

cia según la nueva „ley de energías renovables alemana“ (ver el artículo en la página 5).

Para la sesión inaugural se pudo contar con dos ponentes, que informaron acerca de las perspectivas de la energía eólica. El Sr. Dr. Rave, Presidente de la European Wind Energy Association, proporcionó una muy buena sinopsis del desarrollo de la energía eólica esperado en Europa y el mundo, mientras que Alberto De Miguel Ichaso expuso el futuro en España y, en especial, de Navarra (ver el artículo en la página 49). Fue agradable ver, con qué decisión, objetivismo y emprendimiento financiero, la pequeña Navarra promueve las energías renovables con investigación y aplicaciones.

Para el día después de la conferencia, se ofreció una excursión al recinto experimental del DEWI, con una potencia instalada de 10 MW, el más grande del mundo. Los fabricantes Nordex Borsig Energy, Tacke Windenergie (Enron Wind), AN Windenergie y Vestas presentaron las instalaciones megaváticas del lugar a pleno sol y con fuerte viento a los 68 participantes. También la medición remota 3D de movimientos de la UT de Delft (Revista DEWI n° 16 de febrero del 2000, pg. 60 y sig.), que está instalada en la torre de 1.5s, pudo mostrarse en pleno funcionamiento.

## **Weiterbildungskurse des DEWI**

Wachsender Windenergiemarkt = Wachsender Informationsbedarf

DEWI's Wind Energy Courses

Growing Wind Energy Markets = Growing Need for Information

Seifert, Henry; DEWI

Die Anzahl der Windenergieanlagen wuchs in den letzten Jahren weltweit. Damit einhergehend mauserten sich die vornehmlich mittelständischen Hersteller zu einem wichtigen Industriezweig. Im Windschatten dieser Entwicklung etablierten sich Ingenieurbüros und Planer für Windparks und auch Genehmigungsbehörden mussten sich mit einer für sie neuen Technologie beschäftigen. Wurde die Windenergie anfangs noch als „einfache“, den allseits bekannten Windmühlen angenäherte Technik angesehen, so änderte sich dieses Bild sehr schnell mit der zunehmenden Größe der Windturbinen und der unter den verschiedensten Umgebungsbedingungen kommerziell betriebenen Windparks. Die mit der Entwicklung der Windenergienutzung beschäftigten Techniker und Ingenieure stellten schon zu Beginn dieser Entwicklung fest, wie komplex eine „einfache“ Windenergieanlage sein kann und wie viele Ingenieursdisziplinen an einem solchen Produkt beteiligt sein müssen. Fragen nach der Art der Windenergieanlage (WEA) tauchen bei der Einführung technischer Normen und Richtlinien auf. Sind es Maschinen oder doch eher Bauwerke, die zertifiziert oder genehmigt werden sollen? Wenn Maschinen, so stellte sich weiter die Frage, sind es dann welche im herkömmlichen Sinne, oder aber mehr elektrische Maschinen, da sie hauptsächlich der Stromerzeugung dienen? In Deutschland gilt beispielsweise das Fundament und der Turm einer WEA als Bauwerk und unterliegt dem sich damit befassenden Baugenehmigungsverfahren. Die Anlagengondel und der Rotor dagegen gelten als Maschine und werden als solche begutachtet und zertifiziert. In der internationalen Normung nahm die IEC, die International Electrotechnical Commission, die Windenergieanlagen unter ihre Obhut und öffnete die IEC-61400 Normenreihe für die Windenergienutzung.

