

ENERGIEWIRTSCHAFT im Nordwesten

ENERGY INDUSTRY in North-West Germany

überarbeitete Auflage / revised edition 2017



Kommunikation
& Wirtschaft *GmbH*

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier mit dem Umweltzeichen BLAUER ENGEL





Impressum / Imprint:

Herausgeber / Publisher:
Kommunikation & Wirtschaft GmbH, Oldenburg

Redaktion / Editorial:
Gisela Müller, Kommunikation & Wirtschaft GmbH, Oldenburg

Redaktionsbeirat / Board of editors:
Roland Hentschel, Isabelle Ehrhardt, Johanna Stein, OLEC e. V.
Klaus Zelder, Amt für Wirtschaftsförderung, Oldenburg
Dr. Dirk Lürßen, Wachstumsregion Ems-Achse e. V., Papenburg
Dr. Gabriele Krauthaim, Wirtschaftsförderung & Kreisentwicklung,
Landkreis Aurich
Martin Schulte, Landkreis Aurich (Ems-Achse-Clustermanager
Kompetenz-Zentrum Energie)
Dipl.-Ing. Alexia Lescow und Eva Placke, Kompetenzzentrum Energie
Science to Business GmbH – Hochschule Osnabrück

Die Autoren / The authors:
Die redaktionellen Beiträge dieser Publikation stammen von der
Oldenburger Medienagentur Mediavanti GmbH (Peter Ringel, Phyllis Frieling,
Claus Spitzer-Ewersmann).

Layout und Herstellung / Layout and Producing:
Olaf Burblys, Kommunikation & Wirtschaft GmbH, Oldenburg

Bildbearbeitung / Image Processing:
Kommunikation & Wirtschaft GmbH, Oldenburg

Übersetzungen / Translations:
KERN AG, Sprachendienste, Bremen

Druck / Printing:
Gutenberg Beuys Feindruckerei GmbH, Langenhagen

Alle Rechte bei Kommunikation & Wirtschaft GmbH
All rights reserved by Kommunikaton & Wirtschaft GmbH

Printed in Germany 2017

Das Manuskript ist Eigentum des Verlages. Alle Rechte vorbehalten.
Auswahl und Zusammenstellung sind urheberrechtlich geschützt. Für
die Richtigkeit der im Inhaltsverzeichnis aufgeführten Autorenbeiträge
und der PR-Texte übernehmen Verlag und Redaktion keine Haftung.
The manuscript is the property of the publisher. All rights reserved.
The selection and compilation are protected by copyright. The publisher
and editor accept no liability for the accuracy of the author contributions
and PR-texts detailed in the contents.

VORWORT | FOREWORD

Vorsprung wahren und ausbauen 4
Preserving and expanding the lead

Franz Josef Sickelmann
Landesbeauftragter für regionale Landesentwicklung
State spokesman for regional state development

Energiewende im Nordwesten – 6
viel Wind und noch mehr Potenziale
Energy transition in the North-West –
lots of wind and even more potential

Professor Dr. Bernd Hirschl
Leiter Forschungsfeld Nachhaltige Energiewirtschaft
und Klimaschutz, Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin
Head of the Research Field for Sustainable Energy
Management and Climate Protection, Institute for
Ecological Economic Research (IÖW), Berlin

EINLEITUNG | INTRODUCTION

Das nächste Kapitel der Energiewende beginnt 10
The next chapter of the energy transition has begun

VERNETZUNG | CONNECTIVITY

Die Hüter des Stroms 18
The power custodians

Feldversuch für das Energiesystem von morgen 26
Field trial for future energy systems

Die Energiewende wird digital 32
The digital energy transition



51

84

104

„Digitalisierung als Gestaltungsmittel der Energiewende“ 36
 “Digitisation as a tool for organising the energy transition”
Interview Dr. Jörg Ritter
Vorstand der BTC Business Technology Consulting AG, Oldenburg
Director of BTC Business Technology Consulting AG, Oldenburg

„Wasserstoff hat mehr Charme“ 96
 “Hydrogen has a greater appeal”
Interview Dr. Alexander Dyck
Leiter der Abteilung Stadt- und Gebäudetechnologien am DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme
Head of Department for Urban and Residential Technologies at the DLR Institute of Networked Energy Systems

Dringend gesucht: der perfekte Speicher 42
 Urgently wanted: the perfect storage facility

Massenbewegung auf zwei Rädern 101
 Mass movement on two wheels

EFFIZIENZ | EFFICIENCY

Großes Potenzial in allen Unternehmen 51
 Great potential in all companies

Gemeinsam schneller effizient 56
 Together we'll be efficient more quickly

Waffelwärme für die Wohnung 64
 Wafer heat in homes

Turbulente Entwicklung 72
 Turbulent developments

MOBILITÄT | MOBILITY

Wind im Tank 84
 Wind in the tank

Laden während der Fahrt – Schlüsseltechnik fürs E-Auto? 92
 Recharging while driving – key technology for electric cars?

STRUKTURWANDEL | STRUCTURAL CHANGE

Elektromobilität mischt die Autobranche auf 104
 Electromobility is changing the shape of the car industry

Karrieresprungbrett Energiewende 108
 Energy transition as career spring board

Bohrlöcher zu Wärmequellen 116
 Drilling for heat

Kampf um Mühlen und Masten 122
 Fighting about mills and masts

Unternehmensverzeichnis / List of companies 128

Inserentenverzeichnis / List of advertisers 142

Bildquellen / Picture sources 143

Vorsprung wahren und ausbauen Preserving and expanding the lead

FRANZ JOSEF SICKELMANN



Landesbeauftragter für regionale Landesentwicklung

State spokesman for regional state development

Der Nordwesten hat der Entwicklung der Energiewirtschaft in den letzten Jahrzehnten sehr viel zu verdanken. Diese ist heute eine der wichtigsten Standbeine der Regionalentwicklung in Weser-Ems. Es hat sich als sehr klug erwiesen, dass alle regionalen Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik bereits in den 1990er-Jahren konsensual die Weichen für die strategischen Ziele nachwachsende Rohstoffe und Energie gestellt haben.

Seither hat Weser-Ems einen bemerkenswerten wirtschaftlichen Aufschwung genommen. Neben Global Playern haben sich in diesem Zukunftsfeld viele kleine mittelständische Unternehmen, Dienstleister, Wissenschaftseinrichtungen und Netzwerke gebildet. Das alles hat zur Folge, dass der Nordwesten in der Energiewende eine herausragende bundesweite Bedeutung einnehmen kann.

Nunmehr steht der Energiesektor vor neuen Herausforderungen. Bis 2050 sollen die Treibhausgas-Emissionen gegenüber 1990 um 80 bis 90 Prozent reduziert werden.

Es ist Leitziel in Niedersachsen, bis 2050 komplett auf heimische erneuerbare Energien umzustellen. Dabei müssen alle Potenziale für Energieeffizienz ausgeschöpft werden. Die Region hat die Chance, bei der Suche nach dem ökonomisch und ökologisch sinnvollsten Weg entscheidend mitzuwirken. Eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende ist unter anderem die weitergehende Vernetzung der energiewirtschaftlichen Segmente Strom, Wärme und Verkehr, also die sogenannte Sektorkopplung. Hiermit sollte sich unsere energiewirtschaftlich

The North-West owes a lot to the development of the energy industry in recent decades. Today this is one of the main pillars supporting regional development between the rivers Weser and Ems. It has turned out to have been a clever move back in the 1990s when all regional stakeholders in industry, science and politics reached a consensus on setting the points for renewable raw materials and energy sources as the strategic goals.

Since then, the Weser-Ems region has seen a remarkable economic upswing. Besides a number of global players, many small and medium-sized companies, service providers, scientific institutions and networks have formed in this future field. Consequently, the North-West plays an outstanding national role in Germany's energy transition.

The energy sector is now facing new challenges. By 2050, greenhouse gas emissions are to be reduced by 80 to 90 percent compared to 1990.

Lower Saxony has set itself the key objective of changing over completely to renewable local energy sources by 2050. This will entail tapping into all possible potential for energy efficiency. The region has the chance of playing a prime role in the search for the most economically and ecologically appropriate approach. One key prerequisite for making the energy transition succeed consists among others in so-called sector coupling, in other words, further extensive networking between the energy sector's segments of power, heat and mobility. Our region with its huge significance for the



wichtige Region rechtzeitig beschäftigen, um ihren Vorsprung zu wahren und auszubauen. Gleichmaßen wichtig ist es jedoch auch, den hier erzeugten Windstrom dahin abzuleiten, wo er gebraucht wird. Hier wünsche ich mir kürzere und schnellere Genehmigungsverfahren, die aber auch eine größere regionale gesellschaftliche Akzeptanz erfordern.

Wenn uns dies gemeinsam gelingt, sehe ich weiter große Zukunftschancen für den Nordwesten. ■

Ihr

Franz-Josef Sickelmann

energy industry must get involved at an early point in the procedure here in order to preserve and expand its lead. But it is also just as important to ensure that the wind power generated here is actually brought to the areas where it is needed. Here we really need shorter, faster approval processes, which at the same time need broader regional social acceptance.

If we succeed in this together, then I foresee further great chances for the future in the North-West. ■

Yours sincerely,

Der Energiesektor steht vor neuen Herausforderungen. Eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende ist unter anderem die weitergehende Vernetzung der energiewirtschaftlichen Segmente Strom, Wärme und Verkehr, also die sogenannte Sektorkopplung.

The energy sector is facing new challenges. One key prerequisite for making the energy transition succeed consists among others in so-called sector coupling, in other words, further extensive networking between the energy sector's segments of power, heat and mobility.

Energiewende im Nordwesten – viel Wind und noch mehr Potenziale

Energy transition in the North-West – lots of wind and even more potential

PROF. DR. BERND HIRSCHL



*Leiter Forschungsfeld Nachhaltige
Energiewirtschaft und Klimaschutz,
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin*

*Head of the Research Field for
Sustainable Energy Management
and Climate Protection, Institute
for Ecological Economic Research
(IÖW), Berlin*

Wenn ich alljährlich mit den Kindern in meine alte Heimat an die Nordseeküste fahre, sind natürlich immer wieder die sich verändernden Landschaften auf der langen Reise ein Thema. Hier im Nordwesten sind es die Weite, die vielen Kühe auf den Feldern, die roten Klinkerbauten, der Wind und auch die Windräder, die hier für meine Kinder bereits zur Landschaft dazugehören.

Aber diesmal fiel ihnen besonders auf, dass einige Windräder sich drehten, während viele andere direkt daneben stillstanden, obwohl es sehr windig war. „Papa, sind die Windräder kaputt?“ Für die Antwort auf diese Frage hätte ich eigentlich etwas ausholen müssen, denn sie enthält neben der Zustandsbeschreibung der gegenwärtigen „Stromwende“ auch die Problemlagen der politischen Regelungen, die technischen Herausforderungen und die zukünftigen ökonomischen Potenziale für die Region.

Da sind zunächst einmal die zusätzlichen Netzkapazitäten, die wir einerseits dringend brauchen, insbesondere um die großen Offshore-Strommengen zu den Verbrauchszentren und Metropolen zu bringen. Dies geht, wie die Erfahrungen der letzten Jahre gezeigt haben, nur mit früher, breit angelegter und ernst gemeinter Beteiligung. Insbesondere die Übertragungsnetzbetreiber haben hier nach einigen schmerzlichen Erfahrungen dazugelernt, und auch im Nordwesten gibt es diesbezüglich gute Beispiele, wie auch in dieser Publikation zu lesen ist. Andererseits gilt aber ebenso: Auf die ideale Kupferplatte, die deutschlandweit oder sogar europaweit jeg-

When I bring my children to the North Sea coast for our annual trip to my old home, the constantly changing countryside is naturally always one of the topics of conversation during our long journey. Here in the North-West, it is the broad horizon, and the cows in the fields, the red brick buildings, the wind and also the wind turbines, which my children already see as part of the landscape.

But this time they noticed in particular that some turbines were turning while other ones right next to them weren't moving at all, although it was very windy. "Dad, are the turbines broken?" My answer should really have been rather complicated, including not only a description of the current status of the energy transition but also looking at the problems concerning political regulations, technical challenges and the future economic potential for the region.

Firstly, there's the added grid capacities that are urgently needed on the one hand to bring all the offshore power to the centres of power consumption, to the metropolitan regions and cities. Recent years have shown that this will only work with broad-based and serious participation at an early stage in the proceedings. The transmission grid operators in particular have had to learn this the hard way with the North-West also offering plenty of examples, as stated also in this publication. But on the other hand, it is also true to say that we simply cannot wait for the ideal copper plate that would compensate for all power flows throughout Germany



Windräder an der Nordseeküste, wie hier bei Wilhelmshaven, sind längst ein gewohntes Bild. Der Nordwesten hat sich in Bezug auf den sogenannten überschüssigen Strom aus Windkraft auf den Weg gemacht, um die Potenziale zu heben, die im regionalen Ausgleich von schwankender Stromproduktion und flexiblen Verbrauchern liegen können.

Wind turbines at the North Sea coast, as here near Wilhelmshaven, have become a familiar sight. When it comes to what is called "surplus wind power," the North-West is already involved in tapping into the potential that can be found by achieving a regional balance between fluctuating power production and flexible consumers.

liche Stromflüsse ausgleicht, sollten und können wir nicht warten, wenn wir die Energiewende effizient, zügig und zielsicher weiter voranbringen wollen – eine Erkenntnis, die mittlerweile auch vom renommierten Technologieverband VDE in der Form vorgebracht wird.

Die gute Nachricht ist: Es gibt viele technische Optionen, vermeintlich überschüssigen Strom in einer Region sinnvoll zu nutzen, und die Digitalisierung hilft uns dabei mit vielen smarten Komponenten. Auch hier zeigt die Broschüre auf: Der Nordwesten macht sich hier eindrucksvoll auf den Weg, um die Potenziale zu heben, die im regionalen Ausgleich von schwankender Stromproduktion und flexiblen Verbrauchern liegen können. Über diese Art von Kopplung und Vernetzung lassen sich auch weitere wichtige Themen für die Energiewende adressieren, wie die der Effizienzerhöhung oder der Abwärmenutzung durch „Sharing“ von überschüssiger Wärme.

or even Europe if our intention is want to make efficient, swift and targeted progress with the energy transition – a position also acknowledged meanwhile by the renowned technology association VDE (association for electrical engineering, electronics and information technologies).

The good news is that there are plenty of technical options for a region to make sensible use of surplus electricity, with digitisation playing a helping role with a range of smart components. Here too the brochure shows how the North-West is already making impressive progress by tapping into the potential that can be found in regional balancing of fluctuating power production and flexible consumers. In turn, this kind of coupling and connecting leads to other important topics for the energy transition, such as boosting efficiency or using waste heat by sharing surplus heat sources.

Es ist meine tiefe Überzeugung, dass in der größtmöglichen Ausschöpfung der regionalen Potenziale letztlich in Zukunft das Erfolgsgeheimnis für eine weitreichende Strom-, Wärme- und Mobilitätswende liegen wird, und zwar nicht nur in technisch-systemischer, sondern auch in ökonomischer und sozialer Hinsicht mit Blick auf die lokale Akzeptanz und die Wertschöpfung und Beschäftigung vor Ort.

Damit diese regionalen Potenziale gehoben werden können, müssen aber noch einige Regeln geändert, müssen einige Schleusen geöffnet werden, damit die gegenwärtigen Engpässe produktiv abfließen können und Windräder nicht abgeregelt werden müssen. So wie auch eine Metropole wie Berlin ihren eigenen Weg in der Energiewende gehen muss und spezifische Regeln zum Beispiel mit Mieterstrommodellen braucht, um die Potenziale vor Ort zu erschließen, braucht eine ländlich geprägte Region wie der Nordwesten mehr Möglichkeiten, um nicht nur Stromlieferant für die südlichen Zentren zu sein. Dafür lohnt sich ein Schulterschluss von ländlichem und urbanem Raum von der Nordseeküste bis zur Alpenregion.

Um die tatsächliche Antwort auf die Frage meiner Kinder bin ich übrigens herumgekommen, weil wir direkt im Anschluss einen Regenbogen gesehen haben, und dazu gab es auch gleich Fragen.

In diesem Sinne wünsche ich meiner alten Heimat im Nordwesten allzeit guten Wind, viel Erfolg und weiterhin eine bunte Vielfalt innovativer Ideen beim Erschließen der Energiewende-Potenziale. ■

I am absolutely convinced that the future success of an extensive, power, heat and mobility transition will lie in making the greatest possible use of regional potential, not just in terms of technical systems but also with regard to economical and social aspects including local acceptance, value creation and local jobs.

But in order to tap into this regional potential, a number of rules will have to be changed and a few "gates opened" to deal productively with current bottlenecks and to make sure that no wind turbines have to be shut down in future. So just as a large city like Berlin has to find its own approach to the energy transition, needing for example specific rules for tenant power models in order to tap into local potential, a rural region like the North-West also needs more possibilities to ensure it can fulfil its role which entails far more than just supplying electricity for the industrial centres in the south. Here it will be worthwhile for all stakeholders to join forces, in both rural and urban regions from the North Sea to the Alps.

By the way, I actually managed to avoid having to give my children a direct answer, as the next thing we saw was a rainbow which in turn triggered more questions.

And so it simply remains for me to wish my old home in the North-West that the wind will always blow, that success will be plentiful and that there will continue to be a diverse variety of innovative ideas for tapping into the potential of the energy transition. ■

Professor Dr. Bernd Hirsch



Um die Potenziale vor Ort zu erschließen, braucht eine ländlich geprägte Region wie der Nordwesten mehr Möglichkeiten, um nicht nur Stromlieferant für die südlichen Zentren zu sein.

In order to make local use of such potential, a rural area like the North-West needs more possibilities to be not just a power supplier for the industrial centres in the south of the country.

Das nächste Kapitel der Energiewende beginnt

The next chapter of the energy transition has begun

Die Energiewende? Das war bislang vor allem eine Stromwende. Der Nordwesten hat davon enorm profitiert – erneuerbare Energie aus Wind, Sonne und Biomasse haben der Region einen Zuwachs an industrieller Wertschöpfung und Arbeitsplätzen beschert.

Jenseits des Stromsektors steht die Energiewende bei Wärme, Effizienz und Mobilität dagegen erst am Anfang. Im Nordwesten wie anderswo heizen und fahren wir weiterhin mit fossilem Gas und Öl. Begreift man die Energiewende als umfassenden technischen und längst auch gesellschaftlichen Wandel, hat die Region den ersten Schritt gemeistert.

Was folgt nun? Bei der Elektrizität stehen der Ausbau der Erneuerbaren an Land wie auf See sowie die intelligente Verknüpfung von Verbrauch und Erzeugung auf der Agenda. In den übrigen Bereichen, vom Wärmesektor bis zur Elektromobilität, muss die Energiewende in den kommenden Jahren Fahrt aufnehmen, wenn die Klimaziele erreicht werden sollen. Die größten Herausforderungen liegen auf den Feldern Vernetzung, Effizienz, Mobilität und beim anstehenden Strukturwandel.

VERNETZUNG

Alles wird bald smart, intelligent und vernetzt sein, wenn man den Marketing-Parolen glaubt: Unsere Häuser, Autos und das Energiesystem. Eine schöne neue Welt also? Lässt man die Modewörter außer Acht, bleibt dennoch eine reale Entwicklung sichtbar. Unser Alltag wird tatsächlich von immer mehr digitalen Systemen durchdrungen. Damit die Energiewende gelingt, ist das sogar unabdingbar: Wenn in den kommenden Jahrzeh-

Energy transition? Up to now this has been primarily an electricity transition. The North-West has benefited hugely: renewable energy from wind, solar and biomass installations has brought new jobs and industrial value creation to the region.

But apart from the power sector, the energy transition has only just begun when it comes to heat, efficiency and mobility. As in most other places, here in the North-West we still use fossil gas and oil to heat our homes and drive our cars. If the energy transition is defined as a comprehensive technical and also social transformation process, then we can say that the region has taken its first step.

Now what? The agenda for electricity is focusing on expanding renewables on land and at sea, as well as linking consumption and production intelligently. In the other sectors, from heat through to electromobility, the energy transition will have to shift gear in the next few years if the climate targets are to be achieved. The main challenges consist in connectivity, efficiency and mobility as well as the pending structural change.

CONNECTIVITY

If the marketing slogans are to be believed, soon everything will be smart, intelligent and connected: our homes, our cars and the energy system. Brave new world? If we put the slogans on one side for a minute, we can still see that a real development is taking place. Digital systems really are penetrating more and more into our everyday lives. Indeed, this is even indispensable for the



ten wie geplant ein Großteil der Elektrizität erneuerbar erzeugt wird, braucht es eine bessere Abstimmung zwischen der schwankenden Erzeugung von Wind- und Sonnenstrom und dem Verbrauch. Das funktioniert nur weitgehend automatisiert. Was außerdem immer dringlicher wird, sind Speicher.

Die schwankende Einspeisung stellt immer neue Herausforderungen an das Netzmanagement, wie in der EWE-Leitstelle in Oldenburg sichtbar wird. Im Nordwesten ist schon heute so viel erneuerbare Energie im Netz, wie es in ganz Deutschland erst für 2050 angestrebt wird. Deshalb wird hier mit dem Feldversuch „enera“ im großen Stil erprobt, wie eine marktfähige Verknüpfung von Erzeugung und Verbrauch gelingen kann. Die These: Sind Ökokraftwerke, Netz und Verbraucher enger als bisher verknüpft, gibt es viele Möglichkeiten, die Schwankungen bei Wind- und Solarstrom auszugleichen. Zum Beispiel über Batteriespeicher oder über

energy transition to succeed. If as planned most electricity is going to be produced from renewable energy sources in the coming decades, then we will need better coordination between the fluctuating production of wind and solar power and our corresponding consumption levels. For this most part, this will only work if it is automated. The need for storage facilities is another increasingly urgent aspect.

Fluctuating infeed of electricity makes constantly new challenges of grid management, as visibly transparent at the EWE control centre in Oldenburg. The North-West already puts as much renewable energy into the grid as intended for the whole country in 2050. A large-scale field trial going by the name of “enera” is therefore testing how production and consumption can be successfully coordinated in an approach that is compatible with the market. In theory, if green power stations, the grid and con-

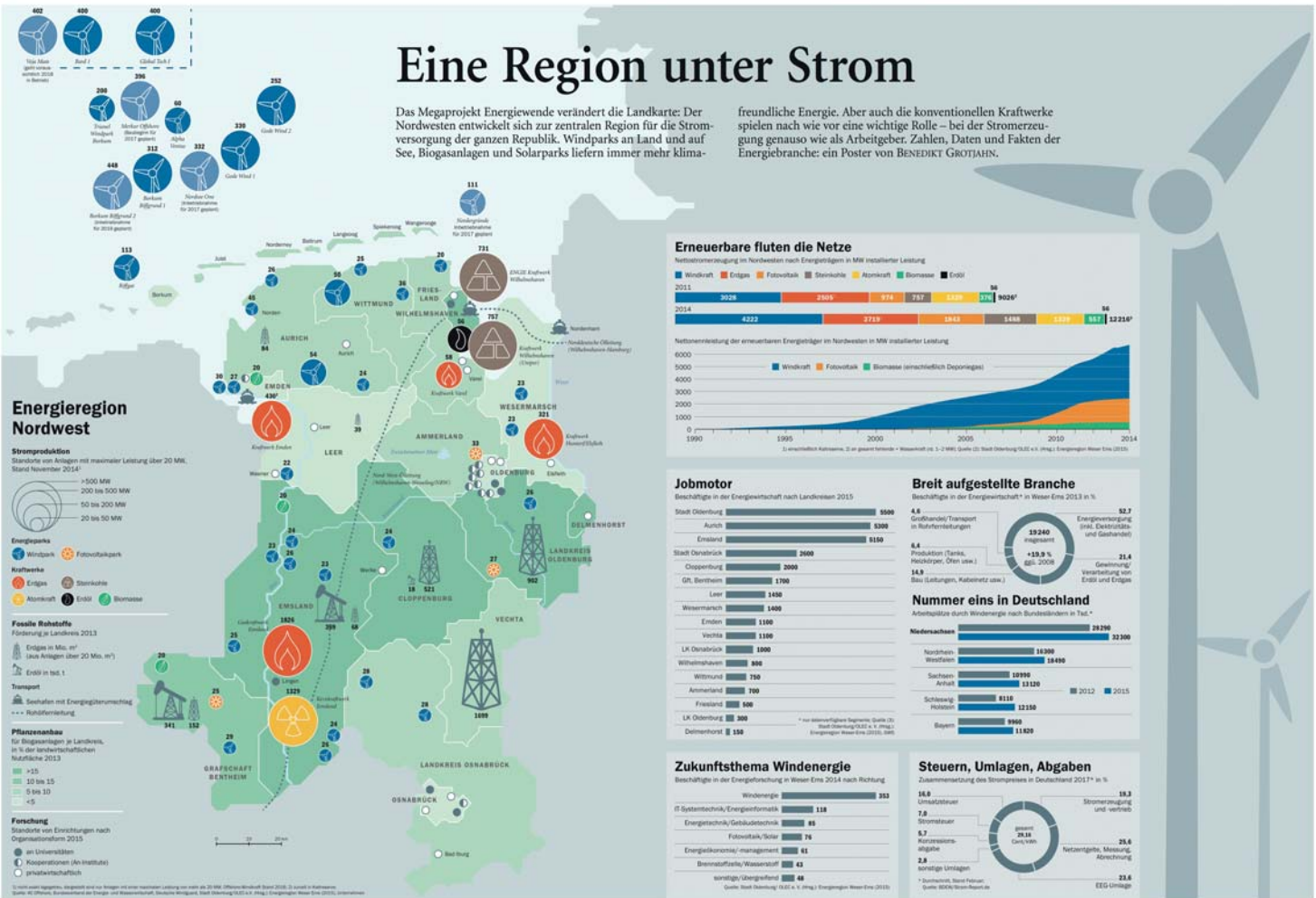
Die schwankende Einspeisung stellt immer neue Herausforderungen an das Netzmanagement, wie in der EWE-Leitstelle in Oldenburg sichtbar wird. Die Abstimmung zwischen der schwankenden Erzeugung von Wind- und Sonnenstrom und dem Verbrauch funktioniert nur weitgehend automatisiert.

Fluctuating in-feed of electricity makes constantly new challenges of grid management, as visibly transparent at the EWE control centre in Oldenburg. It takes an essentially automated approach to coordinate the fluctuating production of wind and solar power with corresponding consumption levels.

Eine Region unter Strom

Das Megaprojekt Energiewende verändert die Landkarte: Der Nordwesten entwickelt sich zur zentralen Region für die Stromversorgung der ganzen Republik. Windparks an Land und auf See, Biogasanlagen und Solarparks liefern immer mehr klima-

freundliche Energie. Aber auch die konventionellen Kraftwerke spielen nach wie vor eine wichtige Rolle – bei der Stromerzeugung genauso wie als Arbeitgeber. Zahlen, Daten und Fakten der Energiebranche: ein Poster von BENEDIKT GROTHJAHN.



Im Nordwesten ist schon heute so viel erneuerbare Energie im Netz, wie es in ganz Deutschland erst für 2050 angestrebt wird. Deshalb wird hier mit dem Feldversuch „enera“ im großen Stil erprobt, wie eine marktfähige Verknüpfung von Erzeugung und Verbrauch gelingen kann.

The North-West already puts as much renewable energy into the grid as intended for the whole country in 2050. A large-scale field test called “enera” is therefore testing how production and consumption can be successfully coordinated with a marketable solution.

Fabriken, die ihre Produktion der Lage im Netz anpassen. Das enera-Konsortium treibt eine Entwicklung weiter, die beim Regionalversorger EWE längst im Gange ist. Die Bausteine eines Smart Grids wie moderne Trafos oder fernsteuerbare Umrichter an Windturbinen und Photovoltaikanlagen werden bereits eingesetzt. Smart wird die Zukunft auch jenseits der Netze: In einem neuen Quartier in Oldenburg sollen innovative Technologien erprobt werden.

Die zunehmende Digitalisierung wirft zugleich neue Fragen nach Datenschutz und Sicherheit auf. Und umso komplexer die Systeme, desto anfälliger werden sie. Die Herausforderung beim Umbau des Energiesystems besteht darin, Versorgungssicherheit zu wahren und die Kosten gering zu halten. Dass dabei Probleme politisch gelöst werden, macht Mut für den

sumers are closer connected than in the past, there will be plenty of possibilities to compensate for fluctuations in wind and solar power. These include for example battery storage units, or factories that adapt their production activities to the grid situation. The enera consortium is forging ahead with a development that is already established at the regional provider EWE. Here use is being made of smart grid modules such as modern transformers or remote controlled converters at wind turbines and photovoltaic arrays. In future, smart will refer to more than just the grids. A new quarter in Oldenburg has been earmarked to test innovative technologies.

At the same time, increasing digitisation also poses new questions in terms of privacy and security. Increasingly complex systems become increasingly vulnerable.

Dass der Windstrom so günstig produziert werden kann, ist einem immensen Forschungs- und Entwicklungsaufwand zu verdanken. In der Region arbeiten Hersteller von Windturbinen und zahlreiche renommierte wissenschaftliche Institute dabei seit vielen Jahren Hand in Hand.

weiteren Weg: Mit dem 2016 novellierten Strommarktgesetz müssen die Netze nicht mehr so ausgebaut werden, dass sie auch bei seltenen Wetterlagen jede Kilowattstunde Sonnen- und Windstrom aufnehmen könnten. Der vermiedene Netzausbau senkt die Kosten für die Verbraucher.

EFFIZIENZ

Die Erkenntnis, dass die erneuerbaren Energien nicht nur nachhaltig und klimafreundlich, sondern letztlich auch kostengünstiger sind, setzt sich immer mehr durch. Etwas überraschend hat sich dies im April 2017 bei der ersten Ausschreibung für Offshore-Windparks in der Nordsee gezeigt: Erste Projekte wie der nördlich von Borkum geplante 900-Megawatt-Windpark „He Dreiht“ kommen ganz ohne EEG-Subventionen aus. Damit ist klar, dass die Windkraft auf See wesentlich zu einer preiswerten Energiewende beitragen kann.

Dass der Windstrom so günstig produziert werden kann, ist einem immensen Forschungs- und Entwicklungsaufwand zu verdanken. In der Region arbeiten Hersteller von Windturbinen und viele renommierte wissenschaftliche Institute dabei seit vielen Jahren Hand in Hand. Effizienzgewinne lassen sich auch auf anderen Ebenen erzielen, wie viele große und kleine Unternehmen beweisen, indem sie die eingesetzte Energie immer besser nutzen. Innerhalb sogenannter energetischer Nachbarschaften könnte dies künftig noch besser gelingen. Zum Beispiel wenn man die überschüssige Kälte eines Betriebs zum Kühlen der Serverfarm nebenan nutzt. Oder wenn die Wärme einer Waffelbäckerei eine ganze Ortschaft heizt, wie in Venne zu sehen ist. Solche Ideen und Projekte sind von großer Bedeutung, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Denn dazu braucht es nicht nur einen weiteren Ausbau



The challenge in transforming the energy system consists in preserving past accomplishments such as high reliability of supply, while keeping costs as low as possible. The fact that political solutions can be found for some of the problems gives courage to continue down this path. The 2016 amendment to the Electricity Market Act means that grids no longer have to be expanded to the point where they can take every single kilowatt hour of solar and wind power even in extreme weather conditions. Avoiding grid expansion in this way also reduces the costs for consumers.

It is due to a huge research and development effort that wind power can be produced at such low costs. For many years now, manufacturers of wind turbines here in the region have been working together closely with numerous renowned scientific institutes.

der erneuerbaren Energien. Zugleich ist die Energieeffizienz sowohl beim Gebäudesektor, beim Arbeiten als auch im Verkehr zu steigern.

MOBILITÄT

Noch am Anfang steht die Energiewende bislang bei der Mobilität. Doch die Endlichkeit fossiler Kraftstoffe, Klimawandel und Smog verlangen nach sauberen Antrieben mit regenerativ gewonnenem Strom. Bislang mangelt es an einer flächendeckend ausgebauten Ladeinfrastruktur für Strom und Wasserstoff. Auch die langen Ladezeiten sind ein Hindernis. Umstritten ist, innerhalb der Automobilbranche im Nordwesten, welche Technologie die elektromobile Zukunft prägen wird: Batterie oder Brennstoffzelle?

Doch vielleicht bedarf es gar keiner Entweder-oder-Entscheidung. Selbst ein Experte für Brennstoffzellen glaubt: Wir brauchen beide. Langfristig sei eine Koexistenz beider Konzepte für den elektrischen Antrieb zu erwarten: die Brennstoffzelle für Langstrecken und Batterien für Kurz- und Mittelstrecken. Im Nordwesten Deutschlands wird darüber hinaus eine Reihe weiterer Technologien wie Bioerdgas erprobt, um den Verkehr auf der Basis erneuerbarer Energien zu organisieren. Das muss keineswegs immer mit dem Auto sein: In der Region haben sich gleich mehrere Hersteller von Elektrorollern und -rädern etabliert.

Ob eine Flotte von Batterie-Fahrzeugen eines Tages tatsächlich als Strompuffer für das Netzmanagement dient, erscheint manchen zweifelhaft. Unstrittig ist dagegen, dass die Sektoren Strom, Verkehr und Wärme zunehmend miteinander gekoppelt werden. Dabei dürfte früher oder später Power-to-Gas wichtig werden, weil regenerativ erzeugter Strom damit chemisch in Form von Wasserstoff speicherbar wird. Im Nordwesten, einem Erzeugungsschwerpunkt bei grünen Energien, ist die Suche nach dem idealen Speicher besonders dringlich.

STRUKTURWANDEL

Auch wenn die Erneuerbaren für eine große wirtschaftliche Dynamik sorgen – der Nordwesten wird noch auf Jahrzehnte von konven-

EFFICIENCY

There is an increasing awareness of the fact that renewable energies are not only sustainable and climate-friendly, but in the end they also cost less. This somewhat surprising fact became transparent in April 2017 during the first tender for offshore wind farms in the North Sea. The first projects such as the "He Dreiht" wind park for 900 megawatt planned to the North of Borkum are managing completely without subsidies from the EEG (Renewable Energies Act). This makes it clear that offshore wind power can make an essential contribution to an inexpensive energy transition.

It is due to a huge research and development effort that wind power can be produced at such low costs. For many years now, manufacturers of wind turbines here in the region have been working together closely with many renowned scientific institutes. Efficiency gains are also possible on other levels, as demonstrated by many large and small companies that make increasingly economical use of the energy they need. In future, "energetic neighbourhoods" could make this even more successful. For example, if the surplus cold from one company is used to cool the server farm next door. Or if the hot air from a wafer bakery is used to heat a whole village, as demonstrated in Venne. Ideas and projects like this will play a significant role in achieving the climate protection targets. This entails not just further expansion in renewable energies. At the same time, energy efficiency must be enhanced in terms of buildings, in work situations and also on the transport sector.

MOBILITY

On the mobility sector, the energy transition is still very much in its infancy. But the finite nature of fossil fuels, climate change and smog issues demand cleaner powertrains with regenerative electricity. What we still need is a widespread infrastructure for charging cars with electricity and refuelling them with hydrogen. The long charging times for batteries are also another hindrance. Heated discussions are in progress, also within the automotive branch in the



tionellen Energien geprägt sein: Wilhelmshaven ist ein zentraler Umschlagplatz für Rohöl, Mineralölerzeugnisse und Steinkohle. Und zwischen Ems und Elbe werden voraussichtlich noch lange Öl und Gas gefördert. Das definitive Ende ist derzeit einzig für die Atomkraft absehbar: Während das Kraftwerk Unterweser schon vom Netz ist, darf im AKW Emsland nur noch bis 2022 Strom produziert werden.

Der Umbau des Energiesystems bedeutet für den Nordwesten einen tiefgreifenden Strukturwandel. Um diesen zu meistern, braucht die Branche Fachkräfte, die von Handwerk und Hochschulen auf die künftigen Anfor-

North-West, about which technology will shape the future of electromobility: battery or fuel cell?

But perhaps this isn't a case of either/or. Even a fuel cell expert believes that we need both. In the long term, we can expect to see both concepts for electric powertrains co-existing: fuel cells for long journeys, and batteries for short and medium journeys. Furthermore, the North-West of Germany is currently testing various other technologies, such as bio natural gas, to organise the transport sector on the basis of renewable energies. This doesn't have to be limited to cars: several manufacturers of electric

Auch wenn die Energiewende bei der Mobilität noch am Anfang steht, die Endlichkeit fossiler Kraftstoffe, Klimawandel und Smog verlangen nach sauberen Antrieben mit regenerativ gewonnenem Strom.

Even if the energy transition on the mobility sector is still in its infancy, the finite nature of fossil fuels together with climate change and smog is demanding cleaner powertrains with regenerative electricity.

Häuser, Autos und das Energiesystem – alles wird smart, intelligent vernetzt. Im Bereich Energie geht es dabei zum Beispiel um intelligente Stromnetze, bei denen intelligente Stromzähler (Smart Meter) kontinuierlich den Verbrauch der Haushalte im Netz messen. So kann die Stromproduktion auf den jeweils aktuellen Bedarf angepasst werden.

Houses, cars and the energy system – they will all be part of a smart, intelligently connected grid. On the energy sector for example, this refers to smart power grids where smart meters constantly measure household consumption levels in the grid. As a result, electricity production can be adjusted to specific current demand levels.

derungen vorbereitet werden. Und wo neue Leitungen gelegt oder Windparks errichtet werden, sollte eine breite Akzeptanz das Ziel sein.

Ganz reibungslos wird die Energiewende dennoch nicht verlaufen. Mit den Emdener Nordseewerken gibt es in der Region ein Beispiel für einen mehr als holprigen Wandel. Als die einstige Werft notgedrungen zum Produzenten von Offshore-Komponenten wurde, ging von den ehemals weit über tausend Arbeitsplätzen ein Großteil verloren. Dies gilt es, in der im Nordwesten so wichtigen Automobilbranche zu vermeiden. Denn die Fertigung von Elektroautos ist weit weniger arbeitsintensiv als die von konventionellen Fahrzeugen. Wegfallende Jobs zu kompensieren, ist daher in den nächsten Jahren eine gemeinsame Aufgabe für die gesamte Region.

Um die künftigen Herausforderungen zu meistern, gibt es im Nordwesten bereits heute beste Voraussetzungen. Denn hier ist dank der langjährigen Erfahrungen mit erneuerbaren Energien eine einzigartige Wissensinfrastruktur entstanden. Netzwerke und Initiativen verknüpfen Wirtschaft und Wissenschaft und fördern Innovationen. Wie auf den folgenden Seiten gezeigt wird, arbeiten viele Akteure schon heute gemeinsam an Lösungen für die Zukunftsfragen. Damit wird der Nordwesten auch künftig zu den führenden Energieregionen zählen. ■



scooters and bikes have also settled in the region.

Some still doubt whether a fleet of battery vehicles will really be able to take on the function of an electricity buffer for grid management. On the other hand, it is indisputable that there are increasingly narrow links between the power, transport and heat sectors. Power-to-gas is sure to be important sooner or later in this context, because it facilitates the chemical storage of regenerative electricity in the form of hydrogen. The search for the ideal storage solution is particularly urgent here in the North-West, a focal area for producing green energy.

STRUCTURAL CHANGE

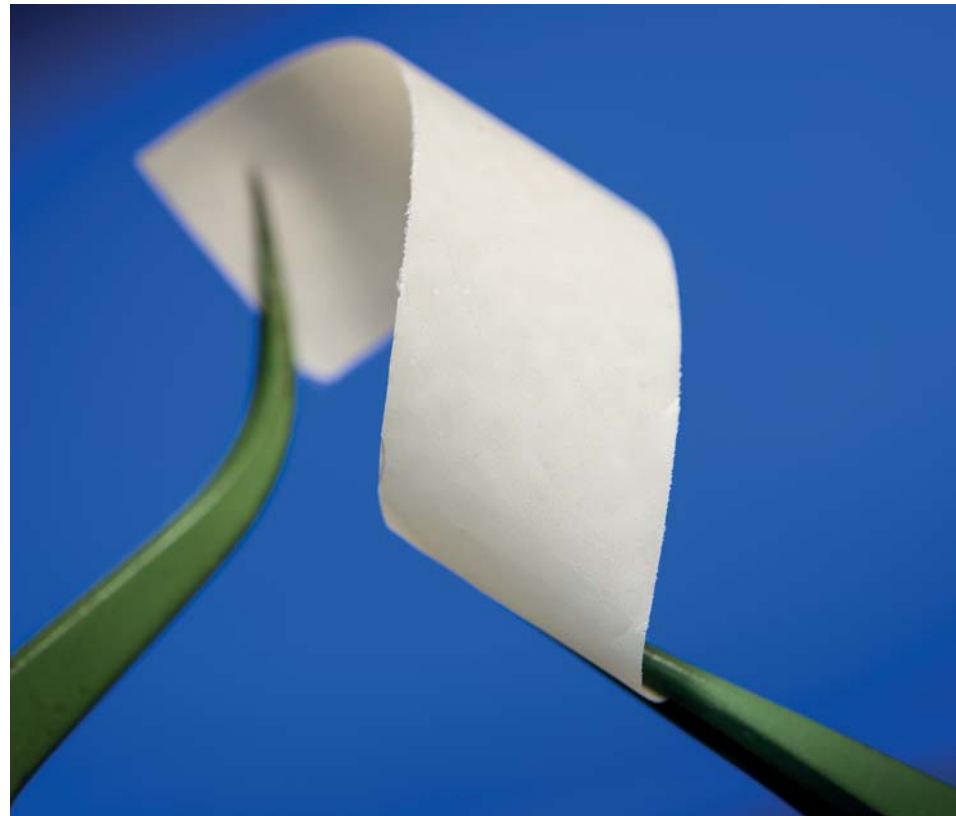
Despite the dynamic impact of the renewables on the economy, conventional energy will continue to dominate the North-West for decades to come. Wilhelmshaven is a central port for handling crude oil, mineral oil products and coal. And they will probably continue to extract oil and gas for a long time between the rivers Ems and Elbe. At



the moment, it is only nuclear power that is facing definite closure: the Lower Weser power station has already been taken off the grid, while the Emsland nuclear power station will stop generating electricity in 2022.

The corresponding transformation of the energy system is triggering profound structural change in the North-West. To cope with this, the branch needs qualified professionals who have been trained by the skilled trades and educating in the universities in preparation for the future requirements. The aim is also to achieve broad acceptance in areas where new power lines or wind farms are to be installed.

Even so, the energy transition cannot expect to have a completely smooth ride. The Nordseewerke in Emden is just one example of more than bumpy structural change in the region. When the former shipyard was practically forced to change course and produce offshore components, most people in the workforce of formerly more than a thousand employees lost their jobs. The automotive



branch which is so important in the North-West must make every effort to avoid this fate. After all, manufacturing electric cars is far less labour-intensive than conventional vehicles. A joint task for the whole region in the next few years therefore consists in compensating for lost jobs.

The North-West already offers ideal prerequisites for coping with the future challenges. The many years of experience already gained with renewable energy have given rise to a unique know-how infrastructure. Networks and initiatives link industry and science and foster innovation. The following pages show how many players are already working together today to find solutions for the questions of tomorrow. In this way, the North-West will continue to be a leading energy region in future too. ■

Frei stehender und flexibler Kompositelektrolyt für Festkörperbatterien: Die intrinsische Sicherheit ist, neben dem gesteigerten Energieinhalt, eine Hauptmotivation für die Entwicklung von Festkörperbatterien, denn diese enthalten, im Gegensatz zu konventionellen Lithium-Ionen-Batterien, keine flüssigen, brennbaren Elektrolyte.

Stand-alone, flexible composite electrolyte for solid state batteries: besides greater energy content, intrinsic safety is the main motivation for developing solid state batteries. In contrast to conventional lithium ion batteries, they contain no flammable liquid electrolytes.

Die Hüter des Stroms

The power custodians

Sie sorgen rund um die Uhr dafür, dass unser Stromnetz stabil bleibt: Die Mitarbeiter der Netzleitstelle von EWE NETZ in Oldenburg. Weil Windturbinen und Photovoltaikanlagen bei manchen Wetterlagen zu viel Energie einspeisen, müssen die Schaltmeister immer öfter eingreifen. Auch wenn das Stromnetz „intelligenter“ wird, bleibt für sie genug zu tun. Ein Besuch.

Die Lampenbatterie an der Decke blinkt blau. Für Gert Jüchter heißt das: In der Netzregion Cloppenburg-Emsland stimmt etwas nicht. Wenn er nicht wäre, könnten mehr als zwei Millionen Menschen zwischen Ems und Elbe plötzlich ohne Strom dastehen. Toaster? Waschmaschine? Stereoanlage? Nichts würde funktionieren. Produktionen kämen zum Stillstand, Geräte würden ausfallen und wir säßen – wortwörtlich – im Dunkeln. Der 38-Jährige ist als Teamleiter der Netzleitstelle Strom in Oldenburg dafür verantwortlich, dass genau solche Szenarien nicht eintreten. Und er hat immer mehr um die Ohren. Mit dem Ausbau erneuerbarer Energien stiegen auch die Eingriffe ins Netz. Für Jüchter bedeutet das vor allem eins: mehr Arbeit.

„In der Regel haben wir eine Netzüberlastung heutzutage nicht, weil zu viele Kunden zu viel Strom verbrauchen“, sagt Jüchter, „sondern weil zu viel erneuerbare Leistung eingespeist wird.“ In Deutschland steigt die Zahl regenerativer Erzeuger seit Jahren. Ihre Leistung ist wetterabhängig – und damit unregelmäßig. Trifft hohe Stromerzeugung auf wenig Abnehmer, kann das Netz überlasten. Zum Beispiel an Feiertagen wie Pfingstmontag: Die Sonne denkt schon an Hochsommer, der Wind hängt noch am Herbst. Photovoltaik- und Windenergieanlagen laufen auf Hochtouren. Industrie fährt runter, der Stromverbrauch ebenso. Und die Anlagen speisen weiter Strom ein, obwohl ihn niemand

They make sure our power grid remains stable 24/7: staff at EWE NETZ's grid control centre in Oldenburg. The switchgear experts meanwhile get called out more than ever because certain weather conditions cause too much energy to be fed into the grid by wind turbines and photovoltaic arrays. Although the grid is becoming "smarter", there is still plenty for them to do. Let's have a look!

The battery of lamps on the ceiling starts flashing blue. Gert Jüchter knows what this means: something's wrong in the Cloppenburg-Emsland grid region. If it weren't for him, more than two million people between the rivers Ems and Elbe would be suddenly without power. Toaster? Washing machine? Hi-fi? Nothing would work. Production lines would grind to a halt, appliances would fail and we would be left sitting literally in the dark. 38-year old Gert Jüchter is team leader at the electricity grid control centre in Oldenburg and responsible for ensuring that situations like that don't happen. And he's busier than ever. The expansion of renewable energy sources has triggered more interventions in the grid. For Jüchter, this mainly means one thing: more work.

“As a rule, problems with grid overload these days tend to be caused by too much renewable energy being fed in, rather than too many customers consuming too much power“, says Jüchter. For years now, the number of regenerative energy producers in Germany has been on the increase. Their output is dependent on the weather, and therefore irregular. Grid overload can be caused when high power generation rates coincide with only a few consumers. For example on bank holidays such as Whit Monday: the sun thinks its midsummer while the wind is still in autumn mode.



braucht. In der Netzeleitstelle ist man darauf vorbereitet. Sie ist 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche besetzt. Auf fünf Arbeitsplätze verteilen sich 17 Schaltmeister, die im Schichtdienst das rund 20 600 Kilometer lange Mittelspannungsnetz mit etwa 150 Umspannwerken und 242 Trafos überwachen. „In einer Schaltanlage haben wir ein Überspannungsproblem“, erkennt Jüchter mit kurzem Blick auf einen der fünf Bildschirme am Schreibtisch. Hinter den leuchtenden Anzeigen, farbig blinkenden Strichen, Kreisen und Zahlen sieht er das gesamte Netz der EWE.

10:33 Uhr, ein dezentes Klingeln: „Ein Eisman-Einsatz“, kommentiert Jüchter unaufgeregt. Eisman – kurz für Einspeisemanagement – meint das Eingreifen der Schaltmeister in die Leistung von dezentralen Erzeugungsanlagen. Der Übertragungsnetzbetreiber TenneT hat Alarm gegeben, weil es im Höchstspannungsnetz zu viel Erzeugungs-

Fortsetzung Seite 22

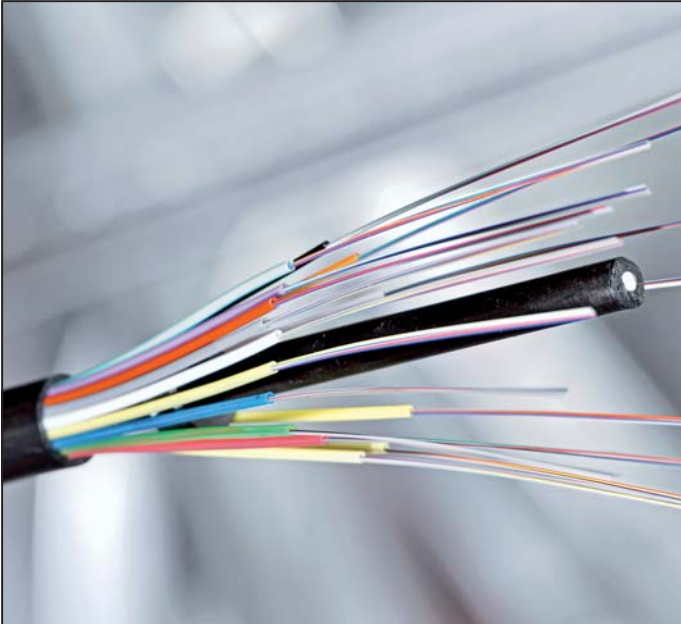
Photovoltaic arrays and wind turbines are running at full speed. Industrial production is reduced and with it, power consumption. And the regenerative systems continue to feed power into the grid although no-one needs it. The grid control centre is ready and prepared. It is manned 24/7. Five workstations are shared by 17 switchgear experts who work in shifts to monitor the approx. 20,600 kilometre long medium voltage grid with about 150 substations and 242 transformers. “There’s an overvoltage problem in one of the switching stations”, says Jüchter after a brief glance at one of the five monitors on his desk. He can see the whole grid operated by EWE, with its indicator lamps, flashing coloured bars, circles and numbers.

At 10:33 h there’s a gentle ringing: “That’s just the infeed management”, says Jüchter without a worry. This is when the switchgear experts have to intervene in the output

Continued on page 22

In Deutschland wächst die Zahl regenerativer Erzeuger. Trifft hohe Stromerzeugung auf wenig Abnehmer, kann das Netz überlasten. Die Netzeleitstelle ist darauf vorbereitet. Sie überwacht das rund 20 600 Kilometer lange Mittelspannungsnetz mit etwa 150 Umspannwerken und 242 Trafos rund um die Uhr.

Germany has an increasing number of regenerative energy producers. Grid overload can be caused when high power generation rates coincide with only a few consumers. The grid control centre deals with such situations. It is responsible for 24/7 monitoring of the approx. 20,600 kilometres long medium voltage grid with about 150 substations and 242 transformers.



*Moderne Glasfasertechnik:
Damit treibt EWE den Breitbandausbau voran.*

*Modern fibreglass technology:
EWE is forging ahead with broadband expansion.*

Wir bauen das führende Energieunternehmen für Deutschlands Norden

EWE will das führende Energieunternehmen in Deutschlands Norden werden. Um dies zu erreichen, richtet sich der Konzern konsequent auf seine Kunden aus. EWE möchte mehr sein als nur reiner Anbieter von Strom und Gas. In den Mittelpunkt seines Handelns rückt EWE deshalb den Menschen und seinen Bedarf an Energie, IT, Telekommunikation und Mobilität.

Als Betreiber von Europas sicherstem Strom- und Gasnetz und als Pionier in Sachen Windenergie bündelt EWE mit Energie, Telekommunikation und IT das Know-how für intelligente Energiesysteme. So erfordert die Energieversorgung der Zukunft ein Umdenken – weil der Energiebedarf der Weltbevölkerung wächst und fossile Rohstoffe begrenzt sind.

Es gilt, den Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern, um dem Klimawandel entgegenzuwirken. Dafür ist ein intelligentes Zusammenspiel von Energieeinsparung, Energieeffizienz und dem Ausbau erneuerbarer Energien notwendig. EWE fokussiert sich auf den überregionalen Ausbau von Windkraft an Land und auf Investitionen in intelligente Netze. EWE ist der erste Konzern, der sich konsequent auf diese Entwicklung ausrichtet und über alle Schlüsselkompetenzen einer solchen nachhaltigen Energieversorgung verfügt.



*Ob auf offener See oder an Land:
EWE ist ein Pionier der Windenergienutzung.*

Building the leading energy company for the North of Germany

EWE wants to be the leading energy company in the North of Germany. To achieve this aim, the company focuses consistently on its customers. EWE wants to be more than just a supplier of gas and electricity and therefore puts people with their needs for energy, IT, telecommunication and mobility at the heart of all its activities. As the operator of Europe's safest electricity and gas grid and a pioneer when it comes to wind energy, EWE pools the know-how for smart energy systems with energy, telecommunication and IT. A whole new approach is needed to secure energy supplies in future, given the growing energy demand of the world population on the one hand and the limited fossil resources on the other.

