

wortungsvolle Beurteilung der eigenen, anstehenden Windenergieprojekte liefern.

publicly promise the earth about wind energy, but in fact are interested only in making money quickly or in cultivating their own image. As a result, there are the unfulfilled hopes of those who fell for such promises, a damage that brings discredit upon wind energy as a whole. For this reason, the two courses were aimed at providing information about the realistic possibilities of wind energy on a technical basis in order to establish a sound foundation for a responsible assessment of future wind energy projects.

te no início de um desenvolvimento, existem muitos contemporâneos que não são sérios e que "aparecem" por fazerem grandes promessas nos meios de comunicação sobre as possibilidades do uso da energia eólica, porém na verdade só têm em mente um dinheiro rápido ou o próprio destaque. Disto resultam esperanças não realizadas daqueles que caíram nestas histórias, um prejuízo que joga a energia eólica em descrédito. Por isto, estes dois cursos tiveram a finalidade de passar informações sobre as possibilidades e chances reais da energia eólica, baseadas em conhecimentos técnicos acessíveis, para que as decisões sobre os próprios projetos eólicos possam ser tomadas com responsabilidade.

DEWI - Windenergie - Seminarprogramm 2002

DEWI's Wind Energy Seminars 2002

Henry Seifert, DEWI



Abb. 1: Teilnehmer des Windenergieseminars G04 in Pottenbrunn
Fig. 1: Participants of the wind energy seminar G04 in Pottenbrunn

Das erstmalige Ankündigen eines DEWI-Kurs- und Seminarprogramms im DEWI Magazin 18 sorgte für eine rege Beteiligung an den angebotenen Veranstaltungen. Die Seminare wurden dabei nicht nur im DEWI selbst durchgeführt, sondern auch in Istanbul, Türkei, Pamplona, Spanien, Pottenbrunn, Österreich und in Brasilien. Gerade der letzte Kurs traf mit der Veröffentlichung des Energieeinspeisegesetz für

As a result of the first announcement of a DEWI wind energy course and seminar programme in DEWI Magazin No. 18, all courses offered met with a very good response. The seminars were held not only at DEWI headquarters, but also in Istanbul, Turkey, Pamplona, Spain, Pottenbrunn, Austria and in Brazil. In particular this last course hit the mark, because it took place just at the time the new electricity feed-in

Windenergie zeitlich und thematisch genau ins Schwarze (siehe DEWI Magazin 19, Seite 74). Allein in Österreich, in der idyllischen Umgebung des Schlosses von Pottenbrunn nahe St. Pölten besuchten 26 Ingenieure und Techniker die dreitägige Veranstaltung, bei der auch der Windpark vor Ort besichtigt werden konnte.

Einige Seminartermine für das erste Halbjahr 2002 liegen bereits fest und sind in Tabelle 1 angegeben. Die noch nicht bekannten Termine können Sie demnächst auf unserer Internetseite <http://www.dewi.de> abfragen. Dort können sie sich auch die aktuellen Kursunterlagen und Anmeldeformulare herunterladen. Für spezielle Fragen wenden Sie sich bitte an die unten angegebene Adresse.

Beschreibungen der einzelnen Seminare:

(G06-G09) 2-Tagesseminar: Grundlagen der Windenergietechnik

Dieses Seminar vermittelt in konzentrierter Form die Basis über die Zusammenhänge der Windenergietechnik und Anwendung. Alle wesentlichen Themen werden hier angesprochen und im Zusammenhang erläutert. Damit ist dieses Seminar besonders für Ingenieure und Techniker, aber auch für technisch interessierte Kaufleute geeignet, die in die Windenergiebranche einsteigen oder ihr "windenergetisches" Allgemeinwissen vertiefen wollen. Die Tagesseminare "Leistungskurven, Schallkennwerte, Ertragsgarantien"; "Compositebauweisen & Materiallebensdauer", "Zertifizierung von Windenergieanlagen" und "WEA im Netzverbund" bauen auf die Inhalte dieses Seminars auf.

