

Innovationen bei den  
Tragstrukturen effektiv  
umsetzen

VDI-Fachkonferenz

Bildquelle: iStock.com - © instamatics

# Turm und Fundament von Windenergieanlagen

## Die Top-Themen:

- Innovative Turmkonzepte für Windenergieanlagen
- Gründungsherausforderungen bei steigenden Anlagenhöhen
- Auswirkungen durch die Änderungen der Bemessungsnormen
- Schadensanalysen von Turm- und Fundamentschäden
- Fundamentschäden effektiv instand setzen

### Konferenzleitung

Prof. Dr.-Ing. Peter Schaumann, Leiter Institut für Stahlbau – ForWind,  
Leibniz Universität Hannover

### + Spezialtag

Schadensdetektion und  
-einschätzung bei Rotorblättern

+ Exkursion zu den Entwicklungs-  
laboren des Fraunhofer IFAM

+ Großes VDI-Windenergie-Event:  
Besuchen Sie auch kosten-  
frei die Parallelkonferenzen  
„Schwingungen von Windenergie-  
anlagen“ sowie „Rotorblätter von  
Windenergieanlagen“

+ Fachausstellung

## Mit aktuellen Vorträgen von:

8.2 Ingenieurbüro Holzmüller | ECO 5 | ENERCON | ESM Energie- und Schwingungstechnik  
Mitsch | Framatome | grbv Ingenieure im Bauwesen | GuD Geotechnik und Dynamik |  
HCE Design Group | Hochschule Bremerhaven | Hochschule Offenburg | KTW Umwelt-  
schutztechnik | Leibniz Universität Hannover | Max Bögl Wind | pb+ Ingenieurgruppe |  
THE BOSTON CONSULTING GROUP | TÜV Süd Industrie Service

## 1. Veranstaltungstag Dienstag, 12. Juni 2018

09:00 **Registrierung**

10:00 **Begrüßung und Eröffnung**

**Prof. Dr.-Ing. Peter Schaumann**, Leiter Institut für Stahlbau – ForWind, Leibniz Universität Hannover

### Optimierungen für Windenergieanlagen auf allen Ebenen anregen

10:10 **Engineering: Treiber und Getriebener der Levelized Cost of Energy (LCOE) Optimierung**

- Preisentwicklung am Markt
- Kostenoptimierung: kurz und langfristig
- Lernen von reifen Industrien
- Ein Blick in die Kristallkugel

**Lars O. Holm**, Associate Director, THE BOSTON CONSULTING GROUP, Hamburg

10:45 **Konstruktive Kosteneinsparungspotenziale durch den Einsatz von Supraleitern in WEA**

- Ausgangsüberlegungen für den Einsatz von Supraleitern in WEA's
- Konstruktive Besonderheiten der Anlage
- Kostenvergleich: 3,6 MW Anlage – konventionelle Anlagen vs. WEA's mit Supraleitern
- Test-Ergebnisse vom Prüfstand
- Ausblick auf den Feldtest und die weitere Schritte/Entwicklungen

**Dr. Jürgen Kellers**, ECO 5 GmbH, Bonn, Dipl.-Ing. Hans Kyling, Fraunhofer IWES, Bremerhaven, NN Envision Energy, Denmark

11:20 **Kaffeepause**

### Konstruktive Neuerungen für die Türme aufzeigen und anwenden

11:50 **Spannbetontürme für WEA in Fertigteilbauweise**

- Entwicklungsstufen von kleinen Anlagen zu Großanlagen
- Vergleich Stahl- und Betonkonstruktionen, statische und dynamische Erfordernisse
- Begründung für die Verwendung von vorgespannten Konstruktionen
- Detaillösungen und Hinweise für Gründungen

**Prof. Dipl.-Ing. Horst Bellmer**, Ö.b.u.v. Sachverständiger, pb+ Ingenieurgruppe AG, Bremen

12:25 **Bemessung von Spannbetontürmen in hybrider Bauweise für Windenergieanlagen**

- Hybride Bauweise von Türmen für Windenergieanlagen
- Verformungsberechnung nach Theorie II. Ordnung
- Bemessung und Konstruktion von Einzelbauteilen

**Dr.-Ing. Joachim Göhlmann**, Geschäftsführung, Dipl.-Ing. Stefan Wilkening, grbv Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG, Hannover