Allein dieses Beispiel der Einstufung der WEA in die Kompetenzen der offiziellen Zuständigkeiten zeigt die komplexen Zusammenhänge. Dabei sind noch nicht einmal die vielfältigen Einflüsse des Betriebs angesprochen. Viele Fachgebiete sind bei der Entwicklung einer WEA beteiligt. Beginnend mit der Meteorologie, die die externen Bedingungen vorgibt, in denen eine WEA 20 Jahre lang Energie erzeugen soll und die entsprechend genau bekannt sein muss, um einen sicheren Betrieb über diese lange Zeit an den verschiedensten Standorten der Welt zu gewährleisten. Bei den wichtigen Rotorblättern, die Umwandlung der Energie des Windes in eine möglichst schnelle Drehbewegung geschieht hier, müssen Aerodynamiker, Leichtbauingenieur und Schwingungsanalytiker Hand in Hand zusammenarbeiten. Die entstehenden Lasten und Beanspruchungen werden über Maschinenbauelemente wie Lager, Getriebe und Kupplungen an den Generator weitergegeben. Hier ist neben dem Maschinenbau- der Starkstromingenieur gefragt, der nach der Generatorauslegung auch für den Netzanschluss zu sorgen hat. Damit bei Starkwind nicht zuviel Leistung abgegeben wird, muss auch noch die Regelungstechnik bemüht werden, sowie eine mit Elektronik und Software bestückte Betriebsführung. Das Ganze ruht auf einem Maschinenfundament, das wiederum von einem Turm und einem Fundament, ausgelegt und hergestellt nach klassischem Bauingenieurwissen, getragen wird. Da die ganze WEA im Zusammenspiel vieler elastischer Komponenten ein schwingungsfähiges Sy-

stem darstellt, das vielfach dynamisch angeregt werden kann, ist schließlich eine sorgfältige Analyse der Dynamik notwendig, um zerstörerische Resonanzen im Betrieb auszuschließen.

Das Ganze soll auch noch wirtschaftlich unter den unzähligen gesetzlichen und individuellen Randbedingungen betrieben werden, weshalb Ingenieurbüros und Behörden beteiligt sind, die die planerischen Aspekte und Genehmigungen bearbeiten, während die Kaufleute dafür sorgen müssen, dass die richtige Finanzierung den Erfolg des Projekts sicherstellt. Einmal errichtet, sind zur Überwachung des Windparks, Inspektion, Wartung und Reparatur viele Techniker unterschiedlicher Qualifikation erforderlich, soll der Windpark seine geplante Lebensdauer auch erreichen.

Um als Einsteiger in die Windenergietechnik dieses Zusammenspiel der verschiedenen „Fakultäten“ einigermaßen zu durchschauen, sind entsprechende Weiterbildungskurse ein probates Mittel. Das DEWI bietet daher Einsteigerkurse von ein bis drei Tagen an, die eben dieses Zusammenspiel erläutern. Für die vielen jungen Ingenieure, die heute von den Firmen eingestellt werden, eine gute Gelegenheit sich schnell und intensiv von fachkompetenten Experten des DEWI schulen zu lassen. Dabei werden viele Zielgruppen angesprochen, vom Ingenieur, der zum eigenen besseren Verständnis der Vorgänge über den Tellerrand seines Fachgebiets hinaus schauen sollte, bis hin zum Verkäufer, der gegenüber dem Kunden Vertrauen ausstrahlt, wenn er auf Fragen kompetent und sicher antworten kann.

Welche Kurse gibt es beim DEWI und wie sind sie gestaltet? Hier in Stichworten, was wir anbieten:

- Dauer: 1 – 3 Tage und 1 bis 3 Wochen. Für Interessenten ausserhalb Europas führte und führt das DEWI im Auftrag der Carl Duisberg Gesellschaft Kurse von bis zu mehreren Monaten durch, die durch ein Firmenpraktikum ergänzt werden.
- Ort: DEWI oder im In- und Ausland beim Kunden.
- Sprache: deutsch, englisch, aber auch unter bestimmten Randbedingungen französisch, portugiesisch und spanisch.
- Inhalte: Unterteilung in Übersichtskurse und Vertiefungskurse für Planung, Netzeinbindung, Messung, Projektrisiken, je nach Bedarf und Zielgruppen.
- Dozenten: Führungskräfte des DEWI mit langjähriger praktischer Erfahrung, auch in der Entwicklung und dem Betrieb von WEA. Experten des DEWI für die Spezialgebiete wie Windmessung, Standortbeurteilung, Windparkauslegung, Netzeinbindung, etc.
- Unterlagen: Vorgestellte Diagramme, Tabellen und Bilder sowie Texte mit Raum für eigene Notizen. Aktuelle Veröffentlichungen zum Thema, das DEWI Magazin mit Informationen aus Technik und Wissenschaft. Skripten werden nur für begrenzte Fachgebiete wie zum Beispiel für die Rotor-aerodynamik ausgegeben, um die Möglichkeit der ständigen Anpassung und Aktualisierung der Unterlagen offen zu lassen.

