



Grün – gelb – MINT

„Grün“ heißt es, wenn man nach der Farbe der regenerativen Energien fragt – oder vielleicht auch „gelb wie die Sonne“. Kaum einer antwortet mit „mint“. Dabei wären die erneuerbaren Energien, eine der wichtigsten Zukunftsbranchen der deutschen Wirtschaft, ohne MINT-Absolventen undenkbar. Es sind Fachkräfte aus Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik, die die Branche mit ihrem Wissen und ihren Entwicklungen prägen und gestalten.

Von **Franziska Andrä**

„Die Erneuerbaren werden zu einer tragenden Säule der deutschen Wirtschaft“, so das Ergebnis einer aktuellen Studie der Prognos AG, die der Bundesverband Erneuerbare Energie (BEE) gemeinsam mit der Agentur für Erneuerbare Energien und der Deutschen Messe in Auftrag gegeben hat. Bis 2020 verdoppeln sich die jährlichen Investitionen durch den Ausbau der erneuerbaren Energien auf über 28 Milliarden Euro. Insgesamt investiert die Branche in den nächsten zehn Jahren allein in Deutschland 235 Milliarden Euro in Anlagen zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien. Grundlage für die Berechnungen von Prognos sind die Ausbauprognosen der Branche für die erneuerbaren Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr bis 2020. „Mit den anstehenden Milliardeninvestitionen im Bereich der erneuerbaren Energien erhöhen sich Beschäftigung und Wertschöpfung in Deutschland, ohne dabei das Klima zu belasten und Ressourcen zu verschwenden. Voraussetzung für diese positive Entwicklung sind allerdings stabile politische Rahmenbedingungen wie sie im Stromsektor beispielsweise das Erneuerbare-Energien-Gesetz bietet“, erklärt BEE-Geschäftsführer Björn Klusmann.

MINT-Absolventen spielen bei diesem Wachstumsszenario eine entscheidende Rolle. Besonders gefragt sind Ingenieure – zur Konstruktion von Wasserkraftwerken genauso wie zum Bau von Windenergieanlagen oder als Solarberater. Aber auch Informatiker, Mathematiker und Naturwissenschaftler haben gute Jobchancen als Programmierer, Offshore-Meteorologen, Materialforscher in der Solarindustrie oder Projektentwickler für Biogasanlagen.

Die vielfältigen Einsatzfelder für MINT-Fachkräfte spiegeln die Vielseitigkeit der erneuerbaren Energien wider. Derzeit sind die größten Arbeitgeber die Bioenergiebranche mit über 109.000 Stellen, die Windenergie mit rund 87.000 Arbeitsplätzen und die Solarenergieunternehmen mit circa 80.000 Jobs. Dabei kommt der Branche die jahrelange erfolgreiche Entwicklung auf dem Heimatmarkt zugute, die sie zu einem globalen Technologieführer gemacht hat. Deutschland ist weltweit Spitzenreiter bei der installierten Leistung von Photovoltaikanlagen und auf dem zweiten Platz bei Windenergieanlagen. Im Jahr 2008 wurden Anlagen und Technik mit einem Volumen von circa zwölf Milliarden Euro exportiert. Und die Nachfrage nach deutscher Erneuerbare-Energien-Technik im Ausland steigt weiter.



Die Daten fest im Griff

Mal weht nur ein laues Lüftchen, an anderen Tagen bläst der Wind stürmisch, manchmal brennt die Sonne, dann ist sie wieder von Wolken verdeckt – aber Windparks und Solaranlagen müssen jeden Tag Strom erzeugen.

Von **Matthias Lange**,
Geschäftsführender Gesellschafter
energy & meteo systems

Wie kann mit erneuerbaren Energien eine verlässliche Stromversorgung aufgebaut werden, also in jeder Minute genau so viel Strom produziert werden, wie gerade verbraucht wird? Genau daran arbeitet energy & meteo systems. Wir bieten Dienstleistungen und Softwareprodukte an, die zur Einbindung erneuerbarer Energien in die Stromnetze und die Energiemärkte benötigt werden. Hauptsächlich sind wir in zwei Geschäftsbereichen tätig: Das ist zum einen die Energiemeteorologie – die Vorhersage der wetterabhängigen Stromeinspeisung von Wind- und Solaranlagen für die nächsten Tage. Zum anderen arbeiten wir an virtuellen Kraftwerken, also einem Verbund vieler dezentraler Erzeugungsanlagen, der verlässlich Energie liefern kann. Daneben sind wir an zahlreichen Entwicklungs- und Demonstrationsprojekten beteiligt, zusammen mit Industrie und Forschungsinstituten auf nationaler und internationaler Ebene.

