

VDI-Tagung

Schwingungen von Windenergieanlagen 2010

mit Fachausstellung

Experten aus Industrie und Wissenschaft berichten zu folgenden Themen:

- Maßnahmen zur effektiven Reduzierung von Schwingungen an Windenergieanlagen
- Frühzeitige Erkennung von Schäden und Unregelmäßigkeiten durch optimale Schwingungsmessung und Condition Monitoring
- Besonderheiten des Schwingungsverhaltens von pfehlgegründeten Windenergieanlagen
- Erfahrungsberichte über Schwingungsschäden und Schwingungsversuche an Windenergieanlagen

Jeder Tagungsteilnehmer erhält kostenlos die Richtlinie VDI 3834 Blatt 1, mit Richtwerten von Schwingungen, die eine Gefährdung signalisieren. Grundlage der neuen Richtlinie sind Analysen von 450 Onshore-Windenergieanlagen mit Getrieben.

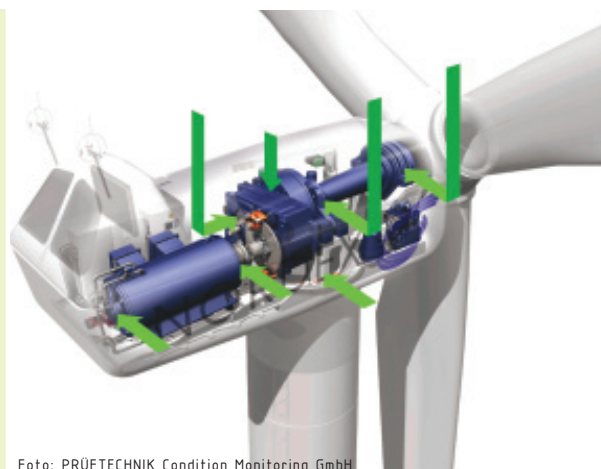


Foto: PRÜFTECHNIK Condition Monitoring GmbH

Termin und Ort:

3. und 4. Februar 2010,
Park Inn Hotel in Hannover

Unter fachlicher Leitung von:

Prof. Dr.-Ing. Bernd Sauer

Leiter des Lehrstuhls für Maschinenelemente
und Getriebetechnik, Technische Universität
Kaiserslautern

08:30 Anmeldung

09:30 Begrüßung

Prof. Dr.-Ing. Bernd Sauer, *Leiter des Lehrstuhls für Maschinenelemente und Getriebetechnik, Technische Universität Kaiserslautern*

09:45 Plenarvortrag

Märkte, Trends und Visionen für die Windenergie

- Zahlen, Daten und Fakten zur Windenergie 2009/2010
- Marktverteilung
- Zukunftsmarkt Offshore
- Zukunftsprognose für das Repowering von Windenergieanlagen
- Prognosen für die Windenergie 2020

Hermann Albers, *Präsident, BWE Bundesverband WindEnergie e.V., Berlin*

AUSWUCHTEN UND MASSNAHMEN ZUR SCHWINGUNGS-MINDERUNG AN WINDENERGIEANLAGEN

Moderator: **Prof. Dr.-Ing. Horst Wölfel**, *Inhaber, Wölfel Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG, Höchberg*

10:20 **Reduzierung der durch Nick- und Gierschwingung des Rotors erzeugten Zwangskräfte im Triebstrang von Windkraftanlagen**

- Elastische Lagersysteme für Triebstränge von Windkraftanlagen
- Funktionsbeschreibung der elastomerhydraulischen Getriebelagerung für Momentenlagerung von Windkraftanlagen
- Reduzierung der unerwünschten dynamischen Querkkräfte im Triebstrang von gewichtsoptimierten Windkraftanlagen
- Auswirkung der Dämpfung des Hydrauliksystems auf die Lasten des Triebstrangs

Dipl.-Ing. Franz Mitsch, *Geschäftsführer, ESM GmbH, Rimbach-Mitlechtern*

10:45 **Schwingungsminderung an Windenergieanlagen durch aktive Zusatzsysteme**

- Einsatz von aktiven Tilgern an Windenergieanlagen
- Wirksamkeit aktiver Zusatzsysteme
- Ergebnisse experimenteller und theoretischer Voruntersuchungen