### 3-Tages-Windenergiekurs im Dezember 2000 (in deutscher Sprache)

Zusammen mit der TÜV – Akademie Rheinland bietet das DEWI nach einem ersten dreitägigen Kurs Anfang Mai in Gelsenkirchen noch weitere Kurse an, so beispielsweise vom 7. bis 9. Dezember 2000 in Gelsenkirchen. Der Kurs ist als Grundlagenkurs aufgebaut und enthält die Elemente: Technisch physikalische Grundlagen der Windenergieanlagen, Windressourcen und Windparkauslegung, sowie Marktentwicklung, Wirtschaftlichkeit und Risikobewertung. Eine ideale Mischung, um sich als Projektingenieur, Verkäufer oder Finanzier ein Grundwissen der Windenergienutzung zuzulegen. Weitere Information erhalten Sie bei:

TÜV – Akademie Rheinland GmbH  
Bereich Rhein/Ruhr  
Wissenschaftspark Gelsenkirchen  
Munscheidtstr. 14  
45886 Gelsenkirchen



Tel.: 0209 167 1525, Fax.: 0209 167 1522, e-mail: [schaubd@de.tuv.com](mailto:schaubd@de.tuv.com)

oder beim DEWI. Melden Sie sich rechtzeitig an, damit Sie mit Sicherheit einen Platz bekommen. DEWI hat es sich zur Aufgabe gemacht, immer das neueste Wissen weiterzugeben. Als erfahrener Dienstleister für Industrie und Projektentwickler, mit der Erfahrung aus unzähligen internationalen, anwendungsbezogenen Forschungsprojekten, können wir Ihnen dieses aktuelle Wissen bieten.



*Teilnehmer des CDG – Kurses 2000, Netzeinspeisende Windenergieanlagen. Vordere Reihe von links nach rechts:*

*Participants of the CDG course 2000, grid connected wind turbines: names of the participants front row from left to right, back row from left to right:*

*Participantes del cursillo CDG 2000 "Sistemas de energía eólica para alimentar a la red". Hilera delantera, de izquierda a derecha:*

*Mesfin Mergia (Ethiopia), Rene Esau Altamar Ramos (Columbia), Donna Gay Mabutas (Philippines), Ashour Abdel Salam Moussa (Egypt), Abera Shibeshi (Ethiopia). Back row from left to right: Munkhbayar Buyan (Mongolia), Carlos Arturo Orbeozo Reto (Peru), William Carido (Philippines), Ganbaatar Dovdon (Mongolia), Wagner Kseniuk (Brazil), Julio Antonio Raul (Guinea-Bissau), Zewde Gebreselassie (Ethiopia), Legden Mendbayar (Mongolia).*

Die Kurse vermitteln Grundlagenwissen, zeigen Zusammenhänge auf, liefern Kontakte zu Experten, zeigen aktuelle Entwicklungen und Statistiken.

Das DEWI hat von 1991 bis heute 35 Kurse von einem Tag bis zu vier Monaten Dauer durchgeführt. Mehr als 450 Teilnehmer aus über 30 Ländern haben an den Kursen beim DEWI oder an anderen Orten der Welt teilgenommen. Die Kursteilnahme eröffnet darüber hinaus einen regen Informationsaustausch zwischen Kursteilnehmern und den Experten des DEWI.

