

Mit Praxis-Workshop  
„WindLab“

Seminar

# Windenergietechnik kompakt

Aufbau, Funktionsweise und Dynamik von Windenergieanlagen und deren Komponenten



## Die Top-Themen:

- Windenergietechnik im Ganzen verstehen
- Komponenten und Funktionsweisen von Windenergieanlagen kennen
- Warum sich bestimmte Techniken am Markt durchgesetzt haben
- Welche aktuellen Trends es in der Windenergietechnik gibt
- Alle relevanten nationalen und internationalen Regelwerke kennen

## Termine und Orte

- 20. und 21. August 2019  
Berlin
- 04. und 05. Dezember 2019  
Bremen
- 25. und 26. März 2020  
Hamburg

Praxisnah mit zahlreichen Beispielen – Windenergieanlagen mit und ohne Getriebe

## Ihre Seminarleitung

Dipl.-Ing. Jan Liersch, Geschäftsführer, Key Wind Energy GmbH, Berlin



## Allgemeine Informationen

### Zielsetzung

Das Seminar vermittelt praxisnah anhand von zahlreichen Beispielen die Technik und die Funktionsweise von Windenergieanlagen (WEA).

Vom Aufbau einer Windenergieanlage mit deren Komponenten, über aerodynamische und strukturelle Lasten, bis hin zur Netzanbindung und Regelung sowie der Betriebsführung und Wirtschaftlichkeit werden die Zusammenhänge anschaulich dargestellt und erläutert. Die Vorführung des mobilen Windkanals im Rahmen des Seminars verdeutlicht praxisnah, welche Auswirkungen Turbulenzen haben, wie wird die Windenergieanlage gesteuert und wie verändert sich die Leistungskurve bei extremen Bedingungen.

Gerne können Sie Ihre speziellen Fragestellungen in das Seminar einbringen.

### Zielgruppe

Das Seminar informiert:

- Ingenieure sowie Berufseinsteiger
- technische Fach- und Führungskräfte
- Entwickler und Konstrukteure
- Projektierer, Betreiber, Betriebsführer, Gutachter und Entwickler
- Netzbetreiber
- Stadtwerke und Energieversorger
- Finanzierer und Versicherer

kompakt über die Funktionsweise, den aktuellen Entwicklungsstand und die zukünftigen Innovationen in der Windkraftanlagen-Technologie.



### Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

**Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**

Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: inhouse@vdi.de

**Frau Ulrike Rinderhofer**  

Tel.: +43 664 5036261, E-Mail: rinderhofer@vdi.de

### Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.



### Seminarleitung

Dipl.-Ing. Jan Liersch, Geschäftsführer, Key Wind Energy GmbH, Berlin



Dipl.-Ing. Jan Liersch ist Gutachter und Consultant mit universitärem Hintergrund, verfügt über mehr als 15-jährige Erfahrung in der Windenergiebranche und ist seit 2005 Dozent an der Technischen Universität Berlin für die Veranstaltungen Windkraftanlagen I sowie Windkraftanlagen II. Er hat als Berater und Experte bereits Projekte in mehr als 20 Ländern betreut. Er ist Mitautor der Bücher „Wind Power Plants“ (Solarpraxis) und „Windkraftanlagen“ (Teubner Verlag).

### Referenten

Dipl.-Ing. Staffan Wiens, Key Wind Energy GmbH, Berlin



Dipl.-Ing. Staffan Wiens ist Rotorblattdesigner und Aerodynamik-Experte. Seit 2013 ist er als Dozent für die Veranstaltung Wind Turbines an der Technischen Universität Berlin tätig. Er hat das „WindLab“ entwickelt, mit dem die Funktionsweisen und Eigenschaften einer echten Mini-Windenergieanlage im Seminar

erforscht werden können.



### Weitere interessante Veranstaltungen

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

09. und 10. September 2019, Hamburg

02. und 03. Dezember 2019, Berlin

#### Betriebsführung und Instandhaltung von Windparks

04. und 05. Juni 2019, Bremen

24. und 25. Oktober 2019, Hamburg

#### Crashkurs Energiesysteme, Energiewirtschaft und Energiewende

13. und 14. Mai 2019, Nürnberg

11. und 12. November 2019, Düsseldorf

#### Anschluss und Betrieb dezentraler Erzeugungsanlagen

24. und 25. Juli 2019, Stuttgart

18. und 19. November 2019, Hamburg

## Seminarinhalte

**1. Tag** 09:30 Uhr bis gegen 17:30 Uhr

**2. Tag** 09:00 Uhr bis gegen 16:00 Uhr

### » Einführung in die Technik der Windenergieanlage

- Entwicklung Windenergie-Branche
- Windenergienutzung in Deutschland und international
- Größenentwicklung und technische Konzepte

