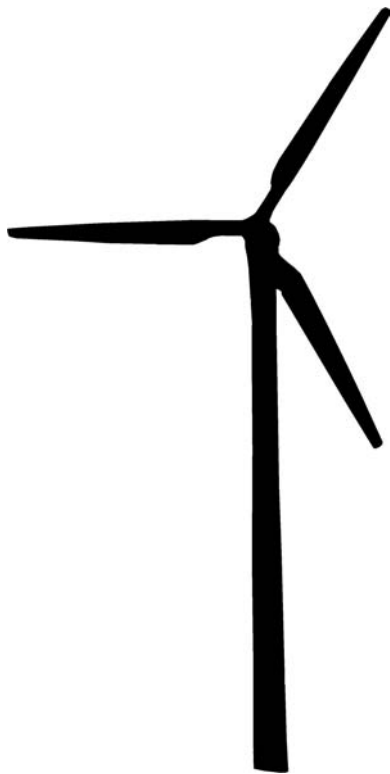


# FGW-Mitteilungen

Ausgabe 1 / 2004

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort.....1
2. Technische Richtlinien.....2
3. Anregung.....2
4. Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen.....
5. Akkreditierung von Windgutachtern.....
6. Geoelektrische Tomographie zur Offshore-Baugrunduntersuchung
7. Instandhaltung.....



## 1 Vorwort

Das Bundeskabinett hat am 17.12.2003 die Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) beschlossen. Unter anderem konnten drei wesentliche Änderungen zum aktuell gültigen EEG ausgemacht werden:

1. Die Basisvergütung wird um etwa 0,5 Eurocent reduziert
2. Die jährliche Degression bei der Vergütungshöhe steigt auf 2%
3. Standorte, an denen weniger als 65% des Referenzertrages erwirtschaftet werden, erhalten keine EEG-Vergütung

Die Einführung des Punktes 3 (EEG, § 10, Absatz 4) führte dazu, dass die FGW in kürzester Zeit mit viel Arbeitsaufwand eine Richtlinie zur Bestimmung des Windpotenzials erarbeitete. Am 1.3.2004 wurde die 0. Revision der Technischen Richtlinie Teil 6 „65%-Referenzertrag-Nachweis auf Grundlage der Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen“ veröffentlicht. Auch wenn das neue EEG seit dem 2.4.2004 diese „systemfremde“ Regelung nicht mehr enthält (Beschluss des Bundestages), so war die Einführung einer solchen Richtlinie überfällig. Ab 1.3.2004 existiert ein Standard, wie Windpotenzial- und Ertragsstudien durchzuführen sind. Weiterhin wird in naher Zukunft eine Akkreditierung von Windgutachtern auf Basis der TR6 möglich sein. Insgesamt gilt die Vermutung, dass durch diese Maßnahmen die Qualität der Ertragsprognosen steigen wird.

Der FGW-Fachausschuss Instandhaltung wurde Anfang Januar 2004 ins Leben gerufen, um eine allgemeine Richtlinie für Instandhaltung zu erarbeiten. Vertreter aus verschiedenen Bereichen der Windenergie (Versicherung, Projektierung, Hersteller...) treffen sich im April 2004 schon zum dritten Mal, um hier schnell zu einem Ergebnis zu kommen. In einem eigenen Beitrag werden kurz Ursache und Grundkonzept der Technischen Richtlinie dargestellt.

Ein Forschungsvorhaben, welches im Folgenden vorgestellt wird, soll die geophysikalische Erfassung von Weichschichten im Rahmen von Baugrunduntersuchung geplanter Offshore-Windparks untersuchen. Die sogenannte geoelektrische Tomographie stellt dabei kein alternatives, sondern ein komplementäres Verfahren zum momentanen angewendeten Verfahren (Bohrungen in Kombination mit seismischen Verfahren) dar. Jedes Verfahren, sowohl das geoelektrische als auch das seismische, liefert spezifische Informationen bezüglich des Baugrunds. Zur Finanzierung des Forschungsvorhabens wurden Projektierer von Offshore-Windparks angefragt. Ein Förderantrag wurde bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt eingereicht.

