



*CoMoBelt® an einer Gründungsstruktur im Windenergiepark Baltic 1.*

Die Zahl von Offshore-Windenergieanlagen nimmt kontinuierlich zu. In Deutschland tragen sie bereits einen Anteil von 10 % am Strommix.

Besonders die Gründungsstrukturen sind durch den Angriff von Wind und Wellen hoch belastet, wodurch Schweißnahtrisse entstehen können. Konventionelle Prüftechniken sind im Offshore-Bereich nur begrenzt einsetzbar. Deshalb ist die Entwicklung geeigneter Monitoringverfahren wichtig.

## Manschetteneinbettung

Für das Monitoring rohrförmiger Strukturen mit geführten Wellen eignen sich Manschettensysteme mit über den Umfang verteilten Sensoren. Für eine hohe Seewasserbeständigkeit werden Elektronik und Sensoren mit verschiedenen Barrierschichten geschützt, die dauerhaft einen Zutritt von Meerwasser verhindern. Die Energieversorgung und das Auslesen der Sensordaten können drahtlos erfolgen.

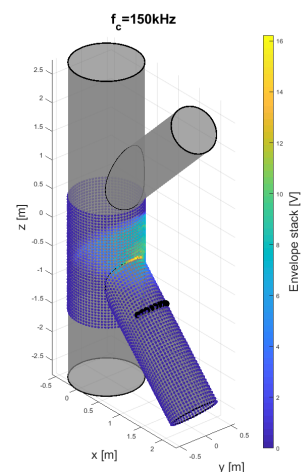
## Datenauswertung

Die Datenauswertung wird bildgebend durch eine Fresnelzonenmigration realisiert. Mit aufgezeichneten Umweltdaten erfolgt eine Korrektur der Messsignale. Das erreichte Fehlerauflösungsvermögen des Messsystems hängt dabei im Wesentlichen von der Anregungsfrequenz und dem Modulabstand ab.

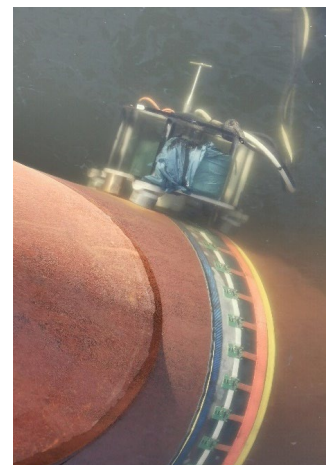
## Anwendungen

Neben dem Einsatz an Offshore-Gründungsstrukturen eignet sich der CoMoBelt® für die

- Rissdetektion an Schweißnähten
- Messung der Wandstärke
- Verschleißbestimmung an Rohrleitungen in Kraftwerken, Industrieanlagen oder anderen Rohrkonstruktionen



*Ergebnis und Darstellung der Messsignale des CoMoBelt®.*



*CoMoBelt® an einer Rohrknotenkonstruktion unter Wasser.*

### Dr. Bianca Wehnacht

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS  
Maria-Reiche-Straße 2, 01109 Dresden  
Telefon +49 351 88815-536  
bianca.wehnacht@ikts.fraunhofer.de

362-W-23-03-03





*CoMoBelt® at a foundation structure in the wind farm Baltic 1.*

The number of offshore wind turbines is continuously increasing. In Germany, they already account for 10 % of the electricity mix.

Especially foundation structures are highly stressed by wind and waves, which can cause weld cracks. Conventional testing techniques can only be used to a limited extent in the offshore sector. Therefore, the development of suitable monitoring methods is important.

## Embedding

Ring concepts with sensors distributed over the circumference are suitable for monitoring tubular structures with guided waves.

For high seawater resistance, electronics and sensors are protected with various barrier layers that permanently prevent seawater from entering. The power supply and the readout of the sensor data can be wireless.

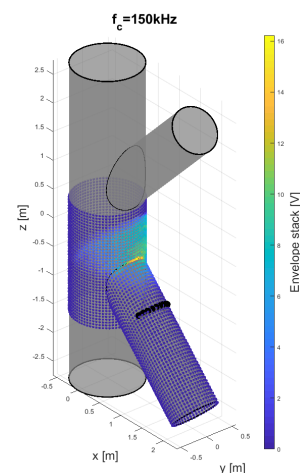
## Data evaluation

The data analysis implements image processing by Fresnel migration. The measurement signals are corrected with recorded environmental data. The achieved error resolution of the measurement system depends mainly on the excitation frequency and the module spacing.

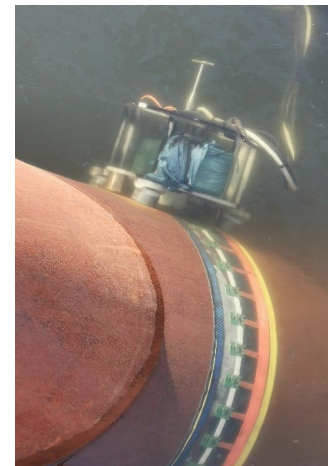
## Applications

In addition to its application at offshore structures, the CoMoBelt® is also suitable for the

- Detection of cracks at weld seams
- Measuring of wall thickness
- Determination of erosion areas at pipes in power stations, industrial plants, or other pipe structures



*Result and image of measurement signals of the CoMoBelt®.*



*CoMoBelt® at a pipe structure under water.*

## Dr. Bianca Wehnacht

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS  
Maria-Reiche-Strasse 2, 01109 Dresden  
Phone +49 351 88815-536  
bianca.wehnacht@ikts.fraunhofer.de

362-W-23-03-03