13:00 **Mittagspause**

14:30 **Hybridturm MB 2.0 – innovativ, wirtschaftlich, am Markt**

- Auf zu neuen Höhen – der Hybridturm
- Eine starke Basis – das Fundament
- Im Turmbau integriert – das Internalskonzept
- Neue Einsatzkonzepte – das Fundament als Wasserspeicher

**Dipl.-Ing. Thorsten Betz M.Sc.**, Leiter Engineering Wind, Max Bögl Wind AG, Neumarkt

15:05 **Stählerne Türme für WEA**

- Konstruktionsvarianten
- Schraubenverbindungen
- Nachweise der Ermüdungsfestigkeit
- Neuerungen in der DIN 18088 Teil 3

**Prof. Dr.-Ing. Peter Schaumann**

15:40 **Kaffeepause**

### Gründungskonzepte für noch mehr Anlagenhöhe

16:10 **Nachgiebigkeitsmatrix für Tiefgründungen**

- Dynamisches Verhalten der Windenergieanlage
- Simulation des Betriebs und der Windbelastung über das gesamte System
- Modellierung des gesamten Systems
- Aufstellen der Bewegungsmatrix
- Ansatz der Wegfeder

**Dipl.-Ing. Uwe Glaesener**, Tragstruktur Fundament, ENERCON GmbH, Aurich, Christina Abrantes Alves M.Eng., Dr. Steffen Röthel, WRD GmbH, Aurich

16:45 **Qualitätsabsicherung durch streckgrenzengesteuertes Anziehen. Erfahrungen aus dem Maschinenbau für Monopile-/Transition-piece-Flanschverbindung**

- Korrosionsschutz-Beschichtungen im Kraftfluss von Schraubenverbindungen werden bei der Berechnung und Dimensionierung nicht berücksichtigt
- Vorspannkraftrelaxation durch Setzen, Kriechen sowie temperaturbedingte Effekte der organischen Beschichtungen, kann zu erheblichem Vorspannkraftverlust führen
- WEA erfordern insbesondere im Offshore höchste Korrosionsschutzanforderungen
- Komplett lackierte Flansche, ohne Maskierungen, geeignete Korrosionsschutzsysteme und Streckgrenzen gesteuertes Anziehen

**Dipl.-Ing. Dietmar Isele**, Klaus Rappenecker M.Sc., Fakultät Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Hochschule Offenburg, Dipl.-Ing. Patrick Junkers, Barbarino & Kilp GmbH, München

17:20 **Gründungsherausforderungen im Lichte steigender Anlagengrößen**

- Anforderungen an die Baugrunderkundungen
- Beanspruchungskonforme Bemessungsmodelle
- Innovative Lastabtragungskonzepte
- Gründungsertüchtigungen im Zuge des Repowering

**Dr.-Ing. Fabian Kirsch**, Geschäftsführung, Prof. Dr.-Ing. Thomas Richter, GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH, Berlin

17:55 **Ende des ersten Veranstaltungstages**

19:30 **Get-together**

Zum Ausklang des ersten Veranstaltungstages lädt Sie das VDI Wissensforum zu einem Get-together ein. Nutzen Sie die entspannte Atmosphäre, um Ihr Netzwerk zu erweitern und mit anderen Teilnehmern und Referenten vertiefende Gespräche zu führen.

## 2. Veranstaltungstag Mittwoch, 13. Juni 2018

### Wirtschaftlichkeit von WEA bereits ab der Planung erhöhen

#### 09:00 Kostentoptimierende Planung von WEA-Gründungen

- Grundlagen und Rahmenbedingungen zur Planung und Gründung
- Einfache geometrische Ansätze zur Optimierung
- Sind Baugrund und Spezialgründungen Kostentreiber?
- Kostentoptimierung durch nachhaltiges Planen und Bauen
- Wenn Baudynamik zum Kostentreiber wird
- Abhilfe durch TMC-Monitoring

**Dipl.-Ing. Thomas Hartwig**, President, HCE Design Group, Hamburg

#### 09:35 Zertifizierung von Türmen und Fundamenten von Windenergieanlagen – Herausforderungen zwischen Innovation und Sicherheit

- Zweck und Ablauf einer Zertifizierung bzw. (Typen)prüfung
- regulatorische Anforderungen
- Herausforderungen in der Bewertung von innovativen Turm- und Fundamentkonzepten

**Dr.-Ing. Alexander Kupzok M.Sc.**, Gruppenleiter Stahltürme, Maschinenelemente, Lastberechnungen, TÜV Süd Industrie Service GmbH, München

#### 10:10 Kaffeepause

#### 10:40 Bestimmung der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit nach Ablauf der theoretischen Lebenszeit