The objective is to reduce the emission of greenhouse gases in order to counteract climate change. This needs an intelligent combination of energy saving measures with energy efficiency and the development of renewable energy sources. EWE puts its focus on the supra-regional development of wind power on land, as well as investing in smart grids. EWE is the first company to take a consistent approach to this development and to have all the key components necessary for this kind of sustainable energy supply.



*Whether offshore or on land:
EWE is a pioneer in using wind energy.*

EWE ist zudem Vorreiter im Breitbandausbau und wird hier in den nächsten Jahren über 1,2 Mrd. Euro investieren.

Der Konzern ist derzeit in Nordwestdeutschland, Brandenburg und auf Rügen sowie in Teilen Polens und der Türkei aktiv. Die Tochtergesellschaft BTC zählt zu den wichtigen IT-Dienstleistern in Deutschland. Der Wirkungsbereich soll vom Norden Deutschlands über das bisherige Gebiet hinaus erweitert werden. Einzelne Produkte und Dienstleistungen werden schon heute bundesweit sowie in ausgewählten weiteren Ländern angeboten.

Die Unternehmensgruppe EWE

EWE mit Hauptsitz im niedersächsischen Oldenburg befindet sich überwiegend in kommunaler Hand. EWE beliefert im Nordwesten Deutschlands, in Brandenburg und auf Rügen sowie international in Teilen Polens und der Türkei über 1,3 Millionen Kunden mit Strom, mehr als 1,8 Millionen Kunden mit Gas sowie über 780 000 Kunden mit Telekommunikationsdienstleistungen.



EWE Aktiengesellschaft
26123 Oldenburg · www.ewe.com



Die elektrische Ladeinfrastruktur treibt EWE nicht nur im öffentlichen Raum voran, sondern auch im Bereich der Heimpladepunkte.

EWE is forging ahead with the electrical charging infrastructure not only in the public sphere but also in terms of home charging points.

EWE is also a pioneer in broadband expansion where it will be investing more than 1.2 billion Euro in the years ahead.

The company currently operates in North-West Germany, Brandenburg and on the island of Rügen as well as in parts of Poland and Turkey. Its subsidiary BTC is one of Germany's prime IT service providers. The sphere of activities is to be extended from the North of Germany over and beyond the previous territory. Today already, individual products and services are available throughout Germany and in certain other selected countries.

The EWE Group

EWE with headquarters in Oldenburg, Lower Saxony is mainly in municipal ownership. In the North-West of Germany, in Brandenburg, on the island of Rügen and in parts of Poland and Turkey, EWE supplies more than 1.3 million customers with electricity, more than 1.8 million customers with gas and more than 780,000 customers with telecommunication services.

leistung gibt. Also heißt es, Windparks oder Photovoltaikanlagen abzuregeln. Jüchter und sein Team müssen jetzt die richtigen Knöpfe drücken: Am Trafo 121 beim Umspannwerk in Carolinensiel gehen Erzeuger komplett vom Netz. Bis 12:19 Uhr, dann klingelt es wieder, der Eisman-Einsatz ist vorbei. „Das kann mal wenige Minuten, bei Sturm in einer lastschwachen Zeit wie letztes Jahr an Weihnachten auch bis zu fünf Tage dauern“, erklärt Jüchter. „Die Anlagen müssen aber nicht immer ganz vom Netz genommen werden.“

Um die Leistung stufenweise auf 60 oder 30 Prozent zu reduzieren, ändert der Betreiber einer Windturbine den Anstellwinkel der Rotorblätter, diese drehen sich langsamer, es wird weniger Strom eingespeist. Die Leitstelle kommuniziert direkt mit Erzeugungsanlagen mit mehr als 100 Kilowatt Leistung. Per elektronischem Signal werden die Anlagenbetreiber aufgefordert, die Einspeisung zu reduzieren. Neue Windturbinen werden über Datenleitungen angesteuert, andere Anlagen erhalten ein verschlüsseltes Signal über das Mobilfunknetz.

Genau 1624 Eisman-Einsätze zählte die Netzleitstelle Oldenburg 2015, rund 1500 davon wurden von TenneT sowie von Avacon wegen zu hoher Last in deren Netzen angeordnet. Sendet der vorgelagerte Netzbetreiber Avacon aus seiner Leitstelle in Salzgitter eine Anordnung, regelt die Oldenburger Schaltwarte in einem Umspannwerksbereich außer kleinen Photovoltaikanlagen alle Erzeuger ab. Bei Problemen im EWE-Netz wird dagegen eine passende Anlage gesucht: „Wenn ein Megawatt zu viel Leistung vorhanden ist, macht es keinen Sinn, einen Windpark runterzufahren, mit dem ich das Ziel überschreite und vielleicht zwei Megawatt absteuere“, erklärt Jüchter. Kann im Normalzustand die Energie nicht aufgenommen werden, ist EWE NETZ zum Netzausbau verpflichtet, sagt er: „Im Gegensatz zu Baumaßnahmen im Übertragungsnetz, die teilweise Jahrzehnte dauern, sind Ausbauprojekte bei uns in der Regel in wenigen Monaten abgeschlossen. In der Zwischenzeit können wir Einspeisungen reduzieren und entschädigen die Erzeuger entsprechend.“ Die Eisman-Einsätze sind nur eine Übergangslösung, betont der Chef der Netzleitstelle Strom. „Drei bis vier von unse-

being fed into the grid by local producers. The transmission grid operator TenneT has given an alarm because there is too much generated power in the high voltage grid. In other words, wind farms or photovoltaic arrays have to be throttled down. Jüchter and his team now have to press the right buttons: producers feeding power into transformer 121 at the Carolinensiel substation are taken off the grid completely. Until 12:19 h, then another gentle ringing shows that the infeed management incident is over. “Sometimes it just takes a few minutes; or when there’s a storm during a low-load period like last Christmas, then it can last for give days”, explains Jüchter. “But the systems don’t always have to go right off the grid.”

To reduce output gradually to 60 percent or 30 percent, a wind farm operator can change the angle of attack of the rotor blades so that they turn more slowly with less power being fed into the grid. The control centre communicates directly with producers that generate an output of more than 100 kilowatt. An electronic signal asks the system operators to reduce their feed into the grid. New wind turbines are controlled by data cables, while other systems receive an encrypted signal through the mobile phone network.

In 2015, Oldenburg grid control centre had to deal with exactly 1,624 infeed management incidents, including around 1,500 ordered by TenneT and Avacon because there was too much load in their grids. If the upstream grid operator Avacon sends an order from the Salzgitter control centre, the Oldenburg control centre turns off all producers apart from small photovoltaic arrays in a substation area. By contrast, when problems occur in the EWE grid, then they look for a suitable installation: “If the surplus power amounts to one megawatt, there’s not much point in overshooting the mark by telling a wind farm to reduce output, as I could then lose two megawatt”, explains Jüchter. If it is not possible to absorb the energy in normal state, then EWE NETZ is under an obligation to expand the grid, he says: “In contrast to construction work in the transmission grid which can take decades, as a rule our ex-



ren über 200 Umspannwerksbereichen waren von diesen Eingriffen 2015 betroffen.“ Die Probleme seien behoben, allerdings kommen neue Engpassgebiete dazu. Etwa, wenn ein Windpark ans Netz geht, bevor dieses ertüchtigt werden konnte.

Mit dem Strommarktgesetz, im Juli 2016 beschlossen, muss nicht länger bis zum möglichen Maximum ausgebaut werden. So können die Netze effizienter arbeiten. „Bis vor Kurzem mussten wir beim Netzausbau davon ausgehen, dass Wind-, Sonnen- und Biogasleistung gleichzeitig voll eingespeist werden, obwohl das äußerst selten vorkommt“, erklärt Jüchter. Aber warum soll man Millionen investieren, um auf einen Fall vorbereitet zu sein, der fast nie eintritt? Volkswirtschaftlich machte das keinen Sinn – inzwischen dürfen Jüchter & Co. bis zu drei Prozent der jährlichen Stromerzeugung aus Windparks und Solaranlagen reduzieren, um die Netze zu stabilisieren ohne zum Netzausbau verpflichtet zu sein. Statt immer mehr Kabel zu verlegen und Trafos zu bauen, soll die vorhandene Infrastruktur geschickt gesteuert werden.

pansion projects are completed in a few months. In the meantime we reduce the infeed rates and compensate the producers accordingly.“ The infeed management incidents are just an interim thing, emphasises the head of the electricity grid control centre. “In 2015, just four of more than 200 substation areas were affected.“ The problems were solved, although new bottleneck situations are being added all the time. For example when a wind farm goes live before the grid could be upgraded accordingly.

With the Electricity Market Act adopted in July 2016, expansion measures no longer have to be taken right to the possible maximum, so that grids can now work more efficiently. “Until recently, grid expansion had to plan for simultaneous full infeed of wind, solar and biogas power, although that only happens very rarely“, explains Jüchter. But why invest millions in case of a situation that nearly never happens? That makes no economic sense. Meanwhile Jüchter & Co. had reduce the annual power generated by wind

Bis zu drei Prozent der jährlichen Stromerzeugung aus Windparks und Solaranlagen darf die Leitstelle reduzieren, um die Netze zu stabilisieren ohne zum Netzausbau verpflichtet zu sein. Statt immer mehr Kabel zu verlegen und Trafos zu bauen, soll die vorhandene Infrastruktur – hier ein Umspannwerk – geschickt gesteuert werden.

The grid control centre can reduce annual power generation from wind farms and solar arrays by up to three percent to stabilise the grids, without being obliged to proceed with grid expansion measures. Rather than laying even more cables and making even more transformers, it is better to make clever use of the existing infrastructure – such as the transformer substation shown here.

Dazu braucht es eine umfassende Kommunikationstechnik. Zwischen Ems und Elbe entsteht deshalb ein integriertes Daten- und Energienetz, das „Smart Grid“. Das Ziel von EWE NETZ: Alle kritischen Netzknoten sollen über Glasfaserleitungen erreichbar sein, rund 60 Prozent aller Schaltstationen sind es bislang. „Um überhaupt Smart-Grid-ready zu sein, ist zunächst die IT-Infrastruktur auszubauen“, erklärt Dr. Daniel Heuberger von EWE NETZ. Nötig sei außerdem eine dezentrale Automatisierung, etwa in regelbaren Ortsnetztrafos, die das Nieder- an das Mittelspannungsnetz anbinden. Insbesondere Photovoltaikanlagen lassen hier oft die Spannung steigen. Der smarte Trafo gleicht das aus, ohne Leistung zu verlieren. Windkraft- und große Solarstromanlagen sind über moderne Umrichter ebenfalls in die Stabilisierung der Netze eingebunden.

So leistungsfähig ein intelligentes Netz auch sein mag – es ist nur ein Teil des komplexen Systems der Energieversorgung, betont Heuberger: „Mit Smart Grids lassen sich nicht alle Probleme lösen.“ Der Vorteil gegenüber dem konventionellen Ausbau: Intelligente Stromnetze sparen Geld. „Ein maximal smarter Netzausbau halbiert die Kosten im Vergleich zum konventionellen“, erklärt er. Davon profitieren auch die Verbraucher, die den Ausbau über den Posten Netzentgelte in ihrer Stromrechnung zahlen.

Und wie geht es weiter? Aktuell kommt die Photovoltaik im Gebiet von EWE NETZ auf rund 1,5 Gigawatt Leistung, die Windkraft auf etwa vier Gigawatt. Doch dabei wird es nicht bleiben. „Die installierte Leistung bei Wind und Sonne wird sich bei uns in den nächsten zwanzig Jahren etwa verdoppeln“, erwartet Heuberger: Zwischen Ems und Elbe würden dann Erzeuger mit schwankender Leistung bis zu zehn Gigawatt einspeisen. Da diese Schätzung unter anderem von politischen Vorgaben abhängt, ist der Wert entsprechend unsicher, schränkt der Smart-Grid-Experte ein: „Unsere Glaskugel ist leider etwas unscharf.“

Das theoretische Potenzial liegt sogar noch höher: Allein auf den Dachflächen ließen sich im EWE-Netzgebiet Solarmodule mit insgesamt neun Gigawatt installieren. Bei der Windkraft wird das Potenzial auf 16 Gigawatt

farms and solar arrays by up to three percent to stabilise the grids without being obliged to proceed with grid expansion work., Smart management of the existing infrastructure is better than laying even more cables and making even more transformers.

Smart infrastructure management needs comprehensive communication technology. An integrated data and energy network or smart grid is therefore being installed between the rivers Ems and Elbe. EWE NETZ's objective: fibre optic cables should connect all critical grid nodes. Around 60 percent of all switch stations are linked up in this way already. „The IT infrastructure has to be upgraded to make us ready for the smart grid“, explains Dr. Daniel Heuberger from EWE NETZ. Local automation is also necessary, for example with adjustable local grid transformers to connect the low voltage and medium voltage grid. Here voltage increases often come from photovoltaic arrays. The smart transformer compensates the voltage level accordingly without losing power. Modern converters are also used for wind turbines and large-scale solar arrays for stabilising the grids.

No matter how efficient a smart grid is, it is still just only one part of the complex energy supply system, emphasises Heuberger: „Smart grids can't solve all the problems.“ The advantage compared to conventional grid expansion is that smart grids save money. „Maximum smart grid expansion halves the costs compared to the conventional approach“, he says. Consumers also benefit, because they end up paying for grid expansion work with the grid charges in their electricity bill.

So where do things go from here? At the moment, photovoltaic power generates about 1.5 gigawatt output in EWE NETZ's territory, with about four gigawatt coming from wind turbines. But that's not the end of it. „We expect to see the installed power from wind and solar sources approximately double over the next twenty years“, expects Heuberger: then producers with fluctuating output will be feeding up to ten gigawatt into the grid between the rivers Ems and Elbe. These estimates depend among others on



geschätzt. Das wahrscheinlichste langfristige Szenario für das EWE-Gebiet ist eine Produktion an regenerativem Strom, die etwa doppelt so hoch liegt wie der Verbrauch. Weil insbesondere das Übertragungsnetz dem Ausbau der Erneuerbaren hinterherhinkt, erwartet Heuberger weiterhin Eismann-Einsätze: „Das Problem wird sich weiter verschärfen.“ Auch durch automatisierte, smarte Netze wird die Arbeit der Schaltmeister nicht überflüssig. Im Gegenteil: „Smart heißt ja gerade, dass ich das, was ich habe, geschickt steuern kann“, so der Netzexperte, „und jemand muss diese Steuerung überwachen.“ Das heißt: Im Smart Grid wird die Leitstelle noch wichtiger. ■

the general political conditions so that the figures are correspondingly uncertain. The smart grid expert admits: “Our crystal ball does tend to be a bit fuzzy.”

The theoretical potential is even higher: just by using the roofs of the EWE grid area, solar modules could be installed with altogether nine gigawatt. The potential for wind turbines is estimated at 16 gigawatt. The most probable long-term scenario for the EWE area is that the output of regenerative electricity will probably be twice the consumption rate. Heuberger expects further infeed management incidents, particularly because expansion of the transmission grid always lags behind that of the renewables. “The problem is going to get worse.” Nor will automated smart grids make the switchgear experts redundant. On the contrary: “Smart means making clever use of what I’ve got”, says the grid expert. “And you’re always going to need someone to monitor it.” In other words, the control centre will be even more important in the smart grid. ■

Produzieren Windkraftanlagen zu viel Strom, müssen diese nicht immer ganz vom Netz genommen werden. Um die Leistung stufenweise zu reduzieren, ändert der Betreiber einer Windturbine den Anstellwinkel der Rotorblätter, diese drehen sich langsamer, und es wird weniger Strom eingespeist.

If wind turbines produce too much power, they don't always have to be taken off the grid completely. To reduce output gradually, a wind farm operator can change the angle of attack of the rotor blades so that they turn more slowly and less power is fed into the grid.

Feldversuch für das Energiesystem von morgen

Field trial for future energy systems

Der Nordwesten ist einmal mehr Pionier der Energiewende. Längst wird hier mit Wind, Sonne und Biomasse so viel regenerativer Strom erzeugt, wie es in ganz Deutschland im Jahr 2050 der Fall sein soll. Mit dem Modellprojekt enera wird die Region nun erneut zum Vorreiter – bei der Digitalisierung der Energiewende.

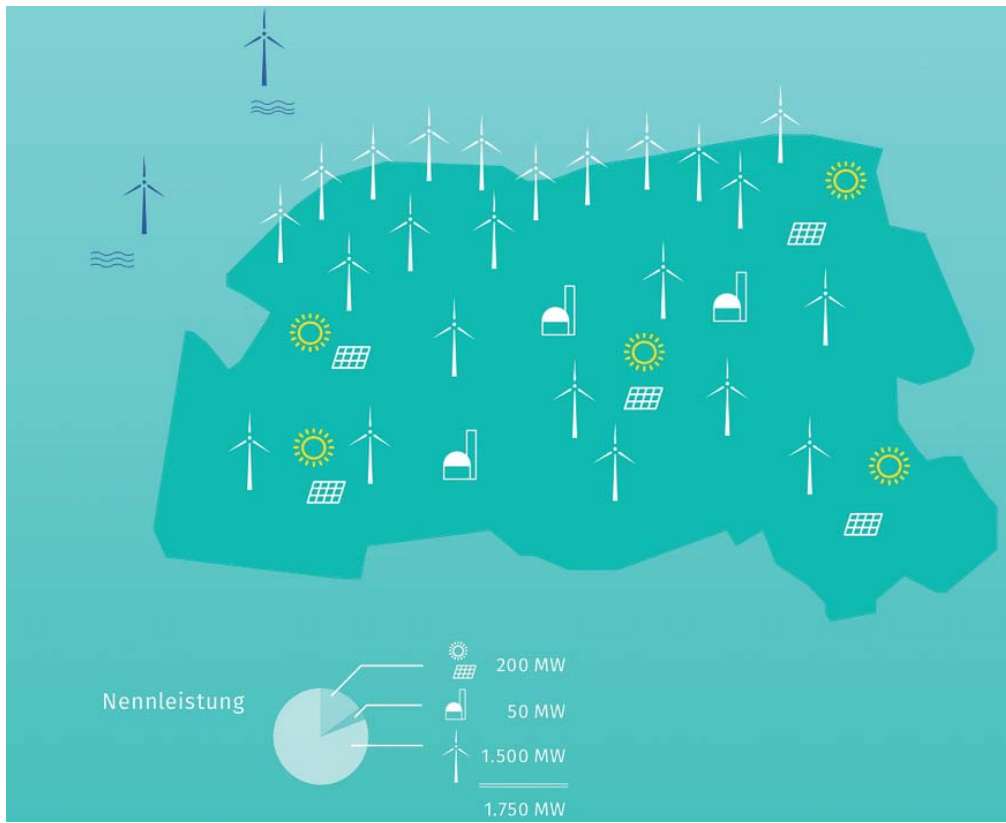
Es ist eine kalte und stürmische Novembernacht. Die Windturbinen an der Küste drücken viel Leistung ins Netz, doch morgens um vier Uhr wird nicht viel Strom gebraucht. Dass es so kommt, war wegen der Last- und Wetterprognosen vorhersehbar. Über die Pariser Strombörse EPEX SPOT sind deshalb schon im Vorfeld die Leistungen vermarktet worden, die zum Ausgleich des regionalen Überangebots nötig sind: Das Volkswagen Werk in Emden lädt nachts seine Elektrofahrzeuge auf, eine Raffinerie zieht einen Produktionsschritt vor, und ein großer Lithium-Ionen-Speicher puffert einen Teil des Stroms ab. Das lohnt sich für alle, die Börse verknüpft Angebot und Nachfrage. Ein finanzieller Anreiz sorgt dafür, dass bisher ungenutzter Ökostrom eingespeist wird.

Noch ist das nur ein Szenario. Mit dem Feldversuch enera soll es jedoch bald Realität werden. „Wir wollen zeigen, wie sich erneuerbare Energien volkswirtschaftlich sinnvoll integrieren lassen“, erklärt Ulf Brommelmeier, der das Modellprojekt bei der EWE AG koordiniert. Eine Voraussetzung dafür wäre: Regionale Probleme wie Netzengpässe über ein Marktmodell zu lösen, das ähnlich wie der bestehende Regelenergiemarkt funktioniert. Die aktuelle Praxis ist noch: Drückt zu viel Strom in die Leitungen, werden Windturbinen oder Photovoltaikanlagen abgeregelt, die Betreiber entschädigt. Mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien stieg in den vergange-

Once again the North-West is pioneering the energy transition. For a long time now, the amount of regenerative energy produced here with wind, solar and biomass power has already reached the target for the whole country in 2050. The enera model project is once again putting the region in the role of forerunner, this time in digitising the energy transition.

Imagine, if you will a cold, stormy November night. The wind turbines at the coast feed huge quantities of power into the grid, but there's not much electricity being consumed at 4 am in the morning – a situation predicted by the load and weather forecasts. Using the EPEX SPOT electricity exchange in Paris, measures have already been taken in advance to compensate for the excess regional supply of power: the VW factory in Emden recharges its electric vehicles at night, production steps in a refinery are rescheduled accordingly and some of the electricity is buffered in a large-scale lithium ion storage facility. The electricity exchange couples supply and demand to make it worthwhile for all stakeholders. A financial incentive ensures that hitherto unused green electricity is fed into the grid.

This of course is all just in the imagination. But the enera field trail aims to make it reality very soon. “We want to show how renewable energies can be appropriately integrated in the economy,” explains Ulf Brommelmeier, coordinator of the model project at EWE AG. One of the prerequisites the project faces involves solving regional problems such as grid bottlenecks by implementing a market model that functions similarly to the existing electricity balancing market. At the moment, if too much electricity is fed into the grid, wind turbines or



Drückt zu viel Strom in die Leitungen, werden Windturbinen oder Photovoltaikanlagen abgeregelt und die Betreiber entschädigt. Um das zu ändern, ist das Modellprojekt „enera“ ins Leben gerufen worden, mit dem gezeigt werden soll, wie sich erneuerbare Energien volkswirtschaftlich sinnvoll integrieren lassen.

If too much electricity is fed into the grid, wind turbines or photovoltaic arrays are turned down and the operators receive compensation. To prevent this from happening, the “enera” model project has been launched to show how renewable energies can be appropriately integrated in the economy.

nen Jahren auch die Menge der nicht eingespeisten Strommenge. Nach Angaben der Bundesnetzagentur waren es allein im ersten Quartal 2016 rund 1500 Gigawattstunden. Die Betreiber wurden dafür mit knapp 150 Millionen Euro entschädigt.

„Die Leitstellen sollen künftig weniger eingreifen, sondern stattdessen moderieren“, beschreibt Brommelmeier einen Grundgedanken von enera. Hinter dem Projektmanager kleben Hunderte pinke und gelbe Zettel an den Wänden, die Stichworte darauf benennen den Stand bei den Teilaufgaben. Mehr als Hundert Mitarbeiter sind allein im EWE-Konzern mit enera befasst. Hinzu kommen 75 externe Partner, von Konzernen bis Start-ups, von Forschungslaboren bis Kommunen. Zum Konsortium zählen unter anderem ENERCON, TenneT, Avacon, 3M, SAP, Siemens, RWTH Aachen und OFFIS. Exemplarisch wollen die vielen Technologieführer aufzeigen, wie sich Energieversorgung der Republik künftig gestalten lässt. Für Roland Hentschel, Vorsitzender des Oldenburger Energie Clusters OLEC e. V., ist enera deshalb ein „Vorzeigeprojekt, das im Nordwesten bei-

photovoltaic arrays are turned down and the operators receive compensation. The expansion of renewable energy sources in recent years has also seen growing amounts of electricity that don't get fed into the grid. According to the Federal Network Agency, this applies to around 1,500 gigawatt hours in the first quarter of 2017 alone. Compensation was paid out to the operators to the tune of about 150 million Euro.

“In future, the control centres should play more of a moderating role rather than actually intervening“, is how Brommelmeier describes one of enera’s main ideas. Hundreds of pink and yellow notes are stuck to the walls behind the project manager with catchwords indicating the status achieved in the sub-tasks. The EWE Group alone has more than one hundred employees working on the enera project. Then there are 75 external partners, from global players to start-ups, from research laboratories to local authorities. The consortium consists among others of ENERCON, TenneT, Avacon, 3M, SAP, Siemens, RWTH Aachen and OFFIS. The many technology leaders want to

spielgebend für ganz Deutschland realisiert wird.“ Hier werde demonstriert, welchen Rahmen und welche Investitionen die Digitalisierung der Energiewende benötigt.

Die enera-Modellregion umfasst die Landkreise Aurich, Friesland, Wittmund und die Stadt Emden. Hier speisen Windkraft-, Photovoltaik- und Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von rund zwei Gigawatt bilanziell weit mehr Ökostrom ins Netz, als vor Ort verbraucht wird, besonders bei einer steifen Brise. Um diesen Strom sinnvoll zu nutzen und das Netz zu stabilisieren, betreibt enera einigen technischen Aufwand: Lithium-Ionen-Speicher mit jeweils mehr als einem Megawatt Leistung werden installiert, auch der geplante Hybridgroßspeicher in Varel wird in den Feldversuch integriert. 200 smarte Trafos sollen Schwankungen im Ortsnetz ausgleichen, wie sie häufig durch Solaranlagen entstehen. Und die Erzeuger sind ebenfalls stärker als bislang eingebunden, um das Netz stabil zu halten. „Die einzelnen Technologien sind etabliert“, erklärt Christian Arnold, Gesamtprojektleiter enera. Was dagegen neu ist: „Wir wollen das Zusammenspiel der Akteure verbessern, damit man mehr aus dem System herausholt.“

Dazu muss man genauer als bisher wissen, wo wie viel Strom erzeugt und verbraucht wird. Bis zu 30 000 „intelligente“ Messsysteme werden deshalb installiert: Smarte Stromzähler in Haushalten und Betrieben, außerdem Messgeräte an rund 1000 Knotenpunkten im Netz. Deren Daten spielen für Martin Lange-Hüsken von EWE NETZ eine zentrale Rolle: „Energiewende und Digitalisierung sind für uns zwei Seiten einer Medaille“, betont der Projektleiter. Denn der Datenstrom aller Sensoren muss aufbereitet werden. Neue Plattformen sowie Schnittstellen sind zu entwickeln, damit alle Technologien eine gemeinsame Sprache sprechen und Erzeuger und Verbraucher besser zu verknüpfen. „Für dieses Vorhaben benötigen wir mehr Informationen über die tatsächliche Situation im Netz zu jedem Zeitpunkt“, sagt Jan Adrian Schönrock, ebenfalls Projektleiter. Es brauche sekundengenaue Werte, um einen Marktplatz für regionale Energieprodukte und -dienstleistungen zu entwickeln. Angesichts tausender dezentraler Anlagen und Verbraucher müssen

show examples of what Germany's energy supply could look like in future. For Roland Hentschel, chairman of Oldenburg's energy cluster OLEC e.V., enera is therefore a “showcase project which is being implemented in the North-West as an example for the whole country“. enera demonstrates the framework and investment needed to digitalise the energy transition.

The enera model region encompasses the rural districts of Aurich, Friesland and Wittmund with the town of Emden. In terms of energy balance, here wind turbines, photovoltaic arrays and biogas plants with an overall output of around two gigawatt feed far more green electricity into the grid than is needed in the direct vicinity, particularly when there's a strong breeze. enera is going to some technical lengths to make appropriate use of this electricity and to stabilise the grid: lithium ion storage facilities have been installed with a capacity of more than one megawatt each, and the planned large-scale hybrid storage facility in Varel is also being integrated in the field trial. 200 smart transformers are to balance out local grid fluctuations frequently caused for example by solar power arrays. The energy producers are also playing a greater role than hitherto in keeping the grid stable. “The individual technologies are already established“, explains Christian Arnold, overall enera project manager. On the other hand, one new aspect entails “improving cooperation between the stakeholders to get more out of the system.“

This entails having more precise knowledge than before about exactly where electricity is being generated and consumed and in which quantities. Up to 30,000 “intelligent“ measuring systems have therefore been installed, including smart meters in households and companies, together with measuring units at around 1,000 grid nodes. Their data are of central significance for Martin Lange-Hüsken from EWE NETZ: “We see the energy transition and digitisation as two sides of the same coin“, says the project manager. After all, the flow of data from all sensors has to be processed. New platforms and interfaces need to be developed so that all technologies speak the same



OLEC ist zentraler Ansprechpartner für die mehr als 50 Mitglieder des Netzwerkes und koordiniert alle gemeinsamen Projektaktivitäten innerhalb verschiedener Arbeitskreise sowie im Rahmen von Netzwerkveranstaltungen zum Wissenstransfer.

OLEC – Innovationsmanagement für das digitale Energiesystem im Nordwesten

Seit rund 13 Jahren ist der Oldenburger Energiecluster OLEC e. V. eines der bedeutendsten regionalen Branchencluster in der Energieregion Nordwest. Das Netzwerk bündelt Kompetenzträger der Region und repräsentiert die gesamte Erneuerbaren-Branche. Dieser Ansatz sorgt insbesondere dafür, dass die Netzwerkmitglieder branchenübergreifenden Zugang zu möglichen Partnern erhalten, an den Aktivitäten des Netzwerks partizipieren und so einen wesentlichen Wissensvorsprung und Standortvorteil erhalten. Die über 50 Mitglieder setzen sich aus etablierten Unternehmen und Start-ups, Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Gebietskörperschaften und Bildungsdienstleistern zusammen. Dabei stehen Themen wie Energiemanagement und -effizienz, IT-Lösungen für das Energiesystem, Energiespeicher und alternative Mobilitätskonzepte, Smart Cities und Smart Regions, Sektorenkopplung sowie Aus- und Weiterbildung im Fokus.



OLEC is the central point of contact for the more than 50 members in the network and coordinates all joint project activities within various working groups and in the framework of network events for knowledge sharing.

OLEC – Innovation management for the North-West’s digital energy system

For the last 13 years, the Oldenburg Energy Cluster OLEC e. V. has been one of the most significant regional industry clusters in the North-West energy region. The network brings together all the relevant organisations in the region and represents the entire renewable energies industry. This approach in particular ensures that members of the network gain access to potential partners across all industries. Additionally participating in network activities, gives them a significant advantage in terms of knowledge as well as regional benefits. There are now more than 50 members, including both established companies and start-ups, as well as universities, research institutions, regional authorities and training service providers. The focus is on themes such as energy management and energy efficiency, IT solutions for the energy system, energy storage systems, alternative concepts for mobility, Smart Cities and Smart Regions, the interlinking of different sectors as well as vocational and further training.



Oldenburger Energiecluster OLEC e. V.
26129 Oldenburg · www.energiecluster.de

OLEC | 
Energie bewegt den Nordwesten



Ein digitaler Stromzähler misst und speichert alle relevanten Daten zum Stromverbrauch, also die Verbrauchsmenge und Verbrauchszeit. Alle gemessenen Daten übermittelt das Smart Meter per Funk, Internet oder über die Stromleitung an den Messdienstleister.

A digital meter measures and saves all the data relevant to power consumption, i.e. consumption rate and consumption period. The smart meter sends all measured data to the meter service provider by radio, internet or using the power cable.

Stromhandel und Abrechnungen in Zukunft weitgehend automatisiert verlaufen.

Mit enera soll auch gezeigt werden, wie große Lastzentren jenseits der windreichen Küste mit regenerativ erzeugter Energie zu versorgen sind. Die Modellregion wurde deshalb um die Stadt Lingen erweitert. Diese liegt direkt an der Übertragungsnetztrasse, über die auch der auf See erzeugte Windstrom ins Ruhrgebiet gelangt. Der Industriestandort im Emsland hat einen enormen Strombedarf: Im Netzgebiet der Stadtwerke Lingen werden jährlich rund 600 000 Megawattstunden verbraucht. Stattet man die Raffinerien sowie Unternehmen der Bau-, Stahl- und Kunststoffindustrie mit Steuertechnik aus, können die flexiblen Großverbraucher die Produktion steigern, wenn ein Überangebot an Ökostrom herrscht, und bei Flaute herunterfahren.

Auch Haushalte mit einem smarten Zähler können dabei sein: Wenn mit enera flexible Stromtarife kommen, lässt sich das Elektro-

language and to improve the links between producers and consumers. "Here we need more information about the actual situation in the grid at any one time," says Jan Adrian Schönrock, also project manager. Values that are accurate to the nearest second will be needed to develop a market place for regional energy products and services. Given the thousands of local energy producers and consumers, electricity trading and billing will have to be extensively automated in future.

enera also aims to show how regenerative energy can be supplied to major load centres away from the windy coast. The town of Lingen has therefore been added to the model region. Lingen is located directly on the transmission grid that supplies the Ruhr conurbation with offshore wind power. It is the industrial heart of the Emsland with a huge power demand: around 600,000 megawatt hours are consumed every year in the grid operated by Lingen municipal utility company. Equipping the large-scale energy consumers in the town's oil, gas, construction, steel, and plastics industry would enable them to react flexibly by boosting production when there is a surplus of green electricity and reducing output again during a lull.

Households with smart meters can also be involved: if for example enera introduces flexible electricity rates, this could make it cheaper to recharge e-cars as soon as there's a strong wind. And the solar storage facility in the basement could relieve pressure on the grid and replenish the household budget at the same time. But most private households don't have this kind of consumer that can take up large quantities of power. Initially, Brommelmeier is therefore interested in the smart meters because of the transparency and cost control that they permit. They tell the consumer when which appliance is consuming how much electricity. The data supplied by the smart meters are also significant for the energy providers: "The profile of my washing machine can be derived from many thousand appliances," explains Arnold. In other words, analysing the consumption data will make it easier to optimise individual energy consumption habits. "But the data can only be used in this

Die Smart Meter sind derzeit vor allem interessant, weil sie Transparenz und Kostenkontrolle ermöglichen. Der Verbraucher erfährt, wann eines seiner Geräte wie viel Strom verbraucht. Doch auch für die Energieversorger sind die Daten der schlaun Zähler aussagekräftig: Aus den analysierten Verbrauchsdaten lässt sich der individuelle Energieverbrauch leichter optimieren.

auto günstig laden, sobald der Wind kräftig bläst. Und der Solarspeicher im Keller könnte die Haushaltskasse aufbessern, wenn er das Netz entlastet. Die meisten privaten Haushalte verfügen jedoch nicht über derartige Verbraucher, die viel Last aufnehmen können. Deshalb sind die Smart Meter für Brommelmeier zunächst eher interessant, weil sie Transparenz und Kostenkontrolle ermöglichen. Der Verbraucher erfährt: Wann verbraucht welches meiner Geräte wie viel Strom? Auch für die Energieversorger sind die Daten der schlaun Zähler aussagekräftig: „Das Profil meiner Waschmaschine lässt sich aus vielen tausend Geräten herauslesen“, erklärt Arnold. Das bedeute: Nach der Analyse der Verbrauchsdaten lasse sich der individuelle Energieverbrauch leichter optimieren. „Die Daten derart zu nutzen“, betont Lange-Hüsken, „geschieht nur mit der vorherigen Einwilligung der jeweiligen enera-Feldtestteilnehmer.“

Das Bundeswirtschaftsministerium fördert enera im Rahmen des Programms „Schaufenster intelligente Energie“ (SINTEG) mit bis zu 51 Millionen Euro, die Partner bringen etwa 120 Millionen Euro ein. Während die Unternehmen auf neue Geschäftsmodelle zielen, verspricht sich die staatliche Seite auch Erkenntnisse über den künftigen ordnungspolitischen Rahmen: Wie honoriert man zum Beispiel Beiträge eines Windparks zur regionalen Spannungshaltung? Und welche Vergütung braucht ein Speicherbetreiber, der überschüssige Last aufnimmt? Beantwortet enera solche Fragen mit den in der Praxis getesteten Musterlösungen, kann der Feldversuch wie erhofft eine Blaupause für das Energiesystem von morgen liefern. ■



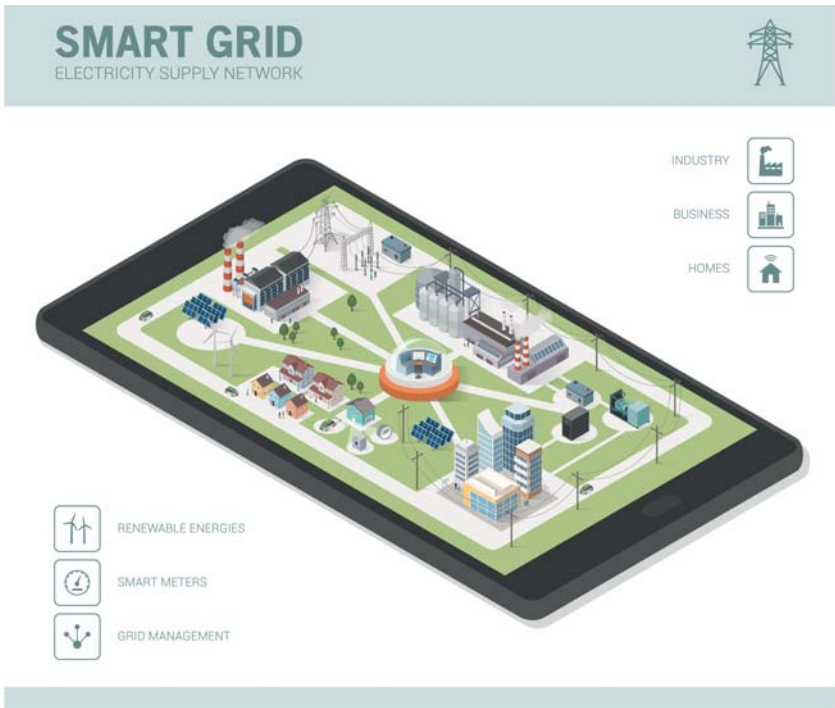
way after obtaining prior consent from the respective enera field trial participants“, emphasises Lange-Hüsken.

The Federal Ministry for Economic Affairs is funding enera with up to 51 million Euro as part of its SINTEG programme (Smart Energy Showcases – Digital Agenda for the Energy Transition), with about 120 million Euro coming from the consortium partners. While the companies are aiming for new business models, the government is looking for findings about how to organise the regulatory framework in future: how can the contribution of a wind farm to regional voltage stability be rewarded? And what remuneration does a storage facility operator need for absorbing surplus load? If enera can produce answers to questions like these with the model solutions obtained in practice, then the field trial can provide the hoped-for blueprint for future energy systems. ■

Interest currently focuses on smart meters particularly because of the transparency and cost control that they permit. Consumers know how much power their appliances consume and when. The data supplied by the smart meters are also significant for the energy providers: analysis of the consumption data makes it easier to optimise individual energy consumption.

Die Energiewende wird digital

The digital energy transition



Die Formel für die Zukunft heißt Intelligente Vernetzung: Ob im Haushalt oder im Unternehmen, im Energienetz oder im Verkehr – künftig werden immer mehr Sensoren nicht nur elektrische Geräte steuern und überwachen, sondern auch den Verbrauch an Gas und Wärme regeln.

Smart connectivity is the formula for the future. Whether in the household or in business, in the energy grid or in traffic: increasing numbers of sensors in future will not only control and monitor electric devices but also regulate consumption of gas and heat.

Smart Home, Smart Grid, Smart City – alles soll bald „intelligent“ und miteinander vernetzt sein. Häuser, Netze und ganze Quartiere werden zunehmend mit Sensoren und Regeltechnik ausgestattet. Solche Systeme können die Energiewende voranbringen, weil sich Wind- und Solarstrom so besser und gezielter integrieren lassen. Auch die Logistik will mit der Digitalisierung effizienter werden.

Ob im Haushalt oder Unternehmen, im Energienetz oder Verkehr – künftig werden immer mehr Sensoren nicht nur elektrische Geräte steuern und überwachen, sondern auch den Verbrauch an Gas und Wärme regeln. Das Haus „denkt“ mit, selbstfahrende Autos sollen sicher und effizient unterwegs sein. Die Solarmodule auf dem Dach, das Elektroauto im Carport und die Wärmepumpe im Keller werden in ein intelligentes Stromnetz eingebunden. Das smarte Versprechen lautet: Es gibt zugleich mehr Effizienz und mehr Komfort.

Smart home, smart grid, smart city – soon everything's going to be intelligent and connected. Houses, grids and whole quarters are increasingly being fitted with sensors and control systems. They can help to forge ahead with the energy transition by making it easier to specifically integrate wind and solar power in the grid. Digitisation will make logistics more efficient as well.

Whether in the home or in business, in the energy grid or in traffic: in future increasing numbers of sensors will not only control and monitor electric devices but also regulate consumption of gas and heat. Houses will “think,” while driverless cars should make traffic safer and more efficient. The solar modules on the roof, the electric car in the garage and the heat pump in the basement will be integrated in an intelligent electricity grid. The smart promise is for more efficiency and more comfort.

But will consumers want to be able to influence the automation systems in their home? Or do they just want it all to work in the background? To answer these and other questions, innovative technologies are being put to the test in a new residential quarter in Oldenburg. Preparations are currently in progress for the “Smart City Lab Fliegerhorst” which aims to connect infrastructure, buildings and mobility. “Smart infrastructures can adapt,” explains Professor Dr. Sebastian Lehnhoff, member of the board at the Institute for Information Technology in Oldenburg (OFFIS). “People living in the quarter will often be satisfied if this happens automatically without them noticing, but sometimes they will want to influence the procedure themselves. The Smart City Lab Fliegerhorst should help to understand what people want and to offer tailor-made technical solutions.”



Im neu entstehenden Oldenburger Wohnquartier sollen innovative Technologien erprobt werden. Das in Vorbereitung befindliche Modellprojekt „Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst“ will Infrastruktur, Gebäude und Mobilität vernetzen. Hierzu haben sich mehr als 20 Partner, unter anderem OFFIS und die Stadt Oldenburg, zusammengeschlossen.

Oldenburg's new residential quarter will be testing various innovative technologies. Preparations are currently in progress for the model project named "Energetic Neighbourhood Quarter Fliegerhorst" which aims to connect infrastructure, buildings and mobility. More than 20 partners have joined forces for this project, including among others OFFIS and the city of Oldenburg.

Aber wollen Verbraucher überhaupt Einfluss auf die Automatisierungstechnik in ihrem Haushalt nehmen? Oder soll alles nur im Hintergrund funktionieren? Auch um das herauszufinden, sollen innovative Technologien in Oldenburg in einem neu entstehenden Wohnquartier erprobt werden. Das in Vorbereitung befindliche Modellprojekt „Smart City Lab Fliegerhorst“ will Infrastruktur, Gebäude und Mobilität vernetzen. „Smarte Infrastrukturen passen sich an“, erläutert Professor Dr. Sebastian Lehnhoff, Mitglied des Vorstands im Oldenburger Informatikinstitut OFFIS. „Häufig werden die Bewohnerinnen und Bewohner des Viertels zufrieden sein, wenn dies unbemerkt und automatisch geschieht, doch manchmal werden sie auch explizit Einfluss nehmen wollen. Das Smart City Lab Fliegerhorst soll helfen, die Wünsche der Bevölkerung zu verstehen und maßgeschneiderte technische Lösungen anzubieten.“

For example, sensors could inform a virtual power station of the quarter's current energy demand and energy generation. Local energy producers and consumers are then activated to balance the levels on the spot. "So-called swarm intelligence can be used to steer local consumption of locally produced energy," says Dr. Jürgen Meister, one of the two heads of the energy division at OFFIS, where they pursue research and development into information and communication technologies in the energy, health and transportation sectors. One particular focal aspect is how to use new information technologies to achieve a reliable power supply based on renewable energies. Data protection is also an issue in the comprehensive digitisation of increasing areas of everyday life: "New security and data protection concepts need to be developed and tested," emphasises Meister. For example, the user must be able to see which of his data are featured on a smart city platform.

Sensoren könnten zum Beispiel an ein virtuelles Kraftwerk melden, wie hoch der aktuelle Energiebedarf und die Erzeugung im Quartier sind. Automatisiert werden dann dezentrale Energieerzeuger und Verbraucher angesteuert, um diese vor Ort in Einklang zu bringen. „Die sogenannte Schwarmintelligenz kann etwa dazu dienen, lokal erzeugte Energie auch lokal zu verbrauchen“, sagt Dr. Jürgen Meister, einer der beiden Leiter des Bereichs Energie bei OFFIS. Dort werden Informations- und Kommunikationstechnologien in den Bereichen Energie, Gesundheit und Verkehr erforscht und entwickelt. Ein Schwerpunkt ist dabei, wie man mithilfe neuer Informationstechnologien eine verlässliche Stromversorgung auf der Basis erneuerbarer Energien erreicht. Auch der Datenschutz ist bei der umfassenden Digitalisierung von immer neuen Alltagsbereichen ein Thema: „Es müssen neue Sicherheits- und Datenschutzkonzepte entwickelt und erprobt werden“, betont Meister. Welche seiner Daten zum Beispiel in eine Smart-City-Plattform einfließen, müsse für den Benutzer transparent sein.

Die Logistik in der Stadt soll ebenfalls smarter und effizienter werden. Mit dem stark zunehmenden Onlinehandel nehmen Lieferverkehr und Gütertransport stark zu. Der Handel hat kaum noch Lagerbestände und wird just in time beliefert. Für viele Verbraucher ist es eine Selbstverständlichkeit, ihre Bestellung noch am selben Tag zu bekommen. Die Folge: Geschäfte und Wohnungen werden immer häufiger und mit immer kleineren Mengen angesteuert, beobachtet Professor Wolfgang Bode vom wissenschaftlichen Beirat des Instituts Logis.Net. Er folgert daraus: „Wir brauchen neuartige City-Logistik-Terminals, die Sendungen mehrerer Lieferanten und Empfänger mehr bündeln und von einem Dienstleister mit möglichst umweltfreundlicher Technik ausliefern lassen.“ Das vermeidet Leerfahrten, verbessert die Auslastung und reduziert den Verkehr in den Städten. „Gliedert man ein Einkaufszentrum ans Logistik-Terminal an, würden die Transportwege weiter verringert“, glaubt Bode.

Auch an der Universität Bremen wollen Forscher Transporte schneller und effektiver machen. Am Sonderforschungsbereich Selbststeuerung logistischer Prozesse wurde



City logistics should also become smarter and more efficient. Constant growth in online commerce is causing dramatic growth in deliveries and goods traffic. The retail sector no longer keeps stocks to any great extent so that deliveries are made just in time. Many consumers meanwhile take same-day deliveries for granted. The result consists of increasingly frequent deliveries to businesses and homes of decreasing quantities, as observed by Professor Wolfgang Bode from the scientific advisory board of the Logis.Net Institute. He concludes: "We need a new kind of city logistics terminals that pool consignments from several suppliers for several consignees for delivery by one service provider with the most environmentally friendly technology." This avoids empty runs, improves capacity utilisation and reduces city traffic. "A further reduction in transport journeys could be achieved by integrating a shopping mall in the logistics terminal", Bode believes.

Researchers at the University of Bremen also want to make transportation faster and more effective. For example, the Collaborative Research Centre for the autonomous control of logistics processes has developed a smart container. When the goods arrive in the warehouse, a radio chip in the container triggers an electronic consignment note.



Selbstfahrende Transportfahrzeuge befördern bestellte Waren, Drohnen und Roboter übernehmen die Auslieferung – so könnte die smarte und effiziente Logistik in der Stadt zukünftig aussehen.

Driverless transport vehicles carry ordered goods, with drones and robots covering deliveries over the last mile – this is what smart, efficient urban logistics could look like in future.

etwa ein intelligenter Container entwickelt. Dieser stößt beim Eingang der Ware ins Lager per Funkchip einen elektronischen Frachtbrief an. Auf dessen Basis holen autonome Software-Agenten dann Transportangebote ein und geben der besten Alternative den Zuschlag. Bleibt ein Lebensmittellaster auf der Autobahn im Stau stecken, planen die Container eigenständig um und suchen eine neue Route. Mit dem Konzept des Bremer Instituts für Produktion und Logistik (BIBA) wird der eigentliche Transport noch nicht umweltfreundlich. Wenn Waren mithilfe von Mikroprozessoren autonom ins Ziel kommen, ließe sich jedoch überflüssiger Verkehr reduzieren.

Um innovative Projekte innerhalb der Region bekannt zu machen und Know-how auszutauschen, haben sich die Städte Groningen, Oldenburg, Bremen, die Wachstumsregion Ems-Achse sowie die Metropolregion Nordwest als „Smart Regions North“ zusammengetan. So konnte zum Beispiel Groningen eine zukunftsorientierte Energieplanung für ein Wohnquartier realisieren. Oldenburg bringt die digitale Bauwerksdatenmodellierung voran, und Bremen hat viele Erfahrungen mit der Sharing Economy im Mobilitätsbereich gesammelt. Als Grundlage weiterer Projekte werden bis Ende 2017 in Expertenshops zehn smarte Schwerpunkte vertieft. ■

Autonomous software agents use this to obtain transport quotations with the job being awarded to the best alternative. If a food truck is held up by congestion on the motorway, the containers automatically search for a new route. While the concept from the Bremen Institute for Production and Logistics (BIBA) doesn't actually make the transport process themselves more environmentally friendly, surplus traffic can still be reduced if micro-processes help to bring the goods autonomously to their destination.

The cities of Groningen, Oldenburg and Bremen with the Ems Axis growth region and the Metropolitan Region North-West have joined forces as the “Smart Regions North” to draw attention to innovative projects in the region and to share know-how. As a result, Groningen for example has been able to implement future-oriented energy planning for a residential quarter. Oldenburg is making progress with digital building information modelling and Bremen has acquired lots of experience with the sharing economy on the mobility sector. Expert workshops will be taking an in-depth look at ten smart priority areas through to the end of 2017 as the basis for further projects. ■

„Digitalisierung als Gestaltungsmittel der Energiewende“

“Digitisation as a tool for organising the energy transition”

DR. JÖRG RITTER



Vorstand der BTC Business Technology Consulting AG, Oldenburg

Director of BTC Business Technology Consulting AG, Oldenburg

Dr. Jörg Ritter ist seit 2005 Vorstand der Oldenburger BTC AG und seit 2013 sowohl für das operative Geschäft aller Branchen als auch für die Unternehmensentwicklung verantwortlich. Schon im Jahr zuvor hatte er die Informationstechnologie als einen der wichtigsten Bausteine bei der Wende hin zu einer dezentralen Energieversorgung bezeichnet. An dieser Einstellung hat sich bis heute nichts geändert.

Herr Dr. Ritter, im aktuellen Ranking des Magazins „brand eins“ zählt die BTC AG im Energie- und Umweltbereich zu den besten Unternehmensberatern, so sagen es die Kunden. Was machen Sie richtig?

Zwei Aspekte sprechen für uns. Zum einen ist da der Umfang unseres Angebots. Wir unterstützen in der Breite die relevanten Wertschöpfungsstufen unserer Kunden und sind zudem als Full-Service-IT-Anbieter tätig. Dabei kann der Kunde im Sinne „Service first“ sofort mit den standardisierten IT-Service-Angeboten aus unseren Data-Centern oder aus der Cloud starten. Darüber hinaus entwickeln wir individuelle IT-Services und beraten Kunden schnell und flexibel auf dem Weg in die Digitalisierung. Zum anderen wirkt sich unsere Kundennähe positiv aus: Wir versuchen immer, eine langfristige Perspektive mit unseren Kunden auf- und auszubauen.

Die BTC AG versteht sich als einer der wichtigen Player im Management der Energiewende. Welche Fragen beschäftigen Sie in diesem Zusammenhang zurzeit am meisten?

Die Integration der vielen verschiedenen dezentralen Energieanlagen in das Gesamtsystem ist eine große Herausforderung, sowohl technisch als auch marktseitig. Durch

Dr. Jörg Ritter has been a director of BTC AG Oldenburg since 2005, with responsibility since 2013 for both the operative business of all branches and for the company's development. Already twelve months previously he had referred to information technology as being one of the key elements in the transition toward a decentral power supply. An opinion which remains unchanged to this day.

Dr. Ritter, the current ranking of the “brand eins” magazine puts BTC AG in amongst the best business consulting firms in the energy and environmental sector, according to clients. What are you doing right?

We have two aspects in our favour. Firstly, the scope of our services. We offer the full width of support for the relevant value creation stages of our clients, and we are also a full-service IT provider. Here clients can begin straight away along the lines of “service first” with the standardised range of IT services from our data centres or from the cloud. We also develop individual IT services and provide clients with fast, flexible advice on their path to digitisation. Secondly, there's our close client proximity: we always try to establish and cultivate long-term prospects with our clients.

BTC AG sees itself as one of the important players in managing the energy transition. What are the main issues that you are dealing with at present?

Integrating the many different decentral energy installations in the overall system is a huge challenge in both technical terms and with regard to the market. Smart control can help to implement low-cost use of extensive automation. But we also have to create mar-



In Zukunft dürfen Verteilnetzbetreiber und Stadtwerke bis zu drei Prozent der jeweiligen jährlichen Stromerzeugung von PV- und Windenergieanlagen abregeln, wenn Stromüberlast droht. Für die intelligente und dynamische Spitzenkappung auf Basis von Informationstechnik stellt die BTC Business Technology Consulting AG das erste Produkt auf dem Markt bereit: den BTC | Grid Agent Netzregler.