Dipl.-Ing. Sebastian Katz, *Dr.-Ing. Steffen Pankoke, Prokurist, Leiter Maschinendynamik/Mechatronik, Leiter Sitzkomfort/Biomechanik, Wölfel Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG, Höchberg, Dr. Nicolas Loix, General Manager, Micromega Dynamics S.A., Fernelmont, Belgien*

11:10 Kaffeepause und Besuch der Fachaussstellung

11:40 **Schwingungen durch Auswuchten und Ausrichten reduzieren**

- Bedeutung der VDI 3834 für die Laufruhe und Lebensdauer der Windenergieanlage
- Schwingungen messen und Verursacher identifizieren
- Schwingungsminderung durch Auswuchten der Rotorblätter
- Laseroptisches Ausrichten mit Vorgabewerten

Dr. rer. nat. Edwin Becker, *Leiter Service und Diagnose Center, Dipl.-Ing. Marcel Kenzler, ISO-zertifizierter Schwingungsexperte, Prüftechnik Condition Monitoring GmbH, Ismaning*

12:05 **Aktiver Tilger zur Unterdrückung tonaler Schallemissionen an Windenergieanlagen**

- Ursachen und Folgen tonaler Schallemissionen an WEA
- Anforderung an ein System zur Schwingungsreduktion
- Funktionsweise und Aufbau des aktiven Schwingungstilgers
- Präsentation von Versuchsergebnissen

Dipl.-Ing. Moritz Linke, *Dipl.-Ing. Holger Kunze, Abteilungsleiter Adaption und Akustik, Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU) Chemnitz*

12:30 **Regelstrukturen zur Torsionsschwingungs- und Lastspitzendämpfung im Antriebsstrang von Windenergiekonvertern**

- Aktive Dämpfung von Torsionsschwingungen
- Glättung von Lastspitzen im Antriebsstrang
- iterativ adaptierende Regelung für drehzahlvariable Windenergiekonverter
- vergleichende Untersuchungen von Regelkonzepten für drehzahlvariable Windenergiekonverter

Prof. Dr.-Ing. habil. Constantinos Sourkounis, *Universitätsprofessor, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, AG für Energiesystemtechnik und Leistungsmechatronik, Ruhr-Universität Bochum*

12:55 Mittagspause und Besuch der Fachaussstellung

SCHWINGUNGSMESSUNGEN UND SIGNALANALYSE AN WINDENERGIEANLAGEN

Moderation: **Prof. Dr.-Ing. Waldemar Stühler**, *Berlin*

14:25 **Möglichkeiten der berührungslosen Schwingungsmessung an Windenergieanlagen**

- Besonderheiten von Messungen an rotierenden Strukturen
- Vergleich der Verfahren der Laserstrahl-Nachführung
- Ergebnisse erster Testmessungen

Dr. Reinhard Behrendt, *Niederlassungsleiter, Polytec GmbH, Berlin, Prof. Dr.-Ing. Ernst Reimers, Hochschul-lehrer, Dipl.-Ing. Harald Wiegers, Laboringenieur, Fachhochschule Flensburg*

14:50 **Einflüsse auf die Belastbarkeit von Condition Monitoring System Aussagen**

- Einfluss mechanischer Schädigungsereignisse auf messbare Schwingungen
- Einfluss der Drehzahlvarianz
- Einfluss der Last
- Realistische Erwartungen an CMS
- Mindestsystemanforderungen

Dr.-Ing. Rainer Wirth, *geschäftsführender Gesellschafter, GfM Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH, Berlin*

15:15 **Erfassung modaler Struktureigenschaften unter Umwelterregung mit Sensornetzwerken**

- Zustandsüberwachung anhand modaler Parameter
- Methoden der Operational Modal Analysis
- Netzwerk intelligenter Sensoren
- Systemtest in numerischer Simulation
- Realisierung der Hardware und Test im Experiment

Dipl.-Ing. Andreas Friedmann, *Gruppenleiter Kompetenzcenter Mechatronik/Adaptronik, Dr.-Ing. Dirk Mayer, stellvertretender Kompetenzcenterleiter, Dipl.-Ing. Michael Kauba, Dipl.-Ing. Michael Koch, Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt*