- Überblick zu den Methoden
- Potentiale von Altanlagen
- Reserven von Neuanlagen

**Prof. Dr.-Ing. Holger Lange**, Professur für Strukturen von Windenergieanlagen, fk-wind: Hochschule Bremerhaven

### Höhere Anlagenverfügbarkeit durch Erfahrungen aus Schäden, Schwingungen, Instandsetzungen und Lebensdauerbewertungen erzielen

#### 11:15 Schadensanalysen von Turm- und Fundamentschäden

- Ursachen für Schadensfälle an Türmen
- Ursachen für Schadensfälle an Fundament und Gründung
- Risikopotenzial von Schäden
- Einfluss der Instandhaltung (ggf. unterlassener Instandhaltung) auf Schadensverlauf
- Beispiele aus der Praxis, insbesondere aus der Rubrik „Totalversagen“

**Dipl.-Ing. Jürgen Holzmüller**, Geschäftsführung, 8.2 Ingenieurbüro Holzmüller, Aurich

#### 11:50 Mittagspause

#### 13:10 FAMOS 4 Wind – Lebensdauerbewertung von WEA Türmen auf Basis der realen Lasten

- Fatigue Monitoring System (FAMOS)
- Lebensdauerbewertung von WEA Türmen auf Basis der realen Lasten
- SHM – Structural Health Monitoring

**Dipl.-Ing. Steffen Bergholz**, Berechnungsingenieur, Dr. Jürgen Rudolph, Adrian Willuweit, Framatome GmbH, Erlangen

#### 13:45 Innovative und kostenoptimierte Instandsetzung von WEA-Fundamenten

- Hochelastische Abdichtung mit langzeitgeprüften Beschichtungen unter Berücksichtigung Betoninstandsetzungen bzw. Entkopplung von unbewehrten Bereichen
- Sichere Ertüchtigung von gelockerten Fundamenteinbauten durch dynamisch getestete Verpressharze und Handlungsempfehlungen nach Bewegungsmessungen
- Erste Erfahrungen bei der Instandsetzung von Hybrid-Türmen
- Spezialabdichtungen zum Korrosionsschutz von Gründungsbauteilen im Offshore-Bereich

**Dipl.-Ing. Klaus Deininger**, Geschäftsführer, KTW Umweltschutztechnik GmbH, Mellingen

#### 14:20 Einsatz von Tilgern und Entkopplungselementen zur Reduzierung von Schwingungen in WEA

- Parameter und Wechselwirkungen von Turmschwingungen
- Anregungsmechanismen und Interaktion von Antriebsstrangschwingungen
- Körperschallentstehung und Fortpflanzung
- Einsatz von Turmtilgern, Errichtungstilgern und Kupplungen
- Isolation und Dämpfung von Entkopplungselementen insbesondere der Elastomerhydraulik

**Dr.-Ing. Frank-D. Krull**, Director Sales & Business Development, ESM Energie- und Schwingungstechnik Mitsch GmbH, Heppenheim

#### 14:55 Abschlussdiskussion

#### 15:10 Ende der Veranstaltung

## Ausstellung & Sponsoring

Sie möchten Kontakt zu den hochkarätigen Teilnehmern dieser VDI-Konferenz aufnehmen und Ihre Produkte und Dienstleistungen einem Fachpublikum Ihres Marktes ohne Streuverluste präsentieren? Vor, während und nach der Veranstaltung bieten wir Ihnen vielfältige Möglichkeiten, rund um das Konferenzgeschehens „Flagge zu zeigen“ und mit Ihren potenziellen Kunden ins Gespräch zu kommen.

Informationen zu Ausstellungsmöglichkeiten und zu individuellen Sponsoringangeboten erhalten Sie von:

 **Ansprechpartnerin:**  
Martina Slominski  
Projektreferentin Ausstellungen & Sponsoring  
Telefon: +49 211 6214-385  
E-Mail: slominski@vdi.de

## Fachingenieur Windenergietechnik VDI

Der „Fachingenieur Windenergietechnik VDI“ ist eine vom VDI gemeinsam mit Experten aus der Branche entwickelte praxisorientierte Qualifizierung. Sie umfasst den Besuch von sechs Seminarmodulen und schließt mit einer VDI-Zertifikatsprüfung und einem anerkannten Zertifikat ab.