In future, distribution grid operators and urban utilities can turn off up to three percent of annual power generation from photovoltaic arrays and wind turbines when faced with a potential current overload. BTC Business Technology Consulting AG has launched the BTC | Grid Agent as a grid controller for smart, dynamic peak capping based on information technology.

eine intelligente Steuerung können wir einen kostengünstigen und hohen Grad an Automatisierung erreichen. Wir müssen aber auch Märkte schaffen, die Angebot und Nachfrage stärker auf die erneuerbaren Energien abstimmen. Nur dann können wir die anspruchsvollen Klimaschutzziele erreichen.

Aus IT-Sicht steht die Frage im Raum, welche Systeme bei unseren Kunden für die passende Mischung zwischen Standardisierung und Individualität sorgen können. Einerseits können wir als SAP-Partner unseren Kunden Standardlösungen anbieten, sehen andererseits aber einen stark wachsenden Bedarf für flexible individuelle Lösungen. Die Zeit, in der es immer nur um Standards ging, ist definitiv vorbei. IT ist längst nicht mehr eine Unterstützungsleistung, sondern ein sehr mächtiges Gestaltungsmittel für neue digitalisierte Geschäftsmodelle.

Im Zeitalter der Digitalisierung ist die Frage, wie die Endkunden ihre Energiedienstleistungen online einkaufen, wie sie auch als Produzenten am Energiemarkt partizipieren und wie sie ihr eigenes Verbrauchsverhalten gestalten können. Auf diese Fragen müssen unsere Kunden, also die Energieunternehmen, ihren Endkunden die richtigen Antworten liefern.

kets that are capable of bringing supply and demand more in line with the renewable energy sources. That is the only way to achieve the demanding climate protection targets.

As far as IT is concerned, the question arises as to which systems can offer our clients the right mixture between standardised and individual solutions. On the one hand, as SAP partner we can offer our clients standard solutions, while on the other hand we also see a growing need for a flexible, individual approach. The time where standards were enough is definitely over. IT is no longer just a support service but has become a very powerful tool for organising new digitised business models.

In the digitisation age, the question is how can final customers be put in a position to purchase their energy services online, become involved as producers on the energy market and organise their own consumption behaviour? Our clients, in other words the energy companies, will have to find the right answers for their final customers. One important aspect is that digitisation will also change our BTC – and this is something that we have to convey credibly.

Wichtig dabei: Diese Digitalisierung verändert auch unsere BTC – und das müssen wir glaubhaft vermitteln.

Die BTC hat sich zuletzt intensiv mit dem Thema Smart Metering, also intelligenten Stromzählern, beschäftigt. Welche Perspektiven, welche Potenziale sehen Sie darin?

Wir haben uns sehr früh mit den EU-Richtlinien befasst, nach denen im Jahr 2020 rund 80 Prozent der Meter smart sein sollten. Das Ziel ist heute – zumindest in Deutschland – in weiter Ferne. Die Netzbetreiber und die Messstellenbetreiber müssen sich dem Thema aber jetzt intensiv widmen. Das verlangt das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende.

Wir glauben an das Potenzial der Smart Meter und insbesondere der Smart-Meter-Gateways: In deutscher Gründlichkeit wurde ein sehr sicheres Verfahren für die Kommunikation mit dem Gateway entwickelt. Dieses Verfahren muss bei allen dezentralen Verbrauchern und Erzeugern eingesetzt werden, wenn wir den Herausforderungen der IT-Sicherheit gerecht werden wollen.

Gut ist aber auch, dass sich mehr und mehr Energieunternehmen mit neuen Geschäftsmodellen rund um den Smart Meter beschäftigen. Die Daten der Erzeuger und Verbraucher bieten dafür ein großes Potenzial.

BTC zählt zu den Partnern der Stadt Oldenburg, die auf dem Fliegerhorst Smart-City-Technologien erproben wollen. Was planen Sie dort und was erhoffen Sie sich davon?

Das ist wirklich ein Leuchtturmprojekt, dem wir viel Beachtung schenken. Wir planen unsere innovativen Technologien „Smart Metering“ und „Virtuelles Kraftwerk“ als wichtige Eckpfeiler in das Projekt einzubringen. Besonders spannend finde ich darüber hinaus, dass wir nicht nur neue Technologien wie etwa Blockchain, sondern – ähnlich wie im Großdemonstrationsprojekt enera – neue Geschäftsmodelle erproben können, beispielsweise im Bereich der Sharing Economy. Warum sollen sich Nachbarn nicht eine Photovoltaikanlage teilen? Diese Ideen faszinieren uns, gerade auch, weil wir Feedback von den Endkunden bekommen werden, die in dem Quartier leben. Für uns sehe ich da ein ideales

BTC has recently taken an intensive look at the topic of smart metering. What prospects and potential do you see here?

We started at a very early stage to study the EU directives which stipulate that around 80 percent of the energy meters should be smart by 2020. That target is still a long way off, in Germany at least. But the time has now also come for grid operators and metering firms to take an intensive approach. This is a demand made in the law on digitising the energy transition.

We believe in the potential of smart meters and particularly of smart meter gateways. A typically thorough German approach has been taken to developing a very secure procedure for communication with the gateway. This procedure will have to be used by all decentral consumers and producers in the interests of IT security.

But is also good that increasing numbers of energy companies are looking at new business models covering all aspects of smart metering. There is huge potential here in terms of the producer and consumer data.

BTC is one of the partners involved in testing smart city technologies at the “Living Lab Fliegerhorst” with the city of Oldenburg. What are you planning to do and what are your expectations?

This really is a lighthouse project that is being given great consideration. We plan to contribute our innovative smart metering and virtual power station technologies as important cornerstones in the project. We are also very excited about trying out new business models. This refers for example to the sharing economy as illustrated by the enera large-scale demonstration project, as well as trying out new technologies such as blockchain, for instance. Why shouldn't neighbours share a photovoltaic array? We're fascinated by these ideas, especially when you think that we'll also be getting feedback from the final customers living in the quarter. I see this as an ideal testing ground for us also in view of other branches. As digitisation experts, we always have to make sure that we offer our clients attractive value creation so that they can maintain their ground in the face of competition from new

Experimentierfeld auch hinsichtlich anderer Branchen. Als Digitalisierungsexperten müssen wir immer danach schauen, unseren Kunden attraktive Mehrwerte zu bieten, damit diese sich gegenüber neuen Playern im Energiemarkt wie Amazon oder Google behaupten können.

Sie scheinen da aber guter Dinge zu sein ...

Die Digitalisierung verlangt nach Schnelligkeit und Agilität. Es wird deshalb nicht die eine, die einzige richtige Antwort geben. Wir müssen uns in die Lage versetzen, immer wieder schnell und flexibel auf Marktpotenziale reagieren zu können. Ich glaube, wir und unsere Kunden sind auf einem guten Weg. Die großen Player allerdings auch. Ich mag deshalb keine Prognose stellen, wie es ausgeht.

Sie engagieren sich seit einigen Monaten auch auf dem chinesischen Markt. Was reizt die BTC dort und welche Akzente wollen Sie setzen?

Die Chinesen sind uns im Bereich der erneuerbaren Energien in Bezug auf den absoluten Umfang der installierten Leistung bereits enteilt. Doch in China besteht mehr als in Deutschland die Herausforderung der intelligenten Integration der Systeme in die Energienetze und -märkte. Die Chinesen haben die Chance, von Ländern wie Deutschland zu lernen und die Integration der erneuerbaren Energien von vornherein stärker marktwirtschaftlich auszurichten. Wir arbeiten daher daran, unsere IT-Lösungen und unser Know-how in den chinesischen Markt einzubringen.

Zudem können wir aber auch an den Entwicklungen der Internetökonomie in China partizipieren. China gilt mittlerweile im Vergleich zum Silicon Valley als ebenbürtiger Player. Die Kombination aus technischem und marktwirtschaftlichem Gestaltungsspielraum bei der Energiewende sowie dem riesigen Potenzial der chinesischen Internetökonomie machen ein Engagement sehr interessant. Letztlich kann man davon ausgehen, dass wir mittel- bis langfristig Erfahrungen aus China wieder nach Europa importieren können. ■

players in the energy market such as Amazon or Google.

But you sound very hopeful ...

Digitisation demands speed and agility. This also means there won't be just one right answer. We must be in a position to respond swiftly and flexibly to market potential at all times. I think that together with our clients, we are making good progress. But so are the big players. That's why I can't predict how it will turn out.

For some months now you have also been involved on the Chinese market. What is BTC's incentive there and what accents do you want to set?

In terms of absolute output, the Chinese are already miles ahead when it comes to renewable energy. But in contrast to Germany, the challenge in China lies in achieving an intelligent integration of the systems in the energy grids and market. The Chinese have a chance to learn from countries like Germany and to give a stronger market-oriented slant to integrating the renewable energies. We are therefore working at introducing our IT solutions and our know-how on the Chinese market.

But we can also participate in the development of China's internet economy. China is meanwhile seen on a par with Silicon Valley. Our interest in getting involved results from the creative leeway we see there in the combination of technical and market-related aspects, together with the huge potential of the Chinese internet economy. Ultimately, it can be assumed that in the medium to long term, we will be able to import experience that has gained in China back to Europe again. ■



Die zukünftige Energieversorgung birgt große Herausforderungen.

There are great challenges involved in supplying energy in future.

BTC BusinessTechnology Consulting AG

Die erste Regel in stürmischen Zeiten:
Mit den richtigen Experten sprechen!

Die Digitalisierung wirbelt die Energiebranche ordentlich auf. Global Player wie Google und Amazon erschließen sich neue Absatzmärkte, agile Start-ups besetzen lukrative Nischen und nehmen den etablierten Energieunternehmen Marktanteile weg. Um gegen die neue Konkurrenz zu bestehen, braucht es einen starken Partner mit Digitalisierungs-Know-how wie BTC, der Markt und Branche versteht und mit Energieunternehmen gemeinsam einen Schritt vorausdenkt.

Schnelligkeit und Flexibilität sind gefragt

Vor dem Hintergrund eigener Erfahrungen mit digitalen Angeboten wie Apps oder Cloud-Diensten ändern sich die Ansprüche von Mitarbeitern, Geschäftskunden und Verbrauchern an IT-Lösungen. Der Wunsch nach einfach zu bestellenden, schnell einsatzbereiten, mobil verfügbaren, nutzenbasiert abrechenbaren und individuell erweiterbaren Angeboten wächst in allen Zielgruppen. Dieses Marktumfeld erfordert schnelle, an spontanen Bedarf adaptierbare Lösungen. Wir entwickeln diese in agilen Projekten gemeinsam mit unseren Kunden für nahezu alle Einsatzfelder der Energiewirtschaft.



Im Internet der Energie ist alles mit allem vernetzt.

Everything is connected with everything else in the energy internet.

BTC BusinessTechnology Consulting AG

The first rule to weather the storm:
Talk to the right experts!

Digitisation is really stirring up the energy branch. Global players such as Google and Amazon are cultivating new sales markets, agile start-ups occupy lucrative niches and take market shares away from the established energy companies. What it takes to survive in the face of the new competition is a strong partner with digitisation know-how such as BTC – one that understands the market and the branch, and thinks ahead with the energy companies to keep a step in front.

Speed and flexibility are in demand

The expectations of employees, corporate customers and consumers are changing in view of their own experience with digital services such as apps or cloud solutions. All target groups are showing an increasing desire for easily ordered mobile services that are ready promptly, with use-based billing and scope for individual add-ons and extensions. This market environment requires swift solutions that can be adapted to spontaneous demand. We are working together with our customers to develop such solutions in agile projects for nearly all areas of application in the energy industry.



*Passgenaue IT entsteht Hand in Hand mit den Anwendern.
Customised IT solutions are created working hand-in-hand
with the users.*

*BTC – weltweit Partner an der Seite
unserer Kunden
BTC – global partner for our customers*

Was zählt, ist der Erfolg

Für uns steht der Erfolg unserer Kunden im Vordergrund. Deshalb richten wir unser Leistungsangebot konsequent danach aus: So ermöglichen wir Energieunternehmen mit unserer cloudbasierten Lösung für den wettbewerblichen Messstellenbetrieb die Erschließung neuer Kundensegmente mithilfe smarter Services. Dank unserer virtuellen Kraftwerke gelingt unseren Kunden die rentable Vermarktung eigener Energieressourcen auch im harten Wettbewerb. Mit unserem Netzregler reduzieren wir den konventionellen Netzausbau und unterstützen die schnelle und sichtbare Etablierung der Elektromobilität.

Die BTC Business Technology Consulting AG gestaltet mit mehr als 1600 Experten und einem starken Partner Netzwerk das Energiesystem der Zukunft aktiv mit – in Deutschland und weltweit. Besonders wichtig ist uns der Dialog mit den Marktakteuren, denn nur durch einen intensiven Austausch können wir noch besser werden. Darum: Sprechen Sie uns an – ganz egal ob zu stürmischen Themen, die den Markt bewegen, oder zu den Herausforderungen Ihres IT-Alltags!

It's success that counts

We put the success of our customers first. The range of services we offer is therefore designed accordingly. For example, our cloud-based solution for competitive metering management helps energy companies to cultivate new customer segments with the help of smart services. Our virtual power stations let our customers market their own energy resources profitably, even in the face of fierce competition. Our grid controller helps reduce conventional grid expansion and support the swift, visible establishment of electromobility. BTC Business Technology Consulting AG is proactively working with more than 1,600 experts and a strong network of partners at establishing the energy system of the future – in Germany and worldwide. We focus particularly on dialogue with the market players, as intensive sharing is the only way to improve. Therefore: Get in touch with us, regardless whether your concerns refer to the stormy times facing the market at large, or your very own everyday IT challenges!



BTC Business Technology Consulting AG
26121 Oldenburg · www.btc-ag.com



Dringend gesucht: der perfekte Speicher

Urgently wanted: the perfect storage facility

An erneuerbare Energien angepasste Stromnetze und flexible Speicher – ohne diese kommt die Energiewende ins Stocken. Im Nordwesten bieten sich Salzkavernen an, um mit Windstrom erzeugtes Gas zu speichern. Damit ließen sich Strom, Wärme und Verkehr in ein erneuerbares Energiesystem integrieren. Auch an Batteriespeichern wird geforscht.

Mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien wächst der Bedarf an Speichern: Stammen 2050 wie geplant 80 Prozent der elektrischen Energie aus erneuerbaren Quellen, wird sich das Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Abnahme enorm vergrößern. Im Nordwesten, einem Zentrum der Erzeugung regenerativer Energie, ist das Thema besonders dringlich. Aber wie ist der Regenerativstrom am besten zu speichern?

Geografisch fehlen in der flachen Region die Voraussetzungen für effiziente Pumpspeicherkraftwerke. Das ist schon in Nordrhein-Westfalen anders, wo es laut einer Studie des dortigen Landesumweltamtes ein Potenzial von etwa 9,4 Gigawatt gibt. Im Nordwesten bietet sich dagegen das reichlich vorhandene Salzgestein an. Kavernen im Untergrund können einerseits Gas aufnehmen, andererseits als Druckluftspeicher genutzt werden.

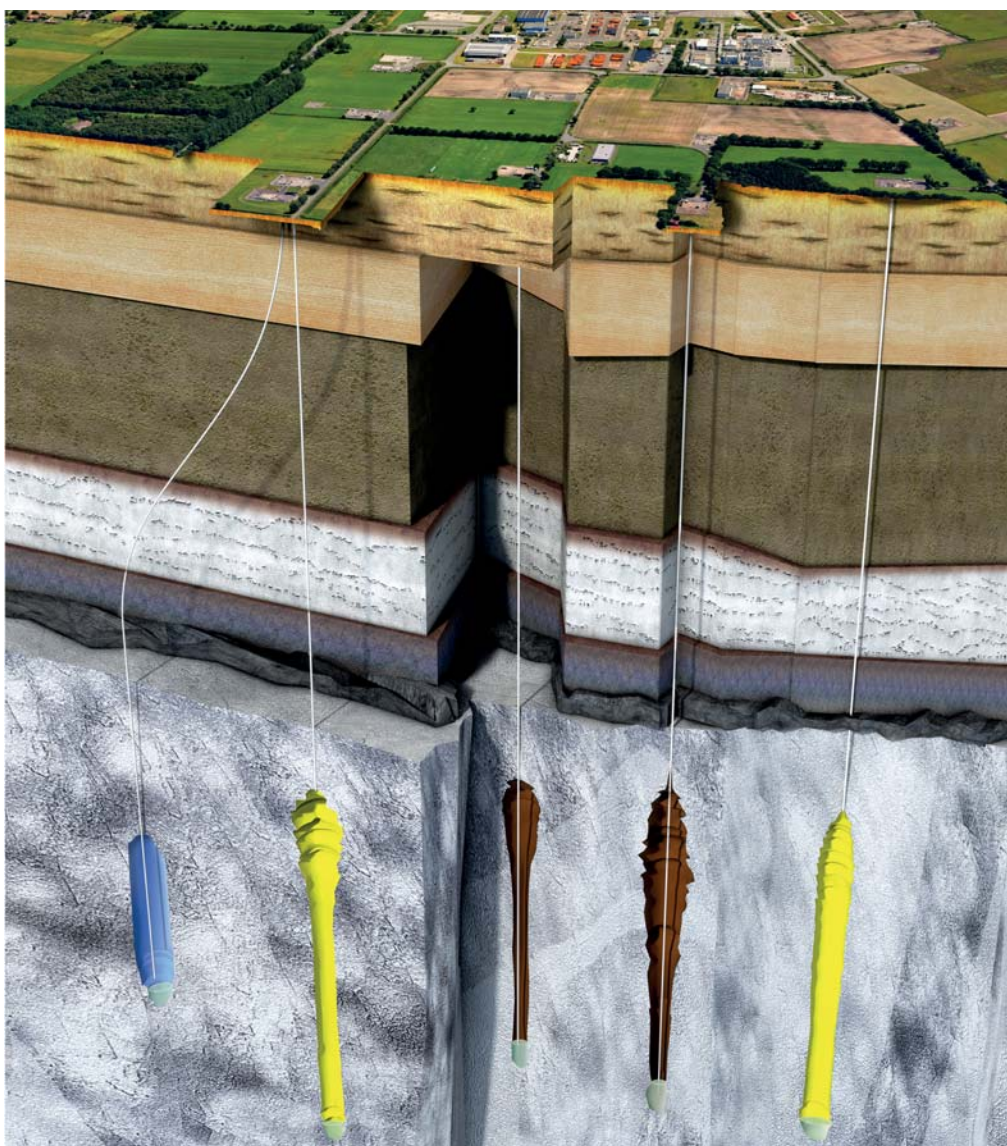
So wie in Huntorf in der Wesermarsch, wo 1978 die weltweit erste kommerziell genutzte Anlage in Betrieb ging. Ein vergleichbares Druckluftkraftwerk gibt es bis heute nur in Alabama in den USA. Bei Stromüberschuss pumpen Kompressoren mit einem Druck bis 72 bar Luft in zwei Salzkavernen in einer Tiefe zwischen 650 und rund 800 Meter. Deren Volumen beträgt mehr als 300 000 Kubikmeter. Zur Stromerzeugung strömt die kom-

Without power grids and flexible storage facilities, both adjusted to renewable energies, the energy transition will get stuck before it has really begun. The North-West has salt caverns for storing gas produced with wind power. This solution can be used to integrate electricity, heat and transportation in a renewable energy system. Research into battery storage systems is also in progress.

The expansion of renewable energies is also creating a growing need for storage facilities. If by 2050, 80 percent of electrical energy is produced from renewable sources as planned, there will be a huge increase in the imbalance between production and consumption. The whole issue is particularly urgent here in the North-West, one of the centres for the production of regenerative energy. But what is the best way to store regenerative electricity?

Geographically speaking, the flat region cannot offer the necessary prerequisites for efficient pumped storage power stations. The situation in North Rhine-Westphalia for example is different where there is potential of about 9.4 gigawatt according to a study by the state environmental agency. On the other hand, the North-West is generously endowed with salt rock formations. Underground caverns can store gas on the one hand and be used as compressed air reservoirs on the other.

One example here is Huntorf in the Wesermarsch, where the world's first commercial system started operating in 1978. The only other compressed air storage facility of this kind can be found in Alabama, USA. When there is a power surplus, compressors pump



Geografisch fehlen in der flachen Nordwest-Region die Voraussetzungen für effiziente Pumpspeicherkraftwerke. Hier bietet sich das reichlich vorhandene Salzgestein an. Kavernen im Untergrund können einerseits Gas aufnehmen, andererseits als Druckluftspeicher genutzt werden. Die Kavernenanlage im Ostfriesischen Etzel hat sich zu einem der größten Gasspeicherplätze Europas entwickelt.

Geographically speaking, the North-West cannot offer the necessary prerequisites for efficient pumped storage power stations. But the North West is generously endowed with salt rock formations which can be used instead. Underground caverns can store gas on the one hand and be used as compressed air reservoirs on the other. The cavern facility at Etzel in East Frisia has become one of Europe's largest gas storage facilities.

primierte Luft in die Brennkammer einer Gasturbine. Damit diese nicht vereist, wenn die austretende Luft abkühlt, wird Erdgas zugeführt und verbrannt.

Das Manko der vom Uniper-Kraftwerk in Wilhelmshaven ferngesteuerten Anlage mit 321 Megawatt Leistung ist der geringe Wirkungsgrad von 40 Prozent. Der Grund: Die beim Verdichten entstandene Hitze geht als Abwärme verloren. Und um das Vereisen zu verhindern, muss Energie zugeführt werden. Dies sollte bei einem sogenannten adiabaten Druckluftspeicher anders werden. Indem die Wärme aus der Kompression gespeichert und beim Entspannen zurückgespeist wird, erhöht sich der Wirkungsgrad auf bis zu 70 Prozent. Eine Pilotanlage in Sachsen-Anhalt kam jedoch nicht über das Planungsstadium hinaus – der Energiekonzern RWE legte sie wegen mangelnder Marktperspektiven auf Eis. Großtechnische Speicher seien erst gefragt, wenn mehr als die Hälfte des Stroms aus regenerativen Quellen stamme, hieß es.

air with up to 72 bar pressure into salt caverns at a depth of between 650 and around 800 metres. The salt caverns have a volume of more than 300,000 cubic metres. To generate electricity, the compressed air flows into the combustion chamber of a gas turbine. Natural gas is fed into and burnt in the system to prevent icing when the out-flowing air cools down.

The drawback of the facility with 321 megawatt output, which is remote controlled by the Uniper power station in Wilhelmshaven, is its low efficiency level of just 40 percent. The reason for this low rating is that the heat produced during compression is lost as waste heat. And the system needs energy to prevent icing. A so-called adiabatic compressed air storage facility should not have this problem. Here the heat produced during compression is stored and fed back into the system during the relaxation phase, thus boosting the efficiency level to 70 percent. However, a pilot plant in Saxony-Anhalt failed

Statt mit fossilem Öl und Gas, wie im Nordwesten vielerorts der Fall, ließen sich Salzkavernen ebenso mit regenerativ produziertem Gas befüllen: Erzeugt man mit erneuerbarem Strom elektrolytisch Wasserstoff – aus dem sich auch Methan herstellen lässt –, kann grüne Energie gespeichert und transportiert werden. Da das Gas für die Rückverstromung, Wärmeerzeugung oder im Verkehr nutzbar ist, lassen sich die Erneuerbaren so in das gesamte Energiesystem integrieren. Laut einer Studie für das regionale Branchennetzwerk WAB e. V. bietet der Nordwesten beste Voraussetzungen: Die Region sei sowohl der bundesweit wichtigste Standort für die Windenergie als auch für Speicher. „Besonders die Windbranche hat ein starkes Eigeninteresse an der Wind-to-Gas-Technologie, zur Integration von Windstrom ins Energiesystem. Sie muss sich verstärkt damit beschäftigen, um innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln und neue Geschäftsfelder zu erschließen“, sagt Andreas Wellbrock, Geschäftsführer des WAB e. V.

Will man die Power-to-Gas-Technologie im größeren Stil anwenden, gäbe es ausreichend Speicherplatz. Die deutschen Erdgasleitungen sind etwa 400 000 Kilometer lang, und es gibt rund 50 Untergrundspeicher. Darin lässt sich eine Gasmenge speichern, die einem Drittel des jährlichen deutschen Strombedarfs entspricht. In Jemgum im Kreis Leer und in Etzel im Kreis Wittmund wurden in den vergangenen Jahren viele neue Kavernen für fossiles Gas ausgespült. Und auch der größte Porenspeicher Westeuropas befindet sich in der Region: In Rehden im Landkreis Diepholz wurde die dortige Lagerstätte nach dem Ende der Gasförderung zum Speicher umfunktioniert. In 2000 Metern Tiefe können im Porengestein auf einer Fläche von rund acht Quadratkilometern vier Milliarden Kubikmeter gespeichert werden. Das entspricht dem Jahresverbrauch von rund zwei Millionen Einfamilienhäusern.

Der Wirkungsgrad der Elektrolyse konnte in den vergangenen Jahren auf bis zu 70 Prozent gesteigert werden. Gleichwohl wird der in der Industrie verwendete Wasserstoff wegen der Kosten meist aus Erdgas und nicht elektrolytisch erzeugt. An der Entwicklung eines kostengünstigen und dynamischen

to get beyond the planning phase, with the energy giant RWE putting the project on hold due to poor market prospects. Apparently, large-scale storage facilities wouldn't be needed until more than half of the electricity comes from renewable sources.

Instead of using fossil oil and gas, as is the case at many sites in the North-West, salt caverns could also be filled with gas produced by regenerative means. Green energy can be saved and transported using renewable electricity for electrolytic production of hydrogen, which can also be used to make methane. Renewables can thus be integrated in the overall energy system by then using the gas to convert back to electricity, to produce heat or on the transport sector. Here the North-West offers the best prerequisites, according to a study for the regional branch network WAB e. V., with the region being Germany's prime location for both wind energy and storage facilities. "It is in their own interests particularly of the wind branch to pursue the wind-to-gas technology for integrating wind power in the energy system. The branch must become more involved in order to develop innovative business models and open up new areas of business," says Andreas Wellbrock, CEO of WAB e. V.

There is plenty of storage capacity available to opt for power-to-gas technology in a big way. The German gas pipelines are about 400,000 kilometres long and there are about 50 underground storage facilities, which could be used to store a volume of gas corresponding to about one third of Germany's annual electricity demand. In recent years, many new caverns for fossil gas have been sluiced out in Jemgum in the Leer district and in Etzel in the Wittmund district. The region is also home to West Europe's largest pore storage facility. In Rehden in the rural district of Diepholz, the former gas reservoir was converted into a storage facility once gas extraction had finished. Here at a depth of 2,000 metres, porous rock covering an area of around eight square kilometres can store four billion cubic metres. That corresponds to the annual consumption of around two million single family homes.



*Kavernenanlage der STORAG ETZEL
Cavern facility of STORAG ETZEL*

Über 45 Jahre Kavernenanlage Etzel

Die STORAG ETZEL GmbH ist der größte unabhängige Anbieter von untertägigen Kavernenspeichern in Europa und leistet einen wertvollen Beitrag zur Energiesicherheit und Gasversorgung in Deutschland und Nordwesteuropa.

Am Standort Etzel in Ostfriesland baut, unterhält und vermietet das Unternehmen seit 1971 künstlich geschaffene Hohlräume für die großvolumige Speicherung von Erdgas und Rohöl. Mieter der Kavernen sind namhafte Gashandelsunternehmen sowie Erdölbevorratungsorganisationen verschiedener europäischer Staaten. Unter anderem lagert im Salzstock Etzel ein Großteil der deutschen Rohölreserven.

Seit 2007 hat sich die Kavernenanlage zu einem der größten Gasspeicherplätze Europas entwickelt. Etzel ist in das internationale Pipelinennetz für Öl und Gas eingebunden und eine wichtige Energiedrehscheibe im Nordwesten.



*Mitarbeiter an einem Kavernenkopf
Employee at a cavern well head*

More than 45 years: cavern facility Etzel

STORAG ETZEL GmbH is the largest independent provider of underground cavern storage facilities in Europe and makes a valuable contribution towards energy security together with a reliable gas supply in Germany and North-West Europe.

Since 1971, the company has been developing, operating and letting man-made caverns for large-scale storage of natural gas and crude oil at the Etzel site in East Frisia. The caverns are let to renowned gas trading companies and oil stockpiling organisations from various European countries. Among others, a large share of Germany's crude oil reserves are stored in Etzel's salt dome.

Since 2007, the cavern facility has been developed into one of Europe's largest gas storage facilities. Etzel is integrated in the international pipeline network for oil and gas, and serves as an important energy hub in the North-West of Germany.



STORAG ETZEL GmbH
26446 Friedeburg · www.storag-etzel.de

STORAG ETZEL
Energy Storage Solutions

Elektrolyseurs, der auch bei schwankender Last einsetzbar ist, beteiligen sich Forscher der Hochschule Emden/Leer. „Regenerativ erzeugter Wasserstoff kann eine wichtige Rolle als Energiespeicher einnehmen“, ist Professor Dr. Sven Steinigeweg überzeugt. Für den Einsatz im großen Maßstab – zur Netzstabilisierung und um Angebot und Nachfrage beim regenerativen Strom auszugleichen – seien jedoch zunächst die Kosten zu reduzieren. Das soll durch ein verbessertes Design des Elektrolyseurs erreicht werden. Für mehr Effizienz sorgen unter anderem dünnere Membranen und eine längere Lebensdauer der Geräte.

Wie man auf der Ebene eines mittelständischen Betriebs regenerative Energien optimal in seine Prozesse einbindet, wird an der Hochschule Emden/Leer ebenfalls untersucht. Eine Demonstrationsanlage soll aufzeigen, wie ein Unternehmen überschüssigen Grün-Strom speichern kann, indem damit per Elektrolyse Wasserstoff erzeugt wird. Zudem wird erprobt, einen Elektrolyseur effektiv zum Beispiel mit Wärmepumpen zu verknüpfen. Die Versuchsanlage ist Teil des Kooperationsprojekts „Power to Flex“, bei dem 18 Unternehmen, Institute und Behörden aus dem Norden der Niederlande und Nordwestdeutschland zusammenarbeiten.

Auch die Hochschule Osnabrück sucht mit dem interdisziplinären Forschungsschwerpunkt EOS – Energiespeicherlösungen in der Region Osnabrück-Steinfurt nach neuen Wegen. Neben technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Aspekten geht es um deren Akzeptanz. Ein erstes Ergebnis: Gemeinsame Speicher innerhalb von Quartieren sind umweltfreundlicher, sozialverträglicher und kostengünstiger als einzelne Akkus in Eigenheimen. Denn Installations- sowie Wartungskosten lassen sich teilen, und die größere Speicherleistung bringt mehr Versorgungssicherheit. Die Forscher empfehlen deshalb, regionale Pilotprojekte in Mehrfamilienhäusern und Wohnanlagen zu initiieren. Mieter scheinen gemeinsame Stromspeicher jedenfalls zu akzeptieren. Auch Unternehmen stehen Quartierslösungen offen gegenüber, wie sich aus der Befragung von mehr als 100 regionalen Firmen ergeben hat. Im nächsten Schritt sollen an der Hochschule Geschäfts-

In recent years, the efficiency level of electrolysis has been increased to 70 percent. Even so, the costs involved mean that most hydrogen used in industry is produced from natural gas and not by electrolysis. Researchers at the University of Applied Sciences Emden/Leer are currently involved in developing a low-cost, dynamic electrolyser that can also be used under fluctuating load conditions. Professor Dr. Sven Steinigeweg is convinced that “hydrogen produced with regenerative methods can play an important role in energy storage.” However, the costs have to be brought down first before it can be used on a large scale for grid stabilisation and to balance out the supply and demand for regenerative electricity. An improved electrolyser design should help to achieve this. Thinner membranes could improve efficiency and prolong the lifecycle of the units.

The University of Applied Sciences Emden/Leer is also looking at the best way to integrate regenerative energies in the processes of a medium-sized company. A demonstration facility should show how a company can save surplus green electricity by using it generate hydrogen by electrolysis. An electrolyser is also being tested to see how effectively it can be coupled for example with heat pumps. The test facility is part of the “Power to Flex” cooperation project, which brings together 18 companies, institutes and authorities from the North of the Netherlands and Germany’s North-West.

Osnabrück University of Applied Sciences is also striking out in new directions with its interdisciplinary focal research project EOS – energy storage solutions in the Osnabrück-Steinfurt region. Acceptance is a key issue here, in addition to technical, economical and legal aspects. One of the initial findings is that shared quarter-based storage facilities are more environmentally friendly, socially compatible and cost effective than individual battery solutions in single-family homes. Installation and maintenance costs can be shared, with greater security of supply thanks to the larger storage capacity. The researchers therefore recommend initiating regional pilot projects in multi-family dwell-



Unser Unternehmen ist Mitgestalter der Energiewende und damit tragen wir unseren Teil dazu bei, dass nachfolgende Generationen eine gesunde Umwelt vorfinden.



Our company is a contributor to the energy turnaround, thus playing our part in ensuring that we leave a healthy environment for future generations.

20 Jahre Energiequelle – vom Start-up zum internationalen Erfolg

Die Energiequelle GmbH ist seit ihrer Gründung 1997 kontinuierlich gewachsen. Heute beschäftigen wir rund 200 Mitarbeiter an zehn Standorten in Deutschland, Frankreich und Finnland. Wir haben über 740 Anlagen mit einer Leistung von rund 1300 Megawatt ans Netz gebracht. Neben Windenergieanlagen kümmern wir uns auch um Biogas, Photovoltaik, Umspannwerke und individuelle Speicherlösungen.

Gerade der Blick auf die Speicherlösungen führt unweigerlich zu einem der Meilensteine in der Unternehmensgeschichte. Das Dorf Feldheim ist eines der innovativsten Konzepte, das wir geplant und erfolgreich umgesetzt haben. Der brandenburgische Ort ist das erste vollständig energieautarke Dorf Deutschlands. Wir gestalten Energie mit Zukunft. Und sind dabei jederzeit partnerschaftlich und menschlich. Das ist auch nach 20 Jahren noch genauso wie am ersten Tag.

20 years Energiequelle – from start-up to international success

Energiequelle GmbH has grown constantly since the company was founded in 1997. Today we have a workforce of around 200 employees at ten sites in Germany, France and Finland. We have put more than 740 systems on the grid with an output of around 1,300 megawatts. Besides wind turbines, we also look after biogas solutions, photovoltaic systems, transformer substations and individual power storage systems.

Particularly the focus on power storage concepts automatically brings us to one of the milestones in the company history. The village Feldheim is one of the most innovative concepts to be planned and successfully implemented by Energiequelle GmbH. The village in Brandenburg is Germany's first village to be completely self-sufficient in terms of its energy supply. We shape the future with energy. And act as partners with a human approach at all times. Even after 20 years, this remains exactly the same as on Day One.



Energiequelle GmbH
28759 Bremen · www.energiequelle.de





Von der Metall-Luft-Batterie versprechen sich die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) in Oldenburg eine höhere Energiedichte. Dafür werden Materialien und Prozesse entwickelt, um Zellen zu fertigen, die über viele Zyklen stabil bleiben.

Researchers at the Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials (IFAM) in Oldenburg expect metal/air batteries to offer higher energy density. And so they are working on developing materials and processes to produce cells that will remain stable over many cycles.

modelle und Konzepte für gemeinsam genutzte Speicher erarbeitet werden, die bis zu 40 Wohneinheiten ausgelegt sind.

Auch an Batteriespeichern selbst wird in der Region geforscht, unter anderem beim Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) in Oldenburg. Dort sucht man nach Alternativen zur Lithium-Ionen-Technik, die bislang im Fokus vieler Entwickler standen. Eine höhere Energiedichte versprechen sich die Oldenburger Forscher von Metall-Luft-Batterien. Dafür werden Materialien und Prozesse entwickelt, um Zellen zu fertigen, die über viele Zyklen stabil bleiben. An einem benachbarten Institut sucht man mit einem anderen Batteriekonzept bereits nach Partnern für die Serienfertigung: Forscher des DLR-Instituts für Vernetzte Energiesysteme haben einen Speicher entwickelt, der auf der Vanadium-Redox-Flow-Technologie basiert. Dieser zeichne sich durch Langlebigkeit sowie geringere Kosten bei großen

lings and residential complexes. Tenants certainly seem to accept shared electricity storage facilities. Companies would also appear to be open-minded about quarter-based solutions, as indicated by a survey of more than 100 regional firms. The next step for the university entails elaborating business models and concepts for shared storage facilities rated for up to 40 residential units.

Research into battery storage systems is also being pursued in the region, among others at the Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials (IFAM) in Oldenburg. Here they are looking for alternatives to the lithium ion technology that has been the development focus hitherto. The researchers in Oldenburg expect metal/air batteries to offer higher energy density. And so they are working on developing materials and processes to produce cells that will remain stable over many



Speichern aus und ließe sich gut mit größeren Solarstrom-Anlagen kombinieren.

Kleinere Lithium-Ionen-Hausspeicher sind inzwischen etabliert, um Photovoltaik-Strom selbst zu nutzen. Aber auch für die Netzstabilisierung rücken Akkumulatoren in den Fokus. 2015 installierte EWE NETZ in Altenoythe im Kreis Cloppenburg den ersten Ortsnetzspeicher mit einer Leistung von 200 Kilowatt und einer Kapazität von 320 Kilowattstunden, vor allem um Leistungsspitzen beim Solarstrom auszugleichen. Der 46-Tonnen schwere Koloss ist Teil des Forschungsprojektes green2store, bei dem untersucht wird, wie das Netz mit dezentralen Speichern mehr regenerativ erzeugten Strom aufnehmen kann. „Aufgrund des Forschungsaufwands und wegen größerer Produktionskapazitäten für die Elektromobilität sind die Kosten für Batterien massiv gesunken“, hat Daniel Speiser von EWE NETZ beobachtet.

cycles. Meanwhile, a neighbouring institute with another battery concept is already looking for partners for large-scale production: researchers at the DLR Institute for Networked Energy Systems have developed a vanadium redox flow battery. This concept stands out with a long service life and lower costs for large storage facilities and also works well with larger solar power systems.

Smaller lithium ion house batteries have meanwhile become established to make direct use of photovoltaic power. But battery solutions have also come to the focus of attention for grid stabilisation as well. In 2015, EWE NETZ installed the first local grid storage facility in Altenoythe in the Cloppenburg district, with output of 200 kilowatt and capacity of 320 kilowatt hours, primarily to compensate for power peaks from solar electricity. The huge battery system weighs 46 tonnes and is part of the green2store research project that is looking at how local

46-Tonnen schwerer Beitrag zur Energiewende: Der Versorger EWE hat in Altenoythe seinen ersten Energiespeicher in Betrieb genommen. Hier soll untersucht werden, wie durch Energiespeicher mehr regenerativ erzeugter Strom ins Netz gelangen kann.

46-tonne contribution to the energy transition: energy supplier EWE has started operating its first energy storage facility in Altenoythe. The aim is to examine how energy storage facilities can put more regenerative electricity into the grid.



Clever kombiniert: Das EWE Hausspeichersystem verbindet einen hochleistungsfähigen Lithium-Ionen-Akku mit einer Photovoltaikanlage der neuesten Generation. Mit dem EQOO Hausspeichersystem lassen sich heute durchschnittlich 70 Prozent des Jahresstrombedarfs durch selbst erzeugte Solarenergie decken.

Auch beim Feldversuch enera sind Batteriespeicher der Megawattklasse geplant. Der größte soll Ende 2018 in Varel im Landkreis Friesland ans Netz gehen. Die Komponenten des Hybridgroßspeichers werden in Containern auf der Fläche eines Fußballfeldes errichtet. Eine Lithium-Ionen-Batterie mit einer Leistung von 7,5 Megawatt und einer Kapazität von 2,5 Megawattstunden dient dem schnellen Be- und Entladen, eine Natrium-Schwefel-Batterie stellt eine Leistung von 4 Megawatt und mit 20 Megawattstunden eine große Kapazität bereit. „Durch die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten, ihre sehr schnelle Reaktionszeit und die Skalierbarkeit haben Batteriespeicher das Potenzial, in einem regenerativen Energiesystem wirkungsvoll Flexibilität bereitzustellen“, erläutert Dr. Magnus Pielke, der das Projekt bei EWE koordiniert.

Der Speicher wird in den Energiehandel und in den Markt für Systemdienstleistungen eingebracht. Nach drei Jahren Demonstrationenbetrieb betreibt EWE den Speicher nach rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Die Kosten von 24 Millionen Euro übernimmt die New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO). Die Verwaltungsbehörde des japanischen Wirtschaftsministeriums will mit dem Referenzprojekt den Export der Hersteller ankurbeln. Ein Modell für die hiesige Wirtschaftspolitik, um etwa Power-to-Gas-Anlagen voranzubringen? ■

Clever combination: the EWE house storage system combines a high-powered lithium ion battery with a state-of-the-art photovoltaic array. Today the EQOO house storage system is capable of covering an average of up to 70 percent of the annual power consumption through the solar energy generated by the system itself.

storage facilities can be used to let the grid absorb more regenerative electricity. “All the research effort and the larger production capacities introduced to cope with electromobility have brought about huge reductions in the costs for batteries”, says Daniel Speiser from EWE NETZ.

The enera field trial also plans to use megawatt-class battery storage units. The largest should be on the grid in Varel in the rural district of Friesland by the end of 2018. The components for the large hybrid storage facility will be set up in containers on the surface of a football pitch. A lithium ion battery with output of 7.5 megawatt and capacity of 2.5 megawatt hours will be used for fast charging and discharging, while a sodium sulphur battery provides output of 4 megawatt with a large capacity of 20 megawatt hours. “Battery storage units offer great potential for effective flexibility in a regenerative energy system thanks to their versatile possible uses, very swift response time and scalability aspects”, explains Dr. Magnus Pielke, project coordinator at EWE.

The storage facility will be integrated in energy trading and in the market for system services. After a three-year demonstration phase, EWE will then operate the storage facility according to purely economic aspects. The costs amounting to 24 million Euro will be paid by the New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO). The administration authority under Japan’s Ministry of the Economy aims to boost its manufacturing exports with this reference project. Could that be a model for German economic policy to forge ahead for example with power-to-gas systems? ■

Großes Potenzial in allen Unternehmen

Great potential in all companies

Geringe Energiekosten, effiziente Anlagen und ein wettbewerbsfähigerer Betrieb. Welcher Unternehmer will das nicht? Was sich mit mehr Effizienz erreichen ließe, klingt vielversprechend. Nur: Viele Möglichkeiten in Unternehmen bleiben ungenutzt. Anders bei den Amazonen-Werken, die ihren Verbrauch an Strom und Wärme jedes Jahr mit gezielten Maßnahmen um mindestens drei Prozent senken.

Energieeffizienz muss Chefsache sein. Diese Forderung ist oft zu hören, wenn es um die Energiewende in Betrieben geht. Manchmal nehmen auch Auszubildende das Thema in die Hand. So wie beim Landmaschinen-Hersteller Amazonen-Werke aus Hasbergen. Dort sind Auszubildende als sogenannte Energie-Scouts in Sachen Effizienz unterwegs. „Das größte Einsparpotenzial in Höhe von 12 766 Euro pro Jahr konnten wir im Bereich der Druckluftleckagen berechnen“, erläuterten fünf angehende Mechatroniker und Maschinenbauer, als sie in Berlin für ihr Energieeffizienzprojekt ausgezeichnet wurden. „Insgesamt haben wir 82 Leckagen beseitigt, Kupplungen, Schläuche und feste Leitungen verlegt.“ Die Auszubildenden hatten sich bei der IHK Osnabrück–Emsland–Grafschaft Bentheim zum Thema Energieeffizienz qualifiziert und das Know-how in ihrem Betrieb eingesetzt.

Vor vier Jahren hatte man sich bei den Amazonen-Werken vorgenommen, jährlich drei Prozent Energie einzusparen. Die Cheftage erhält jährlich einen Bericht dazu. „Wir konnten das Ziel bisher immer erreichen“, freut sich Heinrich Buddenberg, der das Energiemanagement verantwortet. Hauptmotivation sei dabei weniger die Einsparung von Klimagasen als vielmehr die Kostensenkung.

Low energy costs, efficient machinery and competitive operations. Surely that's what every entrepreneur wants? It must be very promising if it makes a company more efficient. But many companies fail to make full use of their possibilities. That can't be said for Amazonen-Werke, where specific measures are implemented to cut consumption levels for electricity and heat by at least three percent every year.

Energy efficiency takes absolute priority. It's something senior management should take responsibility for so that companies can implement the energy transition. Sometimes trainees and apprentices also get involved, as is the case at agricultural machinery manufacturer Amazonen-Werke in Hasbergen. Here apprentices take on the role of "energy efficiency scouts": "The greatest potential savings that we discovered amounted to 12,766 Euro per year by eliminating compressed air leaks," was the explanation given by five future mechatronics technicians and mechanical engineers on receiving an award in Berlin for their energy efficiency project. "Altogether we dealt with 82 leaks and fitted couplings, hoses and fixed lines." The apprentices had obtained corresponding qualifications on an energy efficiency course at CCI Osnabrück–Emsland–Grafschaft Bentheim, and put their newly gained know-how to good use in the company.

Four years ago, Amazonen-Werke decided to save three percent energy each year. Corresponding annual reports are submitted to the senior management. "We've always achieved the target up to now", says Heinrich Buddenberg who is responsible for



Vor wenigen Jahren geplant und heute schon Wirklichkeit: Die Amazonen-Werke sparen jährlich drei Prozent Energie ein. Als besonders effektiv hat sich der Einbau von Blockheizkraftwerken an zwei Standorten erwiesen. Die Abwärme wird komplett für den Lackierprozess genutzt.

Planned just a few years ago and already reality today: Amazonen-Werke save three percent energy each year. The installation of combined heat and power units at two sites has proven particularly effective. Waste heat is used completely for the coating process.

Als besonders effektiv hat sich der Einbau von Blockheizkraftwerken in den Werken Hasbergen und Hude erwiesen. „Die Abwärme wird komplett für den Lackierprozess genutzt“, so Buddenberg. Deutliche Einsparungen brachten zudem die flächendeckende Umstellung auf LED-Beleuchtung und der Einbau hocheffizienter Antriebe. „Die neuen Motoren haben sich innerhalb von zwei bis drei Jahren amortisiert“, konstatiert der Energiemanager. Steht eine neue Investition wie ein Hallenbau an, prüft er, ob die Effizienz berücksichtigt wurde.

„Gerade bei kleineren und mittleren Unternehmen kann die Rentabilität von Energieeffizienzinvestitionen bei 20 bis 25 Prozent liegen“, wird im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz der Bundesregierung festgestellt. „Dies zeigt deutlich, welches riesige Potenzial in der Steigerung der Energieeffizienz liegt.“ Gehoben wird es oft allerdings nicht.

energy management. The main motivation consists in cutting costs rather than reducing greenhouse gas emissions. The construction of combined heat and power units at the sites in Hasbergen and Hude has been particularly effective. “Waste heat is used completely for the coating process”, says Buddenberg. Clear savings were also achieved by changing all lighting systems to LED technology and by installing high-efficiency drives. “The new motors have paid off within two to three years”, states the energy manager. He also checks that energy efficiency is given due consideration in new investment projects, such as the construction of a new production unit.

The German government’s National Energy Efficiency Action Plan states that “when investing in energy efficiency, small and medium-sized companies in particular can achieve a rate of return of 20 to 25 percent.



*Einblick in das Werk II in Spelle
Plant II in Spelle*

**August Storm:
seit 80 Jahren der starke Partner an Ihrer Seite**

Seit der Gründung 1937 haben wir uns zu einem der größten OEM-unabhängigen Servicedienstleister für Verbrennungsmotoren aller gängigen Fabrikate im Leistungsbereich von 100 bis 7000 Kilowatt entwickelt. Mit unserem Service Center für stationäre Energiesysteme ECOS® bieten wir Ihnen einen Fullservice für Ihr Aggregat, der keine Wünsche offen lässt. Wir analysieren die spezifischen Betriebs- und Wartungsanforderungen Ihres BHKWs. Wir ermitteln ungenutzte Wirtschaftlichkeitsreserven und stellen Ihnen daraufhin ein ökonomisch und technisch optimiertes Instandhaltungsprogramm zusammen, um für Ihre Anlage eine optimale Gesamtwirtschaftlichkeit zu erzielen. Unser kompetentes Fachpersonal bietet Ihnen durch intensive Beratung und Betreuung Ihrer Anlage individuelle, bedarfsge- rechte und flexible Serviceleistungen für alle gängigen Motortypen.



*Immer für Sie im Einsatz
Always at your service*

**August Storm:
your strong partner for 80 years**

Since the company was founded in 1937, we have become one of the largest OEM-independent service providers for combustion engines of all standard makes in the output range from 100 to 7,000 kilowatt. Our ECOS® service centre for stationary energy systems offers full service for your machine that leaves nothing to be desired. We analyse the specific operating and maintenance requirements of your CHP. We ascertained unused efficiency reserves and put together a servicing programme optimised to your economical and technical needs to make your system run with the best possible overall economic efficiency. On the basis of intensive consulting and support for your machine, our expert professionals provide individual, appropriate and flexible services for all standard engine types.



August Storm GmbH & Co. KG
48480 Spelle · www.a-storm.com



Soll die Energiewende in den Betrieben gelingen, bildet die Stromerzeugung per Wind, Sonne, Wasser und Biomasse nur eine Säule, eine ebenso wichtige ist die Energieeinsparung. Hierzu gibt es in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zahlreiche Möglichkeiten: Neben stromsparenden Lampen sorgen neue Pumpen, Lüfter und Motoren, Wärmedämmung, besser isolierte Thermalölleitungen oder wie bei den Amazonen-Werken eine optimierte Druckluftherzeugung für mehr Effizienz.

In vielen Branchen tragen außerdem innovative Produktionsverfahren und Materialien zu einem geringeren Verbrauch bei. Doch etliche Betriebe setzen das nur zögerlich um. „Statt den Lebenszykluskosten stehen immer noch die Nettoinvestitionskosten im Vordergrund“, hat Buddenberg beobachtet. „Solange ein Motor heil ist, läuft er weiter.“ Selbst wenn sich ein sparsames Modell bereits nach kurzer Zeit rechnen würde. In manchen KMUs mangle es an Fachkenntnis, zudem schrecken bürokratische Anforderungen ab, etwa zur Genehmigung eines Blockheizkraftwerks.

Anders als für Großunternehmen gibt es für KMUs keine Pflicht, ein Energieaudit durchzuführen. Wer weniger als 50 Millionen Euro Umsatz macht und weniger als 250 Mitarbeiter beschäftigt, kann darauf verzichten. Also wird auch im Nordwesten vielerorts versucht, die Betriebe mit Kampagnen für mehr Effizienz zu begeistern. So will etwa das beim Landkreis Aurich angesiedelte Kompetenzzentrum Energie KMUs helfen, den Energieverbrauch zu senken. Ein erster Schritt ist gemacht, wenn die Unternehmen eine Energieberatung in Anspruch nehmen. Damit werden wirtschaftliche Energieeffizienzpotenziale in Gebäuden und Anlagen aufgezeigt. Die Beratungen werden von diversen Stellen gefördert. ■

This clearly shows the huge potential of improving energy efficiency.“ However, many companies fail to tap into this potential.

Generating electricity with wind, solar, water and biomass power is just one aspect for successful energy transition in companies: saving energy is just as important. Many possibilities are available to small and medium-sized enterprises (SME) in this respect. Besides fitting energy-saving lamps, greater efficiency can also be achieved with new pumps, fans and motors, heat insulation, better insulated thermal oil pipes or optimised compressed air systems, as at the Amazonen-Werke.

In many branches, innovative production methods and materials can also help to cut consumption levels. But companies are very hesitant about going down this path. “The focus is still on net capital expenditure rather than the life-cycle costs“, observes Buddenberg. “As long as a motor is running, it just keeps going.“ Even if a more economical version would pay off in next-to-no time. Some SME firms simply don’t have the necessary know-how. They also tend to be put off by the red tape that can be involved in obtaining permission for a CHP unit.

In contrast to large companies, energy audits are not compulsory in the SME sector. Companies with turnover below 50 million Euro and less than 250 employees are not under any obligation here. And so various campaigns are being implemented also in the North-West to make companies more enthusiastic about energy efficiency. Aurich rural district council has set up a centre of energy excellence to help SMEs bring down their energy consumption levels. The first step entails getting companies to accept the need for energy consulting. The experts then indicate the financial potential for saving energy in a company’s buildings and machinery. The consulting sessions are funded by various sources. ■



Mit einem Tachymeter werden Punkte nach dem Polarverfahren aufgemessen.

A tachymeter is used to measure points based on the polar process.



Einbindung einer Wasserleitung (Guss 400 mm)

Integration of a water pipe (cast iron 400 mm)

Kabelverlegung und Rohrleitungsbau in Bestform

Öffentliche und private Ver- und Entsorger, Telekommunikationsunternehmen, aber auch die Mineralölindustrie sowie Investoren und Betriebe aus dem Bereich Photovoltaik und Biogasanlagen zählen zu unseren Kunden. Das Vertrauen in unsere Leistung basiert auf der über 60-jährigen Erfahrung im Kabel- und Leitungsbau in Weser-Ems bis in das Gebiet um Hannover. Hier kennen wir nicht nur Land und Leute, sondern vor allem Land und Böden. Modernste Verlegetechnik geht bei uns Hand in Hand mit einem vollständigen Dienstleistungsangebot für alles, was Sie rund um Leitungsverlegung wissen müssen. Diesen Komplettservice lassen wir uns regelmäßig zertifizieren.