Ein gutes allgemeines und fachspezifisches Wissen über die Vorgänge bei der Nutzung der Energiequelle Wind sollte selbstverständlich sein, nicht nur weil die Akkreditierungen nach ISO und EN dies vorschreiben. Aber sie können natürlich als Weiterbildung in diesem Sinne gezielt von den Firmen genutzt und gebucht werden. Unsere Kurse können Firmen helfen, ihre Mitarbeiter gezielter und effektiver, das heisst kostengünstiger weiterzubilden, als durch simples "learning on the job".

Im Juli 2000 ging beim DEWI der im Auftrag der Carl Duisberg Gesellschaft (CDG) gehaltene Kurs „Netzeinspeisende Windenergieanlagen“ zu Ende. Nach Beendigung des fachspezifischen Kurses werden die Teilnehmer ein zweimonatiges Industriepraktikum bei deutschen Windenergiefirmen aufnehmen, eine gute Gelegenheit für die deutsche Industrie, wertvolle Kontakte in die Herkunftsländer zu knüpfen.

### **Training courses at the DEWI**

Over the last few years, the number of wind energy installations has increased all over the world. In keeping up with this, principally medium-sized manufacturers have blossomed out to become an important branch of industry. In the slipstream of this development, engineering companies and planners of wind parks established themselves and also approving authorities were forced to deal with what was for them a new technology. Whereas wind energy, at the beginning, had still been regarded as a "simple" technology based on the universally known windmill, the image changed very quickly with the increasing size of the wind turbines and the wind park, commercially operated under the most diverse geographical conditions. Technicians and engineers dealing with the development of wind energy utilisation already ascertained at the beginning of the development how complex a "simple" wind energy system can be and how many engineering disciplines have to be involved with such a product. Questions as to the type of the wind turbine (WT) crop up during the introduction of technological norms and guidelines. Is it machines or rather buildings that have to be certified or approved? If machines, the next question was whether they were machines in the traditional sense, or were they rather electric machines, as they are mainly used to produce electricity? In Germany for example, the foundation and tower of a WT is considered a building and is subject to the relevant building approval procedures. On the other hand, the nacelle and the rotor are regarded as a machine and are judged and certified as such. At the international standardisation, the IEC, the International Electrotechnical Commission, looked into wind energy installations and opened the IEC-61400 series of standards for wind energy utilisation.

This example alone of the classification of the WT in the competence of official jurisdictional bodies shows the complex connections. And that is not even including the multitude of influences of its operation. A lot of specialist areas are involved in developing a WT. Starting with meteorology, which controls external conditions, in which a WT is supposed to produce energy for 20 years and which must be known down to the last detail in order to guarantee safe operation in the most diverse locations of the world during this long period. Aerodynamics specialists, light construction engineers and vibrational analysts have to work hand in hand on the important rotor blades, which convert wind energy into the fastest possible rotary motion. The resulting loads and strains are forwarded to the generator through mechanical engineering elements such as bearings, gear units and couplings. In addition to the mechanical engineer, the high-voltage power engineer is also in demand here, as he has to take care of the power supply as well as designing the generator. In order to prevent too much power being produced in the event of strong winds, the automatic control technology must also be dealt with, as well as a plant management fitted with electronic equipment and software. The whole thing rests on a machine base, which itself is supported by a tower and a foundation, designed and manufactured according to classic building engineering knowledge. As the whole WT represents a system that is able to vibrate in the puzzle of many elastic components and which in many cases can be dynamically induced, a careful analysis of the dynamics is necessary in the end to exclude destructive vibrations during operation.

As the whole thing is then also supposed to be operated economically under countless legal and individual marginal conditions, engineering firms and authorities are also involved that process aspects of planning and approvals, while business people have to make sure that the right financing ensures the success of the project. Once the wind park is erected, a multitude of technicians of different qualifications is required to supervise the servicing, maintenance and repair of the wind park. The wind park should then fulfil its planned operating life.

In order for newcomers of wind energy technology to comprehend to some degree this puzzle of the different "faculties", relevant training courses are a proven method. The DEWI therefore offers courses for beginners of one to three days in length to unravel said mysteries. For the many young engineers employed nowadays by companies, this is an ideal opportunity to be trained quickly and intensively by DEWI experts. A lot of target groups are dealt with, from the engineer who should look beyond his or her specialist area for a better understanding of the sequences, right through to the sales representative who glows with confidence when he or she is able to answer customer questions competently and confidently.

Which courses does the DEWI offer and how are they run? Here is a short résumé of what we have to offer:

- Duration: 1 – 3 days and 1 to 3 weeks. For those interested outside Europe, the DEWI carries out courses of up to several months commissioned by the Carl Duisberg Company. These courses can be supplemented by a company trainee scheme.
- Place: DEWI or at the customer's offices at home or abroad.
- Language: German, English, but also in French, Portuguese and Spanish under certain marginal conditions.
- Contents: division into overview and in-depth courses for planning, network integration, measuring, project risks, depending on requirements and target groups.
- Lecturers: executives of the DEWI with years of practical experience, also in the development and operation of WT. DEWI experts for specialist areas such as wind measurement, location evaluation, wind park design, network integration etc.
- Documents: introduced diagrams, tables and pictures, as well as text with room for own notes. Current publications on the subject in question, the DEWI Magazine with technological and scientific information. Lecture notes are only handed out for limited specialist areas, such as for example rotor aerodynamics, in order to open up the possibility of constant adjustment and to update the documentation.

The courses convey basic knowledge, demonstrate connections, supply contact to experts and show current developments and statistics.

Since 1991, the DEWI has to date conducted 35 courses lasting from one day to up to four months. More than 450 participants from over 30 countries have taken part in these courses either at the DEWI or in other locations around the world. In

addition, participation in the courses opens up an active exchange of information between course participants and the DEWI experts.

A good general and specialist knowledge of the procedures when using wind as an energy source should be a matter of fact, not only just because this is stipulated by ISO and EN accreditations. They can however of course be used and booked specifically by the companies as further education in this respect. Our courses can help companies to train their employees more specifically and more effectively, i.e. more cost-effectively than through simply "learning on the job".

In July 2000, the "power feeding wind energy installations" course at the DEWI, commissioned by the Carl Duisberg Company (CDG), came to an end. At the end of this specialist course, the participants will begin a two-month industry trainee programme at German wind energy companies, a good opportunity for the German industry to make valuable contacts in the various countries of origin of the trainees.

## 3 Days Wind Energy Course in Istanbul

23<sup>rd</sup> - 25<sup>th</sup> October 2000

## Istanbul`da 3 günlük Rüzgar Enerjisi Kursu

23-24-25 Ekim 2000

DEWI, together with the Kocaeli University, offers a basic course on wind energy  
*DEWI ve Kocaeli Üniversitesi Rüzgar Enerjisi üzerine İngilizce olarak bir kurs sunmaktadır.*

You can receive further information about topics and prices from:

*Konu ve katılım ücreti ile ilgili daha detayli bilgi için:*

Dr. Tanay Uyar, Kocaeli Üniversitesi

Cep tel.: +90-532 7744 525

E-mail: tanayuyar@superonline.com



### Cursillos de perfeccionamiento del DEWI

El número de plantas de energía eólica ha aumentado en los últimos años en todo el mundo. Ello permitió a las principalmente medianas empresas formar una verdadera y nueva rama industrial. A la sombra de este desarrollo se establecieron agencias de ingeniería y planificadores de parques eólicos, y también las autoridades que tienen que otorgar los permisos tuvieron que encargarse de la nueva tecnología. Si la energía eólica, al principio todavía se la consideraba una tecnología „simple“, vinculada a los molinos de viento usuales, esta imagen cambió de repente al ir aumentando de tamaño las turbinas eólicas, así como de los parques eólicos que funcionan bajo las más diversas condiciones ambientales. Los técnicos e ingenieros encargados del desarrollo de la energía eólica se percataron ya al principio de lo compleja que puede ser una "simple" planta de energía eólica y cuántas ramas de la ingeniería tienen que participar en esos proyectos. Al introducir normas y directrices técnicas, surgen preguntas acerca del tipo de planta de energía eólica (PEE). ¿Son máquinas o más bien construcciones que tienen que tener permisos y certificados? si son máquinas, nos hacemos la siguiente pregunta: ¿son máquinas convencionales o más bien máquinas eléctricas que sirven principalmente para producir corriente? En Alemania, los fundamentos y la torre se consideran por ejemplo obras, estando supereditadas a los permisos de obras correspondientes. Por el contrario, la góndola y el rotor de la planta se consideran máquinas, siendo inspeccionadas y certificadas como tales. La normativa internacional, la IEC (International Electrotechnical Commission) se encargó de las plantas de energía eólica, inaugurando la serie de normas IEC-61400 para el uso de esa energía.

Ya sólo este ejemplo de clasificación de las PEE dentro del margen de competencias de las autoridades públicas, muestra la complejidad del asunto. Y todavía no se han tratado las numerosas influencias que afectan al funcionamiento. Numerosos sectores técnicos participan en el desarrollo de PEE. empezando con la meteorología, que determina las condiciones externas, en las cuales una PEE debe producir corriente durante 20 años. Por ello debe conocerse exactamente para garantizar un funcionamiento seguro durante todo este tiempo en diferentes enclaves en todo el mundo. En el caso de las no menos importantes palas del rotor, la conversión de la energía eólica en un

movimiento giratorio lo más rápido posible es una cuestión en la cual deben cooperar técnicos aerodinamistas, ingenieros de construcciones ligeras y analíticos de vibraciones. La carga y el esfuerzo del material se hacen pasar a través de elementos de la máquina, tales como cojinetes, engranajes y acoplamientos, pasando finalmente al generador. Aquí, aparte de los ingenieros de construcción de maquinaria, también se necesitan ingenieros de alta tensión que deben encargarse también de la conexión a la corriente, después de haber elegido un generador. Para no emitir demasiada potencia en caso de fuerte viento, también es preciso utilizar tecnología de regulación, así como un control interno electrónico con software. Todo ello descansa sobre un fundamento, que es, a su vez, soporta una torre, equipada y construida según el estilo clásico. Puesto que toda la PEE representa un sistema vibratorio, al existir numerosos componentes elásticos que pueden ser excitados dinámicamente de numerosas formas, es finalmente necesaria una cuidadosa comprobación del dinamismo, con el fin de excluir resonancias destructivas durante el funcionamiento.

Puesto que el sistema también debe ser utilizado de forma económica y bajo las innumerables regulaciones y condiciones individuales, participan además agencias de ingeniería y autoridades, que tratan la planificación y los permisos, mientras que los comerciales deben procurar que la correcta financiación asegure el éxito del proyecto. Después de su levantamiento, y para controlar los parques eólicos, es necesario que numerosos técnicos de las más diversas ramas realicen inspecciones, mantenimiento y reparaciones si se quiere que el parque eólico alcance efectivamente la vida útil planeada.

Para que todo iniciante de la energía eólica puede comprender este ensamblaje de diferentes „facultades“, es necesario realizar los necesarios cursillos de perfeccionamiento. El DEWI ofrece por ello cursillos iniciales de uno a tres días de duración, que exponen precisamente esta conjunción de factores. Para los numerosos ingenieros jóvenes que actualmente están contratando las empresas, es una buena oportunidad aprender de forma rápida e intensiva de los técnicos expertos del DEWI. Los cursillos van dirigidos a numerosos grupos objetivo, desde los ingenieros que también deberían comprender mejor los procesos más allá de su propio campo operativo, hasta los vendedores que proporcionan confianza de cara a los clientes cuando pueden responder de forma competente a las preguntas planteadas.

He aquí una lista de parámetros relativos a los cursillos que ofrece el DEWI y su estructura:

- Duración: De 1 a 3 días o de 1 a 3 semanas. Para los interesados fuera de Europa, el DEWI realiza por encargo de la Sociedad Carl Duisberg cursillos de uno a varios meses de duración, que se complementan mediante unas prácticas en la empresa.
- Lugar: En DEWI o en la planta del cliente en Alemania o el extranjero.
- Idiomas: alemán e inglés, pero en determinados casos también francés, portugués y castellano.
- Contenido: división de los cursillos sinópticos y cursos para profundizar en la planificación, la inclusión en redes, la medición, riesgos de proyectos, según demanda y grupos objetivo.
- Docentes: directivos del DEWI con experiencia práctica de muchos años, también en el desarrollo y la aplicación de PEE. Expertos del DEWI para ámbitos especiales, tales como medición del viento, valoración de enclaves, disposición de parques eólicos, inclusión en redes, etc.
- Documentación: Diagramas, tablas y figuras que se presentan, así como textos con espacio para los propios apuntes. Publicaciones actuales acerca del tema, la revista DEWI Magazin con informaciones del mundo de la tecnología y la ciencia. Los scripts sólo se editan para sectores técnicos especializados, como por ejemplo para la aerodinámica de los rotores, siempre dejando abierta la posibilidad de adaptar y actualizar constantemente la documentación.

Los cursillos proporcionan conocimientos básicos, muestran relaciones, proporcionan contactos con expertos y muestran los desarrollos y las estadísticas actuales.

El DEWI ha realizado desde 1991 hasta el día de hoy 35 cursillos con una duración de un día a cuatro meses. Más de 450 participantes provenientes de más de 30 países tomaron parte en los cursillos del DEWI o en otros enclaves del mundo. La participación en los cursillos supone además un intenso intercambio de información entre los participantes y los expertos del DEWI.

Debería ser un supuesto disponer de unos buenos conocimientos específicos de la especialidad al utilizar la fuente de energía eólica, y no sólo porque así lo exigen las acreditaciones según las normas ISO y EN, sino también porque pueden utilizarse también como créditos de perfeccionamiento en las empresas y así contabilizarse. Nuestros cursillos pueden ayudar a las empresas a perfeccionar a sus

empleados de forma más dirigida y efectiva, es decir, más económica de lo que se aprende simplemente "sobre la marcha".

En julio del 2000 se finalizó el curso de "Sistemas de energía eólica conectados a la red" realizado por encargo de la Sociedad Carl Duisberg (CDG). Después de finalizar este cursillo específico, los participantes realizarán unas prácticas industriales de dos meses de duración en empresas alemanas de energía eólica. Una buena ocasión para la industria alemana de establecer valiosos contactos con los respectivos países de origen.

## Das DEWI sucht:

Das Deutsche Windenergie-Institut ist ein expandierendes, international tätiges Dienstleistungs- und Forschungsunternehmen im Bereich der Windenergienutzung. Für unsere Abteilung Systemtechnik suchen wir kurzfristig, spätestens zum 01. Januar 2001, einen erfahrenen

## Abteilungsleiter (m/w)

Wir erwarten für diese verantwortungsvolle Position ein sehr gutes Allgemeinwissen in allen Aspekten der Windenergie, Erfahrung in der Personalführung und in der inhaltlichen und zeitlichen Organisation von Projekten.

Sie bieten folgende Eigenschaften:

- wissenschaftliche Ausbildung als Ingenieur oder Physiker
- Erfahrung in Akquisition, Durchführung und Controlling von Aufträgen, Forschungsprojekten und Studien
- fundierte Praxiskenntnisse in allen Fragen der Standortbeurteilung, Windparkauslegung und der elektrischen Einbindung der Windturbinen ins Netz
- Beherrschung von WAsP sowie der gängigen Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations- und Präsentationsprogrammedd
- sehr gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift. Weitere Sprachen, insbesondere Spanisch, sind von Vorteil
- Redegewandtheit und ein sicheres und überzeugendes Auftreten
- ein über das übliche Maß hinausgehendes Engagement

Die Stelle ist unbefristet und wird je nach Qualifikation bis BAT 1a vergütet. Bitte reichen Sie Ihre aussagefähige Bewerbung kurzfristig ein an:

**Deutsches Windenergie-Institut GmbH**  
Geschäftsleitung  
Ebertstr. 96  
26382 – Wilhelmshaven

