

***INROS LACKNER AG*** ●

Berater · Planer · Architekten · Ingenieure



***Offshore-Windkraftanlagen***

## OFFSHORE-WINDPARKS (OWP)



- OWP Baltic I, Ostsee (Teilleistungen)
- OWP Baltic II (ehemals Kriegers Flak), Ostsee (Teilleistungen)
- OWP DanTysk, Nordsee (Teilleistungen)
- OWP Global Tech I, Nordsee (Teilleistungen)
- OWP Nordergründe, Nordsee (Teilleistungen)
- Neubau einer Offshore-Windenergieanlage im Breitling, Ostsee

## UMSPANNPLATTFORMEN UND NETZANBINDUNG



- Umspannplattform mit Living Quarter des OWP Global Tech I, Nordsee (Teilleistungen)
- Umspannplattform des OWP Nordergründe, Nordsee (Teilleistungen)
- Kabeltrasse Umspannwerk Bentwisch - OWP Baltic I - OWP Baltic II, Ostsee
- Kabeltrasse des OWP Sky 2000 - Abschnitt Umspannwerk Bentwisch - Breitling, Rostock

## LOGISTIKKONZEPTE UND HAFENBAU



- Standort- und Potenzialanalyse Windpower Offshore Base Mukran, Sassnitz
- Erschließung der Luneplate für die Offshore-Windanlagen-Produktion, Bremerhaven
- Neubau von schwerlasttauglichen Umschlagplätzen für Windenergieanlagen im Labradorhafen, Bremerhaven
- Schwerlastumschlag an den Liegeplätzen 13, 14 und 25, Rostock
- Wilhelmshaven Upgrader Project - Planung und Genehmigungsmanagement eines temporären Schwerlastumschlagplatzes, Wilhelmshaven
- Statisch-konstruktive Standortanalyse zum Vershub des Neubaus des Multipurpose-Vessels Kugelbake, Bremen
- Nachrechnung der vorhandenen Uferbefestigung zum Vershub der Topside Struktur des Umspannwerks Baltic I, Bremerhaven
- Immobilienbewertung und Standortanalyse zur Festlegung einer Offshore-Basis, Nordsee

## MESSMASTE UND FORSCHUNGSPLATTFORMEN



- Errichtung der Messplattform FINO 2, Ostsee
- Errichtung der Messplattform FINO 3, Nordsee (Teilleistungen)

# Offshore-Windenergie

## TECHNOLOGIEN MIT ZUKUNFT



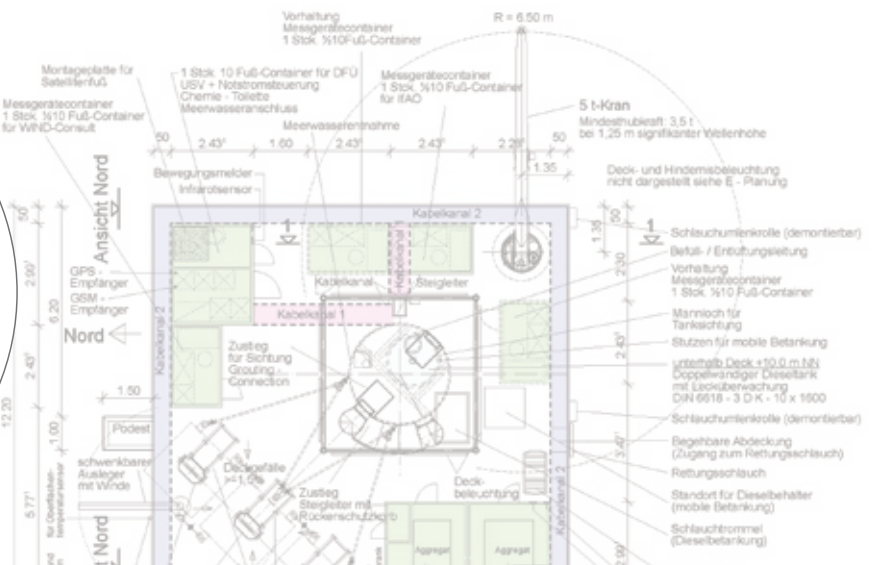
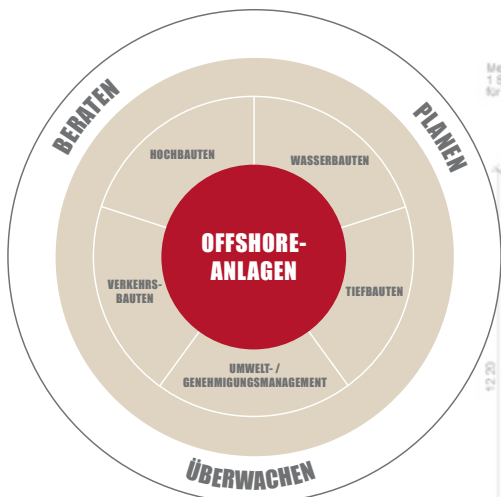
Der weltweit stetig steigende Energiebedarf und die mit der konventionellen Herstellung verbundenen Umweltbeeinträchtigungen und Klimaveränderungen erfordern eine Neuorientierung bei der Energiegewinnung in Richtung erneuerbare Energiequellen. Enorme Potenziale versprechen Windkraftanlagen auf See. Hier weht der Wind stärker und stetiger.