Technische Grundlagen der Windenergieanlagen (WEA)

- Entwicklung der Windenergie weltweit
- Einführung in die windenergiespezifische Meteorologie
- WEA-Typen, Konzepte und Größen
- Energie aus dem Wind
 - Strömungsmodell einer WEA
 - Optimale Energieentnahme (Betz)
 - Leistungskurve, Leistungsbeiwert
- Rotoraerodynamik
 - Grundlagen der Rotoraerodynamik
 - Beeinflussung der aerodyn. Leistung
 - Pitch-, Stall- und Active-stall-Regelung
 - Aerodynamische Kräfte am Rotorblatt
 - Rotorkennfeld einer Windenergieanlage:
 - cp- λ -Diagramm
 - Internationale Normen und Richtlinien
 - Auslegungsphilosophie und Lastannahmen
 - WEA-Klassen
 - Maximallasten, Ermüdungsbeanspruchung
 - Rotorblattmaterialien und -bauweisen
- WEA-Dynamik
 - Windparkeffekte
 - Eigenfrequenzen
 - Resonanzdiagramm (Campbell-Diagramm)
- Elektrische Konzepte

law for wind energy was introduced in Brazil (see DEWI Magazin No. 19, page 74). In Austria, in the idyllic surroundings of the Pottenbrunn castle, 26 engineers and technicians attended the three-day course, which also included a visit to the local wind farm.

Some dates for seminars during the first six months of 2002 have already been fixed and are listed in Table 1. The schedule for the other courses will be announced on <http://www.dewi.de>. On our homepage you will also find up-to-date course information and registration forms for downloading. For any special questions, please contact us at the address given below.

Description of the individual seminars:

(G06-G09) 2-Days Seminar: "Wind Turbine Techniques"

This seminar covers the related basics of wind turbine technology and its application. All essential items are discussed and intensively explained. Therefore, this seminar especially aims at engineers and technicians, but also at technically interested sales managers, starting to work in the field of wind energy or wishing to improve their wind energy knowledge. The 1-Day Seminars "Power Curves, Sound Characteristics, Energy Yield Guarantees", "Composite Design & Fatigue", "Certification of Wind Turbines" and "Wind Turbines in the Interconnected Grid" are basing on this seminar.

Technical basics of wind turbines

- Development of wind energy world wide
- Introduction to wind energy specific meteorology
- Wind turbine - types, concepts and sizes
- Energy from the wind
 - Stream tube model of a wind turbine
 - Maximum attainable power (Betz)
 - Power curve, power coefficient
- Rotor aerodynamic
 - Basics of rotor aerodynamics
 - Affects on the aerodynamic performance
 - Pitch-, Stall-, and Active-Stall control
 - Aerodynamic forces along the rotor blade
 - Rotor characteristic of a wind turbine:
 - cp- λ -diagram
 - International Standards and recommendations
 - Design philosophy and load assumptions
 - Wind turbine classes
 - Ultimate loads, fatigue loads
 - Materials and design of rotor blades
- Wind turbine dynamics
 - Wind park effects
 - Natural frequencies
 - Resonance diagram (Campbell diagram)
- Electrical concepts
 - Direct grid connection

Direkte Netzkopplung
Variable, feste Drehzahl
Energieertragsermittlung

Windressourcen und Windparks

Windressourcen
Globale und lokale Windsysteme
Einflüsse auf die lokale Windgeschwindigkeit
Windprofile, Temperaturschichtung
Turbulenzintensität
Weibull-Verteilung
Ertragsprognosen
Berechnung des WEA-Jahresenergieertrags
Windatlasverfahren (WAsP)
Measure-Correlate-Predict-Verfahren (MCP)
Windmessungen
Verifizierung von Ertragsprognosen
Grundlagen der Windparkauslegung
Parkwirkungsgrad / Gesamtenergieertrag
Schallimmission
Schattenwurf
Infrastruktur
Netzanbindung

Abschlußdiskussion

Zielgruppe: Hersteller, Projektentwickler, Energieversorger, Behörden, Banken, Sachverständige
Sprachen: Deutsch, englisch
Seminarbeginn: 09:00 Uhr des ersten Tages
Seminarende: 17:00 Uhr des zweiten Tages

(R03-R04) 1-Tagesseminar: "Leistungskurven, Schallkennwerte, Ertragsgarantien"

In diesem Seminar werden die technischen Hintergründe erläutert, die bei der Abschätzung der finanziellen Risiken von Windparks zu beachten sind. Es werden Hinweise darauf gegeben, wie diese Risiken bei der Formulierung von Gewährleistungen in Kaufverträgen reduziert werden können.

Windmessungen

Meßmast
SODAR

Leistungskurvenvermessungen

Geräuschemission von WEA

Schallkennwerte
Einfluß der Schallreduzierung auf den Energieertrag

Technische Verfügbarkeit

Formulierungen von Gewährleistungen der

Schallkennwerte,
Leistungskurven,
Verfügbarkeiten und Energieerträgen in Kaufverträgen.

