



# Nachhaltig und effizient

Energieeffizienz als Beruf(ung)



*Die Windenergiebranche ist nur eine von vielen, die sich mit dem Thema Energieeffizienz befasst.  
© panthermedia.net/WDGPhoto*

## Energieeffizienz – was ist das?

Mehr aus Energie machen. Das ist, kurz gesagt, das Ziel der Energieeffizienz. Gemeint ist damit eine rationellere Verwendung von Energie – in einer Zeit weltweit steigenden Bedarfs ein zukunftsträchtiges Arbeitsfeld. Optimierte Prozesse sollen dabei helfen, den energetischen Nutzen zu erhöhen und zugleich den Energieeinsatz zu minimieren.

An der Hochschule Emden/Leer ist das Thema Energieeffizienz bereits seit Jahren Bestandteil von Lehre und Forschung. Und nicht nur das: Am Fachbereich Technik wird auch der Bachelor-Studiengang „Energieeffizienz“ angeboten. Dieser bündelt verschiedene ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen und bereitet auf ein stetig wachsendes Berufsfeld vor.

## Ein zukunftsweisendes Studium

„Wie wir die Energieversorgung der Zukunft gestalten wollen, ist eine sehr wichtige Frage, sowohl regional als auch global“, sagt Prof. Dr. Iván Herráez. Er koordiniert den Studiengang Energieeffizienz an der Hochschule Emden/Leer seit Übernahme seiner Professur im September 2016. Herráez hat selbst einige Jahre als Entwicklungsingenieur

bei einem Windenergieanlagenhersteller in Hamburg und am Zentrum für Windenergieforschung ForWind in Oldenburg gearbeitet. Seine Schwerpunkte lagen unter anderem im Bereich der Strukturdynamik und Aerolastik. Von seinem Wissen aus der Tätigkeit in Industrie und Forschung profitieren nun seine Studierenden.

Diese sollen als angehende Ingenieure befähigt werden, bereits bestehende Umwandlungsprozesse der konventionellen und regenerativen Energiequellen in Nutzenergie zu verbessern und neue Prozesse zu entwickeln. Damit möchte die Hochschule zum einen den Einstieg in einen zukunftsweisenden Beruf ermöglichen, zum anderen sollen so das Gelingen der Energiewende und eine nachhaltige globale Entwicklung unterstützt werden. Attraktiv ist der Studiengang offenkundig für beide Geschlechter: „Wir haben einen Frauenanteil von rund 40 Prozent“, so Herráez.



Prof. Dr. Iván Herráez



## Ein breites Spektrum

Der Studiengang Energieeffizienz ist ein grundständiger Bachelor-Studiengang und als siebensemestriges Vollzeitstudium angelegt. Angesiedelt ist er in der Abteilung „Naturwissenschaftliche Technik“ des Fachbereichs Technik, wird aber gemeinsam mit der Lehrinheit „Maschinenbau“ umgesetzt.

Das Spektrum an Kompetenzen und Befähigungen, das das Energieeffizienz-Studium umfasst, ist vielschichtig. Wissenschaftliche Befähigungen erlangen die Studierenden vor allem in Modulen des vierten bis sechsten Semesters. Dies erfolgt beispielsweise in Projekten und wissenschaftlicher Dokumentation, bei der Diskussion der Ergebnisse, in den vertiefenden Wahlpflichtfächern und während der Erstellung der Bachelorarbeit.

Basiskompetenzen werden im Bereich der Mathematik, in den naturwissenschaftlichen Fächern, in Ingenieurwissenschaften und der Prozesstechnik sowie als Grundwissen im Bereich der konstruktiv nutzbaren Werkstoffe, der Anwendungsbereiche der technischen Mechanik und der Datenverarbeitung vermittelt. Zu den technologischen Kompetenzen, die während des Studiums erworben werden, gehören unter anderem

- Verständnis für physikalisch-chemische Zusammenhänge oder
- verfahrenstechnische Zusammenhänge oder Prozesse der Energieumwandlung.

Als vertieftes Grundwissen kann beispielsweise zwischen

- Anlagentechnik,
  - Konstruktion oder
  - Produktion und Fertigung
- gewählt werden. Zu den fachübergreifenden Kompetenzen zählen zudem
- Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre und Recht,
  - das Halten von Präsentationen oder
  - Grundkenntnisse in der Planung und Umsetzung von Projekten.