Neben den einzelnen Fachausschüssen und Forschungsvorhaben wird die Arbeit der Geschäftsstelle zur Zeit wesentlich durch den Referenzertrag bestimmt. Über 1000 Betreiber von Altanlagen benötigen den Referenzertrag, um den verlängerten Zeitraum der Anfangsvergütung berechnen zu können. Die FGW veröffentlicht diese Referenzerträge auf der Homepage ([www.wind-fgw.de](http://www.wind-fgw.de)) und verschickt Referenzzertifikate an die Anlagenbetreiber. Die Veröffentlichung der Referenzerträge ist im Wesentlichen am 8.4.2004 abgeschlossen, die Verschickung der Referenzzertifikate am 30.4.2004.

Im Folgenden wünsche ich Ihnen viel Spaß beim Lesen der Mitteilungen. Mehr erfahren Sie auf der Mitgliederversammlung am 5. Mai 2004 in Hamburg.

Ihr Lennart Reeder

## 2 Technische Richtlinien

Die Technischen Richtlinien dienen zur Standardisierung von Prüfverfahren und zur Bewahrung von Rechtssicherheit gegenüber Netzbetreibern und Behörden. Folgende Richtlinien sind z. Zt. erhältlich:

Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte. Revision 15 vom 01.01.2004.

Teil 2: Bestimmung von Leistungskurve und standardisierten Energieerträgen. Revision 14 vom 01.03.2004.

Teil 3: Bestimmung der elektrischen Eigenschaften. Revision 15 vom 01.09.2002 (Revision 16 ist für 2004 geplant).

Teil 4: Bestimmung der Netzanschlussgrößen. Revision 0 vom 01.09.2003 (Revision 1 ist aufgrund der neuen E.ON-Netzanschlussregeln vom 01.08.2003 für 2004 geplant).

Teil 5: Bestimmung und Anwendung des Referenzertrages nach EEG. Revision 2 vom 01.03.2004.

Teil 6: 65%-Referenzertrag-Nachweis auf Grundlage der Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen. Revision 0 vom 1.3.2004.

## 3 Kontakt

Unsere freundlichen Mitarbeiter in der Geschäftsstelle erreichen Sie unter:

Fördergesellschaft Windenergie

Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

Fon 0431 66877-64

Fax 0431 66877-65

Email [info@wind-fgw.de](mailto:info@wind-fgw.de)

Internet [www.wind-fgw.de](http://www.wind-fgw.de)

## 4 Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen

### EEG-Novellierung führte zur Erstellung einer neuen Technischen Richtlinie (TR6)

Mit dem Regierungsentwurf zum neuen EEG vom 18.11.2003 wurde der FGW die Aufgabe zugewiesen, eine Sachverständigenliste mit Windgutachtern zu führen. Diese Sachverständigen sollten bei Streitfällen zwischen dem Anlagenbetreiber und dem Netzbetreiber bezüglich des 65%-Referenzertragsnachweises (§ 10, Absatz 4) tätig werden, indem sie in einem entsprechenden Gutachten nachweisen, ob am geplanten Standorte ein Energieertrag von mindestens 65% des Referenzertrages erbracht werden kann.

Auf einer kurzfristig am 27.11.2003 einberufenen Sitzung beschlossen die Vertreter der FGW und der akkreditierten Prüflabore, den Fachausschuss Windpotential und Energieerträge zu gründen. Dieser Fachausschuss hatte unter erheblichem Zeitdruck zwei Aufgaben zu bewältigen. Erstens eine Technische Richtlinie (TR 6) zu erstellen, in der eine eindeutige Methode für den 65%-Nachweis aus den ermittelten Energieerträgen festgelegt wird, um damit ein gesetzlich verankertes Entscheidungskriterium einheitlich bestimmbar zu machen. Und zweitens das Verfahren der Ermittlung von Windpotential und Energieerträgen selbst, im allgemeinen als Windgutachten bezeichnet, erstmalig in einer Richtlinie zu beschreiben. Es lag auf der Hand, dass erst eine qualitativ hochwertige und sichere Bestimmung des Energieertrages eine zuverlässige Aussage hinsichtlich der Einhaltung des 65%-Kriteriums ermöglicht. Dementsprechend erstreckte sich auch der überwiegende Teil der Richtlinienarbeit auf die Abschnitte zur Windpotential- und Ertragsbestimmung.