Schwerpunkte unseres Unternehmens sind: Leitungsverlegung (konventionell sowie grabenlos); Elektro-/Gas-/Wasserinstallation; Ein-/Vermessung; Planerstellung (GIS, ALK, Topo- und Lagekarten).

Optimised cable laying and pipeline construction

Our customers include public and private utility and waste disposal companies, telecommunication companies, as well as the mineral oil industry and investors and establishments from the field of photovoltaics and biogas plants. The trust placed in our work is based on over 60 years' experience in cable laying and pipeline construction in Weser-Ems, stretching as far as the area surrounding Hanover. We're not just familiar with the land and its people here, but primarily also with the land and soils. For us, state-of-the-art laying technology goes hand in hand with a full range of services for everything you need to know about cable routing and pipe laying, and we regularly have this complete service certified.

Our company's main focuses are: cable laying (conventional and trenchless); electrical/gas/water fittings; measurement and surveying; formulation of plans (GIS, ALK, topographic and location maps).



Clemens Osterhus GmbH & Co. KG
49696 Molbergen · www.osterhus.de



Gemeinsam schneller effizient

Together we'll be efficient more quickly

Der „schlafende Riese“ Energieeffizienz erwacht in vielen Unternehmen nur langsam. Auch deshalb werden die für 2020 formulierten Einsparziele in Deutschland nicht erreicht. Mit mehr lokalen Netzwerken soll es nun vorangehen: Setzen sich Unternehmen vor Ort gemeinsame Ziele, werden sie schneller effizient. In und um Osnabrück ist das vielen Betrieben bereits gelungen.

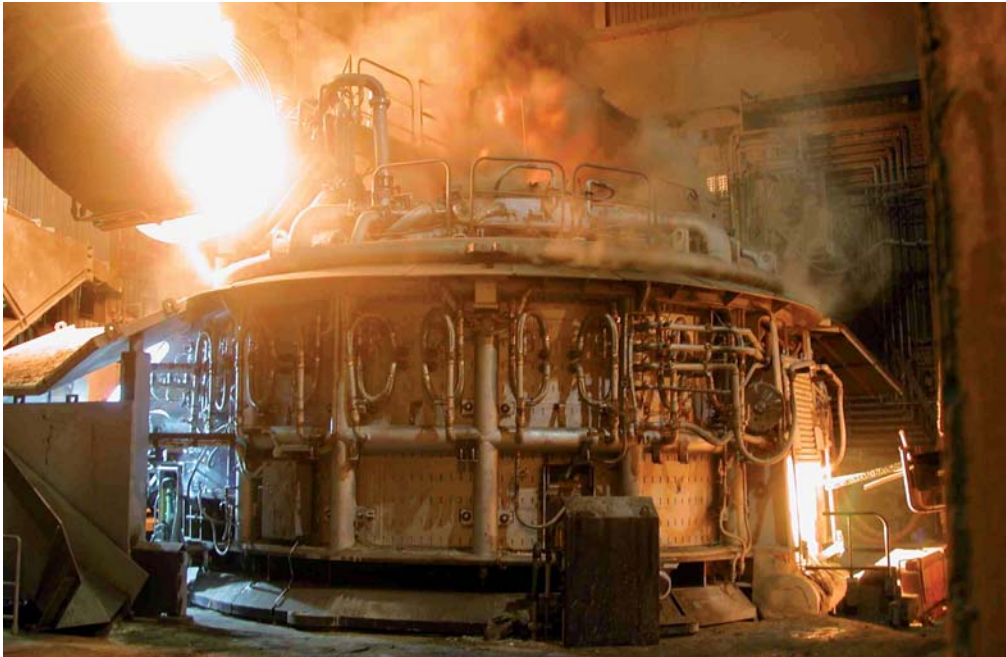
Bis 2020 soll der Energieverbrauch in Deutschland um ein Fünftel gegenüber 2008 sinken. Schon jetzt ist klar: Dieses Ziel wird klar verfehlt, wie das Bundeswirtschaftsministerium im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz einräumt: Bis 2013 ist der Primärenergieverbrauch demnach um lediglich 5,1 Prozent gesunken, was mehr als 700 Petajoule entspricht. Allein von den Firmen in den 500 Energieeffizienz-Netzwerken, die gemäß einer Selbstverpflichtung der deutschen Wirtschaft entstehen sollen, wird ein um 75 Petajoule verminderter Energiebedarf erwartet. Das kommt dem Verbrauch von 800 000 Haushalten gleich, wodurch jährlich fünf Millionen Tonnen Kohlendioxid weniger in die Luft gepustet würden. Bislang haben allerdings nur rund ein Fünftel dieser Energieeffizienz-Netzwerke die Arbeit aufgenommen – unter anderem in Bremerhaven und Bremen mit Unternehmen vom Stahlwerk bis zur Kühlhauskette und in Oldenburg mit Betrieben aus Hotellerie und Gastronomie.

In den Netzwerken schließen sich meist Praktiker aus rund einem Dutzend Firmen zusammen, tauschen Ratschläge und Ideen aus. Mit Erfahrungswerten anderer gibt es eine bessere Basis für die Planung von Investitionen. Zunächst steht eine Bestandsaufnahme an, es wird gemessen, gezählt und verglichen. Gemeinsam mit einem Energieberater werden dann Effizienzpotenziale in den Unter-

Energy efficiency is a “sleeping giant” that is only slowly awakening in many companies. Just one reason why Germany won't reach its stipulated savings targets for 2020. More local networks are now supposed to move things forward: when local companies set joint targets, they will be efficient more quickly. Many companies in and around Osnabrück have already been successful.

By 2020, Germany's energy consumption levels are supposed to fall by one fifth compared to 2008. But it's already clear that the country is going to fall well short of this target, as conceded by the Federal Ministry for Economic Affairs in the National Plan of Action for Energy Efficiency. Accordingly, by 2013 primary energy consumption had decreased by only 5.1 percent or more than 700 petajoule. The companies in the 500 energy efficiency networks alone that are to be set up according to a self-imposed obligation of German industry are expected to reduce their energy demand by 75 petajoule. This corresponds to the consumption of 800,000 households and would result in five million fewer tonnes of carbon dioxide emissions every year. But up to now, only one fifth of these energy efficiency networks have actually started work – including among others companies in Bremerhaven and Bremen ranging from steelworks to cold storage facilities, as well as firms in the hotel and catering business in Oldenburg.

The networks are usually made up of practitioners from around a dozen companies who share advice and ideas. Referring to the experience gained by others provides a better basis for planning capital expenditure. Proceedings begin with a stocktaking phase for measuring, counting and comparing. An energy consultant is then called in to help



Statt über Kühler verloren zu gehen, nutzt die Georgsmarienhütte GmbH die Abwärme des Elektrolichtbogenofens zur Erzeugung von Dampf. Dieser dient inzwischen der Versorgung mit Prozess- und Raumwärme, zudem wird Abwärme ins Fernwärmenetz eingespeist.

At Georgsmarienhütte GmbH, waste heat from the electric light arc furnace is used to generate steam rather than being lost via cooling units. The steam in turn is used to supply process and room heat, while waste heat is also fed into the district heating network.

nehmen identifiziert und ein individuelles sowie ein gemeinsames Einsparziel formuliert. Der Wettbewerb scheint ein guter Ansporn zu sein: Laut Bundeswirtschaftsministerium konnten Betriebe in Netzwerken ihre Energieproduktivität doppelt so schnell steigern wie der Durchschnitt der Industrie.

Zu den Vorreitern gehört das vor fünf Jahren gegründete Energienetzwerk Osnabrück (ENO), nach dessen Vorbild haben sich inzwischen auch im Osnabrücker Land (NEOS) Betriebe zusammengetan. In beiden Netzwerken treffen sich die Fachleute aus insgesamt mehr als zwanzig Firmen regelmäßig, um Problemlösungen und aktuelle Themen zu diskutieren. Die Gruppen aus Werksleitern, Energiemanagern, Einkäufern oder technischen Leitern stammen unter anderem aus Betrieben der Stahl-, Metall- und Papierindustrie, der Verpackungsbranche, einem Gummiwerk oder Herstellern von Fahrzeugfedern. „Gerade tauschen sich die Mitglieder beispielsweise darüber aus, was mit den Neuerungen durch die Normenfamilie ISO 50001 ab Herbst 2017 auf die Unternehmen zukommt“, sagt Sandra Mezger vom Osnabrücker Kompetenzzentrum Energie, das die Zusammenschlüsse koordiniert. Weitere Themen seien etwa Vor- und Nachteile von Software für das Energiemanagement, Messtechnik oder Fördermittel. Das Kompetenzzentrum

Fortsetzung Seite 60

identify efficiency potential in the companies and to elaborate an individual and a shared savings target. Competition seems to be a good incentive. According to the Federal Ministry for Economic Affairs, companies in networks improved their energy productivity twice as quickly as the industry average.

The pioneers include the Energy Network Osnabrück (ENO) founded five years ago, which then acted as the role model for companies to come together in similar fashion in Osnabrücker Land (NEOS). Both networks offer an opportunity for experts from altogether more than twenty firms to meet regularly and discuss problem solutions and current topics. The groups are made up of works managers, energy managers, purchasers or technical managers coming among others from the steel, metal and paper industry, the packaging branch and a rubber factory as well as vehicle suspension manufacturers. “For example, at the moment the network members are talking about the new challenges that the companies will face when the new ISO 50001 family of standards comes into effect from autumn 2017“, says Sandra Mezger from the Osnabrück Centre of Excellence for Energy which coordinates the meetings. Other topics include the advantages and drawbacks of energy management software,

Continued on page 60



Energie + Wissen vernetzen: Kompetenzzentrum Energie

Als forschungsnaher Projektpartner, Koordinator mehrerer Energieeffizienz-Netzwerke oder Organisator des jährlichen Forums Zukunftsfragen Energie: Das Kompetenzzentrum verfolgt stets das Ziel, Wissen um Energie, Technik und Nachhaltigkeit zu vertiefen und neue Konzepte voranzutreiben.

Seit über 6 Jahren vernetzen wir Energiewissen, nicht nur im Nordwesten

Gemeinsam mit Akteuren aus Wirtschaft, Forschung und Politik entwickeln wir aus Ideen Projekte. Wir befassen uns unter anderem mit den Themen Technik, Infrastruktur, Versorgung, Sicherheit und Recht. Dabei zählen zu unseren langjährigen Partnern sowohl zahlreiche wissenschaftliche Einrichtungen als auch kommunale Institutionen und innovative engagierte Unternehmen.



Kompetenzzentrum Energie · StoB GmbH – HS Osnabrück
49076 Osnabrück · www.kompetenzzentrum-energie.de



Networking energy + knowledge: Centre for Excellence in Energy

The Centre for Excellence in Energy is a research-oriented project partner and coordinator of several energy efficiency networks and also organises the annual "Forum Zukunftsfragen Energie". The objective of all activities is to expand knowledge about energy, technology and sustainability while at the same time pushing forward new concepts.

We have been networking energy know-how for more than 6 years, and not just in the North-West

We interact with players from industry, research and politics to turn ideas into projects. The issues we address include technology, infrastructure, supply and safety, as well as legal aspects. Our long-standing partners include numerous scientific institutions, local authorities and committed, innovative companies.



*Engagiert für Kunden, Mitglieder und die Umwelt:
der Benergie-Vorstand Ellen Sager und Florian Schulz
Motivated commitment for customers, members and the
environment: the Benergie Board Ellen Sager and Florian Schulz*



Bremer Energiehaus-Genossenschaft eG

Von der Bürgerinitiative zur Genossenschaft zum alternativen Energieversorger und Serviceprovider für andere Energielieferanten – das ist zusammengefasst die Geschichte der Bremer Energiehaus-Genossenschaft, kurz Benergie. Heute ist die Benergie eine feste Größe unter den alternativen Strom- und Gasversorgern im Nordwesten. Den Kunden wird mit einer hohen Preisstabilität günstiger Naturstrom und Öko-Gas mit CO₂-Ausgleich geliefert. Seit 2012 wird Strom ausschließlich aus erneuerbaren Quellen bezogen.

Viele Kunden sind auch Mitglieder in der Genossenschaft und bestimmen mit über die Politik und Ausrichtung des Unternehmens. Zunehmend agiert die Genossenschaft als Serviceprovider für andere Energielieferanten. Diese können die Erfahrung und die bewährten Prozesse der Bremer nutzen und beispielsweise durch Verlagerung von Einkauf und Abrechnung die eigenen Verwaltungskosten niedrig halten.

Bremer Energiehaus-Genossenschaft eG

From action group to cooperative to alternative energy supplier and service provider for other energy suppliers – in brief, that is the history of Bremer Energiehaus-Genossenschaft, aka Benergie. Today Benergie is an established player among the alternative electricity and gas suppliers in the North-West. The customers are supplied with low-cost green electricity and eco-gas with CO₂ offsetting at stable prices. Since 2012, electricity is procured solely from renewable sources.

Many customers are also members of the cooperative and have a say in the company’s policy and alignment. Increasingly, the cooperative also acts as service provider for other energy suppliers. They benefit from Benergie’s experience and established processes while keeping their own administration costs low by outsourcing their purchasing and billing activities.



Bremer Energiehaus-Genossenschaft eG
28195 Bremen · www.benergie.de



zentrum bietet außerdem die Durchführung von Energieaudits an, die unter anderem für alle Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern verpflichtend sind.

Mit der Georgsmarienhütte GmbH gelang einem der ENO-Mitglieder ein besonders großer Schritt in Sachen Effizienz. Als erstes Stahlwerk in Deutschland hatte das Unternehmen ein Energiemanagementsystem nach DIN EN 16001 eingeführt. Eine Erkenntnis daraus: Statt über Kühler verloren zu gehen, ist die Abwärme des Elektrolichtbogenofens zur Erzeugung von Dampf zu nutzen. Dieser dient inzwischen der Versorgung mit Prozess- und Raumwärme, zudem wird Abwärme ins Fernwärmenetz eingespeist. Indem man weniger und kleinere Lüfter sowie Pumpen einsetzte, wird ebenfalls Strom gespart. Das Ergebnis: Pro Jahr verbraucht das Stahlwerk rund 63 Millionen Kilowattstunden weniger und vermeidet den Ausstoß von 16.255 Tonnen Kohlendioxid. Den Investitionen von rund drei Millionen Euro steht nach Angaben des Unternehmens eine jährliche Einsparung von 14,4 Millionen Euro gegenüber. Es lohnt sich also.

Auch dem Osnabrücker Kupferverarbeiter KME sind deutliche Einsparungen gelungen, indem Wärme zurückgewonnen wird. Rund zwei Millionen Euro wurden dafür investiert. Die bei der Nachverbrennung von Abgasen entstehende Temperatur von 860 °C dient inzwischen zum Vorwärmen der Verbrennungsluft eines Schmelzofens: Über einen Wärmetauscher erhitzt man die für den Ofen benötigte Verbrennungsluft von 20 auf 350 °C. Außerdem wird ein Teil der Abwärme im benachbarten Kesselhaus genutzt, um Fabrikhallen, Verwaltungsgebäude und Prozessbäder zu heizen. Durch den Wärmeverbund vermeidet das Unternehmen nach eigenen Angaben einen Erdgasverbrauch von etwa 9.700 Megawattstunden pro Jahr und somit 1.940 Tonnen Kohlendioxid.

Auch jenseits der besonders energiehungrigen Metallindustrie gibt es in anderen Branchen ein beträchtliches Einsparpotenzial: Schätzungen zufolge können Unternehmen allein bei Lüftungsanlagen ein Viertel und bei der Beleuchtung rund 70 Prozent des Strom-

measurement technology or materials handling equipment. The centre of excellence also conducts energy audits, which are compulsory among others for all companies with more than 250 employees.

Georgsmarienhütte GmbH is one of the ENO members to achieve a very large step towards greater efficiency. The company was Germany's first steelworks to introduce an energy management system in line with standard DIN EN 16001. One significant result is that waste heat from the electric light arc furnace is used to generate steam rather than being lost via cooling units. The steam in turn is used to supply process and room heat, while waste heat is also fed into the district heating network. Electricity is being saved by using fewer and smaller fans and pumps. As a result, the steelworks consumes around 63 million fewer kilowatt hours per year, avoiding the emission of 16,255 tonnes of carbon dioxide. According to the company, capital expenditure of around three million Euro is offset by annual savings of 14.4 million Euro. So it is definitely worthwhile.

Heat recovery measures have also brought about clear savings at Osnabrück's copper processing firm KME. Around two million Euro have been invested. The temperature of 860 °C generated during exhaust post-combustion is meanwhile used to preheat the combustion air of a melting furnace. The combustion air needed for the furnace is heated from 20 to 350 °C by a heat exchanger. Part of the waste heat from the neighbouring boiler house is also used to heat factory units, administration buildings and process baths. According to the company, the combined heat concept has reduced natural gas consumption by about 9,700 megawatt hours per year, thus avoiding 1,940 tonnes of carbon dioxide.

In addition to the metal industry with its great demand for energy, other branches also offer considerable potential for savings. Estimates indicate that companies can save about one quarter of their electricity consumption just with their ventilation systems, and a full 70 percent with lighting. The ports



verbrauchs einsparen. In den Häfen Niedersachsens und Bremens werden derzeit besonders energieeffiziente Plasma-Lampen (LEP) erprobt. Weil diese hierzulande wegen besonderer Sicherheitsvorschriften noch nicht freigegeben sind, ist ein Pilotprojekt nötig. Im Vergleich zu konventionellen Leuchtmitteln lässt sich mit den LEP in den Häfen bis zu 80 Prozent Strom einsparen.

Um die Energiekosten systematisch zu analysieren und zu senken, hilft ein im Unternehmen fest verankertes Energiemanagement. Ist dieses nach ISO 50001 zertifiziert, können Unternehmen außerdem von Fördermitteln sowie von Steuereinsparungen durch den Spitzenausgleich oder die EEG-Ausgleichsregelung profitieren. Der größte Anreiz für mehr Effizienz bleibt gleichwohl: geringere Energiekosten. ■

in Lower Saxony and Bremen are currently testing a particularly energy-efficient plasma lamp (LEP). This has to be done in the framework of a pilot project because the lamps have not yet been approved in Germany due to the special safety regulations. Compared to conventional illuminants, LEPs can help the ports save up to 80 percent of their electricity.

Systematic analysis and reduction of energy costs is easier if energy management is firmly rooted in the company. An energy management system certified to ISO 50001 qualifies companies for grants and funding; they can also benefit from tax savings through tax capping or the equalisation mechanism in the German Renewable Energies Act. Even so, lower energy costs still remain the chief incentive for more efficiency. ■

Mit mehr lokalen Netzwerken sollen die formulierten Einsparziele für Deutschland leichter erreicht werden. Viele Betriebe in und um Osnabrück setzen vor Ort gemeinsame Ziele und werden schneller effizient. Vier Netzwerktreffen finden abwechselnd in den Unternehmen statt. Informations- und Erfahrungsaustausch ist ein wichtiger Teilaspekt für die beteiligten Akteure.

More local networks should make it easier to meet the savings targets that Germany has set itself. Many companies in and around Osnabrück have joined forces in setting their own shared targets; this also helps them to become efficient more quickly. Four network meetings are held at each company in turn. The opportunity to share information and experience is an important sub-aspect for the stakeholders.



Dr. Thorsten Jöhnk (links), Vorstand der KEHAG Holding AG, und KEHAG-Geschäftsführer Dipl.-Volkswirt Jan Kästner

Dr. Thorsten Jöhnk (left), Chairman of KEHAG Holding AG, and KEHAG CEO Jan Kästner (graduate economist)

KEHAG Unternehmensgruppe – Ihr Energiegewinn

Energie ist das Stichwort! Eine günstige, zuverlässige Versorgung ist für jedes Unternehmen wettbewerbsentscheidend. Vor allem dann, wenn zudem der Verbrauch optimiert und die Kosten gesenkt werden. Genau das hat sich die KEHAG aus Oldenburg – mit nachweislich großem Erfolg – zur Aufgabe gemacht. Als unabhängiger Energieversorger liefert KEHAG Strom und Erdgas zu tagesaktuellen Preisen. Gekauft wird dann, wenn's günstig ist. Der Clou dabei: Die umsichtige Arbeitsweise sorgt für ausreichende Kontingente, sodass die günstigen Konditionen weitergereicht werden können. Der Energie-Mix besteht zu 100 Prozent aus regenerativer Energie. Jeder KEHAG-Kunde wird individuell betreut. Das ist sozusagen das eigentliche „Erfolgsgeheimnis.“ Verträge werden je nach Kundenwunsch über eine Laufzeit von zwölf Monaten bis zu vier Jahren abgeschlossen.



KEHAG Unternehmensgruppe
26129 Oldenburg · www.kehag.de



*Das KEHAG-Verwaltungsgebäude in Oldenburg
KEHAG administration headquarters in Oldenburg*

KEHAG Group – Your energy gain!

Energy is the keyword! A low-cost, reliable energy supply is crucial for the competitiveness of every company. Particularly when consumption rates are optimised and costs reduced. This is exactly what KEHAG in Oldenburg does – with verifiably great success.

As an independent energy provider, KEHAG supplies electricity and natural gas at up-to-the-minute prices, purchasing when it's favourable to do so. The trick is that the circumspect approach results in adequate contingents, so that the favourable conditions can be passed on. The energy mix comes 100 percent from renewable energy sources.

Individual support is provided for every KEHAG customer. In fact, that the actual secret behind the company's success. Contracts are concluded for terms of twelve months to four years at the customer's request.





BDO ARBICON – Ihr Ansprechpartner rund um das Thema Bürgerenergieprojekte und EEG. Mehr Informationen auch unter www.buergerenergie-partner.de

BDO Arbicon – your partner for all aspects of civic energy projects and the Renewable Energy Act. More information also at www.buergerenergie-partner.de

BDO ARBICON GmbH & Co. KG

BDO ARBICON ist seit vielen Jahren Ihr Partner bei der Entwicklung, Beratung und Betreuung von Bürgerenergieprojekten. Die Energieversorgung der Zukunft ist dezentral und bezieht die Bürger ein. Wir unterstützen Sie umfassend – bei Bedarf in multidisziplinären Teams mit den Experten aus dem BDO Branchencenter Energiewirtschaft – und decken dabei die Erfordernisse des EEG 2017 und das notwendige Ausschreibungsregime ab. Für technologische Fragestellungen greifen wir auf das Know-how der BDO Technik- und Umweltconsulting GmbH zurück.

Unser Team umfasst 120 qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Oldenburg – insgesamt stehen bei BDO 1900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an 26 Standorten in Deutschland als Partner für den Unternehmenserfolg zur Verfügung. International hat BDO mit fast 68000 Mitarbeitern in 158 Ländern stets den richtigen Ansprechpartner für Sie.

BDO ARBICON GmbH & Co. KG

For many years, BDO ARBICON has been your partner when it comes to development, consulting and support for civic energy projects. The energy supply of the future will have a local focus with civic involvement. We offer you corresponding support – if necessary in multidisciplinary teams with the experts from the BDO Branch Centre Energy Sector – taking a comprehensive approach while also complying with the requirements of the Renewable Energy Act 2017 and its corresponding tendering procedure. When it comes to technological issues, we refer to the know-how of BDO Technik- und Umweltconsulting GmbH.

Our team comprises 120 qualified employees in Oldenburg – altogether BDO has 1,900 employees at 26 sites throughout Germany, working as partners for the success of the company. On an international scale, BDO has nearly 68,000 employees in 158 countries and therefore always the right point person for you.



BDO ARBICON GmbH & Co. KG
 Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
 26122 Oldenburg · www.bdo-arbicon.de



Waffelwärme für die Wohnung

Wafer heat in homes

Mit einer Energetischen Nachbarschaft lässt sich etwa Abwärme aus Betrieben für das Heizen von Wohnungen nutzen. Im Landkreis Osnabrück ist ein Wärmekataster entstanden, um deutlich zu machen, wie überschüssige Energie aus der industriellen Produktion verwendbar ist. Auch andernorts sollen energetische Kriterien künftig schon bei der Ansiedlung von Industrie und Gewerbe berücksichtigt werden.

An energy-sharing neighbourhood project uses waste heat from companies to heat homes. A heat register has been produced in the rural district of Osnabrück to show possibilities for using surplus energy from industrial production. In future, other places will also be called upon to take energy-related criteria into account when setting up new industrial and commercial estates.

INFORMATION

Zum Thema Energetische Nachbarschaften: Im Rahmen des Projektes Wissensvernetzung Weser-Ems 2020 (www.weser-ems.eu) ist ein Leitfaden zur Umsetzung Energetischer Nachbarschaften erschienen. Dieser richtet sich vor allem an beratende Stellen von Kommunen. Link zum Leitfaden: <http://www.weser-ems.eu/wissensregion/de/energie/downloads.html>

Energy-sharing neighbourhoods: A guideline for energy-sharing neighbourhoods has been published as part of the Knowledge Network Weser-Ems 2020 (www.weser-ems.eu). Primarily it addresses all local authority advice agencies. Link to the guideline: <http://www.weser-ems.eu/wissensregion/de/energie/downloads.html>

Mitte Januar 2016: In Ostercappeln-Venne hält der Winter Einzug, draußen ist es kalt und ungemütlich. Die Bewohner des kleinen Ortes nahe Osnabrück stört das nicht weiter, in rund 150 Haushalten, in der Grundschule und im Kindergarten wird es wohligh warm – dank der Großbäckerei am Ortsrand.

Mid January 2016. Winter has come to Ostercappeln-Venne. It's cold and unpleasant outside. No problem at all for the people living in the small village near Osnabrück. Here around 150 households, the primary school and the kindergarten are kept cosy and warm, thanks to the wafer bakery on the outskirts.

Seit die Venner Energiegenossenschaft einige Tage zuvor ein Nahwärmenetz in Betrieb genommen hat, strömt 90 °C heißes Wasser durch knapp elf Kilometer eigens verlegte Rohrleitungen. Wärmetauscher in den Abluftkaminen fangen die heiße Luft aus Europas größter Waffelbäckerei auf. Über das damit erhitzte Wasser kommt die Abwärme aus der Fabrik in die Wohnhäuser. Falls im Betrieb einmal nicht gebacken werden sollte, sorgen zwei große Erdgasheizungen und ein Speicher für eine hundertprozentige Versorgungssicherheit. Der eine Million Liter fassende Pufferspeicher federt außerdem Lastspitzen im Wärmenetz ab.

Just a few days before, the Venne Energy Cooperative started to operate a local heating network with water flowing through eleven kilometres of specially installed pipelines at 90 °C. Heat exchangers in the vent stacks intercept the hot air from Europe's largest wafer bakery. The hot air heats the water in the local heating network, bringing the waste heat from the factory into the houses. During any possible downtimes in the factory, two large natural gas heaters and a heat storage tank provide 100 percent security of supply. The heat storage tank also absorbs any load peaks in the local heating network.

Rund vier Millionen Euro wurden investiert. Eine Bürgerschaft der Gemeinde Ostercappeln und die nahezu euphorische Unterstützung im Ort sorgten für eine zügige Umsetzung, berichtet Bürgermeister Rainer Ellermann: „Unserem Projekt kam zugute, dass die örtlich ansässigen Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer sich selbst organisiert und engagiert haben.“ Die Abnehmer der Wärme

Around four million Euro have been invested. Swift implementation was safeguarded through the surety provided by Ostercappeln village council and the almost ecstatic support of the local population, says village mayor Rainer Ellermann: “Our project benefited from the fact that the local property owners got themselves organised and showed great commitment.” The heating



Seit die Venner Energiegenossenschaft ein Nahwärmenetz in Betrieb genommen hat, strömt 90 °C heißes Wasser durch knapp elf Kilometer eigens verlegte Rohrleitungen. Wärmetauscher in den Abluftkaminen fangen die heiße Luft aus Europas größter Waffelbäckerei auf. Über das damit erhitze Wasser kommt die Abwärme aus der Fabrik in die Wohnhäuser.

Since the Venner Energy Cooperative started operating a local heating network, water now flows through eleven kilometres of specially installed pipelines at 90 °C. Heat exchangers in the vent stacks intercept the hot air from Europe's largest wafer bakery. The hot air heats the water in the local heating network, bringing the waste heat from the factory into the houses.

beteiligen sich mit Eintrittsgeld, einem Mitgliedsanteil sowie den Kosten für den Hausanschluss und brachten so etwa 375 000 Euro auf.

Genossenschaftsvorstand Uwe Lachermund sieht Vorteile auf vielen Seiten: Die Haushalte sparen Heizkosten, die Waffelfabrik Meyer zu Venne kann ihre Abwärme sinnvoll nutzen, und der Umwelt bleiben jährlich mehr als 1000 Tonnen Kohlendioxid erspart. Pro Jahr werden nun rund 400 000 Liter Heizöl weniger verbrannt, weil modernste Technik 75 alte bis uralte Ölheizungsanlagen und ebenso viele Gasheizungen ersetzt hat. Sowohl bei der Fabrik als auch bei den Wohnhäusern wird jetzt viel weniger heiße Luft durch den

network customers are financially involved with an entrance fee, a membership share and the costs for their house connection; altogether this generated about 375,000 Euros.

Cooperative chairman Uwe Lachermund sees advantages all round: the households save on heating costs, the wafer factory can put its waste heat to good use and the environment is protected by reducing carbon dioxide emissions by more than 1,000 tonnes each year. About 400,000 fewer litres of heating oil are burnt every year following the installation of state-of-the-art technology to replace 75 old to ancient oil heating systems and just as many gas



Ehrgeizige Ziele haben sich die vier Kommunen Landkreis Osnabrück, Stadt Osnabrück, Stadt Rheine und Kreis Steinfurt sowie beteiligte Unternehmen im Rahmen ihres Zusammenschlusses „100% Klimaschutz – eine Region rückt zusammen“ gesetzt. Auf dem Regionalen Klimagipfel der Masterplanregion wurde das Venner Vorhaben als eines der Vorzeigeprojekte vorgestellt.

The rural district of Osnabrück, Osnabrück town council, Rheine town council, the district of Steinfurt and a number of companies have joined forces to set ambitious targets in their project “100% climate protection: a region draws closer together.” The Venner project was presented as a showcase project at the Regional Climate Summit in the masterplan region.

Schornstein geblasen. Allein die Waffelfabrik hatte jährlich rund zehn Millionen Kilowattstunden Abwärme ungenutzt in die Umwelt abgegeben.

Damit Vorzeigeprojekte wie in Venne öfter umgesetzt werden, hat der Landkreis Osnabrück ein Planungsportal für Industrielle Abwärme (PInA) geschaffen. Grundlage ist ein Wärmekataster, das gebäudescharf den Wärmebedarf sowie bei 50 Unternehmen das Abwärmepotenzial verzeichnet. Damit wird deutlich, wo überschüssige Abwärme anfällt, die von anderen Betrieben oder zum Heizen genutzt werden kann. Das Potenzial ist in vielen Branchen so groß, dass sich eine Nutzung nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch lohnen würde: Die Unternehmen des Landkreises sind für rund 37 Prozent des regionalen Energieverbrauchs verantwortlich. Etwa 57 Prozent davon werden als Prozesswärme benötigt, beispielsweise zum Trocknen, Schmelzen oder Schmieden.

Beim Energiebedarf der gesamten deutschen Industrie entfallen sogar knapp zwei Drittel auf Prozesswärme, wie das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI in einer Studie ermittelt hat. Ein Großteil davon geht als Abluft verloren. Was nicht allein die Umwelt, sondern auch die Bilanzen der Unternehmen belastet: Diese wenden allein im Landkreis Osnabrück jährlich knapp 300 Millionen Euro für den Posten Energie auf.

heaters. Far less hot air goes up through the chimneys of both the wafer factory and the village homes. The wafer factory alone used to emit around ten million kilowatt hours of waste heat unused into the environment every year.

The rural district of Osnabrück has created a planning portal for industrial waste heat (PInA) to ensure that more pioneering projects like the one in Venne are implemented. It is based on a heat register that records the heat demand building for building, together with the waste heat potential of 50 companies. This clearly shows where there is any surplus waste heat, which can then be put to good use in other companies or for heating purposes. The potential in many branches is of such a magnitude that corresponding utilisation makes both ecological and also economical sense. The companies in the rural district are responsible for around 37 percent of regional energy consumption. About 57 percent is needed as process heat, for drying, melting or forging, for example.

Process heat even accounts for about two thirds of the total energy demand of Germany's entire industry, as ascertained in a study by the Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI. Most of it is lost as waste heat, with detrimental effects not just on the environment but also on the company balance sheets. In Osnabrück rural district alone, firms spend about 300 million Euro a year just on energy.

To turn waste heat from a waste product into an economic resource, companies can look at the online portal to see where heat is needed in the neighbourhood and where there are any local and district heating networks. The portal shows the location of residential estates, swimming baths or greenhouses as potential users.

The online portal is also a valuable planning instrument for the local authorities, with the possibility of bringing suppliers and users of heat together right from the start in new industrial and commercial estates. After all, both sides benefit if energy is put to effective use rather than being squandered. Industrial processes such as burning, baking



Nachhaltig objektiv und vorausschauend ökologisch: So blickt BRÖTJE in die Zukunft. Die Umwelt schonen und gleichzeitig die individuellen Bedürfnisse unserer Kunden auf einen Nenner bringen, das ist unser größter Ansporn.

Sustainably objective and proactively ecological: This is BRÖTJE's approach to the future. Our greatest incentive is to protect the environment, while at the same time finding a common denominator for the individual needs of our customers.

**Das Unternehmen August Brötje GmbH
Heiztechnik mit System**

**The company August Brötje GmbH
Heating system technology**

BRÖTJE kann auf fast 100 Jahre Erfahrung im Bereich Heiztechnik zurückblicken. Eine Unternehmensgeschichte, die von innovativen und qualitativ hochwertigen Produkten geprägt ist und die auf einem großen Know-how sowie einer außergewöhnlichen Leistungsfähigkeit in der Heiztechnik basiert. Als Systemtechnikanbieter werden moderne Wärmeerzeuger für Gas und Öl, Wärmepumpen, Solartechnik und Heizkörper mit den erforderlichen Zubehörteilen entwickelt und produziert. Mit diesen zukunftsweisenden Produkten werden stets neue Impulse gesetzt und große Erfolge gefeiert. BRÖTJE ist Teil der BDR Thermea Gruppe, einer der weltweit führenden Heiztechnikhersteller. Neben dem deutschen Markt engagiert sich BRÖTJE auch im Export. Dabei schätzen unsere Kunden die Nähe von BRÖTJE in allen Belangen: angefangen von den praxisorientierten Produkten bis hin zum sympathischen Umgang miteinander, halt „einfach näher dran“.

BRÖTJE has accumulated nearly 100 years experience in the field of heating technology, and looks back on a company history characterised by innovative high-quality products, based on extensive know-how and high-efficiency in the field of heating technology. As a provider of heating systems, the company develops and manufactures modern gas and oil condensing boilers, heat pumps, solar systems and radiators with all the necessary accessories. These trend-setting products continue to give new impetus with a major contribution to the company's success. BRÖTJE is part of the BDR Thermea Group, one of the world's leading manufacturers of heating technology. Besides serving the German market, BRÖTJE is also involved in the export trade. Here our customers appreciate the close proximity to BRÖTJE in all respects, starting with practical products through to the way the company cultivates business relationships – in other words: “simply closer together“.



August Brötje GmbH
26180 Rastede · www.broetje.de



Damit Abwärme vom Abfallprodukt zum Wirtschaftsgut wird, erhalten Unternehmen mit dem Portal online einen Überblick, wer in der Nachbarschaft Wärme benötigt und wo Nah- oder Fernwärmenetze verlaufen. Als mögliche Nutzer werden zudem Wohngebiete, Schwimmbäder oder Gewächshäuser ausgewiesen.

Auch die Kommunen bekommen ein wertvolles Planungsinstrument in die Hand: In neuen Industrie- und Gewerbebetrieben können Geber und Abnehmer von Wärme von vornherein zusammengebracht werden. Und beide Seiten profitieren, wenn Energie nicht mehr verschleudert, sondern effektiv genutzt wird. Führen industrielle Prozesse wie Brennen, Backen oder Schmelzen zu einer Temperatur der Abwärme von 75 °C und mehr, kann diese oft direkt zu Heizzwecken genutzt werden. Bei noch höheren Temperaturen ist die überschüssige Energie auch für andere Prozesse der Industrie nutzbar.

Ein derartiges Energierecycling bietet nicht nur ein enormes Potenzial zur Reduzierung von Emissionen. Laut der Deutschen Energieagentur (dena) ermöglicht es Unternehmen in der Regel eine Rendite von mehr als zehn Prozent.

Energetische Nachbarschaften werden auch in Oldenburg angebahnt: In zwei Gewerbegebieten wurde exemplarisch untersucht, wie Energie dort kostengünstiger und umweltfreundlicher einzusetzen ist. Bei einer Gasexpansionsanlage nahe des Hafens fällt zum Beispiel Kälte an, die sich in einem benachbarten Rechenzentrum zum Kühlen der Server nutzen lässt. Und in mehreren Wohngebieten wird die Abwärme aus Abwässern genutzt.

Um rund 20 000 Quadratmeter Wohnfläche im neuen Quartier am Alten Stadthafen zu beheizen, dient Oldenburgs durchflussstärkster Mischwasserkanal mit einem Durchmesser von 1,5 Metern als Wärmequelle. „Die Technik ähnelt der Energiegewinnung aus Erdwärme“, erklärt Michael Janzen vom Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV). Allerdings ist das Abwasser eine konstantere Wärmequelle, so der Leiter des örtlichen Trink- und Abwasserzentrums. Denn

or melting generate waste heat at temperatures of 75 °C and more, which can often be used directly for heating purposes. When the temperatures are even higher, the surplus energy can also be put to other industrial uses.

This kind of energy recycling not only offers huge potential for reducing emissions. According to the German Energy Agency (dena), the companies involved could also regularly see a rate of return exceeding ten percent.

Energy-sharing neighbourhoods are also being set up in Oldenburg. Two commercial estates have been examined to look at making more cost-effective and environmentally friendly use of energy. For example, an expansion plant near the port generates waste cold that is used to cool the servers in a neighbouring data centre. And waste heat from effluent is used in several residential areas.

In the new estate “am Alten Stadthafen“, Oldenburg’s fastest flowing mixed water duct with a diameter of 1.5 metres is used as heat source for heating the entire living space of around 20,000 square metres. “The technology is similar to extracting geothermal energy“, explains Michael Janzen from Oldenburg-East Frisia Water Board (OOWV). “But in this case, the effluent is a more constant heat source“, explains the manager of the local drinking water and effluent centre. The average temperature in the duct is around ten degrees. A 200 metres long heat exchanger in the effluent and a corresponding heat pump bring the intake temperature up to heating level.

The potential for using this technology in the rest of the town is being ascertained by detailed measurements in the sewer system and its operators together with the Institute for Pipeline Construction (iro) at Jade University of Applied Sciences. The example from Oldenburg shows that efforts to improve efficiency meanwhile make combined use in both physical and virtual terms of a wide range of different infrastructures. These hybrid networks couple different sources and forms of energy on the



15 Wasserwerke betreibt der OOWV in seinem Verbandsgebiet – das größte befindet sich in Großenkneten.

OOWV operates 15 waterworks in its territory area, with the largest in Großenkneten.

OOWV – ein zuverlässiger Versorger im Nordwesten

Trinkwasser, Abwasser, vorbeugender Grundwasserschutz – das sind die Kernkompetenzen des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes (OOWV). Mehr als 700 Mitarbeiter stellen die Ver- und Entsorgung rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr sicher. Damit ist das Unternehmen zugleich ein wichtiger Arbeitgeber und Ausbilder im Nordwesten. Der OOWV wurde am 14. Juli 1948 von den Landkreisen Wittmund, Friesland und Wesermarsch gegründet und ist seitdem ständig gewachsen: Das Verbandsgebiet reicht heute vom Dollart an der niederländischen Grenze hinunter zum Dümmer See und hinauf auf die vier Ostfriesischen Inseln Wangerooge, Spiekeroog, Langeoog und Baltrum. Der OOWV ist gemessen an der zu versorgenden Fläche Deutschlands größter Wasserversorger. 15 Wasserwerke stellen die Versorgung von mehr als einer Million Kunden mit Trinkwasser sicher.



Die Wasserkaskade in Diekmannshausen ist ein Blickfang für die Besucher der Info-Einrichtung.

The water cascade in Diekmannshausen is an eye-catcher for visitors to the Information Centre.

OOWV – a reliable utility company in the North-West

Drinking water, wastewater, preventive groundwater protection – these are the key areas of expertise offered by Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV). More than 700 employees ensure 24/7 supply and disposal on 365 days a year. This also makes the company an important employer and training provider in the North-West. OOWV was founded by the rural districts of Wittmund, Friesland and Wesermarsch on 14 July 1948 and has enjoyed constant growth ever since. The territory covered by the OOWV today extends from Dollart on the Dutch border down to Dümmer See and up to the four East Frisian islands of Wangerooge, Spiekeroog, Langeoog and Baltrum. In terms of area served, OOWV is Germany's largest water utility. 15 waterworks ensure supplies of drinking water to more than one million customers.



OOWV
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
26919 Brake · www.oowv.de





Waffelherstellung erzeugt Strom: Europas größter Hersteller von Waffeln und Hörnchen bei Osnabrück versorgt mit seiner Abluft knapp 150 Gebäude in dem 3000-Einwohner-Dorf Venne mit Wärme – und erspart der Umwelt damit jährlich mehr als 1000 Tonnen Kohlendioxid.

die durchschnittliche Temperatur im Kanal beträgt rund zehn Grad. Durch einen 200 Meter langen Wärmetauscher im Abwasser und eine entsprechende Wärmepumpe kann die Eingangstemperatur auf Heizniveau gesteigert werden.

Um das Potenzial der Technik in der übrigen Stadt genau zu ermitteln, erfolgen Detailmessungen im Kanalnetz mit dessen Betreiber sowie mit dem Institut für Rohrleitungsbau (iro) der Jade Hochschule. Das Oldenburger Beispiel zeigt, dass im Bemühen um mehr Effizienz mittlerweile verschiedenste Infrastrukturen verknüpft werden, physikalisch wie virtuell. Diese sogenannten Hybridnetze koppeln diverse Energiequellen und

Generating power by making wafers: waste heat from Europe's largest wafer and pastry manufacturer near Osnabrück keeps about 150 buildings cosy and warm in the village of Venne with its population of around 3,000. This also protects the environment, cutting carbon dioxide emissions by more than 1,000 tonnes.

smallest possible scale. But before giving thought to external coupling possibilities, firstly it is important to see whether enhanced efficiency can avoid surplus energy in the first place or at least put it to internal use. To keep energy losses on the lowest possible scale, the approach consists in making a direct coupling within one and the same sector, i.e. electricity or heat. Due consideration also has to be given to the respective energy level, as well as avoiding conversion processes and minimising line losses by keeping things close in physical terms.

In Venne they are already taking things another step further. Thought is being given to using waste heat in future to dry sewage sludge so that corresponding transport costs can come down. And since summer 2017, another new residential estate is being heated by the wafer factory. ■

-formen möglichst kleinräumig. Bevor über eine externe Kopplung nachgedacht wird, ist jedoch zunächst zu prüfen, ob ein Energieüberschuss durch mehr Effizienz zu vermeiden oder intern nutzbar ist. Damit Energieverluste so gering wie möglich gehalten werden können, lauten die Maximen: Es sollte eine direkte Kopplung innerhalb eines Sektors erfolgen, also etwa von Strom oder Wärme. Außerdem gilt es, das jeweilige Energieniveau zu berücksichtigen, Umwandlungsprozesse zu vermeiden und Leitungsverluste durch räumliche Nähe zu minimieren.

Ganz in diesem Sinne denkt man in Venne bereits weiter. Es wird überlegt, mit der Abwärme künftig Klärschlamm zu trocknen, um diesen günstiger transportieren zu können. Und ein neues Wohnbaugebiet wird seit Sommer 2017 ebenfalls von der Waffelfabrik beheizt. ■



Offizielle Eröffnung des Nahwärmenetzes: Firmeninhaber Wilhelm Meyer zu Venne sen., die heimischen Landtagsabgeordneten Clemens Lammerskitten und Filiz Polat, Vorstandsvorsitzender Uwe Lachermund, Aufsichtsratsvorsitzender und Bürgermeister Rainer Ellermann, Geschäftsführer Matthias Partetzke (iNeG), Geschäftsführer Lothar Nolte (Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen), Landrat Dr. Michael Lübbersmann (Landkreis Osnabrück)

Official inauguration of the local heating network: company proprietor Wilhelm Meyer zu Venne senior, regional parliament deputies Clemens Lammerskitten and Filiz Polat, Chairman of the Executive Board Uwe Lachermund, Supervisory Board Chairman and Mayor Rainer Ellermann, Managing Director Matthias Partetzke (iNeG), Managing Director Lothar Nolte (Lower Saxony Climate Protection and Energy Agency), Chief Administrator Dr. Michael Lübbersmann (rural district of Osnabrück)

Turbulente Entwicklung

Turbulent developments

Wie gewinnt man noch mehr Energie aus dem Wind? Mit dieser Frage beschäftigen sich Hunderte Ingenieure und Wissenschaftler in der Region. Bei Herstellern wie ENERCON, Siemens, Senvion und Adwen werden immer effizientere Windkraftanlagen entwickelt. Das Ziel: Die Kosten pro erzeugter Kilowattstunde weiter zu senken. Als vergleichsweise junge High-tech-Branche verfügt die Windindustrie über großes Entwicklungspotenzial.

Gerade die Stromgewinnung auf See war in der Vergangenheit als zu teuer kritisiert worden. Deshalb war die Überraschung groß, als die Bundesnetzagentur Mitte April 2017 die Ergebnisse der ersten Ausschreibungsrunde für die Offshore-Windenergie veröffentlichte: Ein Großteil der vier Nordsee-Windparks mit einer Gesamtleistung von knapp 1,5 Gigawatt, die zwischen 2021 und 2025 ans Netz gehen sollen, werden ganz ohne Förderung durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) errichtet. Stromkunden zahlen allerdings künftig vor allem über das Netzentgelt für den Anschluss der Windparks. Die rapide gesunkenen Kosten spiegeln die steile Lernkurve, die die Hersteller in kürzester Zeit gemeistert haben.

Neben ENERCON mit Stammsitz in Aurich sowie Senvion und Adwen in Bremerhaven gibt es seit 2017 mit Siemens in Cuxhaven ein weiteres Branchenschwergewicht in der Region. An der Elbmündung lässt der Technologiekonzern seine größte Offshore-Windturbine montieren: Die 7-Megawatt-Anlage mit einem Rotordurchmesser von 154 Metern soll auf hoher See jährlich 32 Millionen Kilowattstunden Energie produzieren, genügend Strom für etwa 7000 Haushalte. Bis zu tausend Mitarbeiter sollen in der neu aufgebauten Produktion die getriebelosen Turbinen fertigen. Die benachbarte Offshore-Basis wird als Hafen für Bau und Versorgung der Windparks in der östlichen Nordsee sowie für den

How can we generate even more energy from the wind? This question is being investigated by hundreds of engineers and scientists in the region. Manufacturers such as ENERCON, Siemens, Senvion and Adwen are working to develop increasingly efficient wind turbines. The aim is further reductions in the costs per generated kilowatt hour. As a comparatively young high-tech branch, the wind industry offers great development potential.

In the past, offshore power generation was often criticised as being too expensive. The results of the first bidding round for offshore wind energy published by the Federal Network Agency were therefore received with astonishment: most of the four North Sea wind farms with a total output of about 1.5 gigawatt which will go on the grid between 2021 and 2025 will manage completely without funding through the EEG (Renewable Energies Act). In future, electricity customers will pay for the connection of the wind farm primarily with the network charge. The rapid fall in costs reflects the steep learning curve mastered by the manufacturers in next-to-no time.

Since 2017, the branch heavyweights in the region with ENERCON in Aurich and Senvion and Adwen in Bremerhaven have now also been joined by Siemens in Cuxhaven. The technology giant is having its largest offshore wind turbine assembled here at the mouth of the river Elbe. The 7 megawatt turbine with a rotor diameter of 154 metres will be installed out on the high sea to produce 32 million kilowatt hours, which should be enough electricity for about 7,000 households. Up to one thousand employees will be working on the gearless turbines at the new production site. The neighbouring offshore base will act as the port for construction of the wind farms in the eastern North Sea and will keep them supplied with



Export dienen. Das 200-Millionen-Euro-Projekt des Offshore-Weltmarktführers zeigt, wie technische Neuerungen und die Skaleneffekte der Industrialisierung die Kosten senken. Als Ziel bei den Stromgestehungskosten gibt Siemens an: Inklusive Service und Netzanschluss sollen Offshore-Windenergieprojekte ab 2025 Elektrizität für weniger als 80 Cent pro Kilowattstunde erzeugen.

Der Hersteller ENERCON setzt dagegen weiterhin ausschließlich auf Windturbinen an Land. Und sorgt dabei für neue Rekorde: Das Flaggschiff E-141 verfügt mit einem Rotordurchmesser von 141 Metern laut dem Unternehmen über das längste Onshore-Rotorblatt auf dem Markt. Produziert werden die Außenblätter in Aurich, die Innenblätter im Wickelzentrum in Haren. Erst am Standort der Anlage werden die Teile zusammenmontiert. Nach Angaben von ENERCON ist die E-141

Fortsetzung Seite 76

all they need, as well as being used for exports. The offshore world market leader's 200 million Euro project shows how costs can be reduced by technical innovation and the economies of scale resulting from industrialisation. Siemens has a target for electricity generation costs: from 2025, offshore wind energy products should be generating electricity for less than 80 cents per kilowatt hour including service and grid connection.

By contrast, ENERCON is a manufacturer that focuses on wind turbines on land only. Here the company has set new records: its flagship E-141 has a rotor diameter of 141 metres, which according to the company is the longest onshore rotor blade on the market. The outer blades are made in Aurich and the inner blades at the winding centre in Haren. The parts are not assembled until reaching the wind turbine site. According to

Continued on page 76

Um die Kosten pro erzeugter Kilowattstunde weiter zu senken, werden immer effizientere Windkraftanlagen entwickelt. Forscher und Entwickler entwerfen außerdem neue Profile für die Rotoren oder versuchen wie die Wissenschaftler der Universität Oldenburg die negativen Effekte turbulenter Windströmungen aufzufangen.

Developments are in progress to make wind turbines even more efficient with the aim of reducing the costs per generated kilowatt hour even further. Researchers and developers are also working on new rotor profiles, while scientists at the University of Oldenburg are trying to mitigate the negative effects of turbulent wind flows.



UL DEWI Testfeld für Prototypen in der Nähe von Wilhelmshaven mit Windenergieanlagen (WEA) verschiedener europäischer Hersteller

UL DEWI prototype test site near Wilhelmshaven with wind turbines made by different European manufacturers

UL DEWI (UL International GmbH)

UL DEWI (UL International GmbH) verbindet technische Expertise mit langjähriger ausgeprägter Branchenerfahrung und bietet umfassende globale Dienstleistungen für Anlagen- und Komponentenhersteller, Projektentwickler, Investoren sowie für Energieversorger und andere Unternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien an. Neben den globalen Dienstleistungen ist die Forschung weiterhin ein wesentlicher Bestandteil, da sich die Branche kontinuierlich weiterentwickelt. Seit 1992 organisiert UL DEWI alle zwei Jahre die Deutsche Windenergiekonferenz DEWEK (www.dewek.de). UL DEWI wurde vor über 25 Jahren als Forschungsinstitut gegründet und gehört seit 2012 zu UL (Underwriters Laboratories). Mit der Akquisition von AWS Truepower seitens UL im Jahr 2016 hat sich das Dienstleistungsspektrum erweitert und bietet nun umfangreiche technische Beratung für den gesamten Projektlebenszyklus im Bereich Windenergie sowie Photovoltaik.

UL DEWI (UL International GmbH)

Combining technical expertise with many years of in-depth industry experience, UL DEWI (UL International GmbH) offers global, one-stop wind energy services to turbine and component manufacturers, project developers and investors, as well as utilities and other companies within the renewables sector. With the industry undergoing continuous and fast paced development, research remains a core component of UL DEWI's activities, including hosting the biennial German Wind Energy Conference since 1992 (www.dewek.de). UL DEWI was founded as a research institute more than 25 years ago, and has been part of the UL (Underwriters Laboratories) family of companies since 2012. UL's acquisition of AWS Truepower in 2016 has further expanded the range of services offered which now includes extensive technical consulting for the entire life cycle of wind energy and photovoltaic projects.



UL DEWI (UL International GmbH)
26382 Wilhelmshaven · www.dewi.de





Atemberaubender Blick: Dieses Windrad hat eine Gesamthöhe von 206 Metern.

Breathtaking view: This wind turbine has a total height of 206 metres.