Die Praxisphase im letzten Semester wird in der Regel in der Industrie oder einem Forschungsinstitut absolviert. Dies kann auch im Ausland geschehen. Neben der Begleitung durch Betreuer vor Ort ist auch eine intensive Betreuung durch Lehrende der Hochschule gewährleistet.

## Glänzende Berufsaussichten

„Der Studiengang bietet wirklich glänzende Berufsaussichten“, sagt Prof. Dr. Iván Herráez. Den Absolventen des Studiengangs Energieeffizienz steht ein breites Berufsfeld in der Industrie und der Energiewirtschaft offen. Dazu gehören Tätigkeiten in der Forschung und Entwicklung neuer Energieträger und neuer Umwandlungsprozesse, die Optimierung bestehender industrieller Prozesse sowie beratende Funktionen bei energieerzeugenden Unternehmen.

Potenzielle Arbeitgeber sind hier beispielsweise die energieerzeugenden Unternehmen, Unternehmen der chemischen Industrie, des Maschinen- und Anlagenbaus, die verarbeitende Industrie, Ingenieurbüros, Forschungseinrichtungen sowie der öffentliche Dienst. Die Aufgaben der Absolventen umfassen die Planung, Forschung und Entwicklung und Überwachung von Prozessen und Maschinen zur Gewinnung, Nutzung und Umwandlung primärer Energieträger sowie die Beratung der Energiewirtschaft

## „Etwas Sinnvolles machen“

Henrike Wahrmond studiert im sechsten Semester Energieeffizienz. „Ich habe nach einem vielseitigen technischen Studium gesucht, wollte dabei



Studierende im Hörsaal. Foto: Michael Stephan



aber auch etwas Sinnvolles machen“, erzählt die 23-Jährige. Über die Homepage der Hochschule Emden/Leer stieß sie auf den Studiengang Energieeffizienz. „Der Titel und die Beschreibung haben mich sofort angesprochen, da für mich die regenerative Erzeugung und effiziente Nutzung von Energie unabdingbar für einen nachhaltigen Umgang mit dem Thema Energie sind“, sagt sie.

Besonders gefällt Wahrmund, dass der Studiengang interdisziplinär ist und Studierende so einen umfassenden Einblick erhalten. Für eine Spezialisierung im späteren Berufsleben hat sich die 23-Jährige noch nicht entschieden. „Ich würde gerne einen Beitrag zur Energiewende leisten, und wenn es nur ein kleiner ist“, erklärt sie. In ihrer Praxisphase will sie in die Windenergiebranche reinschnuppern, da Windkraft für sie ein sehr spannendes Feld darstellt, wie sie sagt. Auch die Entwicklung innovativer Energiekonzepte oder die Beschäftigung mit Energiespeichern seien interessante Themenfelder. „Denn ohne die wird der Umstieg auf erneuerbare Energien nicht funktionieren.“

Die Inhalte und Qualifikationsziele des Studiengangs sind unter <http://energieeffizienz.hs-emden-leer.de> zu finden.

Interessant auch: „Regenerative Energien“ online, mehr unter: [re.hs-emden-leer.de](http://re.hs-emden-leer.de)

### Smarte Haushalte und Fabriken

Mit der Jahrtausend- und später der von der Bundesregierung beschlossenen Energiewende wurde nicht nur den Ausbau der regenerativen Energielieferanten angeschoben. Auch die Idee, Produktionsverfahren umwelt- und ressourcenschonender zu gestalten – und dabei zugleich wirtschaftlicher zu machen –, hat die Forschung und Entwicklung in diesem Bereich weiter vorangetrieben. Energieeffizienz kann so die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen steigern, Verbraucher von höheren Energiekosten entlasten und die Umwelt schonen.

Ob Privathaushalt oder Fabrik: Beides soll „smarter“ werden, also durch den Einsatz hochmoderner und intelligenter Technologie Energie einsparen. So lassen sich in Wohnhäusern Geräte wie Heizung, Lampen oder Waschmaschine per Smartphone, Tablet oder PC steuern und kontrollieren. Und auch die Vernetzung von Alltagsgegenständen und die Automatisierung im häuslichen Umfeld ist inzwischen weit vorangeschritten. Das neue Ziel: Energieeffizient, aber zugleich auch nachhaltig werden. Waren es anfangs noch hauptsächlich Heizungsanlagen und Jalousien, die beispielsweise im Ferienhaus aus der Ferne steuerbar sein sollten, so entwickelte sich der Trend auch in Richtung Kontrolle von Alarmanlagen und Küchengeräten – Stichwort Sicherheit. Und auch die „smarte“ Fabrik gehörte zu den neuen Forschungstrends.