Um eine Fachkompetenz zu bündeln, wurde nach Gesprächen mit dem Windgutachterbeirat des BWE vereinbart, die TR 6 gemeinsam unter dem Dach der FGW zu erarbeiten. Somit bildete sich eine feste Arbeitsgruppe, bestehend aus den vier Messinstituten und den vier Sprechern des Windgutachterbeirats. Die erste fachliche Beratung fand am 21.01.2004 statt, es folgten drei weitere Arbeitstreffen, und auf dem letzten dieser Treffen am 25.02.2004 wurde die TR 6 in der Revision 0 einstimmig verabschiedet. Damit wurde der Terminvorgabe aus dem BMU entsprochen, bis zum 01.03.2004 eine TR als Grundlage für den 65%-Nachweis vorzulegen. An dieser Stelle ein Dankeschön an alle Beteiligten für die konstruktive fachliche Arbeit und an die FGW für die gute Organisation und Moderation.

Inhaltlich werden in der Richtlinie wesentliche Schwerpunkte wie Modellierung/Berechnung, Windmessung, Plausibilitätsprüfung anhand von Vergleichsanlagen bzw. Windmessungen und Unsicherheit der Ergebnisse beschrieben. Es wurden relevante Normen und Richtlinien u.a. die TR 2 und TR 5 der FGW berücksichtigt und entsprechende Bezüge eingearbeitet. Die TR 6 stellt somit eine Weiterentwicklung der "Mindeststandards für Windgutachten" des BWE und der internen Verfahrensanweisungen aus den QM-Systemen der Messinstitute dar. Damit sind erstmalig qualitative Anforderungen und methodische Vorgehensweisen in einer veröffentlichten Richtlinie als Grundlage für eine Akkreditierung dieses Prüfgebietes nach der DIN EN ISO/IEC 17025 vorgelegt worden.

Mit dem Bundestagsbeschluss zum EEG vom 02.04.2004 wurde ein veränderter Text verabschiedet, in dem der 65%-Nachweis gänzlich gestrichen ist. Damit ist jedoch nur ein kleiner, methodisch formaler Berechnungsschritt aus der TR 6 betroffen. Insgesamt eröffnet diese Richtlinie in Verbindung mit einer Akkreditierung die Möglichkeit, eine bisher viel zu lange existierende Lücke in der Qualitätssicherung von Mess- und Prüfdienstleistungen der

Windenergiebranche zu schließen. Die Notwendigkeit eines solchen Standards zeigen nicht zu letzt die sinkenden Vergütungssätze bzw. -zeiträume aus dem neuen EEG, die auch ohne den 65%-Nachweis ebenso hohe Anforderungen an die Qualität und Vergleichbarkeit von Windpotential- und Ertragsbestimmungen stellen.

Frederike Reher, WINDTEST  
Kaiser-Wilhelm-Koog

Joachim Schwabe, WIND-consult

## 5 Akkreditierung von Windgutachtern

Im Entwurf des Gesetzes zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren-Energien im Strombereich und im Vorwort des Teils 6 der Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen wird eine Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Institutionen gefordert, die Gutachter-, Mess- und Prüfleistungen für den 65%-Referenzertrag-Nachweis erbringen.

Vertreter der FGW-Arbeitsgruppe Windgutachten und des BWE Windgutachter-Beirates haben in einer Arbeitsgruppe mit Vertretern des Bundesumweltministeriums, der Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH (DAP) sowie der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) die Anforderungen an die Akkreditierung für Windgutachter festgelegt. Nach einer Übergangsfrist werden ab etwa Mitte 2005 Windgutachter Ihre Qualifikation durch einen entsprechenden Akkreditierungsnachweis ausweisen können.

Dr. Heinz-Theo Mengelkamp,  
anemos Gesellschaft für Umwelt-  
meteorologie mbH

## 6 Geoelektrische Tomographie zur Offshore-Baugrunduntersuchung

### Bei der DBU beantragtes Forschungsvorhaben

Für Baugrunduntersuchungen geplanter Offshore-Windparks werden momentan Bohrungen in Kombination mit seismischen Verfahren durchgeführt. Die Aussagekraft der erfassten Daten ist im Allgemeinen sehr gut, jedoch in Bezug auf Weichschichten nicht ohne Risiko: Blinde Bereiche können, müssen jedoch nicht auf Weichschichten zurückzuführen sein. Zum Nachweis von Weichschichten müssen in diesem Fall weitere Bohrungen durchgeführt werden, was zu deutlich höheren Kosten für die Baugrunduntersuchung führt.

