkt im Bachmann-Portfolio, das für die kontinuierliche Erfassung von Strukturlasten an den Rotorblättern von Windkraftanlagen entwickelt wurde.

Cantilever-Sensoren messen die Dehnung und erzeugen ein Ausgangssignal, das mit dem elektrischer Dehnungsmessstreifen oder faseroptischer Dehnungssensoren vergleichbar ist. Aufgrund des Prinzips einer induktiven Wegmessung unterliegt der CLS selbst dabei allerdings keiner mechanischen Verformung.

Im Vergleich zu herkömmlichen Sensortechnologien bietet das robuste Design des CLS folgende Vorteile:

- Das Messprinzip garantiert die Langzeitstabilität des Sensors.
- Der längere Referenzabstand minimiert den Einfluss lokaler Inhomogenitäten, die typisch für Verbundwerkstoffe von Rotorblättern sind.
- Die Installation ist einfach und reproduzierbar durchzuführen.

Der CLS hat ein breites Anwendungsspektrum:

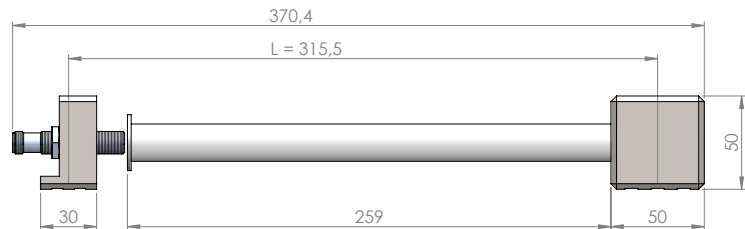
- Der Sensor liefert in Echtzeit Informationen über die Blattbelastung, die sich für die individuelle Blattverstellung eignen.
- Die kontinuierliche Aufzeichnung des Signals ermöglicht eine anlagenspezifische Abschätzung der Restlebensdauer.
- Durch einen Lastvergleich der einzelnen Blätter einer Windenergieanlage lassen sich Probleme wie Pitchfehler oder Blattschäden identifizieren.
- Die Ansprechzeit und Empfindlichkeit ermöglicht eine Erfassung der Strukturschwingungen zum Zweck der Eisdetektion und zur strukturellen Zustandsuntersuchung des Blattes.

Bei der Entwicklung des CLS stand die Überwachung kritischer Blattlasten im Fokus. Die Verwendung von CLS-Signalen für die individuelle Blattverstellung ermöglicht eine lastoptimierte Abstimmung zwischen Turbinenkonstruktion und Betriebsstrategie, um die Energieerzeugungskosten moderner Turbinen erheblich zu senken.

Somit wird auch eine weitere spezifische Anpassung der Pitch-Regelungsstrategien ermöglicht, entweder zur Maximierung der Leistung oder zur Verlängerung der Lebensdauer, was weitere erhebliche Einsparungen ermöglicht.


## Cantilever-Sensor

### Abmessungen



Gesamtlänge	370,4 mm
Effektive Referenzlänge L	315,5 mm
Cantilever-Material	Titan, thermischer Ausdehnungskoeffizient 8,6e-06 / K
Breite x Höhe	50 x 50 mm
Gewicht	0,41 kg
Targetmaterial	1.4301

### Technische Daten – Sensor-Element

Messgrößen	Weg / Dehnung	
Messprinzip	Induktiv	
Messbereich Weg / Dehnung	± 1 mm	±3170 µm/m (microstrain µε)
Signalbandbreite	≤ 0,2 kHz	
Ansprechzeit	0,5 ms	
Auflösung Weg / Dehnung	0,5 µm	1,6 µm/m
Temperaturkoeffizient	<0,01 % vom Endwert / K	
Linearität	<0,005 % vom Endwert	
Signaltyp	4 bis 20 mA	
Lastwiderstand	≤ 600 Ohm bei 24 VDC ≤ 25 Ohm/1 V Versorgungsspannung	
Anschluss am Ausgang	Steckeranschluss, axial, M12x1, A-codiert, 5-polig	
Pinbelegung	Pin 1 Ub+ Pin 3 GND Pin 4 Signal (Pin 2/5 nicht belegt)	 Stecker
Betriebstemperatur	-25 bis +75 °C	
Lagertemperatur	-25 bis +75 °C	
Schutzklasse	IP67	
Versorgungsspannung	24 VDC (8 bis 30 VDC)	
Leistungsaufnahme	0,288W @8V bis 1,08W @30V	
EMV-Klassen	EN 55011:2009+A1:2010 / EN 55022:2010 (Class B), EN 50581:2012, EN 55016/EN 60945, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-8, EN 61000-4-9	

### Artikel

Cantilever-Sensor	Auf Anfrage
Trittschutz	Auf Anfrage
Anschlussleitung	Auf Anfrage