Henrike Wahrmund



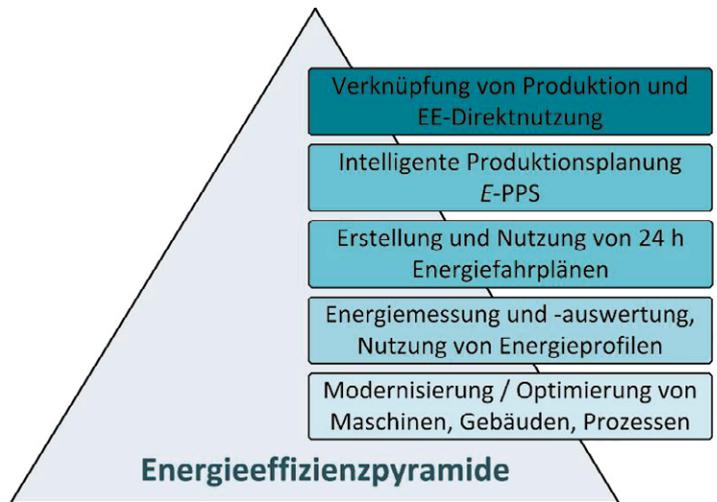
### Von der Produktionsplanung zur „grünen“ Fabrik

An der Hochschule Emden/Leer gibt es verschiedene Forschungsprojekte, die sich dem Thema „Energieeffizienz in der Produktion“ widmen. Als Prof. Dr. Ing. Agnes Pechmann im Jahr 2008 an die Hochschule kam, war ihr dieses Thema ein besonderes Anliegen. „Ich habe damals die Professur für Produktionsplanung und -steuerung angenommen und hatte von Anfang an den Wunsch, Energiethemen mit einzubringen“, sagt Pechmann.

Aus dieser Motivation heraus entstand in Zusammenarbeit mit dem deutschen IT-Unternehmen Transfact das Projekt E-PPS (Energieeffiziente Weiterentwicklung der Produktionsplanung und -steuerung). Dieses beinhaltete die Entwicklung eines Systems, das die Produktion auch in Bezug auf Energieeffizienz optimiert. Ziel war es, durch den Einsatz den Energieverbrauch in der Produktion zu senken und Spitzenlasten bei der Leistungsanspruchnahme zu vermeiden. „Spitzenlasten machen einen großen Teil der Energiekosten eines Unternehmens aus“, weiß Pechmann. Bei der Produktionsplanung sollte zudem der Einsatz erneuerbarer Energien berücksichtigt werden.



Ob ganze Haushalte oder einzelne Maschinen – alles wird „smarter“



Gefördert durch:  
 Bundesministerium für Bildung und Forschung  
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



*Ganzheitlicher Ansatz zur Steigerung der Energieeffizienz in der Produktion*

Beteiligt waren neben Pechmann als Projektleiterin wissenschaftliche Mitarbeiter und Studierende der Hochschule. „Einige der Studierenden haben inzwischen eine Masterarbeit in diesem Bereich verfasst und arbeiten in der Produktionsplanung“, berichtet Pechmann.

Basierend auf den Erkenntnissen des E-PPS-Projekts wurde dann die Arbeit an zwei weiteren Projekten aufgenommen: Bei PREmdeK (Prognose und Realisierung der Energiebereitstellung mittels dezentraler Kraftwerke) wurde untersucht, wie kleine und mittelgroße Produktionsunternehmen CO<sub>2</sub>-neutral und gleichzeitig wirtschaftlich fertigen können. „Wir konnten damit anhand realer Daten aufzeigen, wie die ‚grüne Fabrik‘ konkret für einzelne Unternehmen möglich sein kann“, erklärt Pechmann.

Ein dezentrales Kraftwerk ist eine Zusammenfassung von mehreren regenerativen Energieerzeugern wie Windkraft- oder Photovoltaikanlagen. Diese sollen den Energiebedarf eines Unternehmens vollständig oder teilweise abdecken. Die Produktion und das Kraftwerk bilden dabei ein lokales Energiesystem. Die Ist-Situation wurde durch Energiemessungen erfasst und anschließend analysiert. Anhand der Analyseergebnisse wurde dann die Produktion energetisch optimiert. Die „großen“ Verbraucher wurden dabei durch eine speziell an der Hochschule Emden/Leer erarbeitete Vorgehensweise identifiziert. Kernstück des For-

schungsprojektes war die Entwicklung einer Simulationssoftware, die basierend auf Wetterprognosen den Ausgleich zwischen dem Energieverbrauch eines Unternehmens und dem Bezug erneuerbarer Energie bzw. Energie vom Netz vorhersagen kann.