Weitere Informationen finden Sie unter:

[www.vdi.de/windenergie\\_lehrgang](http://www.vdi.de/windenergie_lehrgang)

Es berät Sie gern:

 **Ansprechpartnerin:**  
Mona Rimmel  
Telefon: +49 211 6214-606  
E-Mail: rimmel@vdi.de



## Weitere interessante Veranstaltungen

### Seminare

**Bestimmung von Windpotenzial, Energieertrag und Erlös für Windenergieanlagen**

12. April 2018, Bremen

19. September 2018, Hamburg

**Windenergieanlagen: Netzanschluss, elektrische Komponenten und Vernetzung**

05. und 06. Juni 2018, Bremen

25. und 26. September 2018, Berlin

**Technische & kaufmännische Betriebsführung & Instandhaltung von Windparks**

07. und 08. Juni 2018, Düsseldorf

06. und 07. November 2018, Hamburg



## 5 gute Gründe für Ihre Teilnahme:

1. Profitieren Sie von den Erfahrungen anderer Fachleute.
2. Erhalten Sie wertvolle Anregungen für Ihren Aufgabenbereich.
3. Nutzen Sie die Möglichkeit des Austauschs mit Experten und Praktikern.
4. Informieren Sie sich über die aktuellen Änderungen der Rahmenbedingungen.
5. Profitieren Sie von den aktuellen Entwicklungen und Trends.

## Medienpartner

**bizz energy.**  
Das Wirtschaftsmagazin für die Energiewirtschaft

**ERNEUERBARE ENERGIEN**  
DAS MAGAZIN FÜR WIND-, SOLAR- UND BIENERGIE



VDI-Spezialtag, Montag, 11. Juni 2018

## Schadensdetektion und -einschätzung bei Rotorblättern

09:00 bis 16:30 Uhr



**Ihre Leitung:** Dipl.-Ing (FH) Jürgen Schamo, Leiter Rotorblattinspektion, Wölfel Engineering GmbH & Co. KG, Höchberg

### Zielsetzung

Im Rahmen des VDI-Spezialtages wird ein Überblick über den Aufbau der unterschiedlichen Rotorblatt-Designs, sowie der im Feld auftretenden Schadensbefunde am Rotorblatt gegeben. Zudem werden mögliche Ursachen für Rotorblattschäden und deren korrekte Bewertung thematisiert. Manche Schäden sind wenig dramatisch, andere müssen unbedingt behoben werden. Abschließend wird auf aktuelle Entwicklungen im Design von Rotorblättern eingegangen sowie auf zukünftige Inspektions- und Überwachungsmethoden. Schäden und die Schadensewicklung stehen im Fokus des VDI-Spezialtages.

## Inhalte des Spezialtages

### 1. Produktion von Rotorblättern unter Beachtung der unterschiedlichen Blatt-Designs

- Rotorblatt-Design
- Materialien/Prozesse
- Prozessfehler

### 2. Schäden im Betrieb, deren Ursache und Bewertung

- Verschleiß/Schaden
- Schadensursachen
- Schadensbeispiele und deren Bewertung

### 3. Inspektionsmethoden

- Aktueller Stand
- Zerstörungsfreie Prüfmethode (ZFP)
- Drohne vs. Seilzugang

### 4. Zukünftige Entwicklungen im Bereich Rotorblätter von Windenergieanlagen

- Material
- Produktion
- Technik



## Parallele Veranstaltungen

Sie können kostenlos auch die Vorträge der folgenden parallel stattfindenden Veranstaltungen besuchen:

### 9. VDI-Fachtagung Schwingungen von Windenergieanlagen 2018 12. und 13. Juni 2018, Bremen

#### Die Top-Themen:

- Innovative Lösungen zur Reduzierung von Herstellungs- und Betriebskosten
- BIG DATA Anwendungen – Predictive Maintenance, Betriebsoptimierung und Weiterbetrieb
- Neue Verfahren zur Schallmessung und Schallminderung
- Moderne Signalanalyse und dynamische Simulation
- Wie lässt sich mit Mess- und Überwachungsdaten ein Zusatznutzen generieren?
- Structural Health Monitoring – Entwicklungsfelder und Anwendung

#### Tagungsleiter:

**Dipl.-Ing. Thomas Gellermann,**

Leitender Oberingenieur/Gutachter, Allianz Zentrum für Technik, Allianz Risk Consulting GmbH, München