Allgemeine Diskussion

Zielgruppe: Banken, Projektentwickler, Investoren, Hersteller, Vertriebsabteilungen
Sprachen: Deutsch
Semindauer: 10:00 Uhr - 15:30 Uhr

*Variable versus fixed rotor speed
Annual energy production (AEP)*

Wind resources and wind farms

*Wind resources
Global and local wind systems
Influences on the local wind speed
Wind shear, stratification
Turbulence intensity
Weibull - distribution
Energy yield prognosis
Calculation of annual energy production
Wind atlas method (WAsP)
Measure-Correlate-Predict-Method (MCP)
Wind speed measurements
Verification of AEP prediction
Basics of wind farm lay out
Wind farm efficiency / total farm AEP
Sound emission
Shadow flicker
Infra structure
Grid connection*

Final discussion

*Target group: Manufacturers, project developers, utilities, public authorities, Banks, experts
Languages: German, English
Start of Seminar: 09:00 of the first day
End of Seminar: 17:00 of the second day*

(R03-R04) 1-Day Seminar: "Power Curves, Sound Characteristics, Energy Yield Guarantees"

In this seminar the technical background is explained, which is needed for an assessment of the financial risks of wind farms. Information will be given on how these risks can be reduced by introducing the corresponding guarantee clauses in purchase contracts.

Wind measurements

*Meteorological mast
SODAR*

Power performance measurements

Sound emission of wind turbines

*Sound characteristics
Influences of the acoustic sound characteristics on the energy production*

Technical availability

Formulation of guarantees of acoustic sound parameters, power curves and, availability and energy production in purchase contracts.

General discussion

*Target group: Banks, project developers, investors, manufacturers, sales departments
Languages: German
Seminar duration: 10:00 - 15:30*

(N02) 1-Tagesseminar: "Windenergieanlagen im Verbundnetz"

Die zunehmende Anzahl von Windenergieanlagen und Windparks im Megawattbereich bedarf einer sorgfältigen Planung und Auslegung der An- und Einbindung in das existierende Verbundnetz. Das Tagesseminar liefert umfassende Information für alle, die im Bereich Netzeinbindung von WEA tätig sind oder einsteigen wollen. Das Seminar baut auf das Grundlagenseminar auf und vertieft die folgenden Themen:

Elektrische Konzepte von WEA

Generatorkonzepte
Umrichtersysteme
Drehzahlstarrer, -variabler Betrieb

Netzanbindung

gültige Normen und Richtlinien
Struktur des elektrischen Versorgungsnetzes
Anschluß von Einzelanlagen und Windparks

Netzverträglichkeit

Spannungsänderungen und -schwankungen
Flicker
Oberschwingungen
Schalthandlungen
Netzschutz

Offshore Windenergieanlagen

Elektrisches Layout von Offshore Windparks
Verbindung Windpark und Verbundnetz
Auswirkungen von steigendem Windstromanteil auf das Verbundnetz

Zielgruppe: Energieversorger, Projektentwickler, Hersteller, Berufseinsteiger
Sprache: Deutsch
Semindauer: 09:00 Uhr - 17:00 Uhr

(F01) Ermüdung von WEA-Rotorblättern:

Das rasche Wachstum der Rotordurchmesser in den vergangenen Jahren und die damit verbundene Forderung nach Gewichtsoptimierung verlangt umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der Materialermüdung von Composite-Werkstoffen. Das Seminar bietet einen Einblick in die Schädigungsmodelle und Materialtests von Faserverbundwerkstoffen und zeigt Methoden zur Lebensdauerabschätzung auf.

Vortragender: Dipl. - Ing. Christoph W. Kensche, DLR Stuttgart, Institut für Bauweisen- und Konstruktionsforschung.

Einführung

Anforderungen und Beispiele
Vereinfachtes Ermüdungsmodell für Faserverbund-Werkstoffe

Wöhlerkurven

Darstellung von Ermüdungsergebnissen
Statistische Auswertung, Einfluss der Streuung
Diskussion verschiedener Wöhlerlinien

Beanspruchungskollektive

Haigh-Diagramm
Erzeugung eines Beanspruchungskollektivs
Rainflow-Zählmethode

(N02) 1-Day Seminar: "Wind Turbines in the Interconnected Grid"

The growing number of wind turbines and wind farms in the megawatt size requires careful planning and design of the connection to the mains. The day seminar provides comprehensive information for all those who are working in or are newcomers to the field of grid connection of wind turbines. This seminar is based on the Basic Seminar and provides in-depth information on the following subjects:

Electrical concepts of wind turbines

*Generator concepts
Inverter systems
Fixed and variable speed operation*

Grid connection

*Valid standards and guidelines
Structure of the electrical network
Grid connection of single wind turbines and of wind farms*

Power quality

*Voltage variations and fluctuations
Flicker
Harmonics
Switching operations
Grid protection requirements*

Offshore wind farms

*Electrical layout of offshore wind farms
Connection wind farm and network
Influence of increasing wind power to the mains*

Target group: Utilities, manufacturers, project developers
Language: German
Seminar duration: 09:00 - 17:00

(F01) Fatigue of Wind Turbine Rotor Blades:

The fast growing of the rotor diameters in the past years and the related requirement for optimisation of rotating masses demands comprehensive knowledge of the fatigue behaviour of composite materials. This seminar introduces material test and models for failure criteria and presents methods for the prediction of the service life of the blades.

Lecturer: Dipl. - Ing. Christoph W. Kensche, DLR Stuttgart, Institute for Structures and Design.

Introduction

*Requirements and examples
Simplified failure criteria for Composite material*

s-n-curves

*Presentation of fatigue tests
Statistical evaluation, effect of scatter
Discussion of different s-n-curves*

Load spectra

*Haigh-Diagram
Compilation of a load spectrum
Rainflow-algorithm*

Beanspruchungskollektive für die Zertifizierung
Abschätzung der Lebensdauer
Schädigungsmodell
Vorhersagemethode
Von der Materialprobe zum Bauteil
Bsp.: Monotoner Strukturermüdungsversuch
Sicherheitsaspekte

Zielgruppe: Hersteller, Komponentenhersteller,
Sachverständige
Sprache: Deutsch
Seminardauer: 09:00 Uhr - 17:00 Uhr

(Z01) Zertifizierung von Windenergieanlagen:

Die nationalen Baubehörden verlangen im Rahmen der harmonisierten europäischen Normen eine Konformitätserklärung (CE Kennzeichnung) für das Produkt Windenergieanlage. Zertifizierung mit internationaler Gültigkeit wird für den Export immer wichtiger und schafft dadurch Marktvorteile. Das 1-Tagesseminar gibt einen Überblick über die Praxis der Zertifizierung und Prüfung von WEA.

Vortragender: Dipl. - Ing. Jürgen Kröning, TÜV-Nord

Normen und Richtlinien

Vorstellung und Diskussion von:
IEA Empfehlungen
IEC 61400-Reihe
DIBT Richtlinie
Andere nationale und internationale Normen und Richtlinien in Verbindung mit der Windenergie

Zertifizierung

Begriffe und Definitionen
Sicherheitsphilosophie
Ablauf einer Zertifizierung
Bewertungen mittels Simulationsrechnung
Festigkeitsnachweis (Extremlasten, Betriebsfestigkeit)
Komponententests und -messungen
Typenprüfung nach deutschem Baurecht

Wiederkehrende Prüfungen

Grundsätze der Wiederkehrenden Prüfung
Qualifikationen
Prüfmethoden
Prüfungsumfang
Schadensbilder und -analyse
Blitzschutz

Arbeitsschutz

Angewandte Normen und Richtlinien
Beispiele

Zielgruppe: Hersteller, Komponentenhersteller,
Baubehörden, Versicherer, Prüfingenieurbüros, Sachverständige
Sprache: Deutsch
Seminardauer: 09:00 Uhr - 17:00 Uhr

Load spectra for certification
Prediction of the lifetime
Failure criteria
Prediction method
From specimen to the structure
Example: Constant amplitude fatigue test
Safety aspects

Target group: *Manufacturers, component suppliers, experts*
Language: *German*
Seminar duration: *09:00 - 17:00*

(Z01) Certification of Wind Turbines:

Within the frame of the international harmonised European standardisation the national building administration require a conformity declaration (CE-code) for the product wind turbine. Thus, international certification is of growing importance. The seminar gives an overview upon the praxis of certification and testing of wind turbines.