Die BLB-Spezialisten der NORD/LB – Ihre Partner für erneuerbare Energien

Die BLB ist eine Marke der NORD/LB. Sie vereint die Expertise für die Wirtschaft in der Heimatregion mit der Stärke und Kompetenz des gesamten NORD/LB-Konzerns. Im Bereich der erneuerbaren Energien steht die BLB für Finanzierungsstrukturen, die zukunftsweisend und auf die Investitionsvorhaben ihrer Kunden zugeschnitten sind. Die BLB-Spezialisten der NORD/LB finanzieren deutschlandweit Energieunternehmen und -projekte onshore. Schon vor der Fusion mit der NORD/LB hatte die BLB in den vergangenen Jahren beim Zubau von Windenergieanlagen an Land in Deutschland stets einen Marktanteil von zehn Prozent und mehr. Zudem finanzieren die BLB-Spezialisten der NORD/LB deutschlandweit Ernährungs- und Landwirtschaftsbetriebe, Unternehmen der Wohnungswirtschaft und Sozialimmobilien sowie Leasinggesellschaften. In der Region betreuen sie das Geschäft mit Mittelstands- und Firmenkunden sowie das Private Banking.

The BLB specialists at NORD/LB – your partners for renewables

BLB is a brand of NORD/LB. It combines expertise for the economy in the home region with the strength and competence of the whole NORD/LB Group. When it comes to renewables, BLB stands for financing structures with a pioneering approach that are tailor-made to the customers' investment projects. The BLB specialists at NORD/LB provide funding for onshore energy companies and projects throughout Germany. Already prior to the merger with NORD/LB, in recent years BLB always had a market share of ten percent and more in the construction of additional wind turbines on land in Germany. Furthermore, the BLB specialists at NORD/LB also provide funding nationwide for food and farming businesses, housing companies and social welfare facilities as well as leasing companies. In the region they look after business with SME and corporate customers as well as private banking.



Norddeutsche Landesbank
28195 Bremen · www.bremerlandesbank.de

BLB / EINE MARKE
DER NORD/LB

mit einer Nennleistung von 4,2 Megawatt eine der ertragsstärksten Onshore-Windenergieanlagen weltweit. Auf der Hannover Messe 2017 präsentierte das Unternehmen neue Windklassen-Klassifizierungen der Turbine: An optimalen Standorten mit 8,5 Metern mittlerer Windgeschwindigkeit generiert sie pro Sekunde einen Jahresenergieertrag von rund 19 Millionen Kilowattstunden.

ENERCON hatte zuletzt zahlreiche neue Produkte auf den Markt gebracht. Damit zählt sich laut Branchenbeobachtern aus, dass das Unternehmen die gesamte Entwicklungsabteilung an der Firmenzentrale im ostfriesischen Aurich zusammengezogen hatte. Dort entstand ein Innovationszentrum mit Platz für 700 Ingenieure. Als Schlüsselfaktoren für die Entwicklung immer effizienterer Anlagen benennt ENERCON-Geschäftsführerin Nicole Fritsch-Nehring im hauseigenen Windblatt die „Weiterentwicklung bewährter Komponenten, die verstärkte Nutzung von Gleichteilen sowie die Standardisierung“. Auch die E-141 basiert auf einer 4-Megawatt-Plattform mit einer neu entwickelten Modulbauweise. Die Branchenbezeichnung Windindustrie lässt zwar anderes vermuten – teils werden Rotorblätter jedoch nach wie vor in Handarbeit gefertigt. Um die Kosten zu senken, zielen neben ENERCON auch die anderen Hersteller auf mehr Maschineneinsatz, Standardisierung und Serienproduktion.

Seit vor einem Vierteljahrhundert der erste Windpark auf See installiert wurde, hat sich die Turbinenkapazität um den Faktor 15 vergrößert. Immer größere Rotoren, die inzwischen bis 90 Meter Länge erreichen, sollen die Energieausbeute steigern. Damit die langen Flügel nicht zu schwer werden, erprobt man leichtere und stabilere Materialien. Forscher und Entwickler entwerfen außerdem neue Profile für die Rotoren oder versuchen wie die Wissenschaftler der Universität Oldenburg die negativen Effekte turbulenter Windströmungen aufzufangen. Denn durch Böen und Wirbel werden mechanische Teile wie Getriebe und Lager stark belastet. Das erhöht die Anzahl von Wartungen und Reparaturen, die besonders auf See ins Geld gehen.

Eine weitere Folge von Turbulenzen: Sie verringern die Effizienz einer Windkraftanlage. In

ENERCON, the E-141 with its rated output of 4.2 megawatt is one of the highest yield onshore wind turbines in the world. At the Hanover Fair 2017, the company presented new wind class categories for the turbine: at prime locations with average wind speeds of 8.5 metres per second it will generate an annual yield of around 19 million kilowatt hours.

ENERCON has recently launched numerous new products on the market. According to branch observers, the company is thus profiting from bringing the entire development department up to company headquarters in Aurich, East Frisia. Here an innovation centre has been set up for 700 engineers. In the company publication "Windblatt", ENERCON CEO Nicole Fritsch-Nehring named the following key factors in the development of increasingly efficient wind turbines: "enhancement of proven components, intensified usage of identical parts and standardisation". The E-141 is also based on a 4-megawatt platform with a newly developed module concept. Although the branch is called the wind industry, to a certain extent rotor blades are still being made by hand. As a cost-cutting measure, both ENERCON and the other manufacturers are aiming to make greater usage of machinery, standardisation and mass production.

Turbine capacity has grown by a factor of 15 since the first offshore wind farm was installed twenty-five years ago. The energy yield is to be enhanced by ever bigger rotors, meanwhile reaching a length of up to 90 metres. Lighter, sturdier materials are being tested to prevent the long blades from being too heavy. Researchers and developers are also working on new rotor profiles, while scientists at the University of Oldenburg are trying to mitigate the negative effects of turbulent wind flows. After all, gusts and eddies put an extreme load on mechanical components such as gears and bearings. This increases the need for maintenance and repairs, which are expensive particularly at sea.

Turbulence also has another effect: it reduces the efficiency of a wind turbine. In



Der Hersteller ENERCON setzt weiterhin ausschließlich auf Onshore-Windturbinen – und sorgt dabei für neue Rekorde: Das Flaggschiff E-141 verfügt mit einem Rotordurchmesser von 141 Metern laut dem Unternehmen über das längste Onshore-Rotorblatt auf dem Markt.

The manufacturer ENERCON continues to focus exclusively on onshore wind turbines, and is setting new records in this field: its flagship E-141 has a rotor diameter of 141 metres, which according to the company is the longest onshore rotor blade on the market.

der Praxis werden die Rotorblätter bislang in einem geringeren Anstellwinkel betrieben als es bei gleichmäßigem Wind möglich wäre – das verringert den Energieertrag. Wegen der großen Masse der Rotorblätter lässt sich ihr Winkel stark wechselnden Winden nicht schnell genug anpassen. Damit das künftig gelingt, haben Forscher der Universität Oldenburg einen kleinen Vorflügel entwickelt. Dessen Anstellwinkel lässt sich Windschwankungen schnell anpassen. Auch der Abstand zwischen Vor- und Hauptflügel ist steuerbar, was eine bessere Strömung am Hauptrotor ermöglicht. Dadurch wird die Effizienz gesteigert und es ist mit weniger Verschleiß zu rechnen. Für diese Erfindung ihrer Wissenschaftler hat sich die Carl von Ossietzky Universität Oldenburg das Patent gesichert.

Die Vorflügel sind nur ein Beispiel für die Entwicklung „intelligenter“ Rotoren. Andere Konzepte für sogenannte Smart Blades umfassen Flügel, die sich bei schwankendem Wind biegen und um ihre Achse verdrillen. Das ändert die Anströmung des Rotors und fängt so automatisch die Last der Böe auf. Alternativ ist dies mit verformbaren Teilen oder verstellbaren Klappen zu erreichen. Bei der Forschung zu den smarten Flügeln kooperieren das Bremerhavener Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und dem Zentrum für Windenergieforschung der Uni-

Fortsetzung Seite 80

practice up to now, the rotor blades are operated at a smaller angle of attack than would be possible with a constant wind, thus reducing the energy yield. The huge mass of the rotor blades means that their angle cannot be adjusted quickly enough to high variations in wind. To succeed here in future, researchers at the University of Oldenburg have developed a small slat, whose angle of attack can be quickly changed to wind fluctuations. The distance between slat and rotor blade can also be controlled to optimise the airflow at the main rotor. This enhances efficiency, and less wear can also be expected. Carl von Ossietzky University of Oldenburg has patented this invention by its scientists.

The slats are just one example for the development of intelligent rotors or “smart blades“. Other concepts include blades that bend and twist around their axis when the wind fluctuates. This changes the airflow at the rotor, automatically mitigating the load of gusts. Alternatively, deformable parts or adjustable flaps are another way of achieving this. Research into smart blades is being pursued in cooperation between the Fraunhofer Institute for Wind Energy and Energy System Technology (IWES) in Bremerhaven, the German Aerospace Centre (DLR) and the Centre for Wind Energy Research of the Universities of Oldenburg, Hanover and Bremen (ForWind). Continued on page 80



Das Solarkraftwerk Tempa unterhalb der Stadt Grassano, Provinz Matera, Italien

Tempa solar power plant, near the city of Grassano, Matera Province, Italy

Ganzheitliche Kompetenz und Kundenorientierung. Europaweit

„Die einfachste Lösung ist meistens auch die beste – klar strukturiert und transparent.“ Die praktische Umsetzung dieser Philosophie manifestiert sich in einem gradlinigen, ganzheitlichen und von großer Kundennähe geprägtem Ansatz. Seit 2000 betreut die Haupt Consult Unternehmensgruppe Geschäftspartner in den Bereichen Versicherungen, Unternehmensberatung und Finanzplanung in ganz Europa. Dabei betreuen die Spezialisten Unternehmenskunden in allen Fragen wie zum Beispiel der Unternehmensberatung, Kreditlinienbesorgung oder bei der Entwicklung von Versicherungslösungen. Auf Wunsch begleiten sie auch kompetent in Sanierungsfragen. Zum Kerngeschäft der Haupt Consult Unternehmensgruppe im Bereich regenerativer Energien zählen die Vermittlung, Beurteilung und Besorgung von Versicherungslösungen für On- und Offshore-Windenergieanlagen, Biogas- und Solarkraftwerken für Hersteller, Projektentwickler, Betreiber und finanzierende Banken – und



*Eine Windenergieanlage der Multi-Megawatt Klasse
Multi Megawatt-Class Wind Energy Converter*

Comprehensive Expertise and Customer focus. On a European Scale

“The simplest solution is usually also the best.” This philosophy translates into a straightforward, comprehensive and customer-focused approach. The Haupt Consult group of companies has been servicing business partners in the fields of insurance, corporate consultancy and financial planning throughout Europe since 2000. Its specialists assist customers in all areas, as corporate consultancy, credit line procurement, or generating insurance solutions. Upon request, they also offer competent advice in restructuring projects. The main line of Haupt Consult group’s business in the field of renewable energy includes arranging, assessing and providing insurance solutions for onshore and offshore wind, biogas and solar power plants for manufacturers, project developers, operators and financing banks – with considerable success: Around 800 wind park projects with more than 1,400 MW have been completed across Europe so far.



Risiken erkennen, bewerten, vermindern: gerade für Offshore-Windprojekte ein missionskritischer Prozess

To identify, evaluate and mitigate risks is a mission critical process, especially so in offshore wind projects.

dies sehr erfolgreich: Rund 800 Windparkprojekte mit mehr als 1400 MW Leistung wurden bisher in ganz Europa realisiert. Dank der langjährigen, vertrauensvollen Zusammenarbeit mit Erst- und Rückversicherern sowie der technischen Expertise ist die Unternehmensgruppe in der Lage, Kunden individuelle Lösungsansätze und Produkte abseits der ausgetretenen Pfade anzubieten. So wurden durch das Unternehmen 2008 nicht nur die Versicherbarkeit, sondern auch die Deckungskapazitäten für das erste milliardenschwere kommerzielle Offshore-Windkraftwerk in der deutschen Nordsee bereitgestellt. Im Referenzportfolio befinden sich heute neben den rund 800 realisierten Windparkprojekten etwa 280 MW in deutschen und italienischen Solarkraftwerken sowie 100 MW im Bestand an Biogasanlagen in Mittel- und Osteuropa. „Vielleicht sind wir gerade durch unseren ganzheitlichen Ansatz zu einem der stärksten Anbieter für Versicherungen im Bereich der erneuerbaren Energien in Deutschland geworden“, bilanziert Geschäftsführer Michael Haupt den Unternehmenserfolg. „Es ist unser Anspruch, unseren Partnern auch zukünftig als starker und bewährter Teampartner zur Seite zu stehen.“



Haupt Consult Unternehmensgruppe
26345 Bockhorn · www.haupt-consult.de



Landwirtschaftliche Biogasanlage mit vorgeschalteter Methanaufbereitungstechnik

Agricultural biogas plant with upstream methane processing technology

Thanks to its long-time, reliable cooperation with direct insurers and reinsurers, as well as its technical expertise, Haupt Consult group is able to offer customers individual solutions and products off the beaten track. In 2008, the company thus arranged both insurability and coverage capacity for the first multi-billion-Euro commercial offshore wind power plant in Germany's North Sea. Today, its references include – in addition to the 800 completed wind park projects – some 280 MW at German and Italian solar power plants, and 100 MW in biogas plants in Central and Eastern Europe. “It may very well be our comprehensive approach which has made us one of the strongest insurance providers in the field of renewable energy in Germany,” managing director Michael Haupt explains his company's success. “We promise to keep assisting our partners as a strong, well-established team player.”





Gemeinsam mit dem Fraunhofer IWES und ForWind, dem Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen, hat das DLR im Projekt Smart Blades die Wirkung dieser Technologien im Forschungsverband Windenergie (FWWE) untersucht.

Working together with the Fraunhofer IWES and the ForWind Centre for Wind Energy Research of the Universities of Oldenburg, Hannover and Bremen, the German Aerospace Centre (DLR) has been involved in the Smart Blades project and is investigating the impact of these technologies in the framework of the Wind Energy Research Grouping (FWWE).

versitäten Oldenburg, Hannover und Bremen (ForWind).

Ob ein neu entwickelter Rotor hält, was die Computersimulation verspricht, lässt sich in mehreren spezialisierten Laboren in der Region überprüfen: Im Bremerhavener Großwindkanal von Windguard werden Bauteile aerodynamisch, aeroakustisch und thermografisch vermessen. So können Hersteller schon in einem frühen Entwicklungsstadium abschätzen, ob sich neue Blattprofile auch in der Praxis bewähren.

An der Universität Oldenburg gibt es seit Anfang 2017 einen neuen Windkanal, der besonders auf die Simulation von Turbulenzen

Several specialised laboratories throughout the region can test whether a newly developed rotor will live up to the promise made in computer simulation. The large wind tunnel operated by Windguard in Bremerhaven permits aerodynamic, aeroacoustic and thermographic measurement of components. This shows manufacturers at an early point in the development process whether new blade profiles will prove their worth in practice.

Since early 2017, the University of Oldenburg has a new wind tunnel specially rated to simulate turbulence. Wind speeds of up to 150 kilometres per hour can be generated over a measurement distance of 30 metres.



PLANKon bietet umfassende Ingenieurleistungen mit den Schwerpunkten Windenergie und Solarenergie.

PLANKon offers comprehensive engineering services with a main focus on wind and solar energy.

PLANKon – Ihr Ingenieurbüro für Wind- und Solarenergie

PLANKon ist Ihr zuverlässiger und kompetenter Ingenieurdienstleister für die Planung von Wind- und Solarparks. Seit 1996 plant PLANKon herstellerneutral und unabhängig Windparks und Solaranlagen ausschließlich im Kundenauftrag. Von dem ersten Layoutentwurf eines Windparks und Vorstudien über Gutachten für die Bereiche Ertrag, Schall, Schattenwurf und Turbulenz, Windmessungen, Wegeplanung, Erstellung von Antragsunterlagen bis zur Ausschreibung, Ausführungsplanung und Baubetreuung können wir Sie in allen Stadien des Projektverlaufs mit unserer langjährigen Erfahrung kompetent beraten und unterstützen. PLANKon ist seit 2005 für die Erstellung von Windenertrags- und Solarertragsgutachten sowie Turbulenzgutachten durch die DAKKS akkreditiert. Das Ingenieurbüro PLANKon ist hauptsächlich bundesweit tätig. Arbeiten im meist europäischen Ausland werden ebenso durchgeführt.

PLANKon – your consultant engineers for wind and solar energy

PLANKon is your reliable, expert engineering service provider for planning wind farms and solar parks. PLANKon has been planning wind farms and solar arrays on an independent, vendor-neutral basis since 1996, exclusively on behalf of clients. Thanks to our long-standing experience, we offer expert advice throughout all project stages from the initial layout draft of a wind farm and preliminary studies via expert reports on yield, sound levels, shadow impact and turbulence, wind measurements, path planning and compilation of application documents, through to the tendering process, implementation planning and construction management. Since 2005, PLANKon has been accredited by the DAKKS to produce wind and solar yield reports as well as turbulence reports. PLANKon operates primarily on a nationwide basis in Germany. It also works on projects in most other European countries.



PLANKon
26121 Oldenburg · www.plankon.de



Mit Siemens in Cuxhaven gibt es ein weiteres Branchenschwergewicht in der Region. An der Elbmündung lässt der Technologiekonzern künftig seine größte Offshore-Windturbine montieren: Die 7-Megawatt-Anlage mit einem Rotordurchmesser von 154 Metern soll auf hoher See jährlich 32 Millionen Kilowattstunden Energie produzieren, genügend Strom für etwa 7000 Haushalte.

ausgelegt ist. Auf einer 30 Meter langen Messstrecke können Windgeschwindigkeiten bis 150 Kilometer pro Stunde erzeugt werden. Anders als bei Windkanälen, die beispielsweise in der Luftfahrt genutzt werden, lassen sich in Oldenburg atmosphärische Strömungen simulieren, wie sie in der Natur vorkommen. Das ermöglicht nicht nur Voraussagen für einzelne Windenergieanlagen, sondern auch für große Offshore-Windparks. „Unsere große Vision ist es, eine neue Qualität in der Windenergieforschung durch das Zusammenspiel von Messungen im Freifeld, numerischer Simulationen auf Großrechnern und den neuen experimentellen Möglichkeiten im turbulenten Windkanal zu erzielen“, erklärt der Turbulenzforscher Professor Dr. Joachim Peinke. Das Ziel des Forschungslabors für Turbulenz und Windenergiesysteme (WindLab): Die Effizienz von Windparks steigern und technische wie finanzielle Risiken verringern.

Ein knappes Jahr vor der Eröffnung des Oldenburger Windkanals nahm in Bremerhaven ein Fertigungszentrum für Rotorblätter den Betrieb auf. Beim Auftakt modellierte eine Fräse die Werkzeugform für ein 40 Meter langes Rotorblatt. Damit lassen sich die riesigen Flügel von Windturbinen, die bislang mit viel Handarbeit in Kleinserien gefertigt werden, kostengünstig und großindustriell produzieren. An der Demonstrationsfabrik hatten IWES-Wissenschaftler über Jahre gemeinsam mit Herstellern von Windturbinen, Produktionssteuerungen und Spezialmaterial gefeilt. Entsprechend groß war das Interesse auf Seiten der Industrie. Wie hier beim Fertigungszentrum gibt es in der Region eine ganze Reihe bewährter Kooperationen zwischen Herstellern und Wissenschaft. Überdurchschnittlich viele Firmenausgründungen der Universitäten und Hochschulen im Nordwesten erfolgten im Bereich der erneuerbaren Energien. ■



In contrast to wind tunnels used for example in aviation, in Oldenburg it is possible to simulate atmospheric airflows as they occur in nature, permitting predictions not just for individual turbines but also for large offshore wind farms. “Our vision is to reach a new standard of quality in wind energy research by combining measurements obtained at open-air sites with numerical simulations produced by mainframe computers, together with the new scope for experiments offered by the turbulent wind tunnel”, explains turbulence researcher Professor Dr. Joachim Peinke. The aim of the research laboratory for turbulence and wind energy systems (WindLab) is to enhance the effi-



ciency of wind farms while reducing both technical and financial risks.

Just twelve months before Oldenburg's wind tunnel started operations, a rotor blade production centre began work in Bremerhaven. Initially, a milling cutter modelled the tool form for a 40 metres long rotor blade. As a result, in future it will be possible to proceed with low-cost industrialised mass production of the huge rotors for wind turbines which up to now have been made in small series with a lot of manual work. IWES scientists have been working for years at the whole concept for the demonstration factory, in cooperation with manufacturers of

wind turbines, production control units and special materials. There has been a huge response from the industry. As here in the production centre, manufacturers and scientists are meanwhile working together in a whole series of projects across the region. The renewable energies sector has seen an above average number of new start-ups emerging from the universities of the North-West.

Siemens in Cuxhaven is another of the region's branch heavyweights. In future, the technology giant will be having its largest offshore wind turbine assembled here at the mouth of the river Elbe. The 7 megawatt turbine with a rotor diameter of 154 metres will be installed out on the high sea to produce 32 million kilowatt hours, which should cover the electricity demand for about 7,000 households.

Wind im Tank

Wind in the tank

Wie lässt sich Mobilität mit regenerativen Energien umsetzen? So lautet eine der Schlüsselfragen für die Energiewende beim Verkehr. Im Nordwesten werden dabei unterschiedlichste Technologien vorangetrieben.

Die Debatte um eine umweltfreundliche Mobilität der Zukunft kreist meist um batteriebetriebene Elektrofahrzeuge. Sie sind effizient, geräuscharm und zumindest vor Ort emissionsfrei. Ihre vergleichsweise geringe Reichweite und die langen Ladezeiten schrecken jedoch viele vom Umstieg aufs E-Auto ab. Dass dies nicht länger ein Hindernis sein muss, haben Forschungs- und Praxisprojekte in der Region aufgezeigt. So wird etwa in Lathen das induktive Laden von Autos während der Fahrt entwickelt (siehe Seite 92). Reichweite und Ladezeiten sind ebenfalls kein Problem, wenn man erneuerbare Energien mit künstlichem Erdgas in den Verkehrssektor integriert: In Werlte hat das sogenannte Audi e-gas Projekt seine Praxistauglichkeit bereits bewiesen.

Seit Mitte 2013 wird in dem emsländischen Ort synthetisches Methan als Kraftstoff für eine klimafreundliche Mobilität erzeugt. Die Anlage gewinnt mit regenerativ erzeugtem Strom per Elektrolyse zunächst Wasserstoff, pro Stunde bis zu 1300 Kubikmeter. Unter Zuführung von Kohlendioxid, das in einer benachbarten EWE-Biogas-Anlage anfällt, entsteht daraus synthetisches Erdgas. Die Abwärme des Prozesses wird zur Hygienisierung im Biofermenter genutzt. Pro Jahr werden so etwa 1000 Tonnen Methan produziert und ins Gasnetz eingespeist. Wird es beim Betanken von gasbetriebenen Autos wieder entnommen, sind diese Fahrzeuge CO₂-neutral unterwegs. Nach eigenen Angaben stellt Audi mit der Anlage in Werlte sicher, dass die entsprechende Menge Methan ins

How can regenerative energy be used for mobility? That is one of the key issues for the energy transition on the transport sector. The North-West is forging ahead with various different technologies.

The debate about environmentally friendly future mobility usually focuses on battery-driven electric vehicles. They are efficient and quiet, and are emission-free at least in immediately local terms. But their comparatively short range and the long charging times act as a deterrent preventing many people from changing over to an electric car. Research and practical projects in the region show that this no longer has to be a hindrance. In Lathen for example, they are developing a concept for inductive charging of vehicles while driving (see page 92). Range and charging times are also not a problem if renewable energies with synthetic natural gas are integrated in the transport sector. In Werlte, Audi's so-called e-gas project has already proven its practical feasibility.

Here in the Emsland, synthetic methane has been produced as a fuel for climate-friendly mobility since mid 2013. To start with, hydrogen is generated at a rate of up to 1,300 cubic metres by electrolysis using renewable electricity. Carbon dioxide accumulated in a neighbouring EWE biogas plant is then added to produce synthetic natural gas. The waste heat from the process is used for hygienisation in the biofermenter. About 1,000 tonnes of methane are produced like this every year and fed into the gas grid. Using this to refuel gas-driven cars means carbon-neutral power for these vehicles. Audi claims to ensure that the plant in Werlte feeds corresponding quantities of methane into the gas grid. Customers pay with a special refuelling card which helps to ascertain consumption.



Erdgasnetz eingespeist wird. Der Verbrauch wird ermittelt, indem die Kunden mit einer speziellen Tankkarte bezahlen.

Der Vorteil des Konzepts: Man könnte sofort loslegen. Während bei Akkus und Wasserstoff noch flächendeckende Lade- beziehungsweise Tankstationen fehlen, gibt es Gas-Tankstellen, ein weit verzweigtes Erdgasnetz und riesige Unterspeicher bereits. Gerade im Nordwesten ist das Netz von Erdgastankstellen (CNG) besonders dicht – der Regionalversorger EWE betreibt mehr als 90 von bundesweit knapp 900 Stationen.

Auch auf der Fahrzeugseite bedarf es keiner gesonderten Entwicklungen – rund 100 000 Autos werden in Deutschland schon mit Gas angetrieben und sind deutlich sauberer unterwegs als Diesel oder Benziner. Der Nachteil von Power-to-Gas-Konzepten plus Methanisierung ist das Absinken des Wirkungsgrads. Kann überschüssiger Wind- oder Solarstrom per Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt werden, statt ungenutzt zu verpuffen, ist das

The advantage of the concept is that it could be implemented immediately. While there is still no widespread availability of charging or refuelling stations for batteries and hydrogen, gas refuelling stations already exist with an extensive natural gas network and huge underground storage facilities. The network of natural gas refuelling stations (CNG) is particularly dense here in the North-West, with the regional provider EWE operating more than 90 of the approx. 900 stations to be found nationwide.

Nor do the vehicles need any special developments: around 100,000 cars in Germany already run on gas and create far less pollution than diesel or petrol vehicles. The drawback of power-to-gas concepts plus methanisation consists in the lower efficiency. If surplus wind or solar power can be electrolysed into hydrogen instead of just fizzling out, then basically that makes good sense. But is the concept suitable for a large-scale changeover of the mobility sector to renewable energies? The low price for fossil oil and

Rund 100 000 Autos werden in Deutschland schon mit Gas angetrieben und sind deutlich sauberer unterwegs als Dieselfahrzeuge oder Benziner. Im emsländischen Ort Werlte wird seit 2013 synthetisches Methan als Kraftstoff für klimafreundliche Mobilität erzeugt.

Germany already has around 100,000 cars that run on gas and are much cleaner than diesel or petrol vehicles. Since 2013, synthetic methane has been produced in Werlte in the Emsland as fuel for climate-friendly mobility.

grundsätzlich sinnvoll. Doch eignet sich das Konzept für eine Umstellung der Mobilität auf erneuerbare Energien im großen Stil? Wirtschaftlich lässt sich das Verfahren auch wegen der Preistiefs bei fossilem Öl und Gas jedenfalls noch nicht betreiben. Die elektrolytische Herstellung von Wasserstoff ist, je nach Anlagengröße und zugrunde gelegtem Strompreis, etwa doppelt so teuer wie konventionelle Methoden der Herstellung.

Was sich in Werlte bewährt hat, kann sich dennoch als Zwischentechnologie zum Türöffner für erneuerbaren Wasserstoff erweisen, indem eine Infrastruktur für die Elektrolyse geschaffen wird. Solange ein Netz von Wasserstofftankstellen für Brennstoffzellenfahrzeuge fehlt, könnte Power-to-Gas, zunächst mit dem Zusatzschritt der Methanisierung, ins Rollen kommen. Auch aufbereitetes Biogas lässt sich für den Antrieb von Fahrzeugen mit erneuerbarer Energie nutzen. So hat zum Beispiel die Stadt Oldenburg den kompletten Omnibusbetrieb auf klimaneutrales Bioerdgas umgestellt. Im Oktober 2016 wurden die letzten zehn Dieselbusse abgeschafft. Die neuen Erdgasfahrzeuge stoßen fast 90 Prozent weniger Stickstoffdioxid aus als ein Dieselmotor mit Euro-6-Norm es auf dem Papier tut – eine deutliche Verbesserung für die Luftqualität der Stadt.

Ebenso für reine Luft sorgt Gas auf See: Mit einem Seebäderschiff für den Helgoland-Verkehr entwickelten die Ingenieure der Fassmer-Werft aus Lemwerder den deutschlandweit ersten Neubau einer Fähre, dessen Antrieb auf Flüssiggas (LNG) basiert. Dabei war eine ganze Reihe von Herausforderungen zu meistern, da gleich mehrere Prototypen zum Einsatz kommen. Der innovative Antrieb mit dem auf minus 162 °C heruntergekühlten, flüssigen Erdgas ermöglicht eine herausragende Umweltbilanz: „Im Vergleich zu einem herkömmlichen Schiff sparen wir mit der MS Helgoland bis zu eine Million Liter Mineralöl im Jahr ein,“ erklärt Projektleiter Michael Baumfalk von der AG Ems. Das bedeutet: Mit dem Flüssiggas werden Schwefeloxide und Feinstäube auf nahezu null reduziert, die Stickoxide vermindern sich um vier Fünftel.

gas certainly means that at the moment the process is not economically efficient. Electrolytic production of hydrogen is about twice as expensive as conventional production methods, depending on plant size and basic electricity price.

But the success they have achieved in Werlte can still be seen as an interim technology that can open the door for renewable hydrogen by creating an infrastructure for electrolysis. Until a network of hydrogen refuelling stations has been established for fuel cell vehicles, power-to-gas could come into play, initially with the additional step of methanisation. Processed biogas can also be used to drive vehicles with renewable energy. Oldenburg for example has converted its whole bus fleet to climate-neutral bio natural gas. The last ten diesel buses were taken out of service in October 2016. The new gas vehicles emit nearly 90 percent less nitrogen dioxide than a Euro-6 diesel engine theoretically does, thus making a clear improvement to the quality of air in the city.

Gas-powered mobility at sea also keeps the air clean: engineers at the Fassmer shipyard in Lemwerder developed Germany's first new ferry driven by liquid gas (LNG) to serve the island of Helgoland. A whole set of challenges had to be mastered as several prototypes were to be used. The innovative drive with liquid natural gas that has been cooled down to minus 162 °C has an outstanding ecological footprint: "Compared to conventional ships, the MS Helgoland saves us up to one million litres of mineral oil each year," explains project manager Michael Baumfalk from AG Ems. The liquid gas concept reduces sulphur oxide and fine dust levels to practically zero and brings nitrogen oxide levels down by four fifths.

But back on land: originally the German government had set the target of putting one million cars on the road by 2020. This target meanwhile no longer applies. In a city like Oldenburg, less than one hundred electric cars were registered at the start of 2017. Nationwide the number of purely electric cars reached 34,022 at the start of 2017, with hybrid vehicles reaching 165,405. According



Doch zurück an Land: Die Bundesregierung hatte ursprünglich das Ziel ausgegeben, bis zum Jahr 2020 eine Million Elektroautos auf die Straße zu bringen. Davon ist sie mittlerweile abgerückt. In einer Stadt wie Oldenburg waren Anfang 2017 weniger als hundert E-Autos zugelassen. In Deutschland stieg der Bestand an reinen Elektro-Pkws Anfang 2017 auf 34 022 und der Bestand an Hybrid-Pkws auf 165 405 Fahrzeuge an. Laut Kraftfahrt-Bundesamt war das im Vergleich zum Vorjahr ein Plus von gut 33 beziehungsweise knapp 27 Prozent.

Bei der Infrastruktur für die Elektromobilität ist ein stetiges Wachstum zu verzeichnen, die im Nordwesten auch vom Regionalversorger EWE vorangetrieben wird. „In unserem Kerngebiet betreiben wir heute bereits 120 Stromtankstellen“, berichtet dessen Generalbevollmächtigter Rainer Raddau im April 2017. „Bis Ende dieses Jahres wollen wir die Zahl auf 240 verdoppeln.“ Damit dürfte sich die latente Sorge verringern, mit einem E-Mobil liegenzubleiben. Wer dagegen Wasserstoff für ein Brennstoffzellenfahrzeug tanken will, muss im Nordwesten noch lange Wege in Kauf nehmen. Erste Stationen sind zurzeit

Fortsetzung Seite 90

to the Federal Motor Vehicle Office, this was a year-on-year increase of a good 33 percent respectively 27 percent.

The electromobility infrastructure is also registering constant growth, driven in the North-West among others also by regional provider EWE. “Today we already have 120 electric charging stations in our core area”, reports chief representative Rainer Raddau in April 2017. “We want to double this figure to 240 by the end of the year”. This should help to mitigate the latent concern of getting stranded in an electric vehicle. On the other hand, those wanting to refuel a fuel cell vehicle with hydrogen still have a long way to go in the North-West. There are currently plans for the first stations in Bremen and Hasergen near Osnabrück.

Most of the approx. 44 million cars in Germany, which according to the Federal Environment Agency consume around 24 billion litres of petrol and 20 billion litres of diesel, are driven primarily on the commuter routes. Today already they could be replaced by battery-driven cars. If one day there really are more electric cars on the roads, their

Continued on page 90

Auch auf See sorgt Gas für reine Luft: Mit einem Seebäderschiff für den Helgoland-Verkehr entwickelten die Ingenieure der Fassmer-Werft aus Lemwerder den deutschlandweit ersten Neubau einer Fähre, dessen Antrieb auf Flüssiggas (LNG) basiert.

Gas also helps keep the air clean at sea: engineers at the Fassmer shipyard in Lemwerder developed Germany's first new ferry driven by liquid gas (LNG) to serve the island of Helgoland.



Unter dem Motto „Wir machen uns stark für E-Mobilität“ baut die LzO einen eigenen Fuhrpark mit E-Fahrzeugen auf.

Along the lines of “together we’re strong for e-mobility,” LzO is setting up its own fleet of electric vehicles.

LzO fördert E-Mobilität und erneuerbare Energien in der Region – nicht reden, sondern handeln

Die LzO ist einer der führenden Finanzdienstleister in der Region. 1786 gegründet, zählt sie heute mit einer Bilanzsumme von fast neun Mrd. Euro zu den 20 größten Sparkassen in Deutschland.

Im Rahmen ihrer seit Jahren praktizierten Geschäftspolitik der Nachhaltigkeit und des schonenden Ressourcenverbrauchs will die LzO das Thema „E-Mobilität“ in der Region weiter voranbringen und stärker in ihren Aktivitäten berücksichtigen.

Längerfristige Partnerschaften – wie sie vor Kurzem zwischen der LzO und der EWE beschlossen wurden – geben den nötigen Antrieb, der für den Durchbruch der E-Mobilität im Oldenburger Land wichtig ist.

Unter dem Motto „Wir machen uns stark für E-Mobilität“ richtet die LzO langfristig ihren Fuhrpark durch die Anschaffung von Fahrzeugen mit Elektroantrieb neu aus. Die ersten E-Fahrzeuge wurden bereits in Betrieb genommen.



LzO-Vorstandsvorsitzender Gerhard Fiand und sein Stellvertreter Michael Thanheiser präsentieren die ersten E-Fahrzeuge der LzO.

LzO chairman Gerhard Fiand and his deputy Michael Thanheiser present LzO’s first electric vehicles.

LzO promotes e-mobility and renewable energies in the region – by acting and not just talking about it

LzO is among the region’s leading financial service providers. Founded in 1786, today it is one of the 20 largest savings banks in Germany with a balance sheet total of nearly nine billion Euro.

As part of its long established business policy of sustainability and careful management of resources, LzO aims to promote the advancement of e-mobility in the region and give greater consideration to this whole topic in its activities.

Longer-term partnerships – such as that recently concluded between LzO and EWE – act as the driving force that is needed for the breakthrough of e-mobility in Oldenburger Land.

Along the lines of “together we’re strong for e-mobility,” LzO is realigning its fleet in the long-term by purchasing vehicles with electric drive. The first electric vehicles have already started being used.



Als erste Filiale hat die LzO Osterburg eine eigene Stromtankstelle erhalten.

LzO Osterburg is the first branch to have its own electric vehicle charging station.

Gleichzeitig werden immer mehr LzO-Grundstücke mit Stromtankstellen ausgestattet. Insgesamt 30 Ladesäulen sind bis Ende 2018 geplant, fünf davon in der Stadt Oldenburg. Zur Einbeziehung öffentlich zugänglicher Flächen in den Städten und Gemeinden strebt die LzO zudem eine Zusammenarbeit mit den Kommunen in der Region an.

Darüber hinaus bietet die LzO Unternehmen insbesondere für E-Fahrzeuge interessante Finanzierungs- und Leasingangebote an.

Individuelle Beratung hat bei der LzO oberste Priorität – auch wenn es um Investitionen geht, die mit dem Ausbau erneuerbarer Energien verbunden sind. Hier ist sachkundige Unterstützung gefragt, um fundierte Entscheidungen treffen zu können. Daher unterstützt das LzO-Team „Projektfinanzierungen“ im Bereich Unternehmenskunden Investoren mit umfassendem Know-how und langjähriger Erfahrung in der Energiewirtschaft.



Die LzO unterstützt Unternehmenskunden aus der Branche der erneuerbaren Energien mit Projektfinanzierungen.

LzO supports corporate customers in the renewable energies branch with project funding.

At the same time, electric vehicle charging stations are being set up at an increasing number of LzO premises. Altogether 30 charging stations are planned by the end of 2018, including five in Oldenburg itself. LzO is also striving to cooperate with the local authorities in the regions so that public areas in the towns and municipalities can be included in the scheme.

Furthermore, LzO is offering companies particularly interesting financial and leasing arrangements for electric vehicles.

LzO gives top priority to providing individual advice, especially also when it comes to investing in the expansion of renewable energies. This is an area where sound decisions depend on professionally informed support. LzO's "Project Financing" team for the corporate sector therefore supports investors with comprehensive know-how and many years of experience in the energy industry.



Landessparkasse zu Oldenburg
26123 Oldenburg · www.lzo.com



in Bremen und Hasbergen bei Osnabrück geplant.

Ein Großteil der rund 44 Millionen Autos in Deutschland, die laut Umweltbundesamt pro Jahr rund 24 Milliarden Liter Benzin und 20 Milliarden Liter Diesel verbrennen, ist vor allem auf Pendelstrecken unterwegs. Bereits heute ließen sie sich durch batterieelektrische Fahrzeuge ersetzen. Wenn eines Tages tatsächlich immer mehr Elektroautos über die Straßen rollen, könnten deren Akkus als Speicher für überschüssigen Wind- und Sonnenstrom dienen und das Netz stabilisieren. So lautet zumindest die Zukunftsvision. Ob diese jemals Wirklichkeit wird, halten Forscher wie Felix Horch vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung (IFAM) allerdings für fraglich. Weil das wiederholte Be- und Entladen die Lebenserwartung der teuren Batterien verkürzt, müsste der finanzielle Anreiz für die Besitzer der E-Autos sehr hoch sein. Was bei einer großen Zahl von Elektroautos dagegen in jedem Fall ein Thema wird: Wenn zig Pendler nach Feierabend ihr Auto an die Ladestation hängen, darf das Stromnetz nicht in die Knie gehen. Dazu entwickelt EWE im Projekt „Gesteuertes Laden 3.0“ mit Partnern aus der Automobil- und Energiebranche bereits ein Energiemanagement für Stromfahrzeuge.

Die vielen Baustellen bei der Verkehrs-Energiewende sowie die geringe Zahl an E-Autos und Ladesäulen zeigen: Erneuerbare Energien werden sich nicht von heute auf morgen in den Verkehrssektor integrieren lassen. Power-to-Gas ist noch nicht wirtschaftlich und der Aufbau einer Ladeinfrastruktur braucht Zeit. Elektrofahrzeuge sind bislang in der Anschaffung teuer und es gibt noch Probleme wie etwa uneinheitliche Standards bei Lade Steckern. Mittelfristig dürfte es mit Hybriden aus Verbrennern und E-Autos ein Nebeneinander alter und neuer Technologien geben. Auch langfristig rechnen Experten mit einem Nebeneinander unterschiedlicher Antriebskonzepte. Demnach könnte sich die Brennstoffzelle bei Langstrecken und Batterien auf Kurz- sowie Mittelstrecken durchsetzen. In beiden Fällen ließe sich die Mobilität der Zukunft nicht nur elektrisch sondern auch erneuerbar gestalten. ■

batteries could serve as storage solutions for surplus wind and solar power, thus helping to stabilise the grid. At least that's the vision for the future. But researchers such as Felix Horch from the Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials (IFAM) have their doubts as to whether this will ever become reality. The repeated charging and discharging cycles reduce the life expectancy of the expensive batteries so that very high financial incentives are needed for owners of electric vehicles. One thing is sure to become an issue once we have a large number of electric vehicles: when countless commuters get home at night and plug their cars into the charging station, they must not bring the grid to its knees. Here EWE is working with partners from the automotive and energy branch on energy management for electric vehicles in the "Managed Charging 3.0" project.

The many challenges facing the transportation energy transition and the small number of electric vehicles and charging stations show that it will not be possible to integrate renewable energies in the transport sector overnight. At the moment, power-to-gas is not economically efficient and it will take time to establish a charging infrastructure. Electric vehicles have been expensive to buy up to now and there are still problems such as inconsistent standards for charging plugs. Old and new technologies will probably coexist in the medium term with hybrid solutions combining combustion engines and electric vehicles. Experts also expect to see various different drive concepts coexisting in the long term, with fuel cell vehicles as a conceivable solution for long distances while battery-driven vehicles become established for short and medium distances. In both cases, future mobility would then be both electric and renewable. ■



Für jede Antriebsform die passende Ladelösung: SCHULZ Systemtechnik realisiert schlüsselfertige Wasserstoff- und E-Tankstellen mit allem was dazugehört.

The right charging solution for every powertrain technology: SCHULZ Systemtechnik provides turnkey hydrogen and electricity charging stations with everything that entails.

Die Zukunft der Mobilität ist elektrisch

The future of mobility is electric

Automobilbauer stellen sich um. Die Bundesregierung fördert den Kauf von Elektroautos sowie den Ausbau der Ladeinfrastruktur. Elektromobilität ist die Lösung für eine nachhaltige, klima- und umweltfreundliche Fortbewegung. Sie ist zugleich ressourcenschonend und effizient.

Car manufacturers are changing course. The German government is providing financial incentives to buy electric cars and to expand the charging infrastructure. Electromobility is the solution for sustainable, climate- and environmentally friendly mobility. It also helps protect resources and is efficient.

Elektromobil unterwegs ist man nicht nur mit batterieelektrischen Antrieben. Eine weitere Möglichkeit ist das Fahren mit Wasserstoff. Dieser wird in einer im Fahrzeug eingebauten Brennstoffzelle direkt in elektrische Energie umgewandelt. Für beide Antriebsformen realisiert das Automatisierungsunternehmen SCHULZ Systemtechnik sichere und zuverlässige Lademöglichkeiten. Kunden erhalten individuell auf sie zugeschnittene Ladestationen, schlüsselfertig mit allem was dazugehört. Von der Antragstellung beim Energieversorger, Lieferung und Installation der kompletten Anlage einschließlich Abrechnungssystem bis zu Wartung und Service.

Electromobility is not restricted to battery-driven electric vehicles. Vehicles can also be driven with hydrogen which is converted directly into electricity in a fuel cell fitted in the vehicle. The automation company SCHULZ Systemtechnik offers safe, reliable charging systems for both powertrain technologies. Customers receive individually tailored charging stations on a turnkey basis including everything that entails, from submitting applications to the energy provider, delivery and installation of the complete system including billing system, through to maintenance and service.



SCHULZ Systemtechnik GmbH
49429 Visbek · www.schulz.st



Laden während der Fahrt – Schlüsseltechnik fürs E-Auto? Recharging while driving – key technology for electric cars?

Wo einst die Magnetschwebbahn erprobt wurde, findet sich heute eine neue Teststrecke. Mit einem Teil des Know-hows für den Transrapid wird im emsländischen Lathen gezeigt, wie Elektrofahrzeuge während der Fahrt zu laden sind. Das eröffnet neue Perspektiven.

Die Magnetschwebbahn war einmal ein innovatives Elektromobil. Inzwischen steht sie nicht einmal mehr auf dem Abstellgleis. Ende 2016 wurde der Transrapid 09, der eigentlich Fahrgäste zum Münchener Flughafen bringen sollte, für 200 001 Euro versteigert. Auf dem Versuchsgelände im Emsland stand der ausrangierte Hightech-Zug zuletzt auf Betonstelen in einer Halle. Unter deren Dach entstand direkt neben dem Transrapid allerdings eine neue Teststrecke, die wie eine normale Straße aussieht. Das Besondere an den 25 Metern Asphalt: Darin eingelassene Spulen versorgen Autos während der Fahrt mit Antriebsenergie – berührungslos, per Induktion.

Das von Transformatoren oder dem Laden elektrischer Zahnbürsten bekannte Prinzip könnte die Lösung für ein zentrales Problem der Elektromobilität sein: Die eingeschränkte Reichweite batteriebetriebener Autos. Der Testanlagenbetreiber IABG will mit seiner Tochterfirma INTIS demonstrieren, dass zumindest ein Teil des Know-hows der Magnetbahn die Elektromobilität voranbringen kann. Unstrittig ist, dass die Technik funktioniert. „Wir haben gezeigt, dass man eine Leistung von 60 Kilowatt in ein fahrendes Auto übertragen kann“, sagt Felix Horch vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung (IFAM). Forscher des Bremer Instituts hatten einen Sportflitzer

The former test track for the maglev train is now being put to a new purpose. In Lathen in the Emsland, some of the know-how for the Transrapid maglev train is being used to show how electric vehicles can be recharged while driving. This reveals new prospects.

The maglev train was once an innovative electric vehicle. Meanwhile you won't even find it tucked away on a siding. At the end of 2016, the Transrapid 09, the maglev train that was originally supposed to bring passengers to Munich airport, was auctioned off for 200,001 Euro. At the end, the discarded high-tech train could be seen on concrete blocks in a building at the test site in Emsland. But on the same premises right next to the Transrapid, a new test track has been developed that looks just like a normal road. The special thing about this 25 metres of asphalt is the coils embedded in its surface that supply cars with energy while driving, by contact-free induction.

The principle is already known from transformers or from recharging electric toothbrushes, and could be the solution for one of electromobility's central problems: the limited range of battery-driven cars. The test facility operator IABG and its subsidiary Intis want to show that maglev know-how can be used at least in part for electromobility. There's no doubt that the technology works. "We have shown that 60 kilowatt power can be transferred to a moving car," says Felix Horch from the Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials (IFAM). Researchers at the Institute in Bremen had put electric motors in a sports car and screwed a charging plate



mit Elektromotoren ausgerüstet und eine knapp zwei Quadratmeter große Ladeplatte darunter geschraubt. Diese wird von den Spulen im Asphalt mit Energie versorgt. Über ein mit dem Auto wanderndes elektromagnetisches Feld wird Strom ins Fahrzeug induziert und lädt dessen Batterie. Ähnliche Wanderfelder zogen früher den Transrapid über die Teststrecke.

Ein entsprechend ausgerüstetes Auto, das auf einer mit Spulen versehenen Straße fährt, braucht nur eine klein dimensionierte Batterie, weil sie ständig geladen wird. Mit 90 Prozent liegt der Wirkungsgrad des induktiven Ladens recht hoch. Durch kleinere Akkus wird das Fahrzeug leichter und billiger, verbraucht weniger Strom und die Reichweite ist kein Problem mehr. „Um eine Geschwindigkeit von etwa 130 Stundenkilometern zu halten, reichen bei einem Mittelklasseauto abhängig von den Bedingungen zwischen 10 und 20 Kilowatt“, schätzt Horch. Stationär lassen sich die Fahrzeuge ebenfalls induktiv laden, wenn

measuring about two square metres underneath it. This is supplied with energy from the coils in the asphalt. Electricity is induced into the vehicle by an electromagnetic field that moves with the car and recharges its battery. Similar travelling fields used to pull the Transrapid along the test track.

A car equipped in this fashion running on a road equipped with coils only needs a small battery because it is being charged constantly. The efficiency of inductive charging is really high at 90 percent. Smaller batteries make the vehicle smaller and cheaper; it consumes less electricity and range is no longer an issue. “To maintain a speed of about 130 km/h, it takes between 10 and 20 kilowatt for a medium-size car, depending on conditions”, estimates Horch. Inductive charging of vehicles when stationary is also possible if the parking areas are equipped accordingly. If the modification offered by Intis for electric vehicles becomes established, the infrastructure for induction

Die eingeschränkte Reichweite batteriebetriebener Autos und die Standzeiten während des Aufladens sind die zentralen Probleme der Elektromobilität. Das Fraunhofer IFAM forscht derzeit an einer interessanten Lösung. Über ein mit dem Auto wanderndes elektromagnetisches Feld wird während der Fahrt Strom ins Fahrzeug induziert und lädt dessen Batterie. Ähnliche Wanderfelder zogen früher den Transrapid über die Teststrecke.

The limited range of battery-powered cars and downtime during charging are the key issues of electromobility. The Fraunhofer IFAM is currently researching an interesting solution. Electricity is induced into the driving vehicle by an electromagnetic field that moves with the car and recharges its battery. Similar travelling fields used to pull the Transrapid along the test track.

die Stellplätze entsprechend ausgestattet sind. Würde sich die von INTIS angebotene Aufrüstung von Elektroautos durchsetzen, wäre zumindest auf der Fahrzeugseite die Infrastruktur fürs Laden per Induktion vorhanden.

Die Vision: Mit der induktiven Energieversorgung während der Fahrt könnte der gesamte Verkehr elektrifiziert und ins Stromnetz integriert werden. Wären ein Großteil der rund 13000 deutschen Autobahnkilometer, wichtige Bundesstraßen und die Straßenabschnitte vor Ampeln mit Induktionsspulen versehen, ließe sich eine Flotte von Elektroautos permanent laden, im Idealfall mit regenerativ erzeugtem Strom. Klar ist: Die Technik wird sich nicht von allein am Markt durchsetzen. Kein Hersteller wird entsprechende Fahrzeuge im Angebot haben, wenn die Spulen im Asphalt fehlen. „Es ist eine politische Grundfrage“, sagt IFAM-Forscher Horch: „Will man eine Technologie, für die man Tausende Straßenkilometer elektrifizieren muss?“

Immerhin läuft auf britischen Autobahnen mittlerweile ein Feldversuch mit den Induktionsspulen im Asphalt. Ein ähnlicher Ansatz wird mit Oberleitungs-Lkws verfolgt, die Siemens seit Jahren auf einem Gelände in Brandenburg erprobt. Spätestens Ende 2018 soll auch auf zwei deutschen Autobahnabschnitten getestet werden, ob sich der Aufwand lohnt, Straßen zu elektrifizieren.

So bestechend die Idee des Ladens während der Fahrt auch klingt – das technologische Konzept der Magnetschwebbahn ist nicht minder faszinierend und praxistauglich. In Shanghai fährt der Transrapid täglich zum Flughafen und hat bereits Millionen Passagiere befördert. Dass sich die Technik nicht weiter verbreitete, lag vor allem am aufwendigen Fahrweg – und nicht am folgenschweren Unglück, das dem Betrieb der 31 Kilometer langen Teststrecken-Schleife im Emsland 2006 ein Ende setzte. Wegen des teuren Fahrwegs könnte auch das dynamische Laden von Fahrzeugen nicht zum Zug kommen. Nur mit breiter Unterstützung würde der Technik gelingen, was die Magnetschwebbahn nie erreicht hat: Einen nachhaltigen Einfluss auf die Mobilität der Zukunft zu haben. ■

charging would be available at least in the vehicles.

The vision: all traffic could be electrified and integrated in the electricity grid thanks to the inductive energy supply while driving. By installing induction coils in most of Germany's 13,000 kilometres of motorway, important highways and at the approach to traffic lights, it would be possible to keep a fleet of electric cars permanently charged, preferably with electricity from renewable sources. One thing is quite clear: the technology will not become established on the market of its own accord. No manufacturers will offer corresponding vehicles if there are no induction coils in the asphalt. "It is a basic political question," says IFAM researcher Horch: "Do we want a technology that requires electrifying thousands of kilometres of roads?"

Field trials have meanwhile started on British motorways with induction coils in the asphalt. For some time now, Siemens has been testing a similar approach with catenary trucks on a test site in Brandenburg. Tests on two sections of German motorway at the end of 2018 at the latest should show whether it will be worth going to all the effort of electrifying the roads.

While the whole idea of recharging while driving sounds irresistible, the whole technological concept of the maglev train is just as fascinating and feasible. In Shanghai, the Transrapid runs to the airport everyday and has already carried millions of passengers. The main reason why maglev trains have not become widespread is because of the elaborate track, rather than the serious accident in 2006 that put an end to the 31 kilometres of test track running through the Emsland. The expense of converting the road surface could also be the one thing to stop this dynamic method of recharging electric vehicles. It will take extensive widespread support for the technology to succeed where the maglev train has failed, and that is to have a sustainable impact on future mobility. ■



Innenleben eines Transformators
 Inside a transformer



Mobile Ölaufbereitungsanlage
 Mobile oil treatment plant

ElotecTDZ – Ihr Partner in der Energietechnik

Wir sind Dienstleister in den Bereichen Transformatoren sowie Mittel- und Niederspannungsanlagen. Unsere Kunden sind Stadtwerke, Industriebetriebe und Energieversorger und -erzeuger, die sowohl aus der konventionellen als auch erneuerbaren Stromerzeugung kommen.