15:40 **Fehlerfrüherkennung von Wälzlagerschäden in drehzahlvariablen Windgetriebelagern**

- hohe Drehzahlvariabilität von Windkraftanlagen
- Grenzen der derzeit eingesetzten Systeme
- neue Methodik in der Auswertung

Dipl.-Ing. (FH) Brit Hacke, *Prof. Dipl.-Ing. Gerhard Poll, Institutsleiter, IMKT Institut für Maschinenelemente, Konstruktion und Tribologie, Leibniz Universität Hannover*

16:05 Kaffeepause

CONDITION MONITORING FÜR WINDENERGIEANLAGEN

Moderation: **Dr.-Ing. Karl Steingröver**, *Sachverständiger, Kompetenz Center Erneuerbare Energien Zertifizierung, Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH*

16:35 Strukturmonitoring & Lebensdauerüberwachung von Windenergieanlagen (SCMS & LCMS)

- Überwachung der Tragstrukturen von WEA, aktuelle Informationen für Hersteller, Betreiber und Versicherer
- Strukturmonitoring zum Nachweis von Schäden an Tragstrukturen von WEA
- Lebensdauerüberwachungs-System zur Überwachung der Ermüdungsbeanspruchung und der Restlebensdauer der Tragstrukturen von WEA – sensorbasiertes und sensorunabhängiges LCMS

Dr.-Ing. Holger Lange, *Geschäftsführer, P.E. Concepts GmbH, Essen*

17:00 Entwicklung eines Structural-Health-Monitoring-Systems zur Zustandsüberwachung von Rotorblättern

- Structural Health Monitoring für Windenergieanlagen
- Vorstellung eines modellgestützten Verfahrens
- Kombination von hoch- und niedrigfrequenten Messverfahren
- Ergebnisse eines realen Rotorblatttests

M. Sc. Carsten Ebert, *Baudynamik & Forschung + Entwicklung, Dr. Herbert Friedmann, Leiter Forschung + Entwicklung, Wölfel Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG, Höchberg*, **Dipl.-Ing. Bernd Frankenstein**, *Abteilungsleiter Systeme für Zustandsüberwachung, M. Sc. Lars Schubert, Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Dresden*

17:25 Effiziente Fernüberwachung von Windenergieanlagen durch externe Diagnosecenter

- Vorstellung eines Servicekonzeptes zur effizienten Fernüberwachung von WEA
- Ausgangssituation und Voraussetzungen
- Erläuterung der 4 Grundelemente
 - Lokale Überwachungseinrichtungen an den Windkraftanlagen
 - Zentraler Diagnose-Server
 - Kontrollzentrum mit Diagnose-Service
 - Serviceteam und Bedienerpersonal
- Beschreibung der Arbeitsweise anhand verschiedener Fallstudien

Dipl.-Ing. Gerd Ceglarek, *System Manager, Brüel & Kjær Vibro GmbH, Darmstadt*, **Ing. Steen Christian Knudsen**, *Sales Manager Wind Turbine Monitoring, Brüel & Kjær Vibro A/S, Nærum, Dänemark*

17:50 Betriebsfestigkeitsuntersuchungen von Faserverbundwerkstoffen an Werkstoffproben und Rotorblättern

- Entwicklung des Ersatzmodells eines Rotorblattes einer 5MW-Windenergieanlage
- Konstruktion und Aufbau eines Stellvertreter-Prüfstandes für Rotorblätter
- Betriebszeitfeste Strukturintegration der Sensorik
- Modal- und Eigenformanalyse des Ersatzmodells
- Schäden am Rotorblatt und ihre Auswirkungen

Dipl.-Ing. Fabian Grasse, *BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin*

18:15 Get together – Fach- und Informationsaustausch

Das VDI-Wissensforum lädt alle Teilnehmer zum informellen Austausch mit anderen Fachleuten und Experten der Tagung ein.