Lecturer: *Dipl. - Ing. Jürgen Kröning, TÜV-Nord*

Standards and Recommendations

Introduction and discussion of:
IEA recommendations
IEC 61400-series
DIBT Richtlinie
Other national and international Standards and recommendations related to wind energy

Certification

Terms and definitions
Safety philosophy
Course of a certification
Simulations and models
Component tests and -measurements
Type test according to the German building law

Periodic tests of wind turbines

Basics of periodic tests
Qualifications
Test methods
Extent of tests
Failures, damages and their assessment
Lightning protection

Labour safety

Applied Standards and recommendations
Examples

Target group: *Manufacturers, component suppliers, building authorities, insurance companies, test engineering firms, experts*
Language: *German*
Seminar duration: *09:00 - 17:00*

Seminarnummer und Kurztitel <i>Identification code, seminar title</i>		Sprache <i>Language</i>	Vortragender <i>Lecturer</i>	Tage <i>Days</i>	Ort <i>Location</i>	Termin <i>Date</i>
G06	Grundlagen der Windenergie-technik	deutsch	Seifert	2	Wilhelmshaven, DEWI	29.-30. Nov 01
R03	Leistungskurven, Schallkennwerte, Ertragsgarantien	deutsch	Dr. Klug	1	Wilhelmshaven, DEWI	5. Dez 01
R04	Leistungskurven, Schallkennwerte, Ertragsgarantien	deutsch	Dr. Klug	1	Wilhelmshaven, DEWI	20. Feb 02
G07	Grundlagen der Windenergie-technik	deutsch	Seifert	2	Wilhelmshaven, DEWI	22.-23. Apr 02
N02	Windenergieanlagen im Verbundnetz	deutsch	Santjer	1	Wilhelmshaven, DEWI	24. April 2002 ¹⁾
F01	Ermüdung von WEA-Rotorblättern	deutsch	Kensche	1	Wilhelmshaven, DEWI	24. April 2002 ¹⁾
G08	Wind Turbine Techniques	English	Seifert	2	Pamplona, Spain	6.-7. Mai 02
G09	Grundlagen der Windenergie-technik	deutsch	Seifert	2	Österreich	siehe www.dewi.de
Z01	Zertifizierung von Windenergieanlagen	deutsch	Kröning	1	Wilhelmshaven, DEWI	siehe www.dewi.de

¹⁾ Parallelveranstaltung

Tabelle 1 Zusammenfassung der DEWI - Seminartermine Ende 2001 und Anfang 2002

Table 1 Summing-up of the DEWI - Wind Energy Seminars end of 2001 and beginning of 2002

Die Tabelle 1 enthält in gekürzter Form die Termine und Orte der jetzt schon festgelegten Seminare:

Für alle Seminare gilt:

Vortragende: Leitende Ingenieure und Physiker des DEWI oder anderer international anerkannter Institutionen mit langjähriger praktischer Erfahrung auf dem Gebiet der Windenergie.

Seminarunterlagen: Alle vorgestellten Diagramme, Tabellen und Bilder mit Raum für eigene Notizen werden den Teilnehmern zu Beginn des Seminars ausgehändigt. Aktuelle Veröffentlichungen zum Thema, das aktuelle DEWI Magazin mit Informationen aus Technik und Wissenschaft und Skripten für begrenzte Fachgebiete liegen diesen Unterlagen ebenso bei. Dies ermöglicht eine ständige Aktualisierung der Seminarinhalte.

Zertifikat: Alle Kursteilnehmer erhalten am Ende des Seminars ein Zertifikat über die Teilnahme.

Ort der Seminare:

Alle Seminare oder Teile daraus bieten wir als Firmen - Seminare an, die entweder im DEWI oder außerhalb in den aufgeführten Sprachen durchgeführt werden.

Bitte erfragen Sie die Konditionen bei der nebenstehenden Adresse.

Table 1 gives in an abridged form the dates and places of the seminars already fixed.

The following applies to all seminars:

Lecturers: Senior engineers and physicists of DEWI and other internationally recognized institutions with years of practical experience in the field of wind energy.

Seminar documents: All diagrams, tables and figures presented during the seminar with room for own notes will be handed out to participants at the beginning of the seminar. Current publications on the subject in question, the latest DEWI Magazine with technical and scientific information as well as lecture notes for certain specialist subjects are also included in these documents. In this way constant adjustment and updating of the seminar contents is possible.

Certificate: All participants are handed out a certificate of participation at the end of the seminar.

Location of the seminars:

All seminars or parts of it are also offered as company - seminars in the given languages, either at DEWI or abroad.

Please ask for the conditions at the address given below:

E-Mail: seminar@dewi.de
Internet: http://www.dewi.de

Deutsches Windenergie - Institut GmbH
- Seminar -
Ebertstraße 96
D-26382 Wilhelmshaven
Germany