Das Projekt REN ProV (Regenerative Energie in der Produktion – Organisatorische Voraussetzungen und Implementierung) wiederum zielte darauf ab, den Anteil erneuerbarer Energien bei der Stromversorgung eines Unternehmens zu erhöhen. Zudem sollte die technische Leistungsgrenze durch Nutzung selbst generierter, erneuerbarer Energien erhöht werden. Regenerativ erzeugte Energie ist jedoch wetterabhängig, und die Speichermöglichkeiten bisher vor allem für kleine und mittlere Unternehmen eine recht kostspielige Investition.

Das Team des Projektes REN ProV entwickelte eine Produktionsplanungs- und -steuerungssoftware, die – mittels eines Algorithmus zur Kapazitätsplanung und unter einer Limitierung der vorhandenen Energiemenge – eine bestmögliche Produktion hinsichtlich Menge und Lieferfähigkeit von Energie sicherstellt. Die entwickelte Software bietet dementsprechend unterschiedliche Möglichkeiten: Die Ausweitung der Produktionsfenster – beispielweise bei Stromausfällen –, die Erhöhung der technischen Leistungsgrenze durch Nutzung selbst generierter, erneuerbarer Energien und eine höchstmögliche Produktionsmenge bei kompletter netzunabhängiger Nutzung von erneuerbarer Energie.

Als „Testfabrik“ für die Komplettversorgung aus erneuerbaren Energien diente ein Unternehmen aus der Region. Das Ergebnis: „Es ist technisch möglich, ein Unternehmen vollkommen mit erneuerbaren Energien zu versorgen. Ob das Ganze auch wirtschaftlich sinnvoll ist, muss natürlich ebenfalls abgewogen werden“, sagt Pechmann.

Genau mit dieser Frage beschäftigen sich Pechmann und ihr Team an der Hochschule derzeit im Projekt WeEmU (Wirtschaftlichkeit von erneuerbaren Energieerzeugern für mittelständische Unternehmen). Dabei soll das Verhältnis zwischen dem Eigennutzen der „grün“ produzierten Energie und dem Anteil an extern bezogener Energie optimiert werden.



*Prof. Dr. Agnes Pechmann mit Studierenden bei einer Laborübung*



Dazu wurden die aktuellen geltenden Rahmenbedingungen durch das „Erneuerbare Energie Gesetz“ (EEG 2017) analysiert und Geschäftsmodelle zur Betreibung eines erneuerbaren Energie Kraftwerkes von kleinen und mittleren Unternehmen definiert. Für Unternehmen, die in erneuerbare Energien investieren wollen, wurde nun mit der Simulationssoftware aus dem Projekt PREmdeK und historischen Daten für den Energieverbrauch des Unternehmens geprüft, welches Geschäftsmodell bei welcher Auslegung der erneuerbaren Energieerzeuger wirtschaftlich für das Unternehmen am sinnvollsten ist.

Generell ist die die Zusammenarbeit mit Unternehmen für Prof. Dr. Ing. Agnes Pechmann ein wichtiger Ansatz, den sie in ihren Forschungsprojekten konsequent verfolgt, um das gewonnene Wissen anzuwenden. Die Ergebnisse der Projekte wurden direkt bei gewerblichen Projektpartnern umgesetzt, so beispielsweise bei den Unternehmen Maschinenbau Grimm GmbH in Apen, den Leda-Werken in Leer oder beim alteingesessenen Traditionsunternehmen Schüt-Duis und Auricher Süßmost in Aurich. Diese Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen spiegelt sich auch in zahlreichen studentischen Abschluss- und Projektarbeiten wider.

### Dachmarke für die Region: greentech OSTFRIESLAND

„Wir möchten uns in Zukunft noch stärker im Bereich ‚Grüne Technologien und gesellschaftliche Verantwortung‘ profilieren“, erklärt Hochschulpräsident Prof. Dr. Gerhard Kreutz. Die Hochschule stelle schon jetzt einen besonderen Bezug zum Thema Nachhaltigkeit her. Dies biete sich zum einen aufgrund der vielfachen Nutzung regenerativer Energien in der Region und der Nähe zum Weltnaturerbe Wattenmeer an, spiegele sich aber auch in den Lehrinhalten, Projekten und Partnerschaften des Hauses wider.