09:00 Kurzvorstellung der Poster im Vortragssaal

Moderation: **Prof. Dr.-Ing. Bernd Sauer**, *Leiter des Lehrstuhls für Maschinenelemente und Getriebetechnik, Technische Universität Kaiserslautern*

P-1 Schwingungs- und Lärminderung durch elastische Lagerungen in Windenergieanlagen

Dipl.-Ing. Peter Eckwerth, *Leiter Forschung & Entwicklung, ContiTech Vibration Control, Hamburg*

P-2 Schwingungstilger in Windkraftanlagen

Dipl. Wirtsch.-Ing. Tobias Schumacher, *Entwicklungsingenieur, ESM Energie- und Schwingungstechnik Mitsch GmbH, Rimbach-Mitlechtern*

P-3 Advanced Analysis of Sensory Data Yields Focused Fault Indications for Industrial Machinery, Electrical Power Systems, and Physical Infrastructure

BSEE Preston Johnson, *Segment Manager Sound and Vibration Marketing, National Instruments, Austin/Texas, USA*, **Dipl.-Ing. Frank Wiedmann**, *Director Business Development Europe, National Instruments, München*

P-4 Verbindungselemente für Windenergieanlagen mit erhöhter Schwingfestigkeit

Dr. Uwe Hasselmann, *Leiter Vertrieb, Peiner Umformtechnik GmbH, Peine*

P-5 FMEA basierte Schwingungsüberwachung – Erfahrungen und neue Softwarefeatures

Dipl.-Ing. (FH) Johann Lösl, *Geschäftsführer, Dr. rer. nat. Edwin Becker, Leiter Service und Diagnose Center, Prüftechnik Condition Monitoring GmbH, Ismaning*

P-6 Auswuchten von Generatoren auf Windkraftanlagen

Dipl.-Ing. Dieter Franke, *Geschäftsführer, Ing.-Büro Dieter Franke, Dresden*

P-7 Geotechnische Messungen zur Bestimmung der Interaktionen Boden-Monopile bei FINO3

Dr.-Ing. Jörg Gattermann, *Akademischer Oberrat, Dipl.-Ing. Ulrike Berndt, Univ. Prof. Dr.-Ing. Joachim Stahlmann, Institutsleiter, Institut für Grundbau und Bodenmechanik, Technische Universität Braunschweig*

P-8 Maßgeschneiderte Elastomerlager für Windenergieanlagen

Dr.-Ing. Robert Eberlein, *CTO, Angst+Pfister AG, Zürich, Schweiz*

SIMULATION UND ANALYSE DES DYNAMISCHEN VERHALTENS VON WINDENERGIEANLAGEN

Moderator: **Dipl.-Ing. Thomas Gellermann**, *Leitender Oberingenieur, AZT Risk & Technology GmbH, München*

09:30 Abgleich strukturdynamischer Komponenten- und Systemmodelle zur Akustik- und Betriebsfestigkeits-simulation

- FE Modellierung von Komponenten zur Darstellung der Strukturdynamik
 - Experimentelle Modalanalyse von großen Komponenten und Teilsystemen
 - Korrelation auf Basis von Moden und Übertragungsfunktionen
 - Modellabgleich zur verbesserten Beschreibung der Strukturdynamik
 - Einsatz der abgeglichenen Komponenten im Systemmodell
- Dipl.-Ing. Dirk von Werne**, *Technical Expert, Ir. Wim Hendricx, Technical Manager, LMS International, Leuven, Belgien*

09:55 Möglichkeiten zur Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Antriebssträngen in Windenergieanlagen mit Hilfe der Mehrkörpersystem-Simulation und der Finite-Elemente-Methode

- Einsatz der Mehrkörpersystem- und Finite-Elemente-Methode
- Grundlagen der Modellbildung für mechanische Komponenten
- Berücksichtigung von Verzahnungen, Lagern und elastischen Strukturen
- Modellierung wind- und generatorseitiger Lasten
- Untersuchung von Windenergieanlagen im Zeit- und Frequenzbereich

Prof. Dr.-Ing. Berthold Schlecht, *Leiter des Lehrstuhls für Maschinenelemente*, Dipl.-Ing. Thomas Rosenlöcher, Dipl.-Ing. Thomas Schulze, *IMM – Institut für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion, Technische Universität Dresden*