Die Vorhersagen der Wind- und Solarenergie sind wie ein Wetterbericht, nur geben wir nicht Grad Celsius an, sondern Megawatt. Ein solcher Fahrplan für die zukünftige Stromeinspeisung wird für die Vermarktung der erneuerbaren Energien an den Strommärkten benötigt – Anlagenbetreiber oder Energieversorger müssen heute schon wissen, wie viel Strom aus Wind- oder

Solaranlagen ihnen morgen zur Verfügung steht. Wir beliefern hauptsächlich Netzbetreiber und Stromhändler, unsere Kunden sitzen in Europa, Nordamerika sowie Australien. Mittlerweile gehören wir zu den international führenden Anbietern von Windleistungsvorhersagen – wir sagen die Stromproduktion von etwa einem Viertel der weltweit installierten Windparks vorher.

Mit der Entwicklung von virtuellen Kraftwerken gehen wir noch einen Schritt weiter auf dem Weg zur Vollversorgung mit erneuerbaren Energien. Die Grundidee: Wetterabhängige Erzeugungsanlagen wie Windparks, und solche, die regelbar sind, wie Biomasseanlagen, werden über eine gemeinsame Leitwarte gesteuert. Dabei entsteht ein echtes Kraftwerk, das zuverlässig die am Vortag am Energiemarkt eingestellten Fahrpläne einhalten kann. Wir bearbeiten dabei alle notwendigen Schritte, von der Kommunikationsanbindung und Steuerung der Anlagen über die Software für die Leitwarte bis zur Handelsanbindung an die Energiemärkte.

energy & meteo systems beschäftigt zurzeit 22 Mitarbeiter, Tendenz steigend. Neben Meteorologen sind Physiker und Mathematiker ein wichtiger Teil unseres Teams. Sie sind als Generalisten in verschiedenen Bereichen tätig und entwickeln beispielsweise Algorithmen



zur Verbesserung der Vorhersagen. Derzeit stehen bei amerikanischen Kunden Vorhersagen für sehr kurze Zeitbereiche zwischen fünf Minuten und einer Stunde hoch im Kurs. Dafür müssen mathematische Methoden entwickelt werden, die das aktuelle raum-zeitliche Verhalten der Windfelder aus Messdaten analysieren und für einige Zeitschritte vorhersagen können. Weiterhin entwickeln wir für die virtuellen Kraftwerke komplexe Optimierungsverfahren, um Einsatzfahrpläne für eine Vielzahl unterschiedlicher Erzeugungsanlagen auszuarbeiten.

Wir benötigen Informatiker und Softwareentwickler, die den technischen Betrieb des sehr aufwändigen operativen Vorhersagesystems sicherstellen und es ständig weiterentwickeln, beispielsweise mit neuen Visualisierungstools für die Wetterdaten oder Datenbankanwendungen für eine Vielzahl an Messdaten. Die Vorhersagen sollen rund um die Uhr aktuell vorliegen. Dafür müssen große Datenmengen zuverlässig bei den Wetterdiensten abgeholt, zu Energievorhersagen berechnet und an die Kunden ausgeliefert werden. An unseren beiden Standorten Oldenburg und Bremerhaven pflegen wir redundante Server, damit wir eine hohe Verfügbarkeit unserer Vorhersagen sicherstellen können. Die virtuellen Kraftwerke erfordern ebenfalls Softwareentwickler für die Umsetzung der Steuerungs- und Leitwartensoftware, aber auch Energiemarktexperten wie Wirtschaftsingenieure, die

technischen und ökonomischen Sachverstand mitbringen. Dies ist unverzichtbar, denn unser Arbeitsbereich entwickelt sich rasant, und immer wieder muss für neue technische Möglichkeiten gleich das passende Marktdesign oder Geschäftsmodell mitentwickelt werden.

Neben der fachlichen Qualifikation kommt es uns darauf an, dass unsere Mitarbeiter selbstständig und eigenverantwortlich arbeiten und ihre Kreativität einbringen. Viele Ideen entstehen am White-Board, werden schrittweise weiterentwickelt und schließlich umgesetzt. Wir haben sehr flache Hierarchien, sodass es keine formale Karriereleiter gibt. Bei uns erhalten die Mitarbeiter nach und nach mehr Verantwortung, sowohl für Inhalte als auch für Personal. Beispielsweise ist ein Diplomand, der bei uns angefangen und zunächst als Assistent gearbeitet hat, mittlerweile Projektleiter.