Prof. Dr. Gerhard Kreutz

Im Jahr 2014 hat die Hochschule gemeinsam mit der Industrie- und Handelskammer für Papenburg (IHK), der Stadt Emden mit der Zukunft Emden GmbH und der Handwerkskammer für Ostfriesland (HWK) die Netzwerkinitiative greentech OSTFRIESLAND gegründet. Ziel aller Beteiligten ist es, das breite Spektrum grüner Technologien in der Region zu bündeln, eine gemeinsame Dachmarke zu entwickeln und so mittel- bis langfristig neue Arbeitsplätze in der Region entstehen zu lassen. Konkret soll greentech OSTFRIESLAND als Plattform dienen, um innovative Ideen und Produkte zu entwickeln und entsprechende Konzepte umzusetzen. Gerade kleineren und mittelständischen Betrieben bietet sich damit die Chance, zukunftsfähige Nischen zu besetzen.

Unabdingbare Voraussetzung für diese Ziel, so Kreutz, sei die Entwicklung fachlich passender Studienangebote durch die Hochschule, die damit verbundene Ausbildung sehr gut qualifizierter potenzieller Mitarbeiter und somit der Aufbau entsprechenden Know-hows in der Region. Schon jetzt gibt es viele innovative, „grüne Projekte“ innerhalb und außerhalb der Hochschule. Auf dem Gebiet angewandter Forschung stellen, wie bereits erwähnt, besonders regionale Fragestellungen der Energie- und Umwelttechnik ein stark beachtetes Themenspektrum dar.

Nachdem greentech OSTFRIESLAND vor gut zwei Jahren mit einer erfolgreichen Auftaktveranstaltung an den Start ging, kommen „grüne“ Unternehmer – und solche, die es werden wollen – mittlerweile regelmäßig zusammen, um beim „Regionalforum greentech OSTFRIESLAND“ Kontakte zu knüpfen, neue Technologien kennenzulernen und sich auszutauschen. Bei den halbjährlichen Zusammenkünften wird stets ein anderer Themenschwerpunkt wie etwa Ressourceneffizienz oder nachhaltige Wasserwirtschaft in den Mittelpunkt gerückt. Dr. Stephan Kotzur, Leiter des Hochschul-Instituts Logistik (HILOG), sieht in der



Dr. Stephan Kotzur

Bündelung der grünen Aktivitäten eine große Chance. „Ostfriesland ist weit über Niedersachsen hinaus bekannt als Region der regenerativen Energien“, sagt er. Dass es jedoch weit mehr als nur viele Windparks oder Solaranlagen gebe, wolle die Initiative gezielt bekannter machen. „Die Region hat weit mehr zu bieten und somit beste Voraussetzungen, sich zu einer Modellregion für Nachhaltigkeit in Wirtschaft und Wissenschaft zu entwickeln.“

Unter einer Dachmarke sollen vielversprechende Ansätze zusammengeführt, von allen gemeinsam getragen und vorangebracht werden. Dank der Institutionalisierung der Zusammenarbeit soll ein gemeinsames Fundament geschaffen werden, das Impulse zur Wirtschaftsförderung gibt. Niedersachsenweit leisten die Initiatoren damit Pionierarbeit: Bislang gibt es keine vergleichbaren Ansätze.



### Nachhaltigkeit an der Hochschule

Nachhaltigkeit und Energieeffizienz haben viele Gesichter. Die Hochschule Emden/Leer hat in ihrem Leitbild verankert, eine nachhaltige Entwicklung zu fördern und damit auch zugleich Impulsgeberin für die Region zu sein. Dies wird in Lehre und Forschung, aber auch in der Umsetzung eines betrieblichen Gesundheitsmanagements, einer familienfreundlichen Betriebsphilosophie oder der Auszeichnung als Fairtrade-Hochschule deutlich.

Zudem wird die Hochschule seit Dezember 2016 zum Teil über ein Blockheizkraftwerk (BHKW) mit Wärme und Strom versorgt. „Auch dies unterstreicht unser Bestreben, stets nachhaltig zu agieren“, sagt Kreutz. Lehrinhalte, Partnerschaften und Projekte auf „grüner“ Basis haben sich mit der Zeit entwickelt und werden stetig ausgebaut.

Fazit: Energieeffizienz ist ein typisches Querschnittsthema und bietet hoch interessante und äußerst vielfältige Möglichkeiten. Ein Studium in diesem Themenfeld ist genau das Richtige für Menschen, die Verantwortung übernehmen wollen und Energieeffizienz als Beruf(ung) sehen.