Windparks und die landseitige Netzanbindung sind anspruchsvoll, da in vielen Teilbereichen technologisches Neuland betreten wird. Die erfolgreiche Umsetzung von nachhaltigen Projekten erfordert Lösungen und Konzepte, welche die technischen und wirtschaftlichen Aspekte in Einklang bringen mit den Anforderungen an den Natur- und Meeresschutz und die Sicherheit. Weiterhin ist die Logistik von großer Bedeutung für den Projekterfolg. Diese betrifft den sicheren Transport von Fachpersonal und Material sowie die Aufstellung und Wartung der Anlagen.

Die Offshore-Windenergienutzung hat sich zu einem wichtigen Wirtschaftszweig entwickelt. Die damit verbundenen ingenieurtechnischen und logistischen Anforderungen an die Planung, die Installation, den Betrieb von Offshore-

Die INROS LACKNER AG begleitet die Entwicklungen im Bereich der Offshore-Windenergie seit den Anfängen in den 1990er Jahren. Als Generalplaner können wir unseren Kunden ein fundiertes Fachwissen und komplexe Lösungen anbieten.

## Dienstleistungen



### BERATUNG

- Gutachten
- Machbarkeitsstudien
- Standortanalysen
- Geotechnische Baugrund- und Gründungsberatung
- Logistikkonzepte und -beratung (On- und Offshore)
- Umweltverträglichkeitsuntersuchungen

### STRUKTUREN

- Tragstrukturen (Monopile, Jacket, Tripod, Schwergewichtsgründungen etc.)
- Offshore-Umspannung inkl. elektrischer Ausrüstungen
- Parkinterne Verkabelung
- Offshore-Netzanbindung
- Windmessmast
- Service- und Wohnplattformen
- Ausrüstungen (Krane, Hebezeuge, Anbauten, etc.)
- Nassbaggerung und Kolkchutz

### LEISTUNGEN

- Design Basis
- Preliminary Design
- Basic Design
- Detailed Design
- Objekt- und Tragwerksplanung
- Baugrund- und Gründungsgutachten
- Geologische Berichte
- Baugrundsachverständiger
- Technische Ausrüstung
- Kollisionsanalysen

### MANAGEMENT

- Bauüberwachung, Baumanagement
- Projektmanagement
- Projektsteuerung
- Genehmigungsmanagement
- Vergabe- und Vertragsmanagement
- Risikoanalyse und -steuerung
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination
- Quality-, Health-, Safety- and Environment-Management