10:20 Effizienz von Simulationen von Windenergieanlagen mit Fokus auf die Dynamik des Triebstrangs

- Modellierung einer Windturbine (Gesamtanlage) mit dem Mehrkörpersimulationsprogramm Simpack
- 1. Modellierungsstufe mit 28 Freiheitsgraden und einfachem Torsionsmodell für den Triebstrang (Flex 5 basiert)
- 2. Modellierungsstufe mit mehreren Freiheitsgraden für den Triebstrang
- Simulation der Gesamtanlage im Frequenz- und Zeitbereich

Dipl.-Ing. Thomas Hecquet, *Stiftungslehrstuhl für Windenergie (SWE) am Institut für Flugzeugbau, Universität Stuttgart*, Joris Peeters, *Manager Drive Train Design, Hansen Transmissions International nv, Kontich, Belgien*, Jörg Schwarte, *Certification Loads Measurements, SUZLON Energy GmbH, Rostock*

10:45 Kaffeepause und Besuch der Fachausstellung

11:10 Aeroelastische Rotoren in der MKS Simulation – Simulation und Analyse des dynamischen Verhaltens von Windenergieanlagen

- Erweiterung der Möglichkeiten eines Mehrkörpersimulationsprogramms
 - Rotormomente mit aeroelastischem Einfluss
 - voll integratives Simulationsmodell mit Anlagencontroller und detailliertem Antriebsstrang
 - modularer Modelllaufbau und Schnittstellendefinitionen
- Dr.-Ing. Ralf Schelenz**, *Oberingenieur*, Dipl.-Ing. Sebastian Flock, *Institut für Maschinenelemente und Maschinen-gestaltung der RWTH Aachen*, Dipl.-Ing. Dennis Möller, *Entwicklungsingenieur Mobilhydraulik/Mechatronik, Bosch Rexroth AG, Elchingen*

FUNDAMENT- UND TURMSCHWINGUNGEN

Moderation: **Dipl.-Ing. (FH) Torsten Muuß**, *Competence Centre Wind Energy, SGS Germany GmbH, Hamburg*

11:35 Untersuchungen an hybriden Turmkonstruktionen von WEA – Beanspruchungsermittlung an den Betonschäften

- Messung von Tragwerksbeanspruchungen an Windenergieanlagen
- Ergebnisse von WEA mit aus Fertigteilen gefertigtem vorgespannten Betonschaft und aufgesetztem Stahl-schaft
- Beanspruchungserfassung während Fertigteilerstellung, Montage und laufendem Betrieb
- Ermittlung der Turmschnittgröße
- Grenzzustand der Tragfähigkeit und Ermüdung

Dr.-Ing. Michael Hansen, *Oberingenieur*, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Grünberg, *Geschäftsführender Institutsleiter*, Dipl.-Ing. Sven Kromminga, *Institut für Massivbau, Leibniz Universität Hannover*

12:00 Schwingungsverhalten von pfahlgegründeten Windenergieanlagen

- Pfahl-Baugrund-Interaktion
- Einfluss der Parameter Pfahlabmessung, -steifigkeit, -anordnung, Baugrundeigenschaften und Bodenzustandsgrößen
- Prognose des Schwingungsverhaltens von Pfahlgründungen
- Horizontale dynamische Pfahltests
- In-situ Bestimmung des Bettungsmoduls

Univ. Prof. Dr.-Ing. Jürgen Grabe, *Institutsleiter*, Dipl.-Ing. Jan Dührkop, Dr.-Ing. Sascha Henke, *Institut für Geotechnik und Baubetrieb, Technische Universität Hamburg-Harburg*

12:25 Kaffeepause mit Imbiss

ERFAHRUNGSBERICHTE

Moderation: **Dr. rer. nat. Edwin Becker**, *Leiter Service und Diagnose Center, Prüftechnik Condition Monitoring GmbH, Ismaning*

13:00 Betriebs- und Schwingungsverhalten des Triebstranges von Windenergieanlagen