Weichschichten können aber auch wesentlich kostengünstiger durch geoelektrische Messungen erfasst werden. Die geoelektrische Tomographie ist ein Messverfahren, das den elektrischen Widerstand der Boden- und Gesteinsschichten im Untergrund misst. Da verschiedene Bodentypen unterschiedliche charakteristische elektrische Widerstände aufweisen, können auf der Basis elektrischer Messungen Rückschlüsse auf den lithologischen und strukturellen Aufbau des Untergrundes gezogen werden.

Zur Messung dieser Widerstände wird ein Kabel entlang des Meeresbodens ausgelegt, an dem in definierten Abständen Elektroden angebracht sind. Diese Elektroden dienen zum einen zur Stromspeisung im Untergrund, zum anderen zur Messung der elektrischen Spannung. Die Schaltung der Strom-/Spannungselektrodenpaare wird über einen Messrechner gesteuert. Durch Kombination verschiedener Stromelektrodenpaare und Spannungselektrodenpaare (Multi-Elektroden-Geoelektrik) erhält man eine Art „Durchleuchtung“ des Untergrundes, die zu einem 2D-Schnitt über die Verteilung des elektrischen Widerstandes des Bodens im Untergrund führt. Eine weitere Möglichkeit besteht darin - ähnlich wie in der Seeseismik - ein geoelektrisches Streamerkabel hinter einem Schiff herzuführen und kontinuierlich zu registrieren. Moderne geoelektrische Mehrkanalapparaturen erlauben dabei eine hohe Messfrequenz, so dass mit einer Geschwindigkeit von ca. 2-3 Knoten gefahren werden kann.

Die geoelektrische Tomographie eignet sich besonders gut, um unterschiedliche Sedimenttypen wie Kies, Sand, Ton, Mergel, Mudde etc. im Untergrund zu unterscheiden. Die elektrischen Eigenschaften dieser Sedimente unterscheiden sich deutlich voneinander, ganz im Gegensatz zu den elastischen Eigenschaften, welche die Seismik misst.

Die räumliche laterale und vertikale Auflösung geoelektrischer Messungen hängt zum einen von der Gesamtauslagenlänge zum anderen vom Abstand der Elektroden ab. Je enger der Abstand der Elektroden gewählt wird, um so besser ist die laterale räumliche Auflösung. Dabei entspricht der Elektrodenabstand ungefähr der Dimension eines Körpers, der mit der Geoelektrik aufgelöst werden kann. Die Eindringtiefe wird durch die Auslagenlänge bestimmt und beträgt ca. 15% – 20% der max. Auslagenlänge. Um 50 m tief in den Untergrund zu sehen, muss also eine Auslagenlänge von ca. 250 – 330 m realisiert werden.

Die Anwendung der elektrischen Tomographie in marinen Bereichen ist relativ neu und erfordert eine hochpräzise Messtechnik. In einem Forschungsprojekt wird die geophysikalische Erfassung von Weichschichten mittels der elektrischen Tomographie bezüglich ihrer Aussagekraft untersucht. Zur Finanzierung dieses Vorhabens, das von den Firmen GeoC GmbH (Kiel) und geoFact GmbH (Bonn) ausgearbeitet wurde, ist die FGW bereits an Projektierer von Offshore-Windparks herangetreten. Möglichkeiten einer Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) werden momentan geprüft.