Unsere Leistungen reichen vom Verkauf von neuen oder gebrauchten Transformatoren oder deren Miete über die Anfertigung und Montage von Ölauffangwannen gemäß WHG bis zu Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten vor Ort oder in unserer Werkstatt. Abgerundet wird das Spektrum mit der Montage und Demontage von Umspannwerken. Darüber hinaus sind wir zertifizierter Entsorgungsfachbetrieb und verfügen über einen Fuhrpark für Gefahrgut- und Schwerlasttransporte.

Wir kooperieren mit norddeutschen Universitäten und beteiligen uns an Forschungsprojekten der Energietechnik. Von den Ergebnissen profitieren unsere heimischen und weltweiten Kunden in unserer täglichen Arbeit.

ElotecTDZ – your energy technology partner

We are a service provider for transformers together with medium and low voltage systems. Our customer base consists of municipal utilities and industrial companies together with energy providers and producers in the sectors for both conventional and regenerative power generation.

Our services extend from the sale or hire of new or used transformers via the production and assembly of oil drip pans in accordance with the German Water Act (WHG) through to maintenance and servicing work on site or in our workshop. The installation and dismantling of substations rounds off the range. We are also certified disposal specialists and operate a fleet of vehicles for transportation of hazardous materials and heavy goods.

We cooperate with North German universities and are involved in research projects in the field of energy technology. The results are beneficial to our German and international customers in our daily work.



ElotecTDZ GmbH & Co. KG
 49696 Molbergen · www.elotec.de



„Wasserstoff hat mehr Charme“ “Hydrogen has a greater appeal”

DR. ALEXANDER DYCK ■



Leiter der Abteilung Stadt- und Gebäudetechnologien am DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme

Head of Department for Urban and Residential Technologies at the DLR Institute of Networked Energy Systems

Dr. Alexander Dyck ist Leiter der Abteilung Stadt- und Gebäudetechnologien am DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme, einer Forschungseinrichtung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). Die Oldenburger Wissenschaftler erforschen unter anderem, wie sich Batterien und Brennstoffzellen in der Elektromobilität optimal kombinieren lassen.

Vor Ihrem Institut steht ein Brennstoffzellen-Dienstwagen. Bis wohin müssen Sie zum Tanken fahren?

Leider noch bis nach Hamburg oder Münster. Demnächst wird in Bremen eine Wasserstoff-Tankstelle eröffnen. Wir arbeiten daran, dass es auch in Oldenburg bald soweit ist. Bis 2023 soll es in Deutschland 400 Tankstellen geben. Das Ziel der H2 Mobility-Initiative ist, zwischen den Ballungsgebieten mindestens alle neunzig Autobahnkilometer Wasserstoff tanken zu können. In den Metropolregionen sollen ab 2023 jeweils mindestens zehn Stationen zur Verfügung stehen – der politische Wille ist da.

Wegen des dünnen Wasserstoff-Tanknetzes hat die Batterie aktuell die Nase vorn. Kann die Brennstoffzelle noch aufholen?

Ob Batterie oder Brennstoffzelle – es ist beides Elektromobilität, die sich mittelfristig durchsetzen wird. Wie bei einem Vergleich zwischen Diesel oder Benzin ist entscheidend, welchen Anwendungsfall ich betrachte. Auf kurzen, wiederkehrenden Strecken bietet sich ein batteriebetriebenes Fahrzeug an. Ein Außendienstmitarbeiter, der mit seinem Fahrzeug mehrere Hundert Kilometer pro Tag fährt, will dagegen nicht stundenlang warten, bis der Akku wieder geladen ist. Hier liegt die Brennstoffzelle klar vorn. Es gibt verschiedene Kundenklientele, die verschiedene Technologien nachfragen.

Dr. Alexander Dyck is Head of Department for Urban and Residential Technologies at the DLR Institute of Networked Energy Systems, a research facility belonging to the German Aerospace Centre (DLR). The scientists in Oldenburg are pursuing research among others into the optimum combination of batteries and fuel cells for electromobility.

There's a fuel cell institute car parked outside. How far do you have to go before you can refuel?

Unfortunately we still have to go to Hamburg or Münster. A hydrogen refuelling station will be opening soon in Bremen. We're working at getting one in Oldenburg soon too. Germany should have 400 refuelling stations by 2023. The aim of the H2 mobility initiative is to have hydrogen refuelling stations every ninety kilometres on motorways linking the conurbation areas. The Metropolitan Regions should have at least ten stations each as from 2023 – the political will is there.

The inadequate hydrogen refuelling network means that batteries are currently taking the lead. Can the fuel cell vehicle catch up?

Whether battery or fuel cell, both forms of electromobility will become accepted in the medium term. In the end, the choice depends on the specific application, just like comparing diesel and petrol cars. Battery-driven vehicles are suitable for short, recurrent journeys. On the other hand, a sales rep who has to cover several hundred kilometres each day won't want to wait for hours until the battery is recharged again. The fuel cell offers clear advantages here. Different groups of customers want different types of technology.



Das DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme (vormals NEXT ENERGY) in Oldenburg forscht derzeit unter anderem im Bereich Smart City: die Entwicklung eines automatisierten Verteilnetzes und der Vernetzung von Stromspeicherkapazitäten.

Oldenburg's DLR Institute of Networked Energy Systems (formerly NEXT ENERGY) is currently pursuing research among others into smart cities, with the development of an automated distribution grid and with networked power storage capacities.

Immer neue batteriebetriebene Modelle versprechen mehr Reichweite ...

Wir werden ein Neben- und Miteinander der Technologien sehen. Denn die Herausforderung Langstrecke bleibt für die Batterie sehr groß. Da deren Energiedichte grundsätzlich begrenzt ist, erwarte ich hier keinen Quantensprung. Auf der Langstrecke hat das elektrische Fahren mit Wasserstoff deutlich mehr Charme: Die Reichweite ist höher und es gibt den Vorteil der schnellen Betankung. Der Antriebsstrang für die Brennstoffzelle wiegt inklusive Tank zwar noch rund 450 Kilogramm, das Gewicht wird sich aber weiter verringern.

Ein Tesla schleppt dagegen einen rund 700 Kilogramm schweren Akku mit sich herum. Beim Beheizen hat die Brennstoffzelle ebenfalls ein Plus. Der Vorteil der Batterie: Man kann damit Bremsenergie zurückgewinnen und kurzfristige Leistungsspitzen besser bedienen. Jedes Brennstoffzellen-Auto wird deshalb zumindest eine klein dimensionierte Batterie haben. Wenn Sie die beiden Bausteine koppeln, gibt es ein ideales Fenster von Kosten, Komfort, Langlebigkeit und Effizienz. Die Hybridisierung ist ein wichtiger Schlüssel, um die Kosten zu senken. Ich kann damit genau die Leistung bereitstellen, die ich wirklich brauche. Bei einem hybriden System das Optimum zu finden, ist allerdings sehr komplex – auch daran arbeiten wir am DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme.

The latest battery-driven cars are being sold with a promise of more range ...

I'm sure that both technologies will work parallel to and with each other. The long journey is still a huge challenge for a battery, with its fundamentally limited energy density – I don't really expect any quantum leaps here. Electromobility with hydrogen definitely has more appeal for long journeys. It offers a longer range with the added advantage of faster refuelling. While the fuel cell powertrain including tank still weighs around 450 kilograms, the weight will continue to decrease.

By contrast, a Tesla has to carry a heavy battery weighing about 700 kilograms. The fuel cell also offers advantages when it comes to heating the vehicle. The advantage of battery-driven vehicles is that the braking energy can be recuperated and it is easier to cope with short-term peak loads. Every fuel cell car will therefore have at least a small battery. When you put both components together you get an ideal window of costs, comfort, durability and efficiency. The hybrid concept is an important key for lowering costs. It provides exactly the power that is really needed. But finding the optimum in a hybrid system is very complicated; this is also something we are working on at the DLR Institute of Networked Energy Systems.

Sieht man in Biokraftstoffen keine Alternative, braucht es für eine regenerative Mobilität Power-to-Gas. Bei der Elektrolyse geht im Vergleich zur Batterie viel Energie verloren. Ein Knock-out-Kriterium für Wasserstoff-Konzepte?

Die Batterie ist Segen und Fluch zugleich. Sie hat sicherlich einen höheren Wirkungsgrad, als ein chemischer Zwischenspeicher. Allerdings mag sie es weder, wenn sie ganz voll noch wenn sie ganz leer ist. Wasserstoff aus Power-to-Gas ist zwar verlustbehaftet, entkoppelt aber das Angebot und die Nachfrage nach Strom und kann so relativ leicht in unser ökonomisches System eingebettet werden. Solange es nur 50 000 Elektrofahrzeuge in Deutschland gibt, hat man noch kein Netzproblem. Das entsteht aber, wenn es viel mehr Fahrzeuge werden, die man mit schwankender regenerativer Energie speisen will. Ein weiterer Aspekt der Versorgungssicherheit ist: Mit einem rein elektrischen System ohne chemischen Speicher macht man sich extrem abhängig.

Warum den Wasserstoff nicht methanisieren, ins Erdgas-Netz einspeisen und zum Tanken nutzen? Dafür steht die komplette Infrastruktur schon bereit.

Zum einen wäre dies nur mit einer geeigneten natürlichen Kohlenstoff-Quelle wie aus einer Biogasanlage sinnvoll; und diese Quelle ist relativ statisch und auch limitiert. Zum anderen verschenken Sie damit ein erhebliches Effizienzpotenzial. Bei der Methanisierung verringert sich der Wirkungsgrad um 20 Prozent. Ein weiterer Verlust entsteht beim Verbrennen des Treibstoffs. Der elektrische Wirkungsgrad einer Brennstoffzelle ist doppelt so hoch wie der einer dynamisch betriebenen Verbrennungskraftmaschine. Für eine derartige Methan-Mobilität müsste ich also noch mehr Energie regenerativ erzeugen – es ist fraglich, ob das volkswirtschaftlich sinnvoll ist.

Wo setzen Sie am DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme an, damit die regenerative Mobilität mit Brennstoffzelle wirtschaftlich wird?

Wir optimieren die Leistungsfähigkeit im System, um die Kosten zu senken. Ein weiteres Thema sind Standards für Treibstoffqualität. Da Wasserstoff meist noch aus Erdgas her-

If biofuels are ruled out as an alternative, regenerative mobility will depend on power-to-gas. Electrolysis loses lots of energy compared to the battery. Will this be a knock-out criterion for hydrogen concepts?

Batteries are both a blessing and a curse. Yes they are more efficient than a chemical storage system. But they don't like being absolutely full or absolutely flat. Despite the draw-back of power losses with hydrogen from power-to-gas, this solution does separate the supply and demand for power so that it can become embedded relatively easily in our economical system. As long as Germany only has 50,000 electric vehicles, there won't be any implications for the grid. But problems will arise when there are lots more electric vehicles waiting to be recharged with fluctuating regenerative energy. There's also another aspect in terms of the security of supply: a purely electric system without chemical storage unit makes you extremely dependent.

Why don't we methanise hydrogen, feed it into the gas grid and use it for refuelling? A complete infrastructure is ready and waiting here.

On the one hand this would only be appropriate with a suitable natural carbon source such as a biogas system; these sources are relatively static and also limited. On the other hand, this would forego considerable potential for efficiency. Methanisation reduces efficiency by 20 percent. Further losses are incurred in burning the fuel. A fuel cell has twice the efficiency of a dynamically operating combustion engine. Methane mobility needs even more regeneratively produced energy – which poses the question as to whether that makes economic sense.

What is your approach at the DLR Institute of Networked Energy Systems for more economical regenerative fuel-cell mobility?

System performance is being optimised to reduce the costs. Fuel quality standards are another issue. Hydrogen is still mostly made from natural gas and is not pure. And so we're looking at which impurities and moisture levels can be tolerated in the fuel



gestellt wird, ist er nicht rein. Deshalb bestimmen wir, welche Verunreinigungen und welche Feuchte im Kraftstoff tolerabel sind, sodass die Katalysatoren in der Brennstoffzelle nicht geschädigt werden. Problematisch sind dabei vor allem die Schwefelkomponenten. Weitere Fragen, an denen wir forschen, sind zum Beispiel: Wie wirken sich Lastprofile auf die Alterung der Zellen aus? Und welche Schadstoffe muss ich aus der Luft filtern, damit die Brennstoffzelle eine längere Lebensdauer hat? Außerdem begleiten wir den Prozess für den Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur.

Sind die Autohersteller bereit für die Brennstoffzelle?

Bei dem Thema gibt es Treiber und Getriebene. Daimler ist zum Beispiel seit mehr als drei Jahrzehnten in dem Bereich engagiert. Im Bremer Werk wird künftig ein Plug-In Hybrid mit Brennstoffzelle in Serie gebaut. Angesichts geringerer Stückzahlen sind die E-Fahrzeuge in der Anschaffung zwar noch teurer als Verbrenner; das wird sich aber ändern. Selbst wenn wir 2020 noch nicht eine Million E-Autos haben – mittelfristig kommt

so as not to damage the catalytic converters in the fuel cell. It's the sulphur components that are the main problem. Other questions include for example: how does the load profile affect cell ageing? Which pollutants have to be filtered out of the air to prolong the service life of the fuel cell? We are also accompanying the process for setting up a hydrogen infrastructure.

Are car manufacturers ready for the fuel cell?

Some are driving developments, others are being dragged along. Daimler for example has been committed to fuel cells for more than three decades. In future there will be mass production of a plug-in hybrid at the company's plant in Bremen. At the moment, electric vehicles are more expensive than those with a combustion engines because of the economies of scale. But this will change. Even if we don't have a million electric cars by 2020, they will still conquer the market in the medium term. It takes about five years to develop a car. Nor is it possible to establish a fuel cell industry at short notice. And the manufacturers have to find

Der serienmäßig vertriebene Hyundai ix35 Fuel Cell ist das erste in Niedersachsen verkaufte wasserstoffbetriebene Fahrzeug und soll als Impulsgeber für den Aufbau einer Wasserstoff-Infrastruktur in der Region wirken. Am DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme soll das Fahrzeug als Dienst- und Testwagen und darüber hinaus auch zu Forschungszwecken dienen.

The Hyundai ix35 Fuel Cell is the first mass-produced hydrogen vehicle to be sold in Lower Saxony. It is intended to give impetus to setting up a hydrogen infrastructure in the region. It will be operating as an official car and test vehicle at the DLR Institute of Networked Energy Systems, as well as serving research purposes.



Forschungsprojekt Stack-Test: Die zentrale Motivation des Themenfeldes Charakterisierung liegt in der Entwicklung und Herstellung langzeitstabilerer Brennstoffzellenkomponenten und -systeme durch die Produzenten.

Research project stack-test: the central motivation behind characterisation lies in encouraging the manufacturers to develop and produce fuel cell components and systems with greater long-term stability.

der Markthochlauf. Die Entwicklung eines Fahrzeugs dauert rund fünf Jahre. Auch eine Brennstoffzellen-Industrie kann man nicht kurzfristig aufbauen. Und die Hersteller müssen neue Zulieferer finden: Statt Zylinderkopfdichtungen braucht es künftig Bipolarplatten. Wir stehen also vor einem weitreichenden Umbau der Industrie.

Die Kaufprämie für E-Autos hat wenig bewirkt – braucht es mehr politische Vorgaben und Anreize?

Es gibt bereits den Druck durch die Schadstoffverordnungen. Ab dem Jahr 2021 gilt in der EU beim Kohlendioxid-Ausstoß die Grenze von 95 Gramm pro Kilometer. Als nächste Stufe für den Flottenverbrauch sind

new suppliers: in future they'll need bipolar plates rather than cylinder head gaskets. The whole industry is therefore facing profound changes.

The buyer's premium for electric cars has proven ineffective up to now; do we need more political guidelines and incentives?

The clean air regulations are already putting on pressure. As from 2021, carbon dioxide emissions will have to be kept below 95 grams per kilometre in the EU. The next target for fuel consumption is set at 65 grams – I can't see that being met with the combustion engine. The discussions about imposing a driving ban on diesel vehicles shows a growing intolerance for noise and exhaust fumes. Electrification makes our cities more liveable. When you look at the cars on our streets, one thing is quite clear: consumers are not just concerned about costs. An electric car can also stand for social prestige and quality of life. If I'm going to fork out for aluminium wheels, why not for an electric drive? The technology works. What we need now is people who are passionate about it, who are willing to be innovators, and the right products to make them feel that way. ■

65 Gramm geplant – ich sehe nicht, dass das mit dem Verbrennungsmotor zu schaffen ist. Die Diskussion um Fahrverbote für Diesel zeigt, dass Lärm und Abgase immer weniger toleriert werden. Mit der Elektrifizierung werden die Städte lebenswerter. Schaut man sich die Autos auf unseren Straßen genauer an, dann fällt auf: Den Käufern geht es nicht nur um die Kosten. Auch ein E-Auto kann für gesellschaftliches Prestige und Lebensqualität stehen. Wenn ich mir Alufelgen leiste, warum nicht auch die Elektrifizierung? Die Technik funktioniert – jetzt braucht es begeisterte Menschen, die Innovatoren sein wollen, und Produkte, die diese Emotionen wecken. ■

Massenbewegung auf zwei Rädern

Mass movement on two wheels

Während E-Autos nur mühsam aus der Nische kommen, sieht die Situation bei Elektrofahrrädern ganz anders aus: Der Boom bei Pedelec, E-Scooter und Co ist ungebrochen. So verändern sie das Mobilitätsverhalten auf dem Land und in der Stadt nachhaltig. Der Nordwesten profitiert in besonderem Maße davon: Hier sind viele Markenhersteller dabei, ihr Sortiment um elektrisch angetriebene Modelle zu erweitern.

Etwa vier Fünftel der Strecken, die täglich in Deutschland mit dem Auto zurückgelegt werden, sind kürzer als 50 Kilometer. Viele dieser Fahrten lassen sich theoretisch auch mit elektrisch angetriebenen oder unterstützten Zweirädern bewältigen. In der Praxis sehen das offenbar viele ähnlich: Die Zahl der Elektrofahrräder in privaten Haushalten stieg Anfang 2015 auf zwei Millionen, ein Jahr zuvor waren es laut dem Statistischen Bundesamt noch 1,6 Millionen. Die rege Nachfrage trifft auf viele ausgereifte Modelle – der Markt wächst rasant.

Ob mit oder ohne Akku – bei der Zweiradproduktion fährt der Nordwesten Deutschlands auf der Überholspur. Mit Derby Cycle stammt der nach Umsatz größte deutsche Fahrradproduzent aus der Region. Die Cloppenburg vermarktet jährlich fast eine halbe Million Zweiräder. Auch C 14 aus Osnabrück, Sport Import aus Edewecht und die Oldenburger Fahrradschmiede cycle union sind bekannte Namen in der Branche. Was viele von ihnen gemeinsam haben: Sie profitieren vom ungebrochenen Boom bei Elektrorädern und Pedelecs. So verfügt bei Derby Cycle mit seinen Marken Kalkhoff, Raleigh und Rixe inzwischen etwa jedes fünfte verkaufte Rad über Motor und Akku. Die Händler werden pro Jahr mit mehr als 100 000 E-Bikes und Pedelecs beliefert, bei letzteren ist das Unternehmen deutschlandweit führend.

While e-cars are struggling to get out of their niche, the situation with electric bikes is completely different. Pedelecs, electric scooters and co. are enjoying unbroken popularity. They are thus sustainably changing mobility in the country and in town. The North-West is really benefiting, with many brand manufacturers in the region adding electric models to their range.

About four in five journeys completed by car every day in Germany are less than 50 kilometres long. In theory, many of these journeys could be done with electrically driven or assisted bicycles. Many people would seem to agree in practice as well: the number of electric bikes in private households increased to two million at the start of 2015, compared to 1.6 million twelve months previously, according to the Federal Statistical Office. The lively demand is being met with a wide range of mature models, while the market is growing rapidly.

Whether with or without a battery, bicycle production in the North-West of Germany is on the fast lane. Derby Cycle, the country's largest bicycle manufacturer in terms of turnover, is based here in the region. The company from Cloppenburg sells nearly half a million bicycles every year. Other well-known names in the branch include C 14 from Osnabrück, Sport Import from Edewecht and the Oldenburg cycling manufacturer cycle union. Many of them share in the current up-beat market and profit from the unbroken boom for electric bikes and Pedelecs. Every fifth sold bicycle sold by Derby Cycle with its brands Kalkhoff, Raleigh and Rixe meanwhile has a motor and a battery. Every year retailers are supplied with more than 100,000 e-bikes and Pedelecs; where the latter is concerned, the company meanwhile leads the German market.



Mit einem Antrieb-Mix aus Elektromotor und Pedalkraft kann dieses E-Mobil im städtischen Pendelverkehr künftig für Umweltentlastung sorgen. Mit einer Reichweite von 25 bis 50 Kilometern, einem Maximaltempo von 45 Stundenkilometern und einem Gewicht unter 100 Kilogramm (ohne Akku) soll der Zweisitzer dort zum Einsatz kommen, wo das Fahrrad an seine Reichweiten- und Komfortgrenzen stößt.

This electric vehicle is driven by an electric motor and pedal force and can help reduce the environmental burden in urban commuter traffic in future. The two-seater has a range of 25 to 50 kilometres, maximum speed of 45 kilometres per hour and weighs less than 100 kilograms (without the battery); it is intended for use in situations where bicycles come up against their limits in terms of range and comfort.

Die Oldenburger cycle union hat neben ihren bekannten Namen wie Rabeneick und Kreidler mit der E-Bike Manufaktur eigens einen Markenabteiler für Elektromobile etabliert. Von Bremen aus hat sich die greenmobility nord GmbH einen Namen als Vertrieb hochwertiger E-Bikes, E-Falträder und E-Cargo-Bikes gemacht. Mit der bedarfsgerechten Vernetzung zwischen den einzelnen Transportsystemen wie Bus, Bahn, Auto und Fahrrad beschäftigt sich die baron mobility service gmbh aus Oldenburg.

Als Bindeglied zwischen Fahrrad und Elektro-Auto ist das in Osnabrück entwickelte Hybridmobil ONYX MiO konzipiert. Der leichte Flitzer mit Pedale und Elektromotor soll mit einer Reichweite bis 80 Kilometern und maximal 85 Stundenkilometern zum Einsatz kommen, wenn das Fahrrad an seine Reichweiten- und Komfortgrenzen stößt. Dank Faserverbundwerkstoffen wiegt der vierrädrige Zweisitzer ohne Akku rund 180 Kilogramm. Zudem haben die Entwickler aus dem Innovations-Centrum Osnabrück darauf geachtet, das von der Deutsche Bundesstiftung Umwelt geförderte Hybridmobil alters- und behindertentauglich zu gestalten. „Der MiO soll in den nächsten zwei Jahren in Serienfertigung

cycle union in Oldenburg has established its own sub-brand called E-Bike Manufaktur specially for electric bicycles, in addition to its known names such as Rabeneick and Kreidler. greenmobility nord GmbH in Bremen has made a name for itself selling top quality e-bikes, electric folding bikes and electric cargo bikes. baron mobility service gmbh from Oldenburg is focusing on establishing appropriate connectivity between the individual means of transport such as bus, train, car and bike.

The hybrid vehicle called ONYX MiO has been developed in Osnabrück to bridge the gap between bicycle and electric car. The lightweight speedster has a range of up to 80 kilometres with maximum speed of 85 kilometres per hour and is intended for use when bicycles come up against range and comfort limits. The four-wheel two-seater is made of fibre composites and weighs around 180 kilogram not including the battery. The developers from Osnabrück Innovation Centre have also made sure that the hybrid vehicle funded by the German Foundation for the Environment is designed to be suitable for senior citizens and the disabled. "Mass production of the MiO



gehen“, sagt dessen Erfinder Nicolas Meyer. Das Kürzel verrät auch, wo das geschehen soll: „Der Name MiO steht für ‚made in Osnabrück‘“.

Auch Elektro-Zweiräder ohne Pedale kommen aus dem Nordwesten. Ob beim Heavy-Metal-Festival in Wacken, beim Pizza-Bringdienst oder dem traditionsreichen Borkumer Tennisturnier: Überall sind Elektro-Roller aus Lingen im Einsatz. Die emco electroroller GmbH ist zwar erst seit 2011 am Markt, hat sich aber nach eigenen Angaben binnen kurzer Zeit zum Marktführer entwickelt. Den Händlern bietet das Unternehmen aus dem Emsland sechs Modelle an. Mit einer Leistung von 1,5 bis 5 Kilowatt sind Höchstgeschwindigkeiten von 20 bis 82 Stundenkilometer möglich.

Einige E-Scooter bieten sich für die Nutzung als Liefer- und Transportfahrzeug an. Die Modelllinien Retro und Classic setzen dagegen auf Käufer, denen auch die Optik wichtig ist. Neben Rollern werden in Lingen die passenden Ladestationen produziert, in deren Produktnamen ebenfalls ein Hauch von Retro mitschwingt: „E-Tankstelle“ klingt nach bald vergangenen Zeiten. ■

should begin in the next two years“, says its inventor Nicolas Meyer. The abbreviation also says where this will happen: “The Name MiO stands for ‘made in Osnabrück’“.

The North-West also produces electric two-wheelers without pedals. Whether at the heavy metal festival in Wacken, on duty for the pizza delivery service or helping out at Borkum’s traditional tennis tournament, electric scooters from Lingen are all over the place. Although emco electroroller GmbH has only been around since 2011, it claims to have become the market leader in next-to-no time. The company from the Emsland offers retailers six models. Maximum speeds from 20 to 82 kilometres per hour are possible with an output from 1.5 to 5 kilowatt.

Some electric scooters are ideal as delivery and transportation vehicles. On the other hand, the Retro and Classic lines address purchasers where appearance is what counts. In addition to the actual scooters, Lingen also produces the corresponding battery chargers. The “EC-EL 115” electric charging station can be used to recharge electric vehicles. ■

E-Roller sind Trend: Die langsamsten sind auf 20 Stundenkilometer begrenzt, dürfen dafür wie ein Pedelec ohne Helm gefahren werden. Weiter gibt es Mofa-Roller bis 25 Stundenkilometer, mit Kleinkraftrad-Zulassung bis 45 Stundenkilometer oder auch als Leichtkrafttrad bis 80 Stundenkilometer, wofür man natürlich die entsprechenden Führerscheine braucht.

Electric scooters are all the rage: the slowest are limited to 20 kilometres per hour but are like Pedelecs in that a helmet is not compulsory. Motorscooters are also available up to 25 kilometres per hour, 45 kilometres per hour with moped type-approval or 80 kilometres per hour as light motorcycles, with the corresponding driving licences of course.

Elektromobilität mischt die Autobranche auf

Electromobility is changing the shape of the car industry

Im Nordwesten steht mit dem Trend zur Elektromobilität ein Umbruch bevor. Die Autobranche sorgt hier für Tausende Arbeitsplätze. Doch zur Montage eines E-Autos braucht es weit weniger Teile und Beschäftigte als für einen Verbrenner. Was bedeutet das für die Region?

Im Jahr 2017 soll im Bremer Mercedes-Benz Werk der GLC F-CELL in Serienfertigung gehen. Das Hybrid-Elektrofahrzeug hat neben Brennstoffzellen eine Lithium-Ionen-Batterie an Bord. In der Autoindustrie im Nordwesten beginnt damit die elektromobile Ära – die für viele eine Zäsur bedeuten könnte.

Fahrzeughersteller und deren Zulieferer sorgen im Nordwesten laut einer Erhebung der Jade Hochschule für die Beschäftigung von mehr als 95.000 Menschen. Die meisten davon arbeiten nicht direkt in den Werken von Daimler in Bremen und VW in Emden und Osnabrück, sondern bei den rund 200 Zulieferbetrieben in Weser-Ems und im Elbe-Weser-Dreieck. Insgesamt sind in Bremen und Niedersachsen eine Viertelmillion Menschen beim Fahrzeugbau beschäftigt – das entspricht nach Angaben des Dachverbands Automotive Nord rund einem Drittel aller deutschen Arbeitsplätze dieser Branche. Eine wichtige Rolle spielen außerdem die Seehäfen, in denen ein großer Teil des Exportgeschäfts der deutschen Hersteller umgeschlagen wird. Von den mehr als fünf Millionen jährlich in Deutschland produzierten Autos gelangen rund zwei Drittel über Bremerhaven, Emden und Cuxhaven in die Welt.

Dass die Industrie mit der E-Mobilität vor einem tiefgreifenden Wandel steht, ist man sich beim Branchenzusammenschluss Auto-

The trend to electromobility is heralding radical change in the North-West, where thousands of people work in the car industry. But it takes fewer parts and employees to make an electric car than one powered by a combustion engine. What does that mean for the region?

The Mercedes-Benz plant in Bremen will begin mass production of the GLC F-CELL in 2017. Besides fuel cells, the hybrid electric vehicle also runs on a lithium ion battery. For the car industry in the North-West, this launches the electromobility era, which could have drastic impacts for many.

According to a study by Jade University of Applied Sciences, car manufacturers and their suppliers keep more than 95,000 people in work in the North-West. Only a minority work directly in the production plants of Daimler in Bremen and VW in Emden and Osnabrück; instead, most of these jobs are to be found with around 200 supplier companies in the region shaped by the rivers Weser, Ems and Elbe. Altogether a quarter of a million people are employed in the automotive industry in Bremen and Lower Saxony which, according to the Automotive North Association corresponds to one third of all German jobs in this branch. The sea ports also play an important role by handling most of the export business for the German manufacturers. More than five million cars are produced in Germany every year, with around two thirds being shipped from Bremerhaven, Emden and Cuxhaven to destinations all around the world.

The branch organisation Automotive North-West is aware that e-mobility is going to



omotive Nordwest bewusst. Die Herbstkonferenz des Vereins drehte sich Ende 2016 allein um das Zukunftsthema. Der damalige Vorstandsvorsitzende Manfred Meise erklärte: „Nach mehreren Versuchen, den Verbrennungsmotor durch Elektroantriebe zu ersetzen, scheinen alle Verantwortlichen dies nun mit großer Energie und auch mit gesetzlichen Regeln voranzutreiben.“ Hersteller und Zulieferer müssten sich deshalb fragen, welche Produkte künftig nicht mehr gebraucht werden und wie diese Lücken durch neue Entwicklungen zu schließen sind. Bislang werden rund um die Werke nahezu alle Komponenten für den Bau von Kraftfahrzeugen hergestellt. Das Problem: Der Antriebsstrang eines Elektroautos ist weit weniger komplex als bei einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor: Zylinder, Kolben und Einspritzsystem fallen ebenso weg wie Getriebe, Auspuff und Abgasreinigung. Werden diese Teile künftig nicht mehr benötigt, verschwinden auch die Arbeitsplätze bei den Herstellern. Etwa ein Viertel oder Fünftel weniger Beschäftigte

have a drastic effect on the industry. This future topic was the sole item on the agenda for the organisation's autumn conference at the end of 2016. Manfred Meise who was chairman at that time declared: "After several attempts to replace the combustion engine with electric drives, all those in positions of responsibility now seem to be forging ahead with great vitality and also with statutory regulations." Manufacturers and suppliers should therefore check which products will no longer be needed in future and close these gaps with new developments. Up to now, almost all components needed to make motor vehicles were produced in the vicinity of the factories. But the powertrain of an electric car is far less complicated than in a vehicle with combustion engine. There are no cylinders, pistons or fuel injection systems, no transmission, exhaust system or emission control. If these parts are no longer needed in future, then the corresponding jobs will disappear as well. Branch experts estimate that the in-

Das „EO smart connecting car“, ein hochflexibles, robotisches Elektrofahrzeug des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz verfügt an jedem Rad über einen eigenen Motor, sodass es extrem beweglich ist und auch seitwärts fahren kann.

The "EO smart connecting car" is a highly flexible robot-based electric vehicle by the German Research Centre for Artificial Intelligence that has a separate motor at every wheel. This makes it extremely manoeuvrable and also lets it drive sideways.

brauche die Industrie für die Fertigung von Elektroautos, schätzen Branchenexperten. Was also macht zum Beispiel ein Betrieb, der bislang Auspuffanlagen herstellt?

„Die Zulieferer suchen händeringend nach Alternativen“, sagt Christian Geier, Clustermanager bei Automotive Nordwest. Manche wollen die Fertigung für andere Branchen ausbauen, andere fahnden nach neuen, digitalen Geschäftsmodellen. Wieder andere warten zunächst ab, wie schnell der Umschwung zur elektrischen Mobilität tatsächlich erfolgt – auch dem Diesel werde weiteres Entwicklungspotenzial bei der Ökobilanz zugetraut. Bei der Frage, ob sich Batterie oder Brennstoffzelle durchsetzen, sieht der Clustermanager die Branche gespalten. Unstrittig sei dagegen: „Das System Automobil lässt sich nach einer Elektrifizierung nicht länger isoliert betrachten.“ Insbesondere die Hersteller in der Region suchten die Zusammenarbeit mit der Energiewirtschaft, hat Geier beobachtet: „Nur aufs Automobil schauen, das geht nicht mehr.“

Was manche als Bedrohung empfinden mögen, birgt für andere Chancen: Elektrische Antriebe bringen neue Anforderungen mit sich, aus denen innovative Produkte und Arbeitsplätze erwachsen können. Beim Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) in Bremen widmet man sich etwa der sogenannten elektromagnetischen Verträglichkeit. Damit wird die Fähigkeit eines technischen Geräts bezeichnet, andere Apparate oder Systeme nicht durch elektromagnetische Effekte zu stören oder durch andere Geräte gestört zu werden. Das IFAM arbeitet an Lösungen, die diese Anforderungen schon beim Design einer Fahrzeugkomponente berücksichtigen. Ein geeigneter Werkstoff dabei sind Metallfaser-Polymer-Komposite. Das Beispiel zeigt: Der technologische Wandel bietet auch Chancen für innovative Unternehmen.

So sind zum Beispiel Ladestecker oder Kuppelungen fürs Betanken von Wasserstoff deutsche Produkte. Dass dagegen für den Elektromotor relevante Komponenten im Nordwesten hergestellt werden, ist Dr. Alexander Dyck nicht bekannt: „In der Region haben viele in Zukunft betroffene Unternehmen den

dustry will need about a quarter or a fifth fewer employees to make electric cars. So what is a company that used to make exhaust systems going to do?

“The suppliers are looking desperately for alternatives“, says Christian Geier, cluster manager at Automotive North-West. Some want to expand their production activities for other branches, while others are looking for new digital business models. Others in turn are waiting to see how quickly electromobility actually takes over the market. After all, diesel engines are also attributed further development potential in terms of their ecological footprint. The cluster manager thinks that the branch is currently divided when it comes to the question whether battery or fuel cell vehicles will prevail. On the other hand, one thing is indisputable: “After electrification, cars as such can no longer be viewed in isolation.“ Geier sees that manufacturers in the region in particular are looking for collaboration with the energy industry. “A blinkered view just of the car simply won’t work in future.“

While some might see this as a threat, the situation offers new chances for others. Electric drives come with new requirements that could lead to innovative products and jobs. Researchers at the Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials (IFAM) in Bremen for example are taking a detailed look at electromagnetic compatibility. This refers to the capability of a technical device not to destroy other machines or systems by electromagnetic effects or to be destroyed by other devices. The IFAM is working on solutions that consider these requirements already in the design of vehicle components. Suitable materials in this context include metal fibre polymer composites. The example shows that technological change also offers chances for innovative companies.

For example, charge connectors or couplings for refuelling with hydrogen are German products. On the other hand, Dr. Alexander Dyck is not aware that relevant components for electric drives are made here in the North-West: “Unfortunately, many companies that will be affected in



anstehenden Wandel in der Industrie leider noch nicht als Chance für neue Produkte erkannt.“ Der Forscher des Oldenburger DLR-Instituts für Vernetzte Energiesysteme (vorher: NEXT ENERGY) ist überzeugt: „Die Elektromobilität kommt, der hierfür notwendige Umbau eines komplexen Energiesystems braucht aber Zeit.“

Der anstehende Strukturwandel in der Automobilindustrie wird auch auf Seiten der Ökostromverbände als Herausforderung begriffen. „Wir müssen zum Beispiel überlegen, wie Fachkräfte von den Autowerken zu den Erneuerbaren wechseln können“, sagt Andreas Wellbrock, Geschäftsführer des Windenergienetzwerks WAB e.V. Für einen klimafreundlichen Umbau des Verkehrssektors brauche es größere erneuerbare Erzeugungskapazitäten. Dem stehe ein zu erwartender Rückgang der Beschäftigten im konventionellen Fahrzeugbau gegenüber. Um etwa die Automobil- und Windindustrie zusammenzubringen, folgert Wellbrock: „Es braucht einen Masterplan für die Energiewende.“ ■

future still fail to see the pending transformation in the industry as a chance for new products.“ The researcher at Oldenburg’s DLR Institute of Networked Energy Systems (formerly NEXT ENERGY) is convinced that: “Electromobility is coming, but it’s still going to take some time to make the necessary changes to an already complex energy system.”

The green electricity associations also see the pending structural change in the automotive industry as a challenge. “For example, we have to consider how skilled workers can change jobs from the car factories to the renewable energy sector,” says Andreas Wellbrock, CEO of the wind energy network WAB e.V. Climate-friendly transformation of the mobility sector will need far larger capacities for generating renewable energy. On the other hand, job losses must be expected in the conventional car industry. To bring the car and wind industry together, Wellbrock demands: “We need a master plan for the energy transition.” ■

Im Jahr 2017 soll im Bremer Mercedes-Benz Werk der GLC F-CELL in Serienfertigung gehen. Das Hybrid-Elektrofahrzeug hat neben Brennstoffzellen eine Lithium-Ionen-Batterie an Bord. Die Kombinierte Reichweite beträgt knapp 500 Kilometer.

The Mercedes-Benz plant in Bremen will begin mass production of the GLC F-CELL in 2017. Besides fuel cells, the hybrid electric vehicle also runs on a lithium ion battery. It has a combined range of about 500 kilometres.

Karrieresprungbrett Energiewende

Energy transition as career spring board

Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien, das Bemühen um mehr Energieeffizienz und neue Entwicklungen wie Elektromobilität und Smart Home wächst der Bedarf an Fachkräften. Kluge Köpfe, die in zukunftsfähigen Branchen arbeiten wollen, finden im Nordwesten zahlreiche Angebote für eine Aus- und Weiterbildung oder ein Studium.

Ein Monteur für die Netzanbindung in Bremen, einen Koordinator für den Fertigbetonturmbau in Westerstede oder einen Mitarbeiter für die Qualitätssicherung am Hauptsitz in Aurich – ENERCON sucht an diversen Standorten in der Region nach neuen Arbeitnehmern. Bundesweit waren bei dem Konzern – in Deutschland nach eigenen Angaben Marktführer bei Windkraftanlagen an Land – Mitte 2017 rund 400 Stellen ausgeschrieben. Weltweit bezifferte der Branchenpionier 2014 die Zahl seiner Mitarbeiter auf etwa 16 000, mehr als ein Viertel davon arbeiteten in Ostfriesland. Mit dem Versorger EWE ist ENERCON damit der wichtigste Arbeitgeber der Energiebranche im Nordwesten. Doch neben den Branchenschwergewichten gibt es laut der Studie „Energieresion Weser-Ems“ viele Hundert kleinere Unternehmen.

Zwischen Ems und Weser sind knapp 40 000 Beschäftigte der Energiewirtschaft zuzuordnen, hat die regio gmbh für die Studie ermittelt. Bei der Zahl der Arbeitnehmer haben die Branchen der Erneuerbaren die traditionelle Energiewirtschaft rund um Kraftwerke und fossile Energieträger bereits überflügelt. Neben handwerklichen Jobs bei Anlagenherstellern und deren Zulieferern gibt es auch viele wissensintensive Arbeitsplätze. Allein die in der Region ansässigen Forschungsinstitute zählen heute mehr als 800 Beschäftigte. Wichtigster Jobmotor ist die

The expansion of renewable energy sources, efforts for greater energy efficiency and new developments such as electromobility and smart home concepts are boosting the demand for skilled workers. Bright minds seeking to work in branches with a long-term future will find that the North-West offers plenty of opportunities for training and advanced education.

A grid connection engineer in Bremen, a coordinator for precast concrete wind mast construction in Westerstede or a quality assurance employee at company headquarters in Aurich – ENERCON is advertising a range of different positions at various sites throughout the region. The company which claims to be Germany's market leader for wind turbines had around 400 situations vacant in mid 2017. In global terms, the branch pioneer put its workforce at around 16,000 in 2014 with more than a quarter working in East Frisia. Together with energy supplier EWE, ENERCON is thus the most important energy-branch employer in the North West. But in addition to the heavyweights, the branch also has many hundred smaller companies, according to the "Energy Region Weser-Ems" study.

As part of the study, regio gmbh ascertained that the energy sector has about 40,000 employees between the rivers Ems and Weser. In terms of employee numbers, the renewable energy branches have long overtaken the traditional energy sector with its power stations and fossil energy sources. In addition to skilled manual labour for manufacturers and their suppliers, the branches also offer many jobs that demand in-depth knowledge. The region's research institutes alone have more than 800 employees. The



Windkraftindustrie: Im Jahr 2015 bot sie in Niedersachsen 32 300 und in Bremen 4 220 Menschen eine Beschäftigung, wie die Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturfor- schung (GWS) in einer Analyse für Bran- chenverbände ermittelte.

Um den Bedarf an hoch qualifizierten Fach- kräften zu decken, bieten alle Universitäten und Hochschulen der Region spezielle Stu- diengänge. Der Schwerpunkt liegt auf natur- wissenschaftlichen Fächern und Ingenieur- studiengängen. Aber auch spezielle Vertie- fungen in den Wirtschaftswissenschaften oder die Energieinformatik gewinnen an Bedeutung. Eine Auswahl der Studiengänge im Nordwesten, die auf die neuen Techno- logien ausgerichtet sind: Windenergietechnik an der Hochschule Bremerhaven, der Europe-
Fortsetzung Seite 112

prime job motor is the wind power industry. In 2015 it provided work for 32,300 em- ployees in Lower Saxony and 4,220 in Bremen, as ascertained by the Institute of Economic Structures Research (GWS) in an analysis for branch associations.

To cover the demand for highly qualified specialists, special courses of study are available at all the universities in the region. The focus is naturally on scientific and engineering subjects. But increasing signifi- cance is also being attributed to courses with a special focus on business administra- tion and economics or computer science for power and energy systems. Here is just a brief look at some of the courses available in the North-West that are geared to the new technologies: wind energy technology at
Continued on page 112

Bei der Zahl der Arbeitnehmer haben die Branchen der Erneuer- baren die traditionelle Energiewirt- schaft rund um Kraftwerke und fossile Energieträger bereits über- flügelt. Bis zum Jahr 2050 sollen 230 000 neue Jobs in Zusammen- hang mit erneuerbaren Energien entstehen – das ist das Ergebnis einer Studie des Wirtschaftsminis- teriums (BMWi) aus dem Jahr 2015.

In terms of employee numbers, the renewable energy branches have long overtaken the traditional energy sector with its power stations and fossil energy sources. By 2050, there should be 230,000 new jobs related to renewable energy, according to the results of a study by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) in 2015.



*Eine Kernaufgabe: die Auswahl von seemännischem Personal für die Verschleppung von Windkraftkomponenten.
One of our core tasks: selecting nautical staff for towing wind turbine components.*

ftt GmbH – ein Unternehmen mit Weitblick

Die ftt GmbH ist ein mittelständisches und inhabergeführtes Personaldienstleistungsunternehmen im Nordwesten – eine Region der Schifffahrt, Häfen und erneuerbaren Energien. Bereits seit 2004 bieten wir unseren Kunden vielfältige und maßgeschneiderte Lösungen in unterschiedlichen Branchen an. Dabei setzen wir auf die langfristige und vertrauensbasierte Kooperation mit Kunden und Mitarbeitern.

Unsere langjährige Erfahrung im Energiesektor und unser Bestand von hoch qualifizierten Mitarbeitern versetzen uns in die Lage, kundenspezifische Anforderungen auf dem ganzen europäischen Markt bestens zu erfüllen.

Unsere Spezialisten arbeiten an Geothermie-Projekten in der Tief- und Brunnenbohrtechnik, der Errichtung von Photovoltaikanlagen zur Gewinnung von Solarstrom, Aufbau von Windenergieanlagen an Land und Offshore sowie dem Repowering. Im Vorfeld eines jeden Einsatzes kümmern wir uns um alle erforderlichen Ausbildungen, Schulungen und die persönliche Schutzausrüstung.



ftt GmbH
26721 Emden · www.ftt-personnel.de



*Wir beschäftigen berufserfahrene Windenergieprofis an Land sowie auf See.
We employ experienced wind energy professionals on land and at sea.*

ftt GmbH – a company with a vision

ftt GmbH is a proprietor-run SME staffing services firm in the North-West – a region dominated by shipping, ports and renewable energy. Since 2004 we have been offering our customers versatile, tailor-made solutions in a wide range of different branches. Our focus is geared to long-term cooperation with customers and staff, always working on the basis of trust.

Our many years of experience in the energy sector and our pool of highly qualified staff put us in a position to offer the best solutions for specific customised requirements right across the European market. Our specialists are involved in deep drilling and well drilling geothermal projects, installing photovoltaic systems for generating solar electricity, setting up wind turbines on land and in offshore wind parks, as well as repowering. We take care of the necessary qualifications, courses and personal protective equipment in the run up to every single assignment.





Die „Hochschule am Meer“ direkt an der Wesermündung zur Nordsee ist für ihre innovativen, modernen und maritim geprägten Studiengänge bundesweit bekannt.

Hochschule Bremerhaven

Wasser, Wind und Wissenschaft – studieren und forschen an der Hochschule Bremerhaven. Innovativ und praxisnah, modern und maritim, lokal verankert und international ausgerichtet – das sind die Kennzeichen der an der Wesermündung gelegenen „Hochschule am Meer“.

Rund 3200 Studierende genießen die exzellente und mehrfach ausgezeichnete Lehre in den zurzeit 22, teils einmaligen technisch, naturwissenschaftlich und wirtschaftswissenschaftlich ausgerichteten Bachelor- und Masterstudiengängen. Insgesamt umfasst das Studienspektrum zwei Fachbereiche aus den Interessengebieten Energie- und Meerestechnik, Life Sciences, Logistik und Dienstleistungen sowie Informations- und Kommunikationstechnologien und Automatisierung.



Hochschule Bremerhaven
27568 Bremerhaven · www.hs-bremerhaven.de

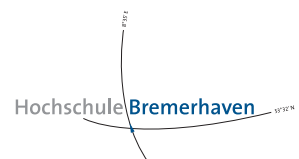


The “university by the sea“ directly where the river Weser flows into the North Sea has a national reputation for its innovative, modern and maritime degree courses.

Bremerhaven University of Applied Sciences

Water, wind and science: study and research at Bremerhaven University of Applied Sciences. Innovative and practical, modern and maritime, with local roots and an international outlook: these are the characteristic features of the “university by the sea“ located at the mouth of the river Weser.

Around 3,200 students enjoy the excellent, repeatedly award-winning teaching offered in the study programme of currently 22 Bachelor’s and Master’s degrees including some unique aspects of technology, science and economics. Altogether the range of courses encompasses two disciplines relevant to the areas of energy and marine technology, life sciences, logistics and services together with information and communication technologies and automation.



Die meisten Jobs im Bereich erneuerbare Energien befassen sich mit dem Anlagenbau. Doch wenn diese errichtet sind, ist noch lange nicht Schluss: In Betrieb und Wartung der Anlagen für erneuerbare Energien finden sich zahlreiche reizvolle Arbeitsplätze.

Most jobs on the renewable energy sector are involved in plant construction. But even after the various systems and facilities have been installed, there will still be plenty more to do, with numerous attractive jobs emerging in the operation and maintenance of renewable energy systems.



an Master in Renewable Energy der Universität Oldenburg, Wirtschaftsingenieur mit dem Schwerpunkt Energiewirtschaft an der Jade Hochschule sowie auf dem Campus Lingen, Energieeffizienz an der Hochschule Emden/Leer oder Verfahrenstechnik mit der Fachrichtung Nachhaltige Energiesysteme an der Hochschule Osnabrück.

Auch bei beruflichen Ausbildungen gibt es in der Branche eine große Bandbreite: Diese reicht vom Technischen Assistenten für regenerative Energietechnik und Energiemanagement über den Fachinformatiker für Systemintegration bis zum Fertigungsmechaniker. Für das Handwerk bieten die Erneuerbaren eine große Chance, wie sich etwa am Angebot des Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik (BFE) in Oldenburg ablesen lässt: Dort gibt es zum Beispiel eine Weiterbildung zum Energieeffizienz-Fachbetrieb, einen Grundkurs für Smart Grids oder das Fachseminar zur Thermografie.

Nicht nur bei Windturbinenherstellern, Solarinstallateuren oder den Betreibern von Biogasanlagen hat die Branche im Nordwesten viele Jobs geschaffen. Hinzu kommen die Arbeitsplätze etwa bei Zulieferern oder Logistikern. Fazit: Die erneuerbaren Energien sorgen für reichlich Arbeit. ■

Bremerhaven University of Applied Sciences, the European Master in Renewable Energy at Oldenburg University, industrial engineering specialising in energy management at Jade University of Applied Sciences and on the Lingen Campus, energy efficiency at Emden/Leer University of Applied Sciences or process engineering specialising in sustainable energy systems at Osnabrück University of Applied Sciences.

The branch also offers great scope in terms of vocational training, extending from technical assistants for regenerative energy technology and energy management via computer technicians for system integration through to production mechanics. The renewables offer a great chance for the skilled trades, as revealed by the range offered at the Federal Technology Centre for Electrical and Information Technology (BFE) in Oldenburg. Here for example it is possible to obtain advanced training as an energy efficiency specialist, or to take a basic course for smart grids or to attend thermal imaging seminars.

The branch has created many jobs in the North-West, and not just with wind turbine manufacturers, solar installation specialists or operators of biogas systems. There are also many corresponding jobs with suppliers and logistics firms. To conclude, it can be said that the renewable energies provide plenty of work. ■



Im weltweiten Vergleich nehmen deutsche Hersteller und Zulieferer eine Spitzenstellung beim Ausbau der Windenergie ein. Grund dafür sind jahrelange Erfahrung im Betrieb sowie gezielte Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, die Herstellungs- und Betriebskosten senken und die Lebensdauer verlängern. Dafür werden auch künftig Ingenieure, Techniker, Mechaniker, Planer und Logistiker gebraucht.

By global standards, German manufacturers and suppliers take a leading position in the expansion of wind energy. Reasons for this include years of operating experience together with specific research and development work to reduce production and operating costs, as well as prolonging the service life. Here engineers, technicians and mechanics will be needed in future too, together with planning and logistics experts.



Sowohl der Binnenhafen mit seiner 570 Meter langen Kaje und Anlegestellen für fünf Europaschiffe als auch der Industriepark bieten noch viel Potenzial für Erweiterungen und Neuan siedlungen.

Optimale Bedingungen am Logistik-Knotenpunkt

Verschiedene Industrieunternehmen von Rang und Namen haben im c-Port Industriepark ein Zuhause gefunden. Wer nachfragt, was den Standort in Sedelsberg bei Friesoythe für sie attraktiv macht, bekommt fast immer die gleichen Antworten zu hören: Platz und Infrastruktur. Tatsächlich ist das 2007 in Betrieb genommene, insgesamt etwa 280 Hektar umfassende Areal optimal an das Verkehrsnetz angebunden. Mit der B 72 und der B 401 kreuzen sich hier zwei für den Fernverkehr ausgebaute Bundesstraßen. Von mindestens ebenso großer Bedeutung für das produzierende Gewerbe und Industrieunternehmen ist der direkte Anschluss an den Küstenkanal, eine der wichtigsten Ost-West-Verbindungen im norddeutschen Wasserstraßennetz. Das Hafenteam kümmert sich um Ihre Güter – bei Tag und Nacht. Engagiert und flexibel stehen Ihnen erfahrene Fachleute zur Seite, wenn Ihre Güter geladen, gelöscht oder weitertransportiert werden. Dabei werden individuell die Vorteile der verschiedenen Verkehrswege genutzt.



c-Port cargo & industrie am küstenkanal ZV IIK
26683 Saterland · www.c-port-kuestenkanal.de



Both the inland port with its 570 metre quay and moorings for five standard European barges, and the industrial park itself still offer lots of scope for companies to expand and settle here.

