

8. VDI-Fachtagung

Schwingungen von Windenergieanlagen 2017 mit Fachaussstellung



VDI-Berichte 2301

VDI-BERICHTE

Herausgeber: VDI Wissensforum GmbH

8. VDI-Fachtagung Schwingungen von Windenergieanlagen 2017

Bremen, 27. und 28. Juni 2017



VDI-Berichte 2301

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet unter <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

(German National Library)

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliographie

(German National Bibliography); detailed bibliographic data is available via Internet at <http://dnb.ddb.de>.

© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2017

Alle Rechte vorbehalten, auch das des Nachdruckes, der Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, auszugsweise oder vollständig.

Der VDI-Bericht, der die Vorträge der Tagung enthält, erscheint als nichtredigierter Manuskriptdruck. Die einzelnen Beiträge geben die auf persönlichen Erkenntnissen beruhenden Ansichten und Erfahrungen der jeweiligen Vortragenden bzw. Autoren wieder.

Printed in Germany.

ISSN 0083-5560

ISBN 978-3-18-092301-7

Geräusche, Schallmessungen und Schallübertragung

<i>B. Dilba,</i> <i>M. Markiewicz,</i> <i>O. von Estorff</i>	Toolchain zur Simulation tonaler Schallabstrahlung einer Windenergieanlage	1
--	--	---

Strukturüberwachung von Offshore Windenergieanlagen

<i>H. Friedmann,</i> <i>M. Häckell,</i> <i>P. Kraemer</i>	Entwicklung eines schwingungsbasierten Structural Health Monitoring Systems für Offshore-Gründungen	13
<i>M. Goodarzi,</i> <i>B. Ossig,</i> <i>J. Thal</i>	A case study of the structural health monitoring for off-shore monopile foundations: sensors and analyses	29

Anregungsmechanismen und Optimierungsmaßnahmen

<i>M. Köhler</i>	Nachbildung einer Rotor-Anregung einer Windenergieanlage mit Hilfe einer MKS-Software durch Aufbringen einer externen Kraft am Turmkopf	37
<i>U. Kersten</i>	Methodenvergleich zur Bestimmung von Eigenformen für Rotorblätter von Windkraftanlagen	47

Condition Monitoring und Schadensanalyse

<i>A. Bender, W. Sextro, K. Reinke</i>	Neuartiges Konzept zur Lebensdauerprognose von Gummi-Metall-Elementen	49
<i>J. M. Gallego-Meana, J. Gardyn</i>	Secondary Damage Detection on Main Drive Train Components of WTGs – Lessons learnt from Field experience	61
<i>M. Zürcher, E. Schlücker, W. Holweger</i>	Experimentelle Untersuchung und Zustandsüberwachung des White Etching Crack Phänomens	77

BIG DATA und Flottenmanagement

<i>M. Dietl, E. Becker,</i>	Systematisches Flotten-Monitoring auf Basis von Condition Monitoring (CM) an Windenergieanlagen – Vom „Ampel-Monitoring“ zum kennzahlenbasierten Monitoring	89
<i>A. Vath, D. Tilch</i>	Potenziale zur Schwingungsreduktion durch eine Echtzeitregelung auf Basis der gemessenen Lasten im Antriebsstrang	101

Maßnahmen zur Schwingungsminderung

<i>T. Schumacher</i>	Innovatives Schwingungstilgerkonzept zur Reduktion von Turmschwingungen	113
<i>B. Hellmich, R. Haevernick</i>	Windenergieanlagen effizient Wuchten – ein neues Verfahren – Unwuchtbestimmung an Windenergieanlagen aus Drehzahlschwankungen	121

Simulation und Analyse des dynamischen Verhaltens

<i>D. Nalliboyana, J.-P. Yrjönen, M. Klönne, T. Lubetz, T. Jacob, M. Reuter</i>	A systematic approach for optimizing planetary gear sets for low vibrations	133
<i>A. Gambier</i>	Modellierung des rotierenden Teilsystems von WEA zum modellbasierten Reglerentwurf	149
<i>D. Matzke, G. Jacobs, R. Schelenz, S. Rick, K. Hameyer, N. Averous, R. De Donker</i>	Antriebsstrangdynamik einer Windenergieanlage inklusive elektromechanischer Kopplung	163

Fachlicher Träger

Fachgesellschaft VDI-GPP

Die VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung bietet mit ihren Fachbereichen für alle Branchen abgesichertes Wissen zur Gestaltung von Produkten und Prozessen sowie deren Optimierung bezüglich Qualität, Zeit und Kosten-Nutzenverhältnis.
www.vdi.de/gpp

Fachbereich Schwingungstechnik

Der Fachbereich Schwingungstechnik befasst sich unter anderem mit der Messung von Schwingungen und der Bewertung der Ergebnisse. Es werden Methoden entwickelt, um Schwingungen zu analysieren und durch aktive und passive Schwingungsminderung zu beeinflussen. Handlungsempfehlungen in Form von VDI-Richtlinien, Erfahrungsaustausch und Veranstaltungen sind Ergebnisse der Aktivitäten.
www.vdi.de/schwingungstechnik

Tagungsleitung

Dipl.-Ing. Thomas Gellermann, *Leitender Oberingenieur/Gutachter, Allianz Zentrum für Technik, Allianz Risk Consulting GmbH, München*

Programmausschuss

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

Prof. Dr.-rer. nat. Walter Holweger, *Senior Key Expert Grundlagen Tribologie, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach*

Dr.-Ing. Martin Huhn, *Leiter der Abteilung Turbine & Load Simulation, Suzlon Energy GmbH, Rostock*

Dr.-Ing. Klaus Kaiser, *Senior Engineer Technical Lead, ADWEN GmbH, Hamburg*

Dr.-Ing. Martin Klönne, *Head of Drivetrain/DE, Drive Train R&D, Vestas Nacelles Deutschland GmbH, Dortmund*

Martin von Mutius, *Head of Analysis & Certification, Product Development, Servion SE, Osterröföld*

Dr. Samer Mtauweg, *Innovation Technology Expert, I4E Innovation for ENERCON GmbH, Bremen*

Prof. Dr.-Ing. Andreas Reuter, *Leiter Institutsteil Windenergie, Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), Bremerhaven*

Dr.-Ing. Karl Steingröver, *Senior Principal Engineer, Renewables Certification, Energy, DNVGL*

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

Dipl.-Chem. Mark Zundel, *Werksleiter Voerde, Siemens AG Mechanical Drives Applications, Voerde*