eTELLIGENCE

Mit dem Projekt eTelligence wird in der Modellregion Cuxhaven ein regionaler Marktplatz für Strom geschaffen. Im Mittelpunkt steht ein virtuelles Kraftwerk, das Strom aus erneuerbaren Energien an verschiedenen Märkten anbieten kann. Daran angeschlossen sind auf Erzeugerseite eine Biogasanlage, ein Windpark und eine Solaranlage. Auf Verbraucherseite beteiligen sich 2000 Haushalte, Industriebetriebe und Unternehmen. Darunter sind flexible Abnehmer, wie Kühllhäuser, die ihren Verbrauch gezielt an Schwankungen in der Energieerzeugung anpassen können. Dafür sind alle Akteure über modernste Informationstechnologie vernetzt.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie unterstützt, sechs Partner arbeiten daran mit, darunter energy & meteo systems.

Weitere Informationen zu eTelligence gibt es unter www.etelligence.de.





Wasserkraft – Tradition und Zukunft

Unsere Erde wird oft der „blaue Planet“ genannt, doch warum eigentlich? 70 Prozent der Erdoberfläche ist mit Wasser bedeckt, und dieses Wasser ist eine wichtige Energiequelle. Egal ob ein Fluss, ein Stausee oder das Meer – Wasser ist ständig in Bewegung und liefert dadurch Energie zur Stromgewinnung. Und das umweltfreundlich – die Kraft des Wassers ist eine erneuerbare Quelle.

Von **Stefanie Marwitz**, Voith

Bereits in der Antike wurden Wasserräder gebaut, um mechanische Energie aus der Wasserkraft zu gewinnen. Heute sind die großen Wasserkraftwerke mit Turbinen und Generatoren ausgestattet, die voll automatisiert laufen und gut und gerne sieben, acht Meter Durchmesser haben. Hightech pur! Und mit einem Wirkungsgrad von rund 90 Prozent ist die Wasserkraft die effizienteste aller erneuerbaren Energien.

Weltweit liefert die Wasserkraft 16 Prozent der erzeugten elektrischen Energie und liegt damit noch vor der Kernenergie (15,2 Prozent) und dem Erdöl (6,6 Prozent). Der Bedarf an Energie steigt, die Branche hat Zukunft. Hinzu kommt die Zielsetzung der Politik, den Anteil der erneuerbaren Energie am Energie-Mix zu erhöhen. Das Potenzial ist riesig, circa 80 Prozent der nutzbaren Wasserkraft sind bisher noch nicht erschlossen. Um neue Wasserkraftwerke in aller Welt zu bauen, brauchen die Unternehmen Mitarbeiter, die sich mit diesen Anlagen und ihren Komponenten beschäftigen und fachlich darauf spezialisieren. Maschinenbauer und Elektrotechniker, aber auch Naturwissenschaftler finden hier spannende Aufgaben und Entwicklungschancen. Sie steigen meist in Konstruktion, in Projektierung oder Forschung und Entwicklung ein. Erforscht werden auch neue Technologien

abseits der klassischen Wasserkraft: So beschäftigen sich viele Mitarbeiter mit Meeresenergie und der Frage, wie Wellen und Gezeiten genutzt werden können. Haben die Ingenieure ein paar Jahre Berufserfahrung gesammelt, ist ein Wechsel in Vertrieb und Kundenbetreuung oder ins Projektmanagement möglich. Für Letzteres bietet Voith sogar eine interne Weiterbildung an, die mit einem Zertifikat abgeschlossen wird und damit zum Projektmanager qualifiziert.

Voith Hydro ist mit seinen 40.000 Generatoren und Turbinen, die auf der ganzen Welt im Einsatz sind, auf dem Gebiet führend. Das Unternehmen blickt auf über 140 Jahre Erfahrung im Wasserkraftgeschäft zurück und belieferte schon 1903 das Kraftwerk in den Niagara-Fällen mit zwölf Turbinen. Heute arbeiten an über 280 Standorten knapp 40.000 Mitarbeiter in der Voith Unternehmensgruppe, einem der größten Familienunternehmen Europas. Die Internationalität und das interessante Aufgabengebiet eröffnen spannende Jobaussichten für Einsteiger. Zwischen den Standorten findet ein reger Mitarbeiter-Austausch statt – damit wird der Wissenstransfer innerhalb des Unternehmens gesichert. Und die Ingenieure sind immer wieder vor Ort: Derzeit laufen sehr viele Projekte in China und Indien.