Ideal conditions at the logistics hub

Various renowned industrial companies have found a home in c-Port industrial park. When you ask why the site in Sedelsberg near Friesoythe is so attractive, you nearly always get the same answer: space and infrastructure. In fact, the premises covering altogether about 280 acres that started operating in 2007 offer ideal connections to the transport network. It is located at the junction of the B 72 and B 401 main roads that have been upgraded to cope with heavy traffic. Manufacturing and industrial companies give almost as much significance to the direct connection to the Coastal Canal, one of the key East-West links in North Germany's network of inland waterways. The port team takes care of your goods – by day and by night. Committed, flexible specialists put all their experience at your disposal when your goods are being loaded, unloaded or prepared for ongoing transportation, making individual use of the advantages offered by the various means of transport.

c-Port
cargo & industrie
am küstenkanal



Korrosionsschutzarbeiten am Atlantic Hotel in Bremerhaven

Corrosion protection work at the Atlantic Hotel in Bremerhaven

Sicherheit und Qualität

Aufträge unserer Kunden sind immer anspruchsvoll, genau wie unsere projektbezogenen, vielfältigen Lösungsmöglichkeiten: Beinahe alle Arbeiten lassen sich auch aus dem Seil erledigen, oft sogar mit geringerem logistischem Aufwand!

Unsere Tätigkeiten erstrecken sich hierbei von Wartung und Instandsetzung im Bereich Windenergie On- und Offshore über Korrosionsschutzarbeiten bis hin zur professionellen Reinigung von Fassaden und Photovoltaikanlagen mit Osmoseverfahren. Montagearbeiten sind ebenso klassische Einsatzgebiete für unsere Höhenarbeiter und Industriekletterer. Für die maximale Sicherheit werden unsere Projekte ausschließlich von erfahrenen Seilzugangstechnikern nach FISAT und IRATA umgesetzt.

Unsere sorgfältige individuelle Vorplanung und ein passendes sowie schlüssiges Zugangs- und Rettungskonzept sind die Basis für eine anschließend sichere und erfolgreiche Durchführung Ihrer ganz spezifischen Projekte. Kontaktieren Sie uns!



Steady Climbing GmbH
28259 Bremen · www.steady-climbing.de



STEADY CLIMBING
INDUSTRIEKLETTERN

Safety and quality

Assignments from our customers are always challenging, just like our project-oriented, diverse solutions: almost any work can be done via rope access, often even with less logistical effort!

Our range of activity includes maintenance and repair of wind energy turbines on- and offshore, corrosion protection works and professional cleaning of facades or photovoltaic structures with osmosis. Classic applications like rigging, assembly or installation are also offered. To provide the maximum safety, our projects are implemented exclusively by experienced rope access technicians according to FISAT and IRATA.

Our individual careful pre-planning, the suitable risk assessment and conclusive rescue concept form the basis for a subsequently safe and successful execution of your very specific projects. Despite our profound experience, we are always looking forward to new challenges.

Feel free to contact us!

Bohrlöcher zu Wärmequellen

Drilling for heat

Die Region ist nicht nur eine Drehscheibe für den Handel mit fossilen Energieträgern. Seit Jahrzehnten werden Öl und Gas in der norddeutschen Tiefebene auch gefördert. Ein Teil der mehr als 10 000 Bohrungen, die in Niedersachsen bis ins heiße Gestein reichen, sind für die Wärme Gewinnung nutzbar. Mit dem Übergang von fossilen zu erneuerbaren Energien beschäftigt man sich auch in Lingen. Wie will die Hochburg der Ölwirtschaft den Strukturwandel bewältigen?

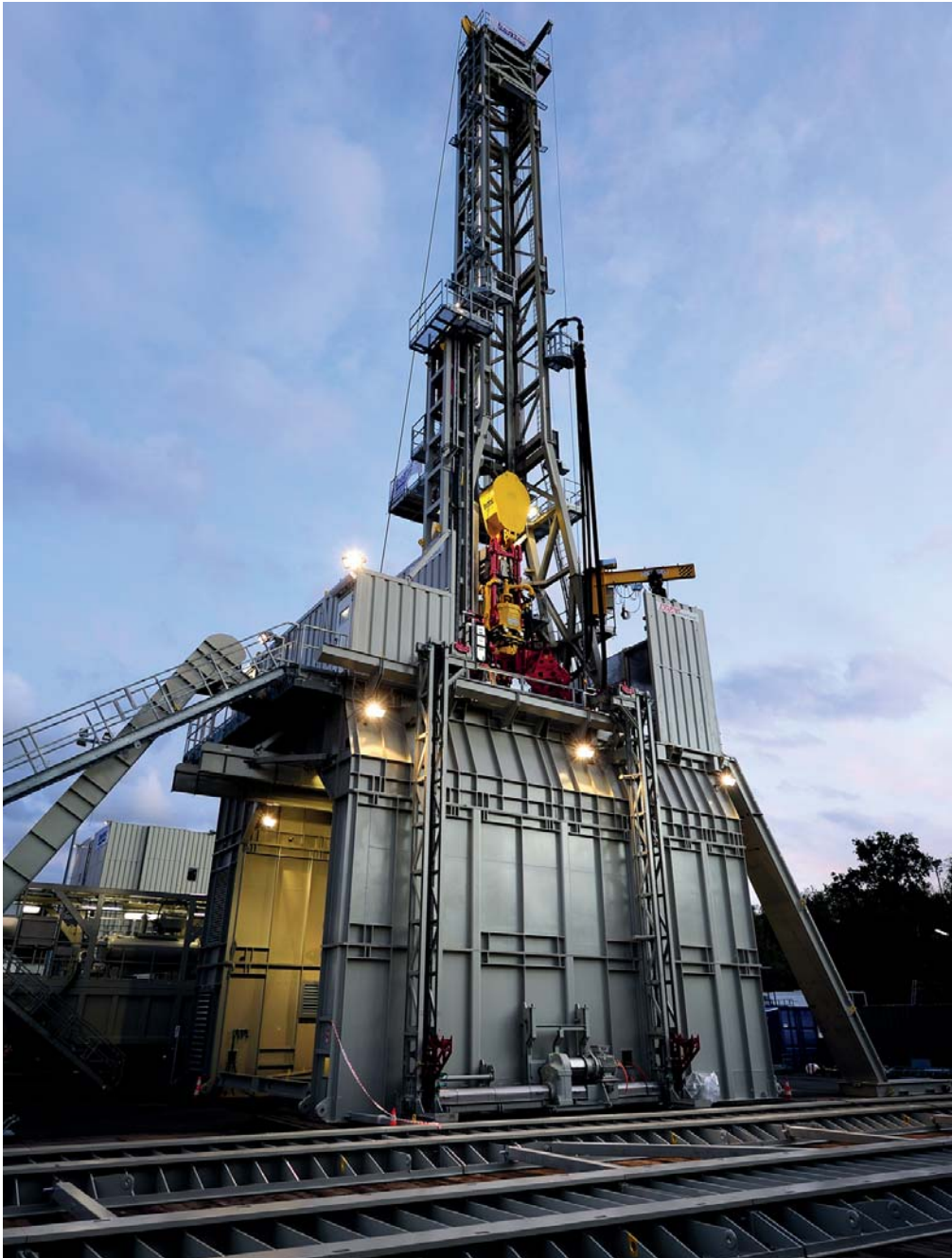
Nach mehr als 50 Jahren dreht ExxonMobil an der Bohrung Hengstlage T3 den Hahn ab. Rund 2,2 Milliarden Kubikmeter Erdgas wurden hier aus rund 2800 Metern Tiefe gefördert, jetzt ist die Lagerstätte im Landkreis Oldenburg erschöpft. Die benachbarte Bohrung Hengstlage T2 wird ebenfalls verfüllt, mit fünf Milliarden Kubikmetern war sie noch ergiebiger. Rund zehn solcher Bohrlöcher gibt ExxonMobil pro Jahr auf. Viele Felder in der Region sind allerdings noch auf Jahre hinaus auszubeuten. Anfang 2017 gab es nach Angaben des Unternehmens mehr als hundert Förderstellen, deren Gas in der Aufbereitungsanlage in Großenkneten gereinigt wird. Dort wurden bislang rund 200 Milliarden Kubikmeter verarbeitet – vier Mal mehr als alle deutschen Haushalte pro Jahr verbrauchen.

Auch wenn die Förderung noch viele Jahre weiterläuft – die erschöpften Lager weisen auf die Endlichkeit der fossilen Energieträger. Wenige Kilometer von den Hengstlage-Bohrungen entfernt haben die Erneuerbaren schon übernommen, im Windpark Charlottendorf-West drehen sich drei Windturbinen. Aber auch die Erdgasförderung bietet eine Chance für die regenerative Energiegewinnung: Aufgegebene Produktions- und nicht fündige Erkundungsbohrungen können geothermisch genutzt werden, statt sie zu

The region is not just a hub for fossil fuel trading. The North German Plain has also been home to oil and gas production activities for decades. Lower Saxony has more than 10,000 wells extending down into hot rock formations, some of which can be used for heat production. Lingen is also looking at the transition from fossil to renewable energy sources. How will the oil industry's stronghold cope with the structural transformation?

ExxonMobil is turning the tap off at Hengstlage well T3 after more than 50 years. Around 2.2 billion cubic metres of natural gas have been extracted here from a depth of around 2,800 metres. But now the gas reservoir in Oldenburg rural district is exhausted. Backfilling is also in progress at the neighbouring well Hengstlage T2, which was even more productive with five billion cubic metres. ExxonMobil abandons around ten such wells every year. But many of the region's gas fields can still be exploited for years to come. At the start of 2017, ExxonMobil had more than one hundred production sites whose gas is cleaned in the Großenkneten processing plant. Up to now, around 200 billion cubic metres have been processed here – that is four times the consumption of all German households each year.

But even though the production activities will continue for many years, the exhausted sites draw attention to the finite nature of fossil fuels. Just a few kilometres from the Hengstlage wells, the renewables have already taken over, with three wind turbines operating in Charlottendorf-West wind farm. But the production of natural gas also offers a chance for regenerative energy concepts: abandoned production wells and failed exploration wells can be put to geothermal



In Bad Bentheim werden mit viel Erfahrung modernste Bohranlagen und deren elektrische und mechanische Komponenten für Geothermie, Erdgas und Erdöl entwickelt und gefertigt. Aber auch in Richtung „Non-Oilfield“ richtet man sich hier aus. Dazu gehören zum Beispiel Produkte und Services in den Feldern elektrotechnische Anlagen und Antriebslösungen, mechanische Bearbeitungen und Messungen.

Bad Bentheim offers plenty of experience for the development and production of state-of-the-art drilling systems and their electrical and mechanical components for gas, oil and geothermal drilling. In addition, attention is also turning towards “non-oil field” applications. These include for example products and services for electrical systems and drive solutions, mechanical processing and measurements.

verfüllen. Im Anfang 2017 veröffentlichten Bericht zur Gewinnung von Erdwärme aus Erdöl- und Erdgasbohrungen zeigt das Geothermieforum Niedersachsen das Potenzial auf: Demnach existieren in dem Bundesland mehr als 10 000 Bohrungen, die mehr als 400 Meter tief reichen. Viele enden in über 100 °C heißem Gestein.

Gibt es nahe des jeweiligen Standorts einen Abnehmer für die Wärme, ist die geother-

use instead of simply proceeding with the usual backfilling methods. A report published by the Geothermal Forum Lower Saxony in early 2017 about extracting geothermal heat from oil and gas wells reveals the corresponding potential. Accordingly, the state has more than 10,000 wells extending to depths of more than 400 metres. Many end in hot rock at temperatures above 100 °C.

mische Nachnutzung der Bohrungen attraktiv. Der Vorteil: Kosten und Risiken sind dabei wesentlich geringer als bei Geothermieprojekten, für die eine Neubohrung notwendig ist. Eine derartige Nachnutzung plant zum Beispiel die HeideGeo GmbH & Co. KG, die in Münster zehn Megawatt thermischer Leistung gewinnen will. Genutzt werden dafür laut Planung eine ehemalige Erdgasbohrung sowie eine neue Bohrung, um große Bundeswehrliegenschaften und angrenzende öffentliche Einrichtungen mit Wärme und Strom zu versorgen.

Neben Gas fördern ExxonMobil und weitere Unternehmen wie DEA und Wintershall im Nordwesten auch Erdöl. Im Feld Rühlermoor bei Meppen, mit ursprünglich rund 100 Millionen Tonnen eines der größten in Deutschland, werden neue Bohrungen niedergebracht. Weil das zähe Rohöl sich nur schlecht aus den Gesteinsporen löst, wird bei der Förderung heißer Wasserdampf eingepresst. Mit weiteren Dampfinjektionen will ExxonMobil die Förderrate in den nächsten Jahrzehnten um bis zu 60 Prozent erhöhen.

Im benachbarten Ölfeld Emlichheim an der deutsch-niederländischen Grenze fördert Wintershall rund 150 000 Tonnen Erdöl pro Jahr. Auch hier wird neu gebohrt, damit das Erdöl noch mehr als 20 Jahre fließt. Wie in Rühlermoor wird der zähflüssigen Masse ebenfalls in Emlichheim Dampf gemacht: Unter hohem Druck wird 300 °C heißer Wasserdampf in die Lagerstätte gepresst. Wintershall fördert außerdem in und um Barnstorf in den Ölfeldern Aldorf, Düste und Bockstedt. Ende 2016 erfolgten zwei neue Bohrungen, 2017 sind weitere geplant. Aufgrund seismischer Messungen wird gehofft, dort auf weiteres Erdöl zu stoßen.

Ein Zentrum der fossilen Energien im Nordwesten ist Lingen. Das wird sich auch nicht ändern, wenn das Atomkraftwerk Emsland spätestens 2022 vom Netz geht. „Dann steht uns hier ein Strukturwandel bevor“, sagt Ludger Tieke. Der Leiter der örtlichen Wirtschaftsförderung bleibt gleichwohl gelassen: „Deswegen bricht das System hier nicht zusammen.“ Die Stadt an der Ems ist nicht nur durch das AKW, sondern noch stärker durch Betriebe wie das RWE-Gaskraftwerk

Geothermal re-use of the wells becomes an interesting prospect if there is a taker for the heat in the vicinity of the specific site. The advantage: costs and risks are far less than geothermal projects that need new wells. Corresponding re-use is being planned for example by HeideGeo GmbH & Co. KG, with the intention of generating ten megawatts of thermal output in Münster. The plan is to use a former gas well and to sink a new well to supply heat and power to large-scale military premises and adjoining public facilities.

As well as gas, ExxonMobil and other companies such as DEA and Wintershall also produce oil here in the North-West. New wells are currently being sunk in Rühlermoor field near Meppen, one of the largest of its kind in Germany with originally around 100 million tonnes. Hot steam is pressed into the ground during the production process because it is difficult to extract the viscous crude oil from the rock pores. ExxonMobil wants to increase production by up to 60 percent in the next few decades with additional steam injection activities.

In the neighbouring oil field of Emlichheim on the German/Dutch border, Wintershall produces around 150,000 tonnes of oil each year. New wells are being sunk here too so that oil will continue flowing for more than another 20 years. As at Rühlermoor, steam is also used to make the viscous oil flow in Emlichheim. Water vapour is pressed into the oil deposit under high pressure at a temperature of 300 °C. Wintershall also produces oil in the Aldorf, Düste and Bockstedt oil fields in and around Barnstorf. Two new wells were sunk at the end of 2016 and more are planned in 2017. Seismic measurements give grounds to hope that more oil will be found here.

Lingen is a centre of fossil fuel in the North-West. Nor will this change when the Emsland nuclear power station goes offline in 2020 at the latest. “We will then face a real structural transformation here”, says Ludger Tieke. Even so, the local economic development manager stays calm: “It doesn’t mean the whole system will collapse.” Facilities such as the RWE gas-fired power station or the BP refinery are even more important for



Bentec ist eines der führenden Unternehmen in der Herstellung von Bohranlagen.

Bentec is a leading manufacturer of drilling rigs and oilfield equipment.

Am Standort Bad Bentheim seit über 70 Jahren

Die Anfänge der Bentec gehen bis ins 19. Jahrhundert zurück. Im Jahr 1994 entstand in Bad Bentheim aus der Engineering- und Fertigungsabteilung der Deutag die heutige Bentec. Sie ist seit der Gründung als selbstständiges Unternehmen weltweit aktiv.

Die Bentec ist Hersteller modernster Bohranlagen für Geothermie, Erdgas und Erdöl. In Bad Bentheim werden die Anlagen und deren elektrische und mechanische Komponenten entwickelt und gefertigt. Innovative Technologien, Services sowie die Reparatur von Komponenten runden das „Oilfield“-Portfolio ab. Um sich strategisch für die Zukunft auszurichten, ist Bentec ebenfalls im „Non-Oilfield“-Geschäftsbereich aktiv. Dazu gehören Produkte und Services in den Feldern elektrotechnische Anlagen und Antriebslösungen, mechanische Bearbeitungen und Messungen (konventionell sowie mit Koordinatenmesstechnik) sowie Engineering und Projektmanagement.



Elektrotechnische Anlagen und eine Vielzahl anderer Services ergänzen das Leistungsspektrum.

Electrical systems and a variety of other services complete the range offered by the company.

In Bad Bentheim for more than 70 years

Bentec’s beginnings date back to the 19th century. In Bad Bentheim, it was in 1994 that the engineering and production department of Deutag became what today is known as Bentec and where, since its foundation, it has continued to be active as an independent company on the global stage.

Bentec makes state-of-the-art systems for oil, gas and geothermal drilling. Bad Bentheim is responsible for the development and production of the systems and their electrical and mechanical components. Innovative technologies, services and component repairs complete its oilfield portfolio.

As part of the company’s future strategy, Bentec is also active in non-oilfield business. This includes products and services for electrical systems and drive solutions, mechanical processing and measurements (both conventional and with coordinate measuring technology) as well as engineering and project management.



Bentec GmbH Drilling & Oilfield Systems
48455 Bad Bentheim · www.bentec.com



oder die BP-Raffinerie geprägt. Dort wird unter anderem das im Emsland geförderte Rohöl weiterverarbeitet. Aktuell arbeiten etwa 750 Mitarbeiter in der Raffinerie.

Insgesamt sind im südlichen Emsland fast 4600 Menschen direkt in Betrieben der Energiewirtschaft tätig. Hinzu kommen 1200 Stellen bei unmittelbaren Zulieferern, wie ein Gutachten des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung ermittelt hat. Anlass der Studie war: Die angesichts der Energiewende zu erwartenden wirtschaftlichen Veränderungen besser einschätzen zu können und Strategien für die Bewältigung des damit verbundenen Strukturwandels zu formulieren. Demnach sollen die Standortbedingungen für Hersteller und Dienstleister im Bereich der erneuerbaren Energien verbessert werden, beispielsweise durch die Unterstützung von Gründungen, Pilotprojekten und Demonstrationsanlagen. In den regionalen Betrieben ist laut der Studie die Energieeffizienz zu steigern. Eine weitere Herausforderung im südlichen Emsland lautet: Das Potenzial der vielen gut ausgebildeten Fachkräfte zu erhalten. Denn diese bilden das Rückgrat der Energiewirtschaft in der Region.

Ein Ansatzpunkt, um sich auf den Strukturwandel vorzubereiten, ist außerdem die Gründung der Kompetenzzentren IT und Energie der Ems-Achse. Standorte sind neben Lingen auch Leer und Aurich. Mitte 2017 ging es los. „Die Arbeitsplätze verändern sich“, sagt Ludger Tieke. Dem solle Rechnung getragen werden, indem das Kompetenzzentrum die Digitalisierung der Energiewirtschaft voranbringt, vom Smart Metering bis zur Industrie 4.0. Die Stadt Lingen erhofft sich davon einen „deutlichen Image- und Fachkräftegewinn für die Region“, wie es in der Beschlussvorlage zur Gründung heißt. Herauszulesen ist darin auch, dass man den Strukturwandel selbstbewusst angeht: Das Emsland solle „analog zum Silicon Valley das Energy Valley und damit zu dem Energiestandort für junge Fachkräfte und ihre Familie“ werden. ■

the town on the river Ems than the nuclear power station. Among others, the BP refinery processes the crude oil produced in the Emsland. At the moment it has a workforce of about 750 employees.

Altogether nearly 4,600 people work directly for energy sector firms here in the southern Emsland. Direct suppliers also account for another 1,200 jobs, according to an expert report produced by the Lower Saxony Institute for Economic Research. The study was commissioned in order to be better able to estimate the economic changes to be expected with the energy transition and to elaborate strategies for coping with the resulting structural transformation. Accordingly, local conditions should be improved for manufacturers and service providers in the renewable energy sector, for example by supporting start-ups, pilot projects and demonstration installations. The study also said that regional companies should enhance their energy efficiency. The southern Emsland is also facing a further challenge. The problem is to retain the potential of the many well trained skilled workers. After all, they form the backbone for the energy sector in the region.

One approach to preparing the structural transformation consists in setting up the IT and energy centres of excellence in the Ems axis region. Leer and Aurich are involved as well as Lingen. The starting date was mid 2017. „Jobs are changing“, says Ludger Tieke. To take this into account, the centre of excellence should act as a driving force for digitisation of the energy sector, from smart meters through to Industry 4.0. Lingen town council is hoping to see a clear boost to its image and to draw skilled workers to the region, as stated in the founding resolution. Apparently the structural transformation is being faced with great confidence: along the lines of „Silicon Valley“, the aim is for the Emsland to become the Energy Valley and thus THE energy location for young skilled workers and their families. ■



Das Erdölfeld Emlichheim in der Grafschaft Bentheim ist eines der größten und ältesten in Deutschland: Die erste Bohrung „Emlichheim 1“ ging 1944 in Produktion. Anfang der 1950er-Jahre erreichte die Förderung einen Höhepunkt und drohte danach deutlich abzufallen. Mit der Entwicklung innovativer Fördererntechnologien und dem Einsatz des Dampfplutverfahrens seit 1981 konnte die Lebensdauer signifikant verlängert werden.

Emlichheim in the county of Bentheim is one of Germany's largest and oldest oil fields. The first rig "Emlichheim 1" started production in 1944. Production peaked in the early 1950s, followed by the threat of a drastic decline. Its service life has been significantly prolonged since 1981 thanks to the development of innovative production technologies and the use of steam flooding technology.



Seit der Inbetriebnahme der Erdgasaufbereitungsanlage in Großenkneten wurde so viel Erdgas produziert, dass alle deutschen Haushalte vier Jahre lang versorgt werden könnten. Am Standort Großenkneten wurde 2014 eine hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlage in Betrieb genommen, die die Versorgungssicherheit erhöhen und einen Beitrag zum Umweltschutz leisten soll.

Since the gas processing plant was commissioned in Großenkneten, the quantity of gas produced could cover the demand from all German households for a four-year period. In 2014, a highly efficient power and heat cogeneration plant started operating at the Großenkneten site to enhance the reliability of supply and make a contribution to environmental protection.

Kampf um Mühlen und Masten

Fighting about mills and masts

Wird der Netzausbau zum Engpass der Energiewende? Mehr Transparenz und Bürgerbeteiligung soll umstrittene Stromtrassen und Windparks voranbringen. Auch im Landkreis Aurich wirbt man für mehr Akzeptanz und will die Bevölkerung einbeziehen.

Die Energiewende genießt einen breiten Rückhalt – grundsätzlich. Sobald aber neue Stromtrassen und Windparks errichtet werden sollen, regt sich lokal oft Widerstand. Auch im Nordwesten, der besonders von den erneuerbaren Energien profitiert, haben sich vielerorts Bürger organisiert, um gegen Projekte vor der Haustür zu demonstrieren. So schlossen sich in den Landkreisen Diepholz und Oldenburg zahlreiche Anwohner zur Initiative „Vorsicht Hochspannung“ zusammen, um bei der mehr als 60 Kilometer langen Trasse zwischen den Umspannwerken Ganderkesee und St. Hülfe bei Diepholz eine Erdverkabelung zu erreichen. Unterirdische Leitungen sind laut dem Übertragungs-Netzbetreiber TenneT auf lediglich 18 Kilometern in vier Abschnitten geplant, im übrigen Teil dagegen Freileitungen. Nachdem mehrere Klagen von Grundstückseigentümern und Naturschützern gegen den Planfeststellungsbeschluss anhängig waren, verhängte das Bundesverwaltungsgericht zwischenzeitlich einen Baustopp, der erst im April 2017 aufgehoben wurde. Der Netzausbau verläuft zäh – wird er zum Engpass der Energiewende?

„Akzeptanz ist nur möglich, wenn die Bürger frühzeitig, umfassend und transparent informiert und in alle Planungsprozesse eingebunden werden“, glaubt Janina Schultze, die als TenneT-Bürgerreferentin von Oldenburg aus für die geplanten Leitungen im Nordwesten wirbt. Der Dialog mit den Betroffenen werde zum Beispiel über planungsbegleitende Foren gesucht. Allein bei den Veranstaltungen zur geplanten Leitung von Emden nach Conne-

Will grid expansion be the bottleneck of the energy transition? Greater transparency and public involvement should help to make greater progress with disputed power lines and wind farms. Aurich rural district is also advocating greater acceptance and wants to get the population involved.

In principle, the energy transition enjoys a broad consensus. But plans for new power lines and wind farms often face local resistance. Even here in the North-West, which benefits particularly from the renewable energies, people have joined forces to protest against projects on their doorstep. Many residents of the rural districts of Diepholz and Oldenburg came together in the “Caution High Voltage” initiative to force them to put the more than 60 kilometres of power line between the substations at Ganderkesee and St. Hülfe near Diepholz underground. According to the transmission grid operator TenneT, underground lines were only planned for four sections of altogether 18 kilometres, with overhead lines for the rest. After land owners and conservationists submitted several lawsuits against the planning approval decision, the Federal Administrative Court imposed a work stoppage that was not lifted until April 2017. Progress with grid expansion is very slow. Is this going to be the bottleneck of the energy transition?

“Acceptance is only possible if people are given comprehensive, transparent information at an early stage and integrated in all planning processes“, believes Janina Schultze, TenneT citizens’ advisor in Oldenburg who works to advocate the planned power lines in the North-West. Various forums during the planning phase offer a platform for example for dialogue with those who are affected. For example, the information events regarding the planned power



forde hätten sich rund 450 Anwohner informiert. Dabei geht es darum, die bestehende Leitung mit 220 Kilovolt (kV) durch eine neue 380-kV-Leitung zu ersetzen. Die bestehenden Kabel können nach Angaben von TenneT rund 345 Megavoltampere übertragen. Im Raum Emden müssten jedoch etwa 1800 Megavoltampere Leistung aus Offshore-Windrädern angeschlossen werden. Hinzu komme der Strom, den die vorhandenen und zu erwartenden Onshore-Anlagen produzieren. Zwischen Ems und Elbe plant TenneT diverse weitere Leitungen: Etwa auf den 165 Kilometern vom emsländischen Heede zum Niederrhein nach Wesel sowie auf 30 Kilometern von Wilhelmshaven nach Conneforde im Ammerland. Auf einem Sechstel dieser Höchstspannungsleitung mit 380 kV sind Erdkabel geplant.

Die Forderung, größere Strecken unterirdisch zu verkabeln, wird von Anwohnern vor Ort bei fast jeder Trasse erhoben. Landwirte plädieren dagegen oft für Freileitungen, hat Oliver Smith

line from Emden to Conneforde were attended by about 450 residents. One of the issues at stake here is replacing the existing 220 kV power line with a new 380 kV line. According to TenneT, the existing cables can transmit around 345 megavolt ampere. But about 1,800 megavolt amperes of power from offshore wind turbines have to be connected into the grid in the Emden region. Then there's also the electricity input produced by existing and anticipated onshore wind farms. TenneT is planning various other power lines between the rivers Ems and Elbe, including 165 kilometres from Heede in the Emsland to Wesel on the Lower Rhine, and 30 kilometres from Wilhelmshaven to Conneforde in the Ammerland. Underground cables are planned for one sixth of these high voltage lines with 380 kV.

The demand to put longer sections underground comes from people living on the spot for practically every power line. Farm-

Die Diskussionen um den Netzausbau machen eines deutlich: Viele Bürger wollen, dass die neuen Stromleitungen so wenig wie möglich auffallen. Erdkabel bieten hier eine interessante zusätzliche Option für den erforderlichen Netzausbau im Zusammenhang mit der Energiewende. Um Bürger frühzeitig, umfassend und transparent zu informieren und in alle Planungsprozesse einzubeziehen, lädt TenneT zu Infomärkten wie hier in Wilhelmshaven ein.

Discussions about grid expansion make one thing quite clear: many people want the new power lines to be as inconspicuous as possible. Here underground cables offer an interesting additional option for the grid expansion work that will be necessary in the context of the energy transition. As here in Wilhelmshaven, TenneT holds information markets to provide the local population with early, comprehensive and transparent information, with participation in all planning processes.

beobachtet. Der Regionalmanager des vom Bundeswirtschaftsministerium unterstützten Bürgerdialogs Stromnetz wirbt bei Betroffenen für Akzeptanz. Das erste Bürgerbüro der Initiative entstand in Quakenbrück. Dort stellt sich Smith zweimal in der Woche den Fragen zum Netzausbau, informiert auf Versammlungen über die Planungen und hält Kontakt zu Bürgerinitiativen. Mit Expertenvorträgen etwa zu elektromagnetischen Feldern versucht er Bedenken von Anwohnern zu zerstreuen. Umstritten ist aktuell vor allem die Stromleitung von Conneforde über Cloppenburg nach Merzen. „Die Trassenfindung wird genau verfolgt“, sagt Smith, „wir haben guten Zulauf.“ Seine Erfahrung: „Wenn man erklärt, dass so geplant wird, damit möglichst wenig Menschen und Natur betroffen sind, verstehen das die meisten Leute.“ Ein Konsens mit allen Beteiligten lasse sich allerdings nicht erreichen.

Der schleppende Ausbau insbesondere der Übertragungsnetze im Hinterland bremst laut der Offshore-Windbranche vor allem den Ausbau der Windkraft auf See. In dem Ende November 2016 von der Bundesnetzagentur bestätigten Offshore-Netzentwicklungsplan 2025 wird die neu anzuschließende Leistung von Windturbinen im Meer in den Jahren 2021 und 2022 auf je 500 Megawatt begrenzt. Die Menge falle weit hinter dem ursprünglich geplanten Ausbau zurück und werde mit Netzengpässen begründet. In einer gemeinsamen Stellungnahme forderten die Branchenverbände der Offshore-Windbranche deshalb: „Der bisher sträflich vernachlässigte Ausbau der Übertragungsnetze an Land muss beschleunigt werden, anstatt als Begründung für das Bremsen des Offshore-Windenergie-Ausbaus zu dienen.“

Hintergrund: Um den Strom aus dem windreichen Norden der Republik zu den großen industriellen Verbrauchern im Süden und Westen Deutschlands zu transportieren, muss insbesondere das Übertragungsnetz ausgebaut werden. Das dauert jedoch, weiß Dr. Daniel Heuberger von EWE NETZ: „Um im Verteilnetz einen neuen Trafo zu errichten, braucht es mit den Genehmigungen etwa ein Jahr.“ Im Übertragungsnetz benötige man dagegen weit mehr Zeit, hier könnten es auch einmal Jahrzehnte werden. Das Netz hinkt

ers on the other hand often plead in favour of overhead lines, an observation made by Oliver Smith. The regional manager of the Power Grid Civic Dialogue supported by the Federal Ministry for Economic Affairs promotes greater acceptance among those affected. The initiative's first citizens' office opened in Quakenbrück. Smith comes here twice a week to face questions about grid expansion; he attends meetings to report about the planning activities and maintains contact with various action groups. He gives expert lectures on electromagnetic fields and tries to dispel the concerns that people have. The main focus of dispute at the moment is primarily the power line from Conneforde via Cloppenburg to Merzen. „The path definition process is being closely monitored“, says Smith, „There is a good level of interest.“ His experience: „When you explain that things are being planned to have the minimum possible impact on people and nature, then most people can understand.“ But it is not possible to reach a consensus with everyone.

According to the offshore branch, the slow pace of expansion particularly for the transmission grids in the hinterland is putting the brakes on the expansion of offshore wind farms in particular. The offshore grid development plan 2025 confirmed by the Federal Network Agency at the end of November 2016 limits the power output from offshore wind turbines for connection to the grid to 500 megawatt each for 2021 and 2022. This is way below the originally planned expansion and is explained by grid bottlenecks. In a joint statement, the branch associations of the offshore wind sector therefore demanded: „The hitherto criminally neglected expansion of the onshore transmission grids must be accelerated, instead of acting as justification for putting the brakes on expanding offshore wind energy.“

Background: to bring power from the windy North of Germany to the country's major industrial consumers in the South and West, work is needed particularly on expanding the transmission grid. But this is taking its time, says Dr. Daniel Heuberger from EWE NETZ: „Before a new transformer can be installed in the distribution grid, you have to wait



dem Ausbau der Erneuerbaren damit tendenziell immer hinterher.

Jenseits der Konflikte um umstrittene Windparks und Leitungstrassen will der Landkreis Aurich für mehr Akzeptanz für den Umbau der Stromversorgung in der enera-Modellregion werben. „Wir wollen den Nutzen für die Bürgerinnen und Bürger aufzeigen, der sich für sie persönlich aus der Energiewende ergibt“, sagt Dr. Gabriele Krautheim vom Landkreis Aurich. Für die wissenschaftliche Leiterin des enera-Teilprojekts „Einbindung der Bürger als Partner“ ergeben sich gerade aus der Digitalisierung neue Chancen. Mit den künftig „intelligenten“ Netzen und Stromzählern eröffnen sich neben der besseren Planbarkeit der Stromversorgung neue Optionen für die Verbraucher, erklärt Krautheim: „Die Energienutzung zu Hause kann analysiert und optimiert werden.“ Wie die Region und ihre Bewohner von der Energiewende im Einzelnen profitieren, soll mit eingängigen Botschaften vermittelt werden. Welche das sein könnten, darüber berät ab Sommer 2017 ein Team mit Vertretern gesellschaftlich relevanter Gruppen wie Kirchen, Gewerkschaften und Sportverbänden.

about twelve months for the necessary permits.“ By contrast, procedures for the transmission grid last much longer and can even extend over decades. The grid therefore always tends to limp behind the expansion of renewable energy sources.

Looking beyond the conflicts over disputed wind farms and power lines, Aurich rural district is meanwhile advocating more acceptance for converting the power supply in the enera model region. “We want to show people how they can benefit personally from the energy transition”, says Dr. Gabriele Krautheim from Aurich rural district. As the scientific head of the enera sub-project “Involving the citizens as partners”, she sees new chances particularly with digitisation. The future smart grids and smart power metres offer new options for consumers in addition to making it easier to plan the power supply, explains Krautheim: “People can analyse and optimise the way they use energy in their own home.” Pertinent statements aim to convey how the region and its population can benefit in detail from the energy transition. From summer 2017, a team with representatives from socially rele-

Die bestehende Leitung mit 220 Kilovolt (kV) soll durch eine neue 380-kV-Leitung ersetzt werden. Denn: Die bestehenden Kabel können nach Angaben von TenneT rund 345 Megavoltampere übertragen. Im Raum Emden müssten jedoch etwa 1800 Megavoltampere Leistung aus Offshore-Windrädern angeschlossen werden. Hinzu kommt der Strom, den die vorhandenen und zu erwartenden Onshore-Anlagen produzieren.

The existing 220 kV power line is to be replaced with a new 380 kV line. According to TenneT, the existing cables can transmit around 345 megavolt ampere. But about 1,800 megavolt amperes of power from offshore wind turbines have to be connected into the grid in the Emden region, together with the electricity produced by existing and anticipated onshore wind farms.

Windpark Köhlen: Das regionale Beteiligungsmodell bieten die Windparkentwickler EWE ERNEUERBARE ENERGIEN GmbH aus Oldenburg und PNE WIND AG aus Cuxhaven in Kooperation mit der Deutschen Kreditbank (DKB) an. Anleger aus Köhlen, Großenhain, Heinschenwalde und Neu Ebersdorf erhalten dabei über die Laufzeit von zehn Jahren eine garantierte Verzinsung in Höhe von jährlich fünf Prozent – unabhängig von der wirtschaftlichen Entwicklung des Windparks.



Zugleich wird in dem enera-Teilvorhaben nach Modellen gesucht, wie sich Bürger an erneuerbaren Energien beteiligen können. Dies war zuletzt durch gesetzliche Änderungen erschwert worden: Seit 2015 erhalten Ökostromanlagen nicht länger einen von vornherein festgelegten Einspeisetarif. Stattdessen wird eine bestimmte Leistung ausgeschrieben. Den Zuschlag erhält, wer die geringste Vergütung für den eingespeisten Strom fordert. Kapitalstarke Investoren, die Kosten und Risiken streuen können, sind bei diesem Prozedere im Vorteil. Dagegen ist für viele Genossenschaften und Bürgerprojekte das Risiko zu groß, auf den beträchtlichen Planungskosten für Solar- und Windparks sitzenzubleiben, wenn sie nicht zum Zug kommen.

Um die Akzeptanz für Windparks zu steigern, setzen manche Investoren, Entwickler und Betreiber auf eine finanzielle Beteiligung der

vant groups such as the churches, trade unions and sport associations will discuss which statements these can be.

At the same time, the enera sub-project will be looking for models to let citizens share in renewable energy sources. Recent legal amendments haven't made this any easier: since 2015, green electricity installations no longer automatically receive a feed-in tariff that is fixed from the start. Instead, tenders will be issued for a certain output and awarded to the bidder demanding the lowest remuneration for the electricity fed into the grid. This is a procedure that benefits cash-rich investors who can spread both costs and risks. On the other hand, cooperatives and citizens' projects face too great a risk of ending up having to pay the considerable planning costs for solar and wind farms if they don't win the tender.



Nachbarn. So wie EWE aus Oldenburg und PNE WIND aus Cuxhaven bei einem Projekt mit 16 Anlagen in Geestland: Beim Windpark Köhlen wurde die auf 1,1 Millionen Euro begrenzte Beteiligungssumme voll ausgeschöpft, 130 Anleger aus den umliegenden Ortschaften haben Anteile gezeichnet. „Aufgrund der großen Nachfrage können nicht alle Interessenten ihre gewünschte Höchstsumme anlegen“, bedauert Markus Lesser, Vorstandsvorsitzender der PNE WIND AG. „Insgesamt wird die durchschnittliche Höhe der Beteiligungen aber bei rund 11 000 Euro liegen.“ Dafür erhalten die Nachbarn des Windparks über die Laufzeit von zehn Jahren eine garantierte Verzinsung in Höhe von jährlich fünf Prozent. ■

Some investors, developers and operators offer wind farm neighbours a financial stake in order to boost their acceptance. EWE from Oldenburg and PNE WIND from Cuxhaven have taken this approach for a project with 16 installations in Geestland. The investment amount for Köhlen wind farm, limited to 1.1 million Euro, was utilised to the full, with shares being subscribed by 130 investors from the surrounding towns and villages. “The great demand meant that not everyone was able to invest as much as they wanted”, regrets Markus Lesser, Chairman of the Board at PNE WIND AG. “But altogether the average stake will be around 11,000 Euro.” By return, the wind farm’s neighbours will receive guaranteed interest at an annual rate of 5 percent for the ten-year term. ■

Köhlen wind farm: the regional participation model is offered by wind farm developer EWE ERNEUERBARE ENERGIEN GmbH from Oldenburg and PNE WIND AG from Cuxhaven in cooperation with the Deutsche Kreditbank (DKB – German credit bank). Investors from Köhlen, Großenhain, Heinschenwalde and Neu Ebersdorf received guaranteed interest of five percent over a ten-year investment period, regardless of the wind farm’s financial development.

Bioenergie Bio Energy

Hersteller und Zulieferer Manufacturers and suppliers

AD AGRO systems GmbH & Co. KG

Alter Flugplatz 13
49377 Vechta
+49 4441 8877-0
www.ad-agro.de

AgroEnergien

Brunner Straße 18
26316 Varel
+49 4453 9858-00
www.agroenergien.de

Ahlers Bioenergie GmbH & Co. KG

Düngstrup 2
27793 Wildeshausen
+49 4431 92426

Air-Konzept GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 15
26683 Saterland
+49 4498 92259-0
www.air-konzept.de

BEKW Bioenergiekraftwerk Emsland GmbH & Co. KG

Neuerostraße 5
49824 Emlichheim
+49 5943 985590
www.bekw.de

BioConstruct Gesellschaft zur Errichtung von umweltfreund- lichen Energieerzeugungsanlagen mbH

Wellingstraße 66
49328 Melle
+49 5226 5932-0
www.bioconstruct.de

Bohlen & Doyen Service und Anlagentechnik GmbH

Hauptstraße 248
26639 Wiesmoor
+49 4944 301-0
www.bohlen-doyen.com

Bolling Alternative Energien GmbH

Heidkamper Weg 1
27801 Neerstedt
+49 4432 912812
www.alternative-energien-gb.de

bwe energiesysteme GmbH & Co. KG

Zeppelinring 12-16
26169 Friesoythe
+49 4491 93800-0
www.biogas-weser-ems.de

CONSENTIS Anlagenbau GmbH

Am langen Graben 13
49835 Wietmarschen
+49 5925 9986-0
www.consentis.de

Duha Fertigteilbau GmbH

Meppener Straße 70/72
49740 Haselünne
+49 5961 5001-01
www.duha.de

Höcker Polytechnik GmbH Absaug- und Entsorgungss- systeme

Borgloher Straße 1
49176 Hilter
+49 5409 405-0
www.hoecker-polytechnik.de

Huning Maschinenbau GmbH

Wellingholzhausener Straße 6
49324 Melle
+49 5422 608-260
www.huning-maschinenbau.de

KFS Biodiesel GmbH & Co. KG

Industriezubringer 3
49661 Cloppenburg
+49 4471 18420-0
www.kfs-biodiesel.de

LEDA Werk GmbH & Co. KG Boekhoff & Co.

Groninger Straße 10
26789 Leer
+49 491 6099-0
www.leda.de

MIAVIT GmbH

Robert-Bosch-Straße 3
49632 Essen
+49 5434 82-0
www.miavit.de

Nordwest Energie Contracting GmbH

Dieselstraße 65
49681 Garrel
+49 4474 93991-0
www.nordwest-energie.de

PRÄZI-FÖRDERTECHNIK GMBH

Günther-Claas-Straße 1
48351 Everswinkel
+49 2582 7601
www.praezi.de

ReFood GmbH & Co. KG

Niederlassung Hude
An der Autobahn 17
27798 Hude
+49 4484 94587-0
www.refood.de

REW Regenis Regenerative Energie Wirtschaftssysteme GmbH

Finkenweg 3
49610 Quakenbrück
+49 5431 907091
www.regenis.de

Sieverding Heizungs- und Sanitärtechnik GmbH

Tenstedter Straße 40
49692 Cappeln
+49 4478 955-0
www.sieverding.de

Strautmänn & Söhne GmbH u. Co. KG, B.

Bielefelder Straße 53
49196 Bad Laer
+49 5424 802-0
www.strautmänn.de

Vogelsang GmbH & Co. KG

Holthöhe 10-14
49632 Essen
+49 5434 83-0
www.vogelsang.info

WELTEC Biopower GmbH

Zum Langenberg 2
49377 Vechta
+49 4441 99978-0
www.weltec-biopower.de

Dienstleistungen Services

BEMaB BioEnergie Mangement und Beratung GmbH

Baudissinweg 2
26382 Wilhelmshaven
+49 4421 771534
www.bemab.de

BÖL GmbH

Hauptstraße 2
27809 Lemwerder
+49 421 2010411
www.bodenlabor.biz

Bollmer Umwelt GmbH

Hermannstraße 4
49835 Wietmarschen
+49 5925 9966-0
www.bollmer.de

CJB Energieanlagen GmbH & Co. KG

Lohberg 10 a
49716 Meppen
+49 5931 883870
www.kleinvieh.eu

electro niemann GmbH

Kirchstraße 16
49779 Niederlangen-Siedlung
+49 5939 9360-0
www.electro-niemann.de

Emsflower GmbH

Carl-von-Linné-Straße 1
48488 Emsbüren
+49 5903 93553-0
www.emsflower.de

Energieraum GmbH

Eßkamp 109
26135 Oldenburg
+49 441 390111-0
www.energieraum-e3.de

EnviTec Biogas AG

Industriering 10 a
49393 Lohne
+49 4442 8016-8100
www.envitec-biogas.de

EUT GmbH

Schwerthofstraße 4
49586 Merzen
+49 5466 9203-0
www.umweltzukunft.de

Genossenschaftsverband Weser-Ems e. V.

Raiffeisenstraße 26
26122 Oldenburg
+49 441 21003-0
www.gvweser-ems.de

Möller Landtechnik GmbH, L.

Alte Straße 5
49692 Warnstedt
+49 4477 947770
www.moeller-warnstedt.de

OSMO-Anlagenbau GmbH & Co. KG

Bielefelder Straße 10
49124 Georgsmarienhütte
+49 5401 858-0
www.osmo-anlagenbau.com

Rüschchen GmbH & Co. KG

Hermann-Kemper-Straße 19 a
49762 Lathen
+49 5933 646820
www.rueschen-lathen.de

Schmihing GmbH, Günter

Schützenstraße 77
49324 Melle
+49 5429 929688-0
www.bioenergie-technik.de

SCHULZ Systemtechnik GmbH

Schneiderkruger Straße 12
49429 Visbek
+49 4445 897-0
www.schulz.st
Unternehmensporträt Seite 91
Company portrait page 91

TAB-SPELLE GmbH & Co. KG

Südfelde 9
48480 Spelle
+49 5977 928827-0
www.tab-spelle.de

WATTRIX Labor GmbH

Schützenhofstraße 25
26441 Jever
+49 4461 917050
www.watrix.de

**Energiemanagement/
Intelligente Netze
Energy management/
Intelligent grids**

**Hersteller und Zulieferer
Manufacturers and suppliers**

Dahmen KG
Artlandstraße 75
49610 Quakenbrück
+49 5431 9481-0
www.dahmen-netze.de

**Janssen GmbH
Elektrotechnische Werke, Rolf**
Emsstraße 4
26603 Aurich
+49 4941 174-0
www.rolf-janssen.de

**Zeppelin Power Systems
GmbH & Co. KG**
Ruhrstraße 158
22761 Hamburg
+49 40 853151-0
www.zeppelin-powersystems.com

**Dienstleistungen
Services**

Elektro Nordhoff GmbH
Herringhauser Straße 2
49163 Bohmte
+49 5475 247
www.elektro-nordhoff.de

Emscher Lippe Energie GmbH
Moordorfer Straße 1 a
26624 Südbrookmerland
+49 4941 6042140
www.ele.de

Energiequelle GmbH
Heriwardstraße 15
28759 Bremen
+49 421 626769-0
www.energiequelle.de
Unternehmensporträt Seite 47
Company portrait page 47

EWE Aktiengesellschaft
Tirpitzstraße 39
26122 Oldenburg
+49 441 4805-0
www.ewe.com
Unternehmensporträt Seite 20, 21
Company portrait page 20, 21

GEW Wilhelmshaven GmbH
Nahestraße 6
26382 Wilhelmshaven
+49 4421 404-0
www.gew-wilhelmshaven.de

**IngenieurNetzwerk
Energie eG (INEG)**
Charlottenburger Ring 16
49186 Bad Iburg
+49 5403 7243977
www.ineg-energie.de

KEHAG Unternehmensgruppe
Im Technologiepark 4
26129 Oldenburg
+49 441 36108-100
www.kehag.de
Unternehmensporträt Seite 62
Company portrait page 62

**Labom Mess-
und Regeltechnik GmbH**
Im Gewerbepark 13
27798 Hude
+49 4408 804-0
www.labom.com

**LINDSCHULTE Ingenieur-
gesellschaft mbH**
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn
+49 5921 8844-0
www.lindschulte.de

**Osterholzer Stadtwerke
GmbH & Co. KG**
Am Pumpenberg 4
27711 Osterholz-Scharmbeck
+49 4791 809-0
www.osterholzer-stadtwerke.de

ProEngeno GmbH & Co. KG
Nendorper Straße 15
26844 Jemgum
+49 4902 91570-00
www.proengeno.de

Stadtwerke Achim AG
Gaswerkstraße 7
28832 Achim
+49 4202 510-0
www.stadtwerke-achim.de

Stadtwerke Aurich GmbH
Wallstraße 54
26603 Aurich
+49 4941 91880-0
www.stadtwerke-aurich.de

Stadtwerke Bramsche GmbH
Maschstraße 9
49565 Bramsche
+49 5461 887-0
www.stadtwerke-bramsche.com

Stadtwerke Buxtehude GmbH
Ziegelkamp 8
21614 Buxtehude
+49 4161 727-0
www.stadtwerke-buxtehude.de

Stadtwerke Emden GmbH
Martin-Faber-Straße 11
26725 Emden
+49 4921 83-0
www.stadtwerke-emden.de

Stadtwerke Leer Energie GmbH
Schleusenweg 16
26789 Leer
+49 491 92770-00
www.swleer-energie.de

Stadtwerke Lingen GmbH
Waldstraße 31
49808 Lingen
+49 591 91200-0
www.stadtwerke-lingen.de

Stadtwerke Osnabrück AG
Alte Poststraße 9
49074 Osnabrück
+49 541 2002-0
www.stadtwerke-osnabrueck.de

Stadtwerke Stade GmbH
Hansestraße 18
21682 Stade
+49 4141 404-0
www.stadtwerke-stade.de

Stadtwerke Verden GmbH
Weserstraße 26
27283 Verden
+49 4231 915-0
www.stadtwerke-verden.de

**Thüga Erneuerbare Energien
GmbH & Co. KG**
Großer Burstah 42
20457 Hamburg
+49 40 790239-0
www.ee.thuega.de

Vrielmann GmbH, Dipl.-Ing., H.
Otto-Hahn-Straße 59
48529 Nordhorn
+49 5921 81918-0
www.vrielmann.com

WGS Energietechnik GmbH
Beethovenstraße 22
49124 Georgsmarienhütte
+49 5401 8647-0
www.wgs-energie.de

**Wirtschaftsbetriebe der
Stadt Norden GmbH**
Stadtwerke Norden
Feldstraße 10
26506 Norden
+49 4931 926-100
www.stadtwerke-norden.de

**Energiemanagement/
Intelligente Netze/Strom
Energy management/
Intelligent grids/Electricity**

**Hersteller und Zulieferer
Manufacturers and suppliers**

**Dow Deutschland
Anlagengesellschaft mbH**
Werk Stade
Bützflether Sand 9
21683 Stade
+49 4146 910
www.dow.com

**Energiegenossenschaft
für Wittmund eG**
Am Markt 16
26409 Wittmund
+49 4462 20660
www.eg-wittmund.de

**Fechner Stahl- u.
Metallbau GmbH**
Zur Alten Schanze 8
26954 Nordenham
+49 4731 39093-0
www.fechner-stahlbau.de

Industrie-Rohr-Bau GmbH
Werkstraße 14
21706 Drochtersen
+49 4143 99920
www.industrie-rohr-bau.de

NKT GmbH
Helgoländer Damm 75 b
26954 Nordenham
+49 4731 3641
www.nkt.de

Thiet GmbH, Jürgen
Gutenbergstraße 3
26632 Ihlow-Riepe
+49 4928 9192-0
www.thiet.de

**Wärtsilä JOVYATLAS
EUROATLAS GmbH**
Fennenweg 4
26844 Jemgum
+49 491 6002-0
www.jovyatlas.de

**Waskönig + Walter
Kabel-Werk GmbH & Co. KG**
Ostermoorstraße 77
26683 Saterland
+49 4498 88-0
www.waskoenig.de

Wavin GmbH
Industriestraße 20
49767 Twist
+49 5936 12-0
www.wavin.de

**Dienstleistungen
Services**

**Bremer Energiehaus-
Genossenschaft eG**
Schlachte 45
28195 Bremen
+49 421 9579928-0
www.benergie.de
Unternehmensporträt Seite 59
Company portrait page 59

e4 Umwelt & Service GmbH
Versmolder Straße 49
49201 Dissen
+49 5421 9319926
www.e-vier.de

**Elektro-Steuerungs-Technik
GmbH**
Hullerweg 12
49134 Wallenhorst
+49 5407 8310-0
www.est.de

Elotec TDZ GmbH & Co. KG
Industriering 15
49696 Molbergen
+49 4475 947-30
www.elotec.de
Unternehmensporträt Seite 95
Company portrait page 95

energy & meteo systems GmbH

Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg
+49 441 36116470
www.energymeteo.de

Friesenenergie GmbH

Helmstedter Straße 1
26434 Wangerland
+49 4463 989-123
www.friesenenergie.de

FW Systeme**Dipl.-Ing. Frank Willers GmbH**

Ehnenweg 11
26125 Oldenburg
+49 441 2055797-0
www.fw-systeme.de

GE GRID GmbH

Niederlassung Bremen
Otto-Lillienthal-Straße 18
28199 Bremen
+49 421 80931315
www.ge.com

Georgsmarienhütte

Holding GmbH
Neue Hüttenstraße 1
49124 Georgsmarienhütte
+49 5401 39-0
www.gmh-gruppe.de