## WINDENERGIEANLAGEN

Das Gesamtsystem einer Offshore-Anlage besteht aus der Turbine, dem Turm und der Gründungsstruktur. Aus baulicher Sicht ist das zentrale Element die Gründungsstruktur, welche die dynamischen Einwirkungen auf das Bauwerk sicher in den Baugrund abführt. Mittels moderner Werkzeuge, wie zum Beispiel FE-Modellen, erfolgt die konstruktive Durchbildung der Tragstruktur unter Berücksichtigung der Dauerhaftigkeit sowie die dazugehörige Tragwerksplanung mit den erforderlichen statischen Nachweisen. Für eine erfolgreiche Realisierung sind insbesondere die Wechselwirkungen zwischen prinzipieller bautechnischer Errichtbarkeit und den Anforderungen aus Betrieb und Wartung zu berücksichtigen.

## PARKINTERNE VERKABELUNG UND NETZANBINDUNGEN

Integraler Teil der elektrotechnischen Anlagen eines Offshore-Windenergieparks ist die Offshore-Umspannstation. Hier wird die erzeugte und durch die parkinterne Verkabelung übertragene Energie gebündelt und durch Leistungstransformatoren von der MV-Ebene auf die HV-Übertragungsspannung transformiert. Mittels der seeseitigen Kabeltrasse erfolgt schließlich der Anschluss an das landseitige Stromnetz. Dabei werden unter anderem in Abhängigkeit der Übertragungsweglänge Dreh- oder Gleichstromanbindungen ausgeführt.

Basis für die erfolgreiche Planung dieser Strukturen ist die interne interdisziplinäre Zusammenarbeit, wobei sowohl die Konstruktion der Tragstruk-

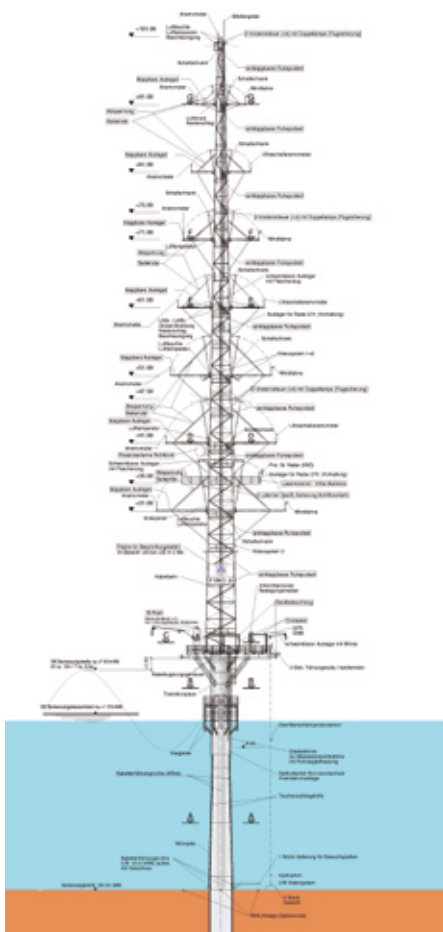
tur inklusive der technischen Ausrüstung als auch die Auslegung der elektrotechnischen Anlagen von Fachingenieuren der INROS LACKNER AG betreut werden.

## MESSMASTE UND FORSCHUNGSPLATTFORMEN

Zur Erforschung und weiteren Entwicklung der Offshore-Windenergie sowie zur Ermittlung zuverlässiger standortspezifischer Wind- und Wellendaten werden unter anderem Messmaste an potenziellen Windenergie-Standorten errichtet. Kernaufgabe dieser zu meist unbemannten Plattformen ist es, die Kenntnisse über die Offshore-Bedingungen zu verbessern und den Einfluss der Anlagen auf die marine Flora und Fauna zu ermitteln.