- Vorstellung der Vorgehensweise und des Umfangs verschiedener durchgeführter Messungen
- Beispiele des Betriebs- und Schwingungsverhaltens des Triebstrangs
- Benennung von Anregungsmechanismen
- Bezug zu Erkenntnissen aus Schadensuntersuchungen
- Visualisierung einzelner Messergebnisse mittels Videosequenz

Dipl.-Ing. Thomas Gellermann, *Leitender Oberingenieur, AZT Risk & Technology GmbH, München*

13:25 Condition Monitoring on an 8 windturbines farm: technical and financial results

- CMS consists of Hardware and sensors, installed in the nacelle of the Windturbine, acquiring data, in order to monitor the machine health condition
- Vibration sensors are the most powerful sensors to monitor machine health
- Sensors data are sent via Internet to a telediagnosis center that analyses them and prevents mechanical faults
- The aim of the CMS is to decrease Wind turbin down-time

Franck Fugon, *Condition Monitoring Manager for France, Prüftechnik S.A.R.L., Petite Foret, Franck Wery, Technical Manager, GDF Suez, Lattes, Frankreich* (Dieser Vortrag wird auf Englisch gehalten.)

13:50 Schwingungen in Windkraftanlagen

- Schwingungen durch Unwuchten
- Schwingungen durch Fehlansrichtung
- Auswirkungen von Schwingungen auf das Gesamtsystem

Jochen Holling, *Martin Bergmann, Produkt Service Techniker, SSB Service GmbH, Rheine*

14:15 Zusammenfassung und Schlussworte
Prof. Dr.-Ing. Bernd Sauer, *Leiter des Lehrstuhls für Maschinenelemente und Getriebetechnik, Technische Universität Kaiserslautern*

Gegen 14:30 Uhr Ende der Tagung

Programmausschuss

Dr. rer. nat. Edwin Becker, *Leiter Service und Diagnose Center, Prüftechnik Condition Monitoring GmbH, Ismaning*

Dipl.-Ing. Thomas Gellermann, *Leitender Oberingenieur, AZT Risk & Technology GmbH, München*

Prof. Dr.-Ing. Robert Liebich, *Leiter Konstruktion und Produktzuverlässigkeit, Technische Universität Berlin*

Dipl.-Ing. (FH) Torsten Muuß, *Competence Centre Wind Energy, SGS Germany GmbH, Hamburg*

Dipl.-Ing. Christian Nath, *Leiter Erneuerbare Energien Zertifizierung, Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH, Hamburg*

Prof. Dr.-Ing. Bernd Sauer, *Leiter des Lehrstuhls für Maschinenelemente und Getriebetechnik, Technische Universität Kaiserslautern (Tagungsleiter)*

Dr.-Ing. Thomas Schwirzer, *Berlin*

Dr.-Ing. Karl Steingröver, *Sachverständiger, Kompetenz Center Erneuerbare Energien Zertifizierung, Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH*

Prof. Dr.-Ing. Waldemar Stühler, *Berlin*

Prof. Dr.-Ing. Horst Wölfel, *Inhaber, Wölfel Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG, Höchberg*

Veranstalter

VDI Wissensforum GmbH

Fachausstellung & Sponsoring

Wir bringen Sie ins Gespräch - und ins Geschäft

Ausstellung

Als Aussteller auf dieser VDI-Veranstaltung positionieren Sie Ihre Produkte und Dienstleistungen zielgerichtet und branchenspezifisch. Nutzen Sie die begleitende Fachausstellung im Mittelpunkt des Branchentreffs für Ihre optimale Produktpräsentation und knüpfen Sie wertvolle Kontakte. Im Rahmen von VDI-Tagungen und -Kongressen treffen Sie auf die Entscheider der Branche - zielgenau, kompakt und mit minimalem organisatorischen Aufwand.

Gerne senden wir Ihnen weitere Informationen zu. Wir freuen uns auf Ihren Anruf.

Stella Amend, Projektreferentin Ausstellungen
Telefon: +49 (0) 211 62 14-5 92, amend@vdi.de

Sponsoring

Als Sponsor positionieren Sie Ihr Unternehmen mit deutlich wahrnehmbarer Präsenz in einem ausgesuchten Teilnehmerkreis. Während der Veranstaltung bieten wir Ihnen vielfältige Möglichkeiten, rund um das Tagungsgeschehen „Flagge zu zeigen“ und mit Ihren potenziellen Kunden ins Gespräch zu kommen.