GETEC Contracting GmbH

Große Straße 88
49074 Osnabrück
+49 541 770667-0
www.imtech-contracting.de

Intis GmbH

Hermann-Kemper-Straße 23
49762 Lathen
+49 5933 6245
www.intis.de

**Jaske & Wolf
Verfahrenstechnik GmbH**

Am Alten Flugplatz 16
49811 Lingen
+49 591 9154110
www.jaske-wolf.de

KISTERS AG

Stau 75
26122 Oldenburg
+49 441 93602-0
www.kisters.de

Lichtstrom Weser-Ems GmbH

Dieselstraße 12
49716 Meppen
+49 5931 84800-0
www.l-w-e.de

**Norddeutsche Seekabelwerke
GmbH**

Kabelstraße 9–11
26954 Nordenham
+49 4731 82-0
www.nsw.com

**nordluft Wärme- und
Lüftungstechnik GmbH & Co. KG**

Robert-Bosch-Straße 5
49393 Lohne
+49 4442 889-0
www.nordluft.com

**nvb Nordhorer
Versorgungsbetriebe GmbH**

Gildkamp 10
48529 Nordhorn
+49 5921 301-0
www.nvb-nordhorn.de

QNE GmbH & Co. KG

Vechtaer Straße 35
26197 Großenkneten
+49 4435 9717412
www.qne.de

**rff Rohr Flansch Fitting
Handels GmbH**

Carl-Zeiss-Straße 21
28816 Stuhr
+49 421 87710
www.rff.de

**ROSEN Technology and Research
Center GmbH**

Am Seitenkanal 8
49811 Lingen
+49 591 9136-100
www.rosen-group.com

RWE Power AG

Kraftwerksstandort Lingen
Am Hilgenberg 2
49811 Lingen
+49 591 806-0
www.rwe.com

SRS GmbH

Altenwalder Chaussee 94–100
27472 Cuxhaven
+49 4721 681684
www.srs-gmbh.net

Stadtwerke EVB Huntetal GmbH

Amelogenstraße 1–3
49356 Diepholz
+49 5441 903-0
www.stadtwerke-huntetal.de

**Stadtwerke Georgsmarienhütte
GmbH**

Malberger Straße 13
49124 Georgsmarienhütte
+49 5401 8292-0
www.sw-gmhuette.de

Stadtwerke Neuenhaus GmbH

Berliner Straße 12
49828 Neuenhaus
+49 5941 606-0
www.waz-niedergrafschaft.de

Stadtwerke Norderney GmbH

Jann-Berghaus-Straße 34
26548 Norderney
+49 4932 879-0
www.stadtwerke-norderney.de

**Stadtwerke Rotenburg (Wümme)
GmbH**

Mittelweg 19
27356 Rotenburg
+49 4261 675-0
www.stadtwerke-rotenburg.de

**Stadtwerke Schüttorf-Emsbüren
GmbH**

Quendorfer Straße 34
48465 Schüttorf
+49 5923 803-0
www.sw-schuettorf.de

Stadtwerke Zeven GmbH

Vitus-Platz 1
27404 Zeven
+49 4281 757-100
www.stadtwerke-zeven.de

swb AG

Theodor-Heuss-Allee 20
28215 Bremen
+49 421 359-0
www.swb-gruppe.de

**Teutoburger Energie
Netzwerk eG (TEN)**

Höhenweg 14
49170 Hagen a.T.W.
+49 5401 8922-0
www.ten-eg.de

**Wirtschaftsbetriebe der Stadt
NSHB Borkum GmbH**

Goethestraße 1
26757 Borkum
+49 4922 933-800
www.stadtwerke-borkum.de

**Energiespeicher
Energy stores****Ingenieurbüro PLANET GbR**

Donnerschwerer Straße 89/91
26123 Oldenburg
+49 441 85051
www.planet-energie.de

**NOV Completion & Production
Solutions Completion Tools GOT
German Oil Tools GmbH**

Vechtaer Marsch 5
49377 Vechta
+49 4441 9322-100
www.nov.com/completiontools

**OOWV Oldenburgisch-
Ostfriesischer Wasserverband**

Georgstraße 4
26919 Brake
+49 4401 916-0
www.oowv.de
Unternehmensporträt Seite 69
Company portrait page 69

RMB/ENERGIE GmbH

Klein-Blockheizkraftwerke
Hauptstraße 543 a
26683 Saterland
+49 4498 92288-0
www.rmbenergie.de

STORAG ETZEL GmbH

Beim Postweg 2
26446 Friedeburg
+49 4465 809-0
www.storag-etz.de
Unternehmensporträt Seite 45
Company portrait page 45

**Fossile Energie
Hersteller und Zulieferer****Fossil energy
Manufacturers and suppliers****Nord-West Kavernen-
gesellschaft mbH**

Ostfriesenstraße 100
26388 Wilhelmshaven
+49 4421 579-0
www.nwkg.de

Nord-West Oelleitung GmbH

Zum Ölhafen 207
26384 Wilhelmshaven
+49 4421 62-0
www.nwowhv.de

**Fossile Energie
Dienstleistungen****Fossil energy
Services****DEEP Underground Engineering
GmbH**

Eyhauser Allee 2 a
26160 Bad Zwischenahn
+49 4403 9322-0
www.deep.de

**Solarenergie/Photovoltaik
Hersteller und Zulieferer****Solar energy/photovoltaic
Manufacturers and suppliers****Lindner & Müller
Industrie-Elektronik GmbH**

Bergiusstraße 3
28816 Stuhr
+49 421 876066
www.lindner-und-mueller.de

**Wasserkraft
Hersteller und Zulieferer****Hydropower
Manufacturers and suppliers****Fluid & Energy Engineering
GmbH & Co. KG**

Borsteler Chaussee 178
22453 Hamburg
+49 40 53 30 36 80-0
www.f2e.de

Fossile Energieträger Fossil energy sources

Hersteller und Zulieferer Manufacturers and suppliers

Barlage GmbH
Am Gleis 5
49740 Haselünne
+49 5962 9390
www.barlage.com

**Bentec GmbH
Drilling & Oilfield Systems**
Deilmannstraße 1
48455 Bad Bentheim
+49 5922 7280
www.bentec.com
Unternehmensporträt Seite 119
Company portrait page 119

Brötje GmbH, August
August-Brötje-Straße 17
26180 Rastede
+49 441 80-0
www.broetje.de
Unternehmensporträt Seite 67
Company portrait page 67

ENGIE E&P Deutschland GmbH
Waldstraße 39
49809 Lingen
+49 591 612-0
www.engie-ep.de

Esders GmbH
Hammer-Tannen-Straße 26–30
49740 Haselünne
+49 5961 9565-0
www.esders.de

PPS Pipeline Systems GmbH
Hindenburgstraße 36
49610 Quakenbrück
+49 5431 14-0
www.pipelinesystems.com

Schöne & Bruns GmbH & Co. KG
Essener Straße 9
49716 Meppen
+49 5932 7204-0
www.sb-meppen.de

**Segler-Förderanlagen
Maschinenfabrik GmbH**
Friedrich-Segler-Straße 11
49626 Berge
+49 5435 95100
www.segler.eu

Dienstleistungen Services

Bilfinger EMS GmbH
Hohe Tannen 11
49661 Cloppenburg
+49 4471 182-0
www.ems-clp.de

Brunel GmbH
Hermann-Köhl-Straße 1
28199 Bremen
+49 421 16941-0
www.brunel.de

**ExxonMobil Central
Europe Holding GmbH**
Riethorst 12
30659 Hannover
+49 511 641-0
www.exxonmobil.de

Feldhaus Energie GmbH & Co. KG
Visbeker Damm 1 b
49429 Visbek
+49 4445 95779-0
www.felta.de

Global Davit GmbH
Graf-Zeppelin-Ring 2
27211 Bassum
+49 4241 9335-0
www.global-davit.de

Storm GmbH & Co. KG, August
August-Storm-Straße 6
48480 Spelle
+49 5977 73-0
www.a-storm.com
Unternehmensporträt Seite 53
Company portrait page 53

Erdgas Natural gas

Statoil Deutschland GmbH
Conradsweg 5
26446 Friedeburg
+49 4465 9442-0
www.statoil.de

WESTFA Autogas GmbH
Stau 169
26122 Oldenburg
+49 441 2102121
www.westfa-gas.de

Erdgas Dienstleistungen Natural gas Services

Stadtwerke Delmenhorst GmbH
Fischstraße 32–34
27749 Delmenhorst
+49 4221 1276-0
www.swd-del.de

Uniper Kraftwerke GmbH
Zum Kraftwerk 20
26386 Wilhelmshaven
+49 4421 659-0
www.uniper.energy

Erdöl Fossil oil

BP Europa SE
Raffineriestraße 1
49808 Lingen
+49 591 611-0
www.bp.com

**Diersch & Schröder
GmbH & Co. KG**
Cuxhavener Straße 42/44
28217 Bremen
+49 421 39699-0
www.ds-bremen.de

Fip GmbH & Co. KG, Heinrich
Rheinstraße 36
49090 Osnabrück
+49 541 6099-0
www.fip.de

Holtkamp KG, B.
Am Bahnhof 5
49635 Badbergen
+49 5433 9511-0

KCA DEUTAG Drilling GmbH
Deilmannstraße 1
48455 Bad Bentheim
+49 5922 72-0
www.kcadeutag.com

**Tecklenburg GmbH & Co.
Energiebedarf KG**
Wesermünder Straße 1
27729 Hambergen
+49 4793 79-0
www.tecklenburg.net

Erdöl Hersteller und Zulieferer Fossil oil Manufacturers and suppliers

Bilfinger OKI Isoliertechnik
Inhausersieler Straße 25
26388 Wilhelmshaven
+49 4421 973880
www.itn.bis.bilfinger.com

Wintershall Holding GmbH
Friedrich-Ebert-Straße 160
34119 Kassel
+49 561 301-0
www.wintershall.com

Erdöl Dienstleistungen

Fossil oil Services

**Abeking & Rasmussen
Schiffs- und Yachtwerft SE**
An der Fährre 2
27809 Lemwerder
+49 421 6733-0
www.abeking.com

**Augustin Städtereinigung
GmbH & Co. KG**
Dieselstraße 49
49716 Meppen
+49 5931 9876-0
www.augustin-entsorgung.de

H&R ChemPharm GmbH
Neuenkirchener Straße 8
48499 Salzbergen
+49 5976 945-0
www.hur.com

Siem Offshore Contractors GmbH
Bavinkstraße 23
26789 Leer
+49 491 91243-0
www.siemoffshorecontractors.com

Geothermie Geothermal

Hersteller und Zulieferer Manufacturers and suppliers

DEW Erdöl & Erdgas Förderanlagen Wartungs- und Reparatur GmbH

Holtkamp 3
49424 Goldenstedt
+49 4441 9360-0
www.dew-goldenstedt.de

NORDIC-Asia GmbH

Peter-Henlein-Straße 2-4
27472 Cuxhaven
+49 4721 718 571
www.nordic-asia.de

Sitte GmbH & Co. KG, Dipl.-Ing. H.

Neue Landstraße 3
27628 Hagen im Bremischen
+49 4746 948-0
www.sitte.de

Logistik Logistics

A & T Engineering GmbH

Flagbalgerstraße 5
26954 Nordenham
+49 4731 39094-0
www.albers-logistik.com

Boll GmbH & Co. KG, Georg

Schützenhof 40-56
49716 Meppen
+49 5931 402-0
www.boll-spedition.de

c-Port cargo & industrie am küstenkanal Zweckverband IIK

Am Küstenkanal 2
26683 Saterland
+49 4491 786000
www.c-port-kuestenkanal.de
Unternehmensporträt Seite 114
Company portrait page 114

CHS Container Handel GmbH

Tillmannstraße 19
28239 Bremen
+49 421 64396-0
www.chs-containergroup.de

Emder Hafenförderung- gesellschaft e. V.

Vierter Polderweg 14
26723 Emden
+49 4921 9184826
www.seaport-emden.de

Emder Schiffsausrüstungs AG

Zu den Hafenbecken 7-9
26723 Emden
+49 4921 8009-0
www.emder.de

Ems Offshore Service GmbH & Co. KG

Hafenstraße 12
26789 Leer
+49 491 4385
www.emsoffshore.de

EUROGATE GmbH & Co. KGaA, KG

Präsident-Kennedy-Platz 1 a
28203 Bremen
+49 421 1425-02
www.eurogate.eu

Heinrichs Stauereibetrieb GmbH & Co. KG, D.

Zum Schuppen 22
28197 Bremen
+49 421 52198-0
www.heinrichs-stauerei.de

Heli Service international GmbH

Am Luneort 15
27572 Bremerhaven
+49 471 95211-0
www.heliservice.de

HES Wilhelmshaven GmbH

Raffineriestraße 1
26388 Wilhelmshaven
+49 4421 509-0
www.hesinternational.eu

Kühne + Nagel (AG & Co.) KG

Ludwig-Erhard-Straße 35
28197 Bremen
+49 421 36050
www.kuehne-nagel.com

Müller Stahl + Project Terminal GmbH & Co. KG, J.

Nordstraße 46
26919 Brake
+49 4401 914-423
www.jmueller.de

Metropolpark Hansalinie GmbH

Vechtaer Straße 35
26197 Großenkneten
+49 4435 38699-0
www.metropolpark-hansalinie.de

Rhenus Midgard GmbH & Co. KG

Midgardstraße 50
26954 Nordenham
+49 4731 810
www.rhenus.com

Rhenus Midgard Wilhelmshaven GmbH & Co. KG

Lüneburger Straße 6
26384 Wilhelmshaven
+49 4421 936-0
www.de.rhenus.com

Rhenus SE & Co. KG

Rhenus-Platz 1
59439 Holzwickede
+49 230129-0
www.cuxport.de

Schockemöhle Logistics GmbH & Co. KG, Paul

Rienshof 2
49439 Mühlen
+49 5492 808-0
www.schockemoehle.de

Stadtwerke Leer Hafendienst Stadtwerke Leer AöR

Postfach 1946
26789 Leer
+49 491 92770-0
www.stadtwerke-leer.de

Wulf GmbH & Co. KG, Otto

Helgoländer Kai 10
27472 Cuxhaven
+49 4721 71660
www.wulf-tow.de

Wilhelmshavener Hafengewerkschafts-Vereinigung e. V.

Luisenstraße 5
26382 Wilhelmshaven
+49 4421 44700
www.hafengewerkschaft-whv.de

Mobilität Mobility

C14 Handels GmbH

Iburger Straße 74 a
49082 Osnabrück
+49 541 587024
www.c14-bikes.de

cycle union GmbH

An der Schmiede 4
26135 Oldenburg
+49 441 9 20 89 0
www.cycle-union.de

Daimler AG

Mercedes-Benz Werk Bremen
Mercedesstraße 1
28309 Bremen
+49 421 419-0
www.daimler.com

Derby Cycle Holding GmbH

Siemensstraße 1-3
49661 Cloppenburg
+49 4471 966-0
www.derby-cycle.com

emco electroroller GmbH

Breslauer Straße 34-38
49808 Lingen
+49 591 9140-0
www.emco-elktoroller.de

greenmobility nord GmbH Zentrum für nachhaltige Mobilität

Konsul-Smidt-Straße 26/Schuppen 1
28217 Bremen
+49 421 69080300
www.greenmobility-nord.de

MOBILE Zeiten Verkehrsplanung und -beratung

Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg
+49 441 36116560
www.mobile-zeiten.net

SPORT IMPORT GmbH

Industriestraße 39
26188 Edewecht
+49 4405 9280-0
www.sportimport.de

STEMMANN-TECHNIK GMBH

Niedersachsenstraße 2
48465 Schüttert
+49 5923 81-0
www.stemmann.de

Volkswagen AG Werk Emden

Niedersachsenstraße 1
26723 Emden
+49 4921 86-0
www.vw.de

Solarenergie/Photovoltaik
Solar energy/photovoltaic

Hersteller und Zulieferer
Manufacturers and suppliers

Pöppelmann GmbH & Co. KG
Kunststoffwerk – Werkzeugbau
Bakumer Straße 73
49393 Lohne
+49 4442 982-0
www.poepplmann.com

**s-power Entwicklungs-
und Vertriebs GmbH**
Industriestraße 24–26
49716 Meppen
+49 5931 883880
www.s-power.de

Weiß-Kabeltechnik
Industriestraße 4
26409 Wittmund
+49 4462 6001
www.weiss-kabeltechnik.de

Dienstleistungen
Services

**AbfallWirtschaftsGesellschaft
mbH**
Klövenhausen 20
27211 Bassum
+49 4241 801-0
www.awg-bassum.de

ADLER Solar Services GmbH
Ingolstädter Straße 1–3
28219 Bremen
+49 421 83570100
www.adlersolar.de

Akku-Umwelt-Energie
Bürgermeister-Wever-Straße 67
26810 Westoverledingen
+49 4955 507530
www.aku-umwelt-energie.de

Alvalog GmbH
Vor den Wiesen 18
49163 Bohmte
+49 5475 957980-0
www.alvalog.com

AVERDUNG
Ingenieurgesellschaft mbH
Juisterstraße 11
26871 Papenburg
+49 4961 94620
www.ing-averdung.de

B&G Haustechnik GmbH
Nahestraße 7
26382 Wilhelmshaven
+49 4421 27103
www.beg-solar.de

**Bad & Wärmestudio Vechta
GmbH**
Falkenrotter Straße 21
49377 Vechta
+49 4441 91714-0
www.bad-waermestudio.de

Bersteff GmbH
Ulmenstraße 20
49716 Meppen
+49 5931 16680

BürgerEnergie Bohmte eG
Bremer Straße 47
49163 Bohmte
+49 5471 2639
www.beb-bohmte.de

E.M.S. Sun Control GmbH
Schüttelsand 3
49808 Lingen
+49 5907 94959-0
www.ems-suncontrol.com

EMS PLUS GmbH
Saturnring 2
49811 Lingen
+49 591 966455-0
www.emsplus.de

**H & H Wührmann
Elektrotechnik GmbH & Co. KG**
Atenser Allee 19 + 21
26954 Nordenham
+49 4731 36363-0
www.wuehrmann.de

**Haustechnik Behrends + Peters
GmbH**
Tjüchkampstraße 16
26605 Aurich
+49 4941 9238777
www.behrends-peters.de

**Hegemann Aktiengesellschaft,
Detlef**
Arberger Hafendamm 16
28309 Bremen
+49 421 4107-0
www.hegemann-gruppe.de

Kronemeyer GmbH
Ziegeleistraße 4
49843 Uelsen
+49 5942 9321-0
www.kronemeyer.de

LICHTKRAFT NORD GmbH
Nüttermoorer Sieltief 9
26789 Leer
+49 491 9120120
www.lichtkraft-nord.de

**Meyer Technik
Unternehmensgruppe**
Zur Straßenmeisterei 1–2
27777 Ganderkesee
+49 4222 9434-0
www.meyergruppe.de

OS-Solar GmbH
Wiesenstraße 1
49191 Belm
+49 5406 881144
www.os-solar.de

Otten GmbH
Industriestraße 22
49716 Meppen
+49 5931 49595-0
www.otten.de

**Pohlmann + Bindel
GmbH & Co. KG**
Janheck 3
49186 Bad Iburg
+49 5403 7340-0
www.pohlmann-bindel.de

Redpoint new energy
Auf dem Sattel 6
49757 Werlte
+49 1805 733011
www.redpoint-newenergy.de

**RENOS Solar and Green Energy
GmbH**
Gewerbepark 10
49143 Bissendorf
+49 5402 9790322
www.renos-energy.de

Sonnen-Energie-Zentrum GmbH
Gewerbestraße-Süd 2
26842 Ostrhauderfehn
+49 4952 82682-0
www.sez-solar.de

Sun Cracks GmbH & Co. KG
Schmiedestraße 23
26629 Großefehn
+49 4943 9101-60
www.suncracks.de

**SYSWE Systemtechnik
Weser-Ems GmbH**
Mühlenstraße 17
27777 Ganderkesee
+49 4222 70999
www.syswe.de

WasoWi-Energie eG
Weserstraße 60
26919 Brake
+49 4401 81810
www.wasowi.de

WeserSolar GmbH & Co. KG
Hohelucht 7
27798 Hude
+49 4408 3088709
www.solareprozesswaerme.de

**Wiegmann Industriemontagen
GmbH, Rudolf**
Werner-von-Siemens-Straße 1
49593 Bersenbrück
+49 5439 950-0
www.wiegmann-gruppe.de

ZSD Solar GmbH
Pliniusstraße 8
48488 Emsbüren
+49 5903 93202-0
www.zsd.solar

Sonstige Dienstleistungen
Other services

abh Ingenieur-Technik GmbH
Nesserlander Straße 76
26723 Emden
+49 4921 92770
www.abh-emden.com

Ahlers Personal & Service GmbH
Sulinger Straße 103
27751 Delmenhorst
+49 4221 97448-0
www.ahlers-personal.de

**Aktiva Gruppe
Steuerberater/Rechtsanwälte/
Wirtschaftsprüfer**
Am Nesseufer 14
26789 Leer
+49 491 929900
www.aktiva-gruppe.de

ARU Ingenieurgesellschaft mbH
Frerener Straße 8
49809 Lingen
+49 591 6100359-0
www.aru-gmbh.de

BDO ARBICON GmbH & Co. KG
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Moslestraße 3
26122 Oldenburg
+49 441 98050-0
www.bdo-arbicon.de
www.buergenergie-partner.de
Unternehmensporträt Seite 63
Company portrait page 63

Böckmann GmbH, Andreas
Molkenkamp 22
49685 Emstek
+49 4473 9493-0
www.boeckmann-haustechnik.de

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven
+49 471 309010
www.bremenports.de

**BTC Business Technology
Consulting AG**
Escherweg 5
26121 Oldenburg
+49 441 3621-0
www.btc-ag.com
Unternehmensporträt Seite 40, 41
Company portrait page 40, 41

Bücker & Essing GmbH
Friedrich-Ebert-Straße 125
49811 Lingen
+49 591 7105-0
www.buecker-essing.de

CA Brill GmbH

Twentestraße 7
48527 Nordhorn
+49 5921 78000
www.unternehmen-cabrill.de

Christoffers GmbH & Co. KG, Johann

Wissmannstraße 61
27755 Delmenhorst
+49 4221 296-0
www.christoffers.com

Deitert Engineering

Kampstraße 1
49808 Lingen
+49 5906 3363004
www.deitert-engineering.de

Deutsche Lichtmiete Unternehmensgruppe

Lindenallee 50
26122 Oldenburg
+49 441 209373-0
www.lichtmiete.de

d-i davit international-hische GmbH

Sandstraße 20
27232 Sulingen
+49 4271 9344-0
www.di-hische.de

Die Energie-Vermittlung Rolf Kuhlmann & Uta Link

Lange Straße 12
26655 Westerstede
+49 4488 5205495
www.energie-vermittlung.de

Die Sparkasse Bremen AG

Am Brill 1-3
28195 Bremen
+49 421 179-0
www.sparkasse-bremen.de

Doepke Schaltgeräte GmbH

Stellmacherstraße 11
26506 Norden
+49 4931 1806-0
www.doepke.de

Domeyer GmbH & Co. KG

Konsul-Smidt-Straße 15
28217 Bremen
+49 421 37788-0
www.domeyer.eu

Eden Sachverständigenbüro, Harald

An der Beverbäke 4 b
26123 Oldenburg
+49 441 2182310
www.sv-eden.de

einfach.effizient. GmbH & Co. KG

Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg
+49 441 36116210
www.einfacheffizient-beratung.de

Elektro-Maschinen Umlauf

Am Alten Flugplatz 23
49811 Lingen
+49 591 73867
www.umlau.org

ELV Elektronik AG

Maiburger Straße 29-36
26789 Leer
+49 491 600888
www.elv.de

emsLICHT AG

Ölwerkstraße 58
49744 Geeste-Dalum
+49 5937 70789-0
www.emslicht.de

Ernst & Young GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Lloydstraße 4-6
28217 Bremen
+49 421 335740
www.ey.com

Falck Safety Services

Am Handelshafen 8
27570 Bremerhaven
+49 471 483436-0
www.falcksafety.com

FHS Förder- und Hebesysteme GmbH

Fockestraße 53
27777 Ganderkesee
+49 4221 80008 0
www.fhs-sondertechnik.de

FlowMotion Germany

Weenermoorer Straße 193
26826 Weener
+49 4953 922-969
www.flowmotion.nl

Frerichs Rechtsanwalt, Fachanwalt und Notar, Ingo

Emders Straße 2
26603 Aurich
+49 4941 967110
www.ra-frerichs.de

Frommeyer + Ziegemeyer Meppen

U. Tranel GmbH und Co. KG
Daimlerstraße 19 c
49716 Meppen
+49 5931 9832-0
www.fuz.de

ftt GmbH

Neptunstraße 15
26721 Emden
+49 4921 5898-0
www.ftt-personnel.de
Unternehmensporträt Seite 110
Company portrait page 110

GRAALMANN GmbH Umweltschutz & Arbeitssicherheit

Carl-Benz-Straße 8
26810 Westoverledingen
+49 4955 93425-0
www.graalmann-gmbh.de

Gräwe & Partner Consulting GmbH

Eduard-Schopf-Allee 1
28217 Bremen
+49 421 27719-0
www.graewe-partner.de

H&M Ingenieurbüro GmbH & Co. KG

An der Fabrik 3
26835 Hesel
+49 4950 9392-0
www.hm-germany.de

HANSA-FLEX AG

Zum Panrepel 44
28307 Bremen
+49 421 489070
www.hansa-flex.com

Haupt Consult Unternehmensgruppe

Biberdamm 17-19
26345 Bockhorn
+49 4453 98568-0
www.haupt-consult.de
Unternehmensporträt Seite 78, 79
Company portrait page 78, 79

Ingenieurbüro Töne Kossen

Englandsweg 3
26909 Neubörger
+49 4966 1270
www.ib-kossen.de

Ingenieurbüro UPW GbR

Eutiner Straße 16
26160 Bad Zwischenahn
+49 4403 939472
www.ing-upw.de

Ingenieur- und Sachverständigenbüro für Energieberatung

Wittekindstraße 54
27777 Ganderkesee
+49 4222 209744
www.energieberatung-goedeke.de

INTERSEROH Evert Heeren GmbH

Sägemühlenstraße 102
26789 Leer
+49 4941 92807-0
www.interseroh.com

Jabbusch, Siekmann & Wasiljeff Patentanwälte

Hauptstraße 85
26131 Oldenburg
+49 441 25407
www.jabbusch.de

Junk Industrieller Rohr- und Anlagenbau GmbH

Franz-Josef-Straße 8
49835 Wietmarschen
+49 5908 1703
www.junk-rohrbau.de

KANNEGIESSER Gruppe

Im Gewerbegebiet 9 A
26842 Ostrhauderfehn
+49 4952 9480-0
www.bk-service.dom

KANZLEI ENGEL & FEEST

Schwachhauser Heerstraße 59
28211 Bremen
+49 421 163036-0
www.kanzleiengel.de

KME Germany GmbH & Co. KG

Klosterstraße 29
49074 Osnabrück
+49 541 321-0
www.kme.com

Kohl Energy GmbH & Co. KG

Am Flugplatz 26
49565 Bramsche
+49 5461 9336-0
www.kohl-energy.de

Kranz & Kollegen Rechtsanwalts-gesellschaft mbH

Wilhelmshavener Heerstraße 50
26125 Oldenburg
+49 441 9231 78-0
www.kranz-kollegen.de

KUIPERS CNC Blechtechnik GmbH & Co. KG

Essener Straße 14
49716 Meppen
+49 5932 9966-0
www.kuipers-metall.com

Landessparkasse zu Oldenburg

Berliner Platz 1
26123 Oldenburg
+49 441 230-0
www.lzo.com
Unternehmensporträt Seite 88, 89
Company portrait page 88, 89

Landvolk Betriebsmittel GmbH

Löninger Straße 66
49661 Cloppenburg
+49 4471 965259
www.lvb-clp.de

MARIKO gemeinnützige GmbH

Bergmannstraße 36
26789 Leer
+49 491 926-1117
www.mariko-leer.de

NAUTILUS Marine Service GmbH

Alter Postweg 24
21614 Buxtehude
+49 4161 86625-0
www.nautilus-gmbh.com

NettCon Energy GmbH

Bergmannstraße 26
26789 Leer
+49 491 99752370
www.nettcon.de

Nölle & Stoevesandt,

Rechtsanwälte
Birkenstraße 37
28195 Bremen
+49 421 3013165
www.noelle-stoevesandt.de

Norddeutsche Landesbank

Domshof 26
28195 Bremen
+49 421 332-0
www.bremerlandesbank.de
Unternehmensporträt Seite 75
Company portrait page 75

Nordwest Assekuranzmakler GmbH & Co. KG

Herrlichkeit 5–6
28199 Bremen
+49 421 989607-0
www.nw-assekuranz.de

Nordwestdeutsche Zählerrevision Ing. Aug. Knemeyer GmbH & Co. KG

Heideweg 33
49196 Bad Laer
+49 5424 2928-0
www.nzr.de

Oldenburgische Landesbank AG

Stau 15/17
26122 Oldenburg
+49 441 221-0
www.olb.de

OPTIMARE Systems GmbH

Fischkai 1
27572 Bremerhaven
+49 471 48361-0
www.optimare.de

Osterhus GmbH & Co. KG, Clemens

Industriestraße 15
49696 Molbergen
+49 4475 940-0
www.osterhus.de
Unternehmensporträt Seite 55
Company portrait page 55

pb+ Ingenieurgruppe AG

Henrich-Focke-Straße 13
28199 Bremen
+49 421 17463-0
www.pb-plus.de

personal total Bremen

Dr. von Freeden
Personalberatung GmbH
Am Wall 116
28195 Bremen
+49 421 2784796-0
www.personal-total.de

PNE WIND AG

Peter-Henlein-Straße 2–4
27472 Cuxhaven
+49 4721 718-06
www.pnewind.com

PÖTTER-KLIMA GmbH

Oeseder Feld 9–15
49124 Georgsmarienhütte
+49 5401 8606-0
www.klimatechnik.de

PricewaterhouseCoopers AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Domshof 18–20
28195 Bremen
+49 421 8980-0
www.pwc.de

promegis Gesellschaft für Geoinformationssysteme mbH

Breslauer Straße 31
49324 Melle
+49 5422 9629-0
www.promegis.de

ProTectum – Prüftec GmbH

Bahnhofstraße 1
49565 Bramsche
+49 5461 70699-0
www.protectum.eu

PSA Zentrale

Konsul-Smidt-Straße 20
28217 Bremen
+49 421 43744248
www.psa-zentrale.de

Randstad GmbH & Co. KG

Martinistraße 61
28195 Bremen
+49 421 59699200
www.randstad.de

RED KILOWATT Energiemanagement GmbH

Kopernikusstraße 23
49377 Vechta
+49 4441 8876650
www.climacloud.info

RS DIVING CONTRACTOR GmbH

Süderstraße 68
26757 Borkum
+49 4922 9239 186
www.rsdiving.de

Seaports of Niedersachsen GmbH

Hindenburgstraße 28
26122 Oldenburg
+49 441 36188888
www.seaports.de

Siemens AG

Hohenpfortenweg 7
49808 Lingen
+49 591 912960
www.siemens.com

Steady Climbing GmbH

Kirchhuchtinger Landstraße 89
28259 Bremen
+49 421 89830191
www.steady-climbing.de
Unternehmensporträt Seite 115
Company portrait page 115

Steinbeis-Transferzentrum Steinbeis Niedersachsen GmbH

Wildenlohlinie 14
26160 Bad Zwischenahn
+49 4486 937311
www.steinbeis.de/su/1942

STRAKO Strahlarbeiten und Korrosionsschutz GmbH

Grönlandstraße 3
27572 Bremerhaven
+49 471 9471-01
www.strako-bhv.de

TARA Ingenieurbüro NordWest GmbH & Co. KG

Lange Straße 6
26316 Varel
+49 4451 81331
www.tara-ingenieure.de

TBD Technische Bau Dienstleistungen GmbH & Co. KG

Wieseder Straße 34–40
26446 Friedeburg
+49 4465 808-0
www.tbd.de

Treuhand Weser-Ems GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Langenweg 55
26125 Oldenburg
+49 441 9710-0
www.treuhand.de

van Lengerich Maschinenfabrik GmbH & Co. KG, Bernard

Grenzstraße 16
48488 Emsbüren
+49 5903 951-0
www.bvl-group.de

Weser-Elbe Sparkasse

Bürgermeister-Smidt-Straße 24–30
27568 Bremerhaven
+49 471 4800-0
www.wespa.de

Zweckverband ecopark

ecopark-Allee 5
49685 Emstek
+49 4473 92666-0
www.ecopark.de

**Wasserkraft
Hydropower**

Hersteller und Zulieferer
Manufacturers and suppliers

Lloyd Dynamowerke GmbH & Co. KG

Hastedter Osterdeich 250
28207 Bremen
+49 421 4589-0
www.ldw.de

**Dienstleistungen
Services**

RAG Rohrleitungs- und Anlagenbau GmbH

Backemuder Straße 16
49716 Meppen
+49 5931 8467-0
www.rabg.de

Windenergie Wind Energy

**ForWind Zentrum für
Windenergieforschung
Oldenbur–Hannover–Bremen**
Küpkersweg 70
26129 Oldenburg
+49 441 7985090
www.forwind.de

HPKJ moving power GmbH
Olympiastraße 1
26419 Schortens-Roffhausen
+49 4421 7707-0
www.hpkj.de

Hersteller und Zulieferer Manufacturers and suppliers

BayWa r.e. Rotor Service GmbH
Am Diesterkamp 63
27432 Basdahl
+49 4766 821100
www.baywa-re.com

Bergolin GmbH & Co. KG
Sachsenring 1
27711 Osterholz-Scharmbeck
+49 4795 95899-0
www.bergolin.de

**BLOCK Transformatoren-
Elektronik GmbH**
Max-Planck-Straße 36–46
27283 Verden
+49 4231 6780
www.block.eu

**BSS Blechbearbeitung
GmbH & Co. KG**
Schillerstraße 32
49811 Lingen
+49 591 9778250
www.bss-lingen.de

Burwinkel Kunststoffwerk GmbH
Rienhof 7
49439 Mühlen
+49 5492 9667-0
www.burwinkel-kunststoffe.de

BV Anlagenbau GmbH
Holsterfeld 24
48499 Salzbergen
+49 5971 8004-0
www.beckmann-volmer.de

CEDS Duradrive GmbH
Neuenkirchener Straße 13
48499 Salzbergen
+49 5976 64490
www.ceds-duradrive.de

CFK-Valley Stade e. V.
Ottenbecker Damm 12
21684 Stade
+49 4141 40740-0
www.cfk-valley.com

conferdo GmbH & Co. KG
Südstraße 4
26897 Esterwegen
+49 5955 205-0
www.conferdo.de

**ENOVA Energiesysteme
GmbH & Co. KG**
Steinhausstraße 112
26831 Bunderhee
+49 4953 9290-0
www.enova.de

Fassmer GmbH & Co. KG, Fr.
Industriestraße 2
27804 Berne
+49 4406 942-0
www.fassmer.de

**Hansa Tec
Hebe- und Zurrtechnik GmbH**
Rudolf-Diesel-Straße 17
27711 Osterholz-Scharmbeck
+49 4791 96411-0
www.hansatec.de

**HAWART Sondermaschinenbau
GmbH**
Handwerksweg 8
27777 Ganderkesee
+49 4222 94139-0
www.hawart.de

**Heinicke Maschinen- &
Metallbau GmbH, E.**
Ringstraße 11
27809 Lemwerder
+49 421 69767-6
www.hbba.de

**Holtkamp Elektronik GmbH,
Manfred**
Südstraße 40
49084 Osnabrück
+49 541 971200
www.holtkamp.de

**Jäger Gummi und
Kunststoff GmbH**
Standort Oldenburg
Mellumstraße 3 a
26125 Oldenburg
+49 441 380386-0
www.jaeger-gk.de

Kiesling GmbH & Co. KG, Hans
Batteriestraße 92
27568 Bremerhaven
+49 471 95432-0
www.kiesling-werkzeuge.de

Lely Aircon B. V.
Am Emsdeich 7
26789 Leer
+49 491 45410-0
www.lelyaircon.com

LMB-Kunststofftechnik GmbH
Buschfenne 3
26789 Leer
+49 491 97105-0
www.lmb-kunststofftechnik.de

Metallbau Peters GmbH
Molkereistraße 15 b
26935 Rodenkirchen
+49 4732 1525
www.peters-metallbau.de

Nexans Deutschland GmbH
Engter Straße 34
49565 Bramsche
+49 5461 9560-0
www.nexans.de

**Plambeck ContraCon
Bau- und Umwelttechnik GmbH**
Baudirektor-Hahn-Straße 20
27472 Cuxhaven
+49 4721 6677-0
www.plambeck-holding.de

PreciTorc GmbH
Mary-Astell-Straße 10
28359 Bremen
+49 421 22379020
www.precitorc.com

REETEC GmbH
Konsul-Smidt-Straße 71
28217 Bremen
+49 421 39987-0
www.reetec.eu

Röttgers GmbH, Karl
Deverhafen 19
26871 Papenburg
+49 4961 94 99-0
www.oberflaechenschutz.de

Senvion Deutschland GmbH
Überseering 10
22297 Hamburg
+49 40 5555090-0
www.senvion.com

Vestas Central Europe Germany
Kapstadtring 7
22297 Hamburg
+49 40 467785000
www.vestas.com

**WKT-Wernemann
Kunststofftechnik GmbH**
Daimlerstraße 5
49744 Geeste-Dalum
+49 5937 9706-0
www.wkt-kunststoffe.com

Dienstleistungen Services

AL-PRO GmbH & Co. KG
Dorfstraße 100
26532 Großheide
+49 4936 6986-0
www.al-pro.de

Bold GmbH & Co. KG, Ludwig
Im Spiet 4
26506 Norden
+49 4931 174-0
www.l-bold.de

**BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne &
Partner beratende Ingenieure
mbH**
Ostertorstraße 38/39
28195 Bremen
+49 421 335020
www.bpr-gruppe.de

BWT Bavinck Wind-Technik GmbH
Bentheimer Straße 20
48465 Schüttorf
+49 5923 71555
www.bwt-wind.de

CARBON ROTEC GmbH & Co. KG
Flughafenstraße 6
27809 Lemwerder
+49 421 67575-0
www.carbon-rotec.com

**DAL Zeitarbeit GmbH
Niederlassung Bremen**
Sagerstraße 46–48
28757 Bremen
+49 421 57799122
www.dal-zeitarbeit.de

**Deutsche Windtechnik
X-Service GmbH**
Heideweg 2–4
49086 Osnabrück
+49 5427 927739
www.energie-expertise.de

E.I.S. Electronics GmbH
Rudloff-Straße 47
27568 Bremerhaven
+49 471 9455-0
www.hmn-beteiligungen.de

Feldmann Elektronik GmbH
Am Emsdeich 5
26789 Leer
+49 491 929399-0
www.fe-antriebstechnik.de

**IFE Ingenieurgesellschaft
für Energieprojekte
mbH & Co. KG**
Ringstraße 2
26721 Emden
+49 4921 9785-0
www.ife-emden.de

**IFE Windservice und Energie-
technik GmbH & Co. KG**
Kloster-Langen-Straße 26
26723 Emden-Wybelsum
+49 4921 943161
www.ife-emden.de

INNOVEN GmbH
Westkai 34
27572 Bremerhaven
+49 471 9584509-0
www.innoven.de

innoVent GmbH
Oldenburger Straße 49
26316 Varel
+49 4451 9673-0
www.innovent.eu

Kloska GmbH, Uwe

Pillauer Straße 15
28217 Bremen
+49 421 61802-0
www.kloska.com

Muehlhan AG

Schlinckstraße 3
21107 Hamburg
+49 40 75271-0
www.muehlhan.ag

OTR – Offshore Turbine Reports GmbH

Ringstraße 2
26721 Emden
+49 4921 9785-10
www.otr-germany.de

Overspeed GmbH & Co. KG

Im Technologiepark 4
26129 Oldenburg
+49 441 939400-00
www.overspeed.de

plan-GIS GmbH

Kastanienallee 4
26789 Leer
+49 491 796984-66
www.plan-gis.de

Premium AEROTEC GmbH

Bergstraße 4
26954 Nordenham
+49 4731 362-0
www.premium-aerotec.com

Projekt GmbH

Alexanderstraße 404 b
26127 Oldenburg
+49 441 96170-0
www.projekt-firmengruppe.de

RES-GmbH

Renewable Energy Service GmbH
Hauptstraße 25 a
49846 Hoogstede
+49 5944 9968800
www.res-gmbh.com

Rope Access Solutions GmbH

Beim Handelsmuseum 5
28195 Bremen
+49 421 16899274
www.rope-access-solutions.de

RoSch Industrieservice GmbH

Bernardstraße 29
49811 Lingen
+49 591 800990-0
www.rosch-industrieservice.de

RTS Wind AG

Am Winterhafen 3 a
28217 Bremen
+49 421 69680000
www.rts-wind.de

Schmees Energietechnik GmbH

Dieselstraße 12
26899 Rhede
+49 4964 605580
www.schmees-energietechnik.de

SSB Wind Systems GmbH & Co. KG

Neuenkirchener Straße 13
48499 Salzbergen
+49 5976 946 0
www.ssbwindsystems.de

SSC Wind GmbH

Stockenkamp 15 a
27793 Wildeshausen
+49 4431 73809-0
www.ssc-wind.de

Tiemann GmbH & Co. KG, Friedrich

Grauwallring 13
27580 Bremerhaven
+49 471 895-0
www.tiemann.de

Ventotec GmbH

Am Nesseufer 40
26789 Leer
+49 491 912400
www.ventotec.de

Volkswind GmbH

Gustav-Weißkopf-Straße 3
27777 Ganderkesee
+49 4222 94138-0
www.volkswind.de

Vry EAT GmbH & Co. KG

Industriestraße 12
26831 Bunde
+49 4953 8549
www.vry-energietechnik.de

Wilhelmsen Ships Service GmbH

Hansestraße 20
27419 Sittensen
+49 4282 9313-0
www.wilhelmsen.com

Willenbrock Fördertechnik GmbH & Co. KG

Senator-Bömers-Straße 1
28197 Bremen
+49 421 5497-0
www.willenbrock.de

wind:research

Parkstraße 123
28209 Bremen
+49 421 43730-0
www.windresearch.de

Worthmann Maschinenbau GmbH

Königstraße 2
26676 Barßel-Harkebrügge
+49 4497 9269-0
www.worthmann-ma.de

wpd AG

Stephanitorsbollwerk 3
28217 Bremen
+49 421 16866-10
www.wpd.de

Offshore

Hersteller und Zulieferer

Offshore

Manufacturers and suppliers

Adwen GmbH

Am Lunedeich 156
27572 Bremerhaven
+49 471 80040
www.adwenoffshore.com

AMBAU GmbH

Hermann-Honnet-Straße 2
27472 Cuxhaven
+49 4721 5912-400
www.ambau.com

FERCHAU Engineering GmbH

Standort Bremerhaven
Grashoffstraße 7
27570 Bremerhaven
+49 471 98212-0
www.ferchau.de

Freese GmbH, G. Theodor

Carl-Benz-Straße 29
28237 Bremen
+49 421 39608-0
www.gtf-freese.de

HANSA-FLEX AG

Auf dem Reuterhamm 7
27576 Bremerhaven
+49 471 9269850
www.hansa-flex.com

Hoffmann GmbH

Herbert-Ludwig-Straße 4
28832 Achim
+49 4202 527-0
www.hoffmann-group.com

IHC Deutschland GmbH

Ermlandstraße 57
28777 Bremen
+49 421 621038
www.ihcmerwede.com

innojoin GmbH

Bauerland 17
28259 Bremen
+49 421 835178-0
www.innojoin.de

MARITIME OFFSHORE GROUP GmbH

Ludwig-Sütterlin-Straße 3
28355 Bremen
+49 421 696783-0
www.maritime-offshore-group.com

Möller GmbH/IMS Nord, Dr.

Herwigstraße 10
27572 Bremerhaven
+49 471 70057-30
www.ims-nord.de

OWT – Offshore Wind Technologie GmbH

Am Nesseufer 32
26789 Leer
+49 491 91218-0
www.owt.de

Planen-Service-Nord

Rodenkirchener Straße 10
26935 Stadland
+49 4732 1847450
www.planen-service-nord.de

SAERTEX Stade GmbH & Co. KG

Sophie-Scholl-Weg 24
21684 Stade
+49 4141 41100
www.saertex.de

Stahlbau Nord GmbH

Zur Westpier 40
28755 Bremen
+49 421 620098-0
www.sbn-bhv.de

Steelwind Nordenham GmbH

Blexer Reede 2
26954 Nordenham
+49 4731 3632-0
www.steelwind-nordenham.de

VBMS GmbH

Schleusenstraße 22 a
26382 Wilhelmshaven
+49 4421 748080
www.vbms.com

Offshore

Dienstleistungen

Offshore

Services

BBC Chartering GmbH – as agents

Hafenstraße 12
26789 Leer
+49 491 9252090
www.bbc-chartering.com

BLG LOGISTICS GROUP AG & Co. KG

Präsident-Kennedy-Platz 1 a
28203 Bremen
+49 421 39801
www.blg.de

BPS BEUTLER PORT SERVICE GmbH

Amerikaring 18
27580 Bremerhaven
+49 471 92416-40
www.bps-bremerhaven.de

BREB GmbH & Co.

Universitätsallee 5
28359 Bremen
+49 421 32278-0
www.breb.de

Bugsier-, Reederei- und Bergungs-GmbH

Johannisbollwerk 10
20459 Hamburg
+49 40 311110
www.bugsier.de

CCK Ingenieurbüro GmbH

Gewerbstraße 5
26349 Jaderberg
+49 4454 97891-0
www.cck-ingenieure.de

convent energy GmbH

Bloherfelder Straße 253
26129 Oldenburg
+49 441 209597-0
www.convent-energy.com

CPNL Engineering GmbH

Frohland 4
49733 Haren
+49 5932 7140111
www.cpnl.eu

Dabelsein & Passehl Leer

Am Alten Handelshafen 3 a
26789 Leer
+49 491 96071-0
www.da-pa.com

Deutsche Offshore Consult GmbH

Fahrenheithaus III
Fahrenheitstraße 11
28359 Bremen
+49 421 696424-0
www.deutscheoffshore.de

Deutsche Windtechnik AG

Stephanitorsbollwerk 1
(Haus LEE)
28217 Bremen
+49 421 69105-0
www.deutsche-windtechnik.de

DNV GL – Energy

Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg
+49 441 36116880
www.dnvgl.com/energy

EKS Offshore Electricians

Schützenhofstraße 113 a
26133 Oldenburg
+49 441 94099-0
www.eks-offshore.de

Elbe-Holding GmbH & Co. KG

Niedersachsenstraße Halle IX
27472 Cuxhaven
+49 4721 6987900
www.elbe-holding.de

Energiekontor AG

Mary-Somerville-Straße 5
28359 Bremen
+49 421 3304-0
www.energiekontor.de

EnPro Engineering- und Produktionsgesellschaft mbH

Riedemannstraße 3
27572 Bremerhaven
+49 471 98406-110
www.enpro-bhv.de

FAKON Wind GmbH

Zum Nordkai 16
26725 Emden
+49 4921 8013308
www.fakonwind.de

Förderungsgesellschaft Dienstleistungen mbH

Lange Straße 121
27580 Bremerhaven
+49 471 98289-89
www.fög-dl.de

G+S Planungsgesellschaft mbH

Stresemannstraße 29
22765 Hamburg
+49 40 54806740
www.gus-ing.de

Geo. Gleistein & Sohn GmbH

Heidlerchenstraße 7
28777 Bremen
+49 421 69049-0
www.gleistein.com

GEO-ENGINEERING.org GmbH

Tucholskystraße 7
28359 Bremen
+49 421 6969777
www.geo-engineering.org

German Dry Docks AG

Barkhausenstraße 60
27568 Bremerhaven
+49 471 9450-0
www.germandrydocks.com

Glaukos Marine Consulting

Waller Ring 15
28219 Bremen
+49 173 6438425
www.glaukos-marine.com

Global Tech I Offshore Wind GmbH

Am Sandtorkai 62
20457 Hamburg
+49 40 808075-0
www.globaltechone.de

**Gottwald GmbH + Co. KG
Hydraulik- und Industriebedarf,
Franz**

In den Freuen 100/102
28719 Bremen
+49 421 69469-0
www.gottwald-hydraulik.de

HSEQ Experts GmbH

Zum Nordkai 16
26725 Emden
+49 4921 997777-0
www.hseq-experts.com

human lead GmbH

Wachtstraße 17–24
28195 Bremen
+49 421 6966580
www.humanlead.de

IGB Ingenieurgesellschaft mbH

Standort Oldenburg
Nadorster Straße 229
26123 Oldenburg
+49 441 936423-0
www.igb-ingenieure.de

INROS LACKNER SE

Linzer Straße 3
28359 Bremen
+49 421 658410
www.inros-lackner.de

Jade – Dienst GmbH

Schleusenstraße 22 a
26382 Wilhelmshaven
+49 4421 1545-0
www.jade-dienst.de

MIS Marine + Industrie-Service GmbH

Robert-Bosch-Straße 5
27612 Loxstedt
+49 4744 92290
www.mis-gmbh.de

Müller GmbH, Helmut

Gelsenkirchener Straße 2
26723 Emden
+49 4921 999477-0
www.hm-pcc.de

MWB Marine Services GmbH

Barkhausenstraße 60
27568 Bremerhaven
+49 471 9450-0
www.mwb-marine.com

MWB Power GmbH

Barkhausenstraße 60
27568 Bremerhaven
+49 471 9450-0
www.mwb-power.de

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG

Hindenburgstraße 26–30
26122 Oldenburg
+49 441 35020-0
www.niedersachsenports.de

Northern Helicopter GmbH

Gorch-Fock-Straße 103
26721 Emden
+49 4921 93744-0
www.northernhelicopter.de

OPUS MARINE GmbH

Lademannbogen 22
22339 Hamburg
+49 40 2263203-0
www.opusmarine.com

OWS Off-Shore Wind Solutions GmbH

Am Freihafen 1
26725 Emden
+49 4921 3944-100
www.offshore-wind-solutions.de

SAL Heavy Lift GmbH

Brooktorkai 20
20457 Hamburg
+49 40 380380-0
www.sal-heavylift.com

Stahl- und Metallbau IHNEN GmbH & Co. KG

Borsigstraße 3
26607 Aurich
+49 4941 1795-0
www.stahlbau.de

Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE

Oldenburger Straße 65
26316 Varel
+49 4451 9515-161
www.offshore-stiftung.de

TAGU Tiefbau-GmbH

„Unterweser“
Ammerländer Heerstraße 368
26129 Oldenburg
+49 441 9704-500
www.tagu.de

tkb Technologiekontor Bremerhaven GmbH

Elbinger Platz 1
27570 Bremerhaven
+49 471 958444-0
www.tkb-gmbh.de

USM Unterweser Stahl- und Maschinenbau GmbH

Am Lunedeich 143
27572 Bremerhaven
+49 471 97948-0
www.usm-bhv.de

Vattenfall GmbH

Chausseestraße 23
10115 Berlin
+49 30 818222
www.vattenfall.de

WIKING Helikopter Service GmbH

JadeWeserAirport
26452 Sande-Mariensiel
+49 4421 299-0
www.wiking-helikopter.de

WP SERVICE SOLUTIONS GmbH

Buschhöhe 6
28357 Bremen
+49 421 69697511
www.wp-servicesolutions.de

Onshore**Hersteller und Zulieferer****Onshore****Manufacturers and suppliers****ENERCON GmbH**

Dreekamp 5
26605 Aurich
+49 4941 927-0
www.enercon.de

G.H.K. Immobilien Management GmbH

Kap-Horn-Straße 26
28237 Bremen
+49 421 68550080
www.ghk-bremen.de

GE Wind Energy GmbH

Holsterfeld 16
48499 Salzbergen
+49 5971 980-0
www.gerenewableenergy.com/de

Maas GmbH, Siegfried

Nordseestraße 6
26954 Nordenham
+49 4731 21264
www.metallbau-maas.de

Onshore Dienstleistungen

Onshore Services

3D CONTECH GmbH & Co. KG

Georg-Heyken-Straße 6
21147 Hamburg
+49 40 74378161
www.3dcontech.de

8.2 Ingenieurbüro Holzmüller

Oldersumer Straße 10
26603 Aurich
+49 4941 60444-0
www.8p2.de

Ad.vis Experts GmbH

Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg
+49 441 36 116 305
www.ad-vis.de

AgRo & WEA Projekt GmbH & Co.

Gaußstraße 2
49767 Twist
+49 5936 3617
www.agroenergie.de

C. F. Protec Schwertransportsicherung GmbH

Le-Havre-Straße 6
28309 Bremen
+49 421 16871-0
www.cfprotec.de

DEPO GmbH

Niedersachsenstraße 6
49134 Wallenhorst
+49 5407 34696-30
www.depo-energie.de

EFG Energy-Farming GmbH

Bornweg 28
49152 Bad Essen
+49 5472 949944
www.energy-farming.de

Gamesa Energie Deutschland GmbH

Staulinie 14–15
26122 Oldenburg
+49 441 925400
gamesacorp.com

Gefue Verwaltungs- und Betriebsführungs GmbH

Herrlichkeit 2
28199 Bremen
+49 421 59580-20
www.gefue.de

IEL GmbH Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich
+49 4941 9558-0
www.iel-gmbh.de

IFE Eriksen AG

Industriestraße 5
26121 Oldenburg
+49 441 92561-0
www.ife-eriksen.de

JADEWIND GmbH & Co. KG

Ingenieurbüro für Windenergie
Lange Straße 6
26316 Varel
+49 4451 862228
www.jadewind.de

Linden Energy GmbH