#### Mit u.a. Experten von:

ADWEN | AXEL ANDREÄ | Allianz Zentrum für Technik | Bachmann Monitoring | Boston Consulting Group | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) | ECO 5 | Envision Energy | fos4x | Fraunhofer-Institut für Windenergie (IWES) | Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE) | Germanischer Lloyd Industrial Services | GfM Gesellschaft für Maschinen-diagnose | I4E Innovation for ENERCON, Prüftechnik Condition Monitoring | Schaeffler Technologies | Senvion SE | Siemens | Suzlon Energy | Vestas Nacelles | WZE Wind to Energy | Wölfel Beratende Ingenieure



## Parallele Veranstaltungen

Sie können kostenlos auch die Vorträge der folgenden parallel stattfindenden Veranstaltungen besuchen:

### 7. VDI-Fachkonferenz Rotorblätter von Windenergieanlagen 2018 12. und 13. Juni 2018, Bremen

#### Die Top-Themen:

- Innovative Ansätze zur Entwicklung neuer Rotorblätter
- Verbesserte Lastmodelle für die Auslegung von Rotoren und Turbinen
- Vermeidung von Erosion durch Regen und Eis
- Messung der Rotorblattverformung mittels Sensoren zur Verbesserung der Windenergieausbeute
- Recycling von Rotorblättern

#### Ihre Leitung:

**Dr. Arno van Wingerde,**

Chief Scientist, Fraunhofer Institute for Wind Energy Systems IWES, Bremerhaven

#### Mit u.a. Experten von:

BerlinWind | Blade Care WEA Service | Bladena | Euros | Fraunhofer ICT | Fraunhofer IWES | Hedrich | innogy | NDTCOM | Nidec Industrial Automation | Nordex | PolyTech | Senvion | Siemens Gamesa Renewable Energy | Technische Universität München | Weidmüller Monitoring Systems

Sie haben noch Fragen?  
Kontaktieren Sie uns einfach!

**VDI Wissensforum GmbH**  
Kundenzentrum  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf  
Telefon: +49 211 6214-201  
Telefax: +49 211 6214-154  
E-Mail: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de)

[www.vdi-wissensforum.de/  
turm-und-fundament-wea](http://www.vdi-wissensforum.de/turm-und-fundament-wea)

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

VDI-Fachkonferenz „Turm und Fundament von Windenergieanlagen“	VDI-Spezialtag „Schadensdetektion und -einschätzung bei Rotorblättern“	Kombipreis Konferenz + Spezialtag
<input type="checkbox"/> 12. und 13. Juni 2018, Bremen (06K0046018)	<input type="checkbox"/> 11. Juni 2018, Bremen (06ST059001)	<input type="checkbox"/> 11. bis 13. Juni 2018, Bremen
EUR 1.090,-	EUR 790,-	EUR 1.730,-

111

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: Mitgliedsnr.\* \_\_\_\_\_

\* Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

Ich möchte kostenlos an der Exkursion (Fraunhofer IFAM) teilnehmen. Anmeldungen werden nach Eingang berücksichtigt.

Ich interessiere mich für **Ausstellungs- und Sponsoringmöglichkeiten**

**Meine Kontaktdaten:**

Nachname \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_ Funktion/Jobtitel \_\_\_\_\_ Abteilung/Tätigkeitsbereich \_\_\_\_\_

Firma/Institut \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort, Land \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Abweichende Rechnungsanschrift \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de) an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: [www.vdi-wissensforum.de/de/agb/](http://www.vdi-wissensforum.de/de/agb/)

**Veranstaltungsort(e)/Zimmerbuchung**

Swissôtel Bremen, Hillmannplatz 20, 28195 Bremen, Tel. +49 421 62000-0, E-Mail: [bremen@swissotel.com](mailto:bremen@swissotel.com)

Ein Zimmerkontingent ist in den Hotels unter dem Stichwort „VDI“ bis zum 14.05.2018 abrufbar. Bitte beachten Sie, dass dieses begrenzt ist.

Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, [www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)



**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die Veranstaltungsunterlagen, Pausengetränke, Mittagessen, und die Abendveranstaltung enthalten. Die Veranstaltungsunterlagen werden den Teilnehmern zur Verfügung gestellt.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH erhebt und verarbeitet Ihre Adressdaten für eigene Werbezwecke und ermöglicht namhaften Unternehmen und Institutionen, Ihnen im Rahmen der werblichen Ansprache Informationen und Angebote zukommen zu lassen. Bei der technischen Durchführung der Datenverarbeitung bedienen wir uns teilweise externer Dienstleister. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie bei uns der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke jederzeit widersprechen.

Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere oben angegebene Kontaktmöglichkeit.

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