Nutzen Sie ein Sponsoring zur Positionierung innerhalb einer bestehenden, aber auch zur Steigerung Ihrer Bekanntheit in einer neuen Zielgruppe. Gerne erstellen wir Ihnen ein individuelles Angebot - bitte sprechen Sie uns an.

Monika Berr, Projektreferentin Sponsoring
Telefon: +49 (0) 211 62 14-4 07, berr@vdi.de

Vorwort

Windenergieanlagen (WEA) sind hochdynamische Systeme, da sie stark wechselnden Belastungen ausgesetzt sind. Damit stellen sie Hersteller, Zulieferer und Betreiber vor besondere Herausforderungen bei der Konstruktion und Auslegung der Anlagen. Eine Schlüsselrolle kommt den Schwingungen von Windenergieanlagen zu. In Windenergieanlagen treten Schwingungen des Antriebsstranges und des Turmes auf, die den Betrieb, die Lebensdauer und die Zuverlässigkeit der gesamten Anlage und auch die des Fundamentes nachhaltig beeinflussen.

Mit der VDI-Tagung „Schwingungen von Windenergieanlagen 2010“ greift eine der größten Ingenieurvereinigungen Europas dieses Thema auf, präsentiert Lösungen und bietet eine Plattform für den Austausch zwischen Industrie und Wissenschaft.

Die Reduzierung von unerwünschten Schwingungen im Gesamtsystem Windenergieanlage können erst angegangen werden, wenn zuverlässige Messungen und Analysen vorliegen. Ein Themenblock der Tagung beschäftigt sich deshalb mit Schwingungsmessungen und Signalanalyse. Schwingungen wirken sich nicht nur auf das Antriebssystem sondern auch auf das Fundament und den Turm aus. Die Fundamentschäden, mit denen sich aktuell Betreiber und Hersteller auseinandersetzen müssen, sprechen hier eine deutliche Sprache.

Natürlich besteht der Wunsch, die zu erwartende Schwingungsbelastung der Anlage vorherzusagen und kontinuierlich überwachen zu können. In den Themenblöcken Condition Monitoring und Simulation und Analyse des dynamischen Verhaltens Lösungsansätze vorgestellt.

Last but not least sollen die Schwingungsprobleme behoben oder zumindest reduziert werden. Hierzu werden verschiedene Ansätze und Maßnahmen zur Schwingungsminderung vorgestellt.

Die Tagung „Schwingungen von Windenergieanlagen 2010“ ist in erster Linie eine Veranstaltung mit hohem Praxisbezug und wird daher von Praktikern gestaltet. Der Zeitplan bietet einen breiten Raum für Erfahrungsaustausch und Diskussionen, der sowohl von den Zuhörern, Ausstellern als auch von den Vortragenden zum beiderseitigen Nutzen in Anspruch genommen werden kann. Ich hoffe deswegen auf eine rege Teilnahme und würde mich freuen, Sie in Hannover begrüßen zu können.

Ihr

Bernd Sauer

*Leiter des Lehrstuhls für Maschinenelemente und Getriebetechnik
Technische Universität Kaiserslautern*

Bronzesponsor



Angst + Pfister GmbH
Schulze-Delitzsch-Straße 38
70565 Stuttgart
Telefon: +49 (0) 711 4 89 99 20
Telefax: +49 (0) 711 4 89 99 269
Günter Barlo, Geschäftsführer
E-Mail: guenter.barlo@angst-pfister.com

Medienpartner



Schwingungen von Windenergieanlagen 2010

VDI Wissensforum GmbH, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf

www

Neues VDI-Expertenforum für
Ingenieure und Fachleute aus
dem Bereich Windenergie

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefax: +49 (0) 211 62 14-1 54
Telefon: +49 (0) 211 62 14-2 01
E-Mail: wissensforum@vdi.de
Internet: www.windenergie-tagung.de

- Ich nehme an der VDI-Tagung „Schwingungen von Windenergieanlagen 2010“ am 3. und 4. Februar 2010 in Hannover teil.
(02TA115010)

Bitte Preiskategorie wählen

	Preisstufe	Preis p./P. zzgl. MwSt.
<input type="checkbox"/> Teilnahmegebühr	1	EUR 960,-
<input type="checkbox"/> persönliche VDI-Mitglieder	2	EUR 860,-
Mitgliedsnummer		

(Für die Preisstufe 2 ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.)