DIE GRÖSSTEN WASSERKRAFTWERKE WELTWEIT

Die Top Ten und ihre Nennleistung

Drei Schluchten, China:	18.200 MW
Itaipú, Brasilien/Paraguay:	14.000 MW
Xiluodu, China (in Bau),	12.600 MW
Turuchansk, Russland (in Planung):	12.000 MW
Belo Monte, Brasilien (in Planung):	11.000 MW
Guri (Raúl Leoni), Venezuela:	10.300 MW
Tucuruí, Brasilien:	7960 MW
Grand Coulee, USA:	6495 MW
Sajano-Schuschensker Stausee, Russland:	6400 MW
Krasnojarsk, Russland:	6000 MW

Quelle: Wikipedia

Aber auch an den Anlagen in Nord- und Südamerika, die zum Teil seit Jahrzehnten in Betrieb sind, wird weiterhin gearbeitet. Damit haben die Ingenieure die Chancen, mehrere Wochen, Monate oder sogar Jahre im Ausland zu verbringen.

Absolventen können sich besonders gut entwickeln, da sie schnell Verantwortung übernehmen und wertvolles Fachwissen aufbauen müssen. Voraussetzung ist allerdings die Bereitschaft, sich gewissenhaft in die Thematik einzuarbeiten und kontinuierlich weiterzubilden. Kulturelle Offenheit ist ganz wichtig – wer in die Branche einsteigen will, muss neugierig und aufgeschlossen sein. Außerdem sind Fremdsprachenkenntnisse gefragt: Wer nicht nur Englisch spricht, sondern auch Spanisch oder Portugiesisch, hat besonders gute Chancen.

Markus Thal, 31 Jahre alt, hat diese Voraussetzungen erfüllt: Nach seinem Elektrotechnik-Studium mit der Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik war er über drei Jahre in der Projektabwicklung für die Automatisierung von Wasserkraftwerken tätig und dort insbesondere für das Engineering der Hardware- und Softwarekomponenten zuständig. Abwechselnd war er in der Zentrale in Heidenheim tätig und vor Ort in Malaysia, wo er an der

Inbetriebnahme einer Wasserkraftanlage mitwirkte und spannende Eindrücke und Erfahrungen sammeln konnte. Vor zwei Jahren hat Markus Thal intern gewechselt, seitdem arbeitet er in der zentralen Entwicklung für Automatisierungssoftware, wobei ihm seine Kenntnisse aus der Projektabwicklung zugutekommen. Dass er an einem Produkt beteiligt ist, das zur sauberen Energiegewinnung beiträgt, ist für ihn besonders motivierend. Und er ist sicher: „Automatisierungssysteme für Wasserkraftwerke zu entwickeln und immer besser zu machen, mir dabei eigenständig neues Wissen zu erarbeiten – all dies wird mich bestimmt noch lange beschäftigen und begeistern.“





Rückenwind für Naturwissenschaften

In allen Bereichen der regenerativen Energien sind Naturwissenschaftler treibende Kräfte. Kaum eine Entwicklungsabteilung, kaum eine Forschungseinrichtung in der Branche kann auf ihr Wissen verzichten. Die Zukunftschancen für Einsteiger sind ebenso vielseitig wie vielversprechend.

Von **Franziska Andrä**

2010 ist das Wissenschaftsjahr der Energie. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das das Wissenschaftsjahr gemeinsam mit Wissenschaft im Dialog und der Helmholtz-Gemeinschaft initiiert hat, hat sich aus gutem Grund für dieses Thema entschieden: Die Energieversorgung gehört zu den wichtigsten Problemstellungen dieses Jahrhunderts. Die Entwicklungen in diesem Sektor haben weitreichende Konsequenzen – für die Verbraucher, für das Klima und letztlich auch für Krieg und Frieden.

Neun Themenbotschafter unterstützen das BMBF bislang dabei, die Debatte über neue Lösungen und Konzepte für die künftige Energieversorgung anzuregen und zu führen. Alle Themenbotschafter sind hochkarätige Experten, sechs davon sind Naturwissenschaftler – ein deutliches Zeichen dafür, wie wichtig Biologen, Chemiker und Co. für die Branche sind.

Prof. Carola Griehl, Leiterin des Innovationslabors Algenbiotechnologie an der Hochschule Anhalt, ist eine der Themenbotschafterinnen. Mit ihrer wissenschaftlichen Arbeit zeigt sie, welche spannenden Möglichkeiten Naturwissenschaftler in der Branche der erneuerbaren Energien haben: Sie untersucht das Potenzial von Algen als Energieträger und Wertstoffproduzent.