### » Grundlagen der Rotor-aerodynamik

- Aerodynamische Wirkprinzipien: Widerstandsläufer und Auftriebsläufer
- Polardiagramm von aerodynamischen Profilen
- Rotorblattauslegung: Optimale Blatttiefe und Verwindung, Blattanzahl
- Einfluss von Rauigkeiten auf die Profileigenschaften
- Rotorkennfeld und Leistungskurve
- konstante oder variable Rotordrehzahl

### ++ Praxisworkshop mit dem WindLab

Erforschen Sie in dem mobilen Windkanal selbst das aerodynamische Verhalten und das elektrische System der Mini-Windenergieanlage.

- Optimieren Sie den Energieertrag durch Auffinden des besten Pitchwinkels und der optimalen Drehzahl.
- Nutzen Sie die Pitchregelung um die Anlage vor Überlast durch Starkwind und Sturm zu schützen.
- Analysieren Sie den Einfluss von Turbulenz und Schräganströmung.
- Erleben Sie die Auswirkungen von Schwingungen auf den Anlagenbetrieb.

### » Windenergieanlagen (WEA) – Typen und Anlagenkonzepte

- Horizontal- und Vertikalachs-enturbine
- Hauptkomponenten der WEA
- Vergleich von Getriebe-Konzept und Direktgetriebene WEA
- Turmbauarten: Rohrturm, Fachwerk, Stahl, Beton, etc.

### » Windenergiespezifische Meteorologie

- Windgeschwindigkeit und Windrichtungsverteilung
- Bodengrenzschicht, vertikales Windprofil
- Turbulenz
- Leistung im Wind
- Optimaler Leistungsbeiwert der schnelllaufenden Windturbine

### » Umwandlung der Energie aus dem Wind – Elektrische Konzepte und Netzanbindung

- Generatoren (Synchron, Asynchron, Doppeltgespeister Asynchron, etc.)
- Leistungselektronik in der WEA: Frequenzumrichter
- Netzanbindung und Netzqualität (Flicker, Schaltheandlungen, SDL-Anforderungen und Grid Codes)

### » Regelung und Sicherheitssysteme

- Leistungsregelung: Pitch und Stall
- Drehzahlregelung, Windnachführung
- Betriebsarten und Manöver (Stillstand, Netzkopplung, Teillastbereich, Regelbereich, Abschalten, Notabschalten)
- Eigenfrequenzen, Resonanzstellen, Campbell-Diagramm

### » Internationale Normen und Richtlinien, Lasten und Beanspruchungen

- Relevante Normen und Richtlinien für die Windenergie (IEC61400, DiBt)
- Zertifizierungsmethoden und Lastannahmen
- Maximallasten und Ermüdungsbeanspruchung
- Messmethoden

### » Vom Reißbrett zum Betrieb im Windpark – Materialien und Fertigungsmethoden

- Materialien für Rotorblätter
- Fertigungsmethoden, Transport und Aufbau
- Errichtung von Windenergieanlagen
- Anlagenbetrieb
- Betriebsführung von Windparks
- Herausforderungen im Windparkbetrieb: Einfluss von Regen, Insekten, Erosionsschäden, Blattwinkelfehler, Unwuchten und Vereisung auf die Leistungskurve

### » Schlussdiskussion und Beantwortung offener Fragen



VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

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  
www.vdi-wissensforum.de

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

Seminar		
<input type="checkbox"/> 20. und 21. August 2019 Berlin (02SE143025)	<input type="checkbox"/> 04. und 05. Dezember 2019 Bremen (02SE143026)	<input type="checkbox"/> 25. und 26. März 2020 Hamburg (02SE143027)
EUR 1.120,-	EUR 1.120,-	EUR 1.120,-

19M02P088

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

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

**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)**

**Berlin:** Mercure Hotel Berlin City, Invalidenstr. 38, 10115 Berlin, Tel. +49 30/30826-0, E-Mail: h534t@accor.com

**Bremen:** Radisson Blu Hotel Bremen, Böttcherstr. 2, 28195 Bremen, Tel. +49 421/3696-0, E-Mail: info.bremen@radissonblu.com

**Hamburg:** Leonardo Hotel Hamburg City Nord, Mexikoring 1, 22297 Hamburg, Tel. +49 40/63294-0, E-Mail: info.hamburgcitynord@leonardo-hotels.com

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. 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 Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen enthalten. Ausführliche Veranstaltungsunterlagen werden den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

**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 verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin. Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: [www.wissensforum.de/adressquelle](http://www.wissensforum.de/adressquelle)

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.