Nachname	
Vorname	Titel
Abteilung	
Tätigkeitsbereich	
Funktion	
Firma/Institut	
Straße/Postfach	
PLZ, Ort, Land	
Telefon	
Telefax	
E-Mail	
Abweichende Rechnungsanschrift	

Teilnehmer mit Rechnungsanschrift außerhalb von Deutschland, Österreich und der Schweiz zahlen bitte mit Kreditkarte.

 Visa Mastercard American Express

Karteninhaber	
Kartennummer	gültig bis (MM/JJ)
Datum	

Anmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Anmeldebestätigung und Rechnung werden zugesandt. Gebühr bitte erst nach Rechnungseingang unter Angabe der Rechnungsnummer überweisen. Die Anfahrtsbeschreibung finden Sie unter www.vdi.de/windenergieanlagen.

Veranstaltungsort

Park Inn Hotel
Oldenburger Allee 1
30659 Hannover
Tel.: +49 (0) 511 61 55-0

Für Sie als Tagungsteilnehmer haben wir im aufgeführten Hotel ein Zimmerkontingent reserviert. Bitte reservieren Sie Ihr Zimmer unter dem Stichwort „VDI“. Weitere Hotels empfehlen wir Ihnen unter www.vdi-wissensforum.de/hrs. Dort finden Sie Hotels in allen Preiskategorien.



Leistungen: Im Leistungsumfang sind die Tagungsunterlagen, die Richtlinie VDI 3834 Blatt 1, Pausengetränke, Mittagessen sowie die Abendveranstaltung enthalten. Die Tagungsunterlagen werden den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

Tagungsbüro: Während der Tagung sind wir erreichbar unter der folgenden Telefonnummer: +49 (0) 511 61 5 -831

Zusatzangebot: Bei Teilnahme an dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen die Möglichkeit, einmalig 6 Monate kostenfrei VDI-Mitglied zu werden.

Geschäftsbedingungen: Mit der Anmeldung werden die Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH verbindlich anerkannt. Abmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Bei Abmeldungen bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn erheben wir eine Bearbeitungsgebühr von € 50,- zzgl. MwSt. Nach dieser Frist ist die volle Teilnahmegebühr gemäß Rechnung zu zahlen. Maßgebend ist der Posteingangsstempel. In diesem Fall senden wir die Veranstaltungsunterlagen auf Wunsch zu. Es ist möglich, nach Absprache einen Ersatzteilnehmer zu benennen. Einzelne Teile der Veranstaltung können nicht gebucht werden. Muss eine Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen abgesagt werden, erfolgt sofortige Benachrichtigung. In diesem Fall besteht nur die Verpflichtung zur Rückerstattung der bereits gezahlten Teilnahmegebühr. In Ausnahmefällen behalten wir uns den Wechsel von Referenten und/oder Änderungen im Programmablauf vor. In jedem Fall beschränkt sich die Haftung der VDI Wissensforum GmbH ausschließlich auf die Teilnahmegebühr.

Datenschutz: Ihre Daten werden nur für die interne Weiterverarbeitung und eigene Werbezwecke gemäß den satzungs- und geschäftsordnungsgemäßen Aufgaben des VDI und seiner Einrichtungen gespeichert.

Wenn Sie künftig unsere Angebote nicht mehr erhalten möchten, können Sie unter wissensforum@vdi.de der Verwendung Ihrer Daten für Werbezwecke widersprechen.

Anreise: Sollten Sie mit der Bahn anreisen, dann nutzen Sie doch das VDI Wissensforum-Veranstaltungsticket. www.vdi-wissensforum.de/bahn



Mietwagen-Buchung: Nutzen Sie das Kooperationsangebot des VDI Wissensforums. www.vdi-wissensforum.de/sixt



Unterschrift

X