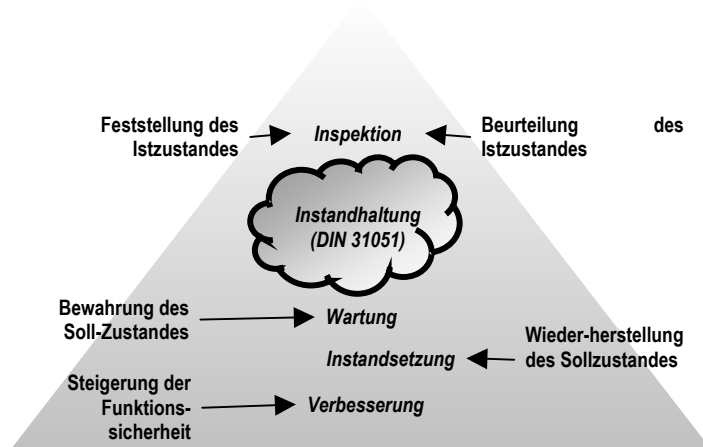
Volker Schulz-Rincke, FGW

## 7 Instandhaltung

### FGW gründet einen Fachausschuss

Zurzeit befinden sich in Deutschland ca. 15.000 WEA in Betrieb. Bei dem in den letzten Jahren schnell wachsenden Markt ist oft die Qualität von Produkt und Service nicht zufrieden stellend. Der Versicherungsmarkt reagiert mit Vertragskündigungen oder -änderungen. Neue Bedingungen, wie z.B. Revisionsklausel, wurden eingeführt. Besitzer von WEA's beklagen sich über mangelhafte Informationen oder mangelnde Rücksichtnahme auf betriebliche Belange beim Service. Aufgrund der Interessenskonflikte zwischen Betreiber und Hersteller hat der BWE den Betreiberbeirat ins Leben gerufen. Ergänzend hierzu hat die FGW den Fachausschuss (FA) Instandhaltung (IH) gegründet. Ziel der FA-IH ist es, eine allgemein gültige FGW-Richtlinie für Instandhaltung des Gesamtsystems WEA/Windparks von der Erzeugung bis zum Übergabepunkt des Netzbetreibers zu erarbeiten.

#### Grundbegriffe der Instandhaltung



Die IH-Richtlinie der FGW soll den Rahmen von technischen Prozessen der IH im Rahmen der DIN 31051 festlegen.

Die Begriffe der Instandhaltung sind in der DIN 31051 beschrieben. Sie umfasst alle technischen und administrativen Maßnahmen sowie das Management der Maßnahmen, die zur Erkennung des Ist-Zustandes, zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder Rückführung in diesen während des Lebenszyklus (bei einer WEA in der Regel 20 Jahre) benötigt werden.

#### Wissensmanagement als Schlüssel

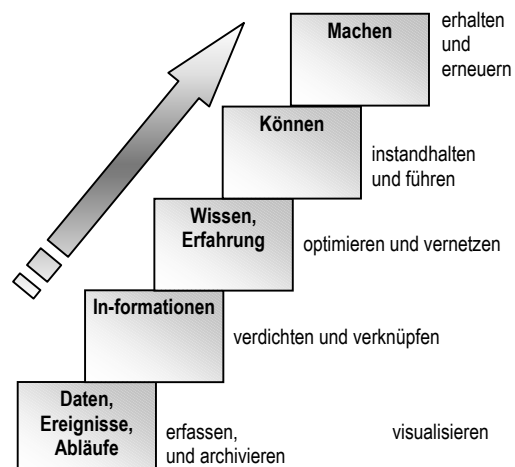
Der Anlagenbesitzer ist für den gefahrlosen Betrieb und die Instandhaltung seiner Anlage verantwortlich. Er kann zwar die Arbeit auf andere delegieren (Hersteller, Service Provider), aber nicht seine Verantwortung. Maschinenversicherungen und „Rundum-Sorglos-Service-Pakete“ optimieren die Instandhaltung nicht, sondern verteilen lediglich das Risiko auf breitere Schultern.

Probleme in der Instandhaltung müssen durch Erkennung und Minimierung der Schädigung und seiner Ursachen gelöst werden.

Ein herstellerneutrales Wissensmanagement unter Regie des Betriebsführers baut eigenes Know-how auf, hilft ihm seine Prozesse zu optimieren und die für seinen Betrieb optimale Instandhaltungsstrategie zu entwickeln. Er entscheidet welcher IH-Strategiemix für seinen Betrieb am effektivsten ist:

- Operativ- oder Ausfallstrategie
- Vorbeugende Instandhaltung
- Zustandsbezogene Instandhaltung

Die Voraussetzungen für den Aufbau des technischen Wissens ist Inhalt des FA-IH, der im April 2004 zum dritten Mal in diesem Jahr tagt.



Bericht: Dr. Norbert Hippmann, RWE Systems Applications GmbH, Essen

Martin Kaiser, IDS GmbH, Ettlingen

Klaus Pfeiffer, Erwin Peters GmbH, Hamburg