Die gewonnenen Messdaten bilden dabei eine Grundlage zur Ermittlung und Bewertung des Energiepotenzials und der Effekte auf die Umwelt. Besondere Ansprüche ergeben sich hierbei durch die Integration umfangreicher und sensibler Mess- und Übertragungstechnik sowie die Gewährleistung der Versorgungssicherheit. Weiterhin ist es wichtig, die unterschiedlichen Nutzungsanforderungen von wissenschaftlichen Messinstituten und kommerziellen Nutzern zu koordinieren.





### ON- UND OFFSHORE-LOGISTIK / HAFENPLANUNGEN

Eine der größten Herausforderungen beim Bau von Offshore-Windparks ist die maritime Logistik. Die besonderen Bedingungen des Handlings von schweren und sperrigen Sonderlasten erfordern eine exakte Planung und

Überwachung aller Transportvorgänge On- und Offshore. Dabei spielt nicht nur das wechselnde Wetter eine zentrale Rolle, sondern auch die Verfügbarkeit von geeigneten Hafenanlagen. Sie sind wichtige Knotenpunkte, wo Anlagenteile produziert und Einzelteile verladen werden. Spezialschiffe für den Transport und die Montage von Offshore-Windenergieanlagen machen hier fest und übernehmen die schweren, empfindlichen und großvolumigen Anlagenkomponenten.

Unsere jahrzehntelange Erfahrung in der Planung und dem Bau von Hafenanlagen, verbunden mit dem Wissen über bauliche und logistische Notwendigkeiten beim Umschlag von Sondergütern, zahlt sich bei der Koordination eines reibungslosen Bauablaufs aus.



### PROJEKT- UND VERTRAGSMANAGEMENT / QHSE-MANAGEMENT

Das Vertragswerk zum Bau eines Offshore-Windparks stellt oftmals eine Kombination aus reinen Liefer- oder

Dienstleistungsverträgen mit schlüsselfertigen Bauverträgen dar. Diese Verbindung von unterschiedlichen Leistungsbildern und zahlreichen Projektpartnern stellt besondere Anforderungen an die Projektsteuerung und das Vertragsmanagement. Das Augenmerk muss auf der Definition der Schnittstellen sowie deren Nachverfolgung, der Risikoanalyse und einer effizienten Steuerung liegen, ebenso wie auf einer sicherheits- und umweltgerechten Ausführung der Arbeiten.

### GEOTECHNISCHE BAUGRUND- UND GRÜNDUNGSBERATUNG

Die in den Baugrund abzutragenden zyklischen Beanspruchungen der Tragstruktur erfordern genaueste geotechnische und -physikalische Untersuchungen des Untergrundes. Mittels modernster Methoden kann das Vorhabengebiet flächenhaft bis in Tiefen von mehreren Dekametern aufgenommen werden. Eine „Nachjustierung“ des geophysikalischen, geologischen Untergrundmodells erfolgt im Anschluß mit direkten und indirekten Aufschlüssen (z.B. Bohrungen, Drucksondierungen). Mit Hilfe dieser gewonnenen Baugrundinformationen werden Gründungsvorschläge erstellt, Berechnungsmodelle festgelegt und die geeignete Technologie zur Einbringung der Gründungselemente evaluiert.

## KONTAKT

### BREMEN

Lindenstraße 1A, D-28755 Bremen  
Telefon +49 (0)421 65 84 10  
Telefax +49 (0)421 65 84 110  
bremen@inros-lackner.de

### ROSTOCK

Rosa-Luxemburg-Str. 16, D-18055 Rostock  
Telefon +49 (0)381 45 67 569  
Telefax +49 (0)381 45 67 559  
rostock@inros-lackner.de

***[www.inros-lackner.de](http://www.inros-lackner.de)***

Berlin | Bremen | Cottbus | Dortmund | Dresden | Hamburg | Jena | München | Potsdam | Rostock | Schwerin  
Guinea | Kambodscha | Kamerun | Kap Verde | Kongo | Lettland | Pakistan | Russland | Togo | Tschechische Republik | Vietnam



**INROS LACKNER AG.**  
Berater . Planer . Architekten . Ingenieure