Algen betreiben Photosynthese, sie fixieren Kohlendioxid (CO₂) und nutzen Sonnenlicht als Energiequelle, um Biomasse zu produzieren. Außerdem enthalten sie wertvolle Bestandteile für die Pharma- und Kosmetikindustrie. Prof. Griehl erforscht Technologien, mit denen sowohl diese hochwertigen Stoffe gewonnen werden, als auch Energie in Form von Biodiesel oder Biogas. „Das Besondere an unseren Projekten ist, dass wir in Kreisläufen denken“, so Griehl. „Wir kultivieren Algen und extrahieren aus der Biomasse Öl und wertvolle Inhaltsstoffe – gerade arbeiten wir beispielsweise an einem Wirkstoff gegen Alzheimer. Die Restalgenbiomasse wandeln wir zu Biogas um, gewinnen also Methan zur Strom- oder Wärmeherzeugung. Das dabei entstehende Kohlendioxid verwerten wir bei der Kultivierung neuer Algen, mit denen der Kreislauf wieder von vorne beginnt.“

Ihren Erfolg hat Griehl nicht nur ihrer Fachkompetenz, sondern auch ihrem Enthusiasmus zu verdanken. Mit sprühender Begeisterung spricht sie von ihrem Arbeitsgebiet. „Wichtig ist, dass man für sein Thema brennt“, sagt sie – und das gilt ganz besonders für Hochschulabsolventen und Berufseinsteiger. Außerdem hat die Professorin ein gutes Gespür für die Wirtschaftlichkeit ihrer Projekte. Für Naturwissenschaft-



ler, die in der Zukunftsbranche Karriere machen wollen, eine enorm wichtige Fähigkeit – wer Erfolg haben will, sollte ökonomisch denken können.

Das bestätigt auch Christoph Schwarzer, Leiter des weiterbildenden Studiums Windenergietechnik und -management an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg: „Unternehmen wollen Mitarbeiter, die nicht nur fachlich gut sind, sondern auch geschickt im Projektmanagement. Naturwissenschaftler tun sich oft schwer damit, Projekte zu planen und die kaufmännische wie personelle Verantwortung zu übernehmen.“ Das interdisziplinäre Windstudium vermittelt auch diese Kompetenzen. Es wird berufsbegleitend durchgeführt, dauert elf Monate und richtet sich an Fach- und Führungskräfte in der Windenergiebranche.

Das Windstudium wird von ForWind, dem Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen, zusammen mit der Windenergie-Agentur Bremerhaven/Bremen e.V. angeboten. Bei ForWind setzen sich ungefähr 150 Wissenschaftler, vor allem Physiker, Meteorologen und Ingenieure, mit der optimalen Nutzung der Windenergie auseinander. Gerade die Naturwissenschaftler sind gefordert, wenn es

darum geht, die Windleistung möglichst genau vorherzusagen – und zwar für die nächsten Sekunden, Stunden oder Tage. Mit ihren Prognosen kann genau berechnet werden, an welchen Standorten sich Windenergieanlagen lohnen. Und man kann planen, wann es Schwankungen in der Einspeisung gibt und schnelle Kraftwerke zugeschaltet werden müssen, oder wann kleinskalige Turbulenzen und Böen auftreten, sodass die Anlagen schnell geregelt oder abgeschaltet werden müssen, damit sie keinen Schaden nehmen.

Der Bedarf an qualifizierten Naturwissenschaftlern erstreckt sich über die gesamte Branche: Nicht nur bei Biomasse- und Windprojekten wird ihr Know-how dringend gebraucht, auch an Solaranlagen arbeiten sie mit, an Wasserkraftanlagen und in der Geothermienutzung. Weil die Branche sich rasant entwickelt, bieten auch kleine Unternehmen häufig interessante Perspektiven. Und bei den großen Konzernen sind die Chancen für junge Naturwissenschaftler nach wie vor gut. Julia Harms, Mitarbeiterin Corporate Communications von E.ON, berichtet: „Wir suchen unverändert mittel- bis langfristig qualifizierten Nachwuchs. Weltweit stellen wir derzeit allein in unserem Graduate Program 90 Absolventen ein.“

WINDENERGIEANLAGEN IN DEUTSCHLAND IN MEGAWATT (MW)

Gesamte installierte Leistung 2009:
25.777 MW
Neu installierte Leistung 2009:
1917 MW

Anteile der Top 5 Windenergieanlagen-Hersteller an der 2009 neu installierten Leistung:

Enercon	60,4 %
Vestas	19,5 %
REpower Systems	8,8 %
Fuhrländer	4,9 %
Nordex	1,9 %

Quelle: Deutsches Windenergie-Institut,
www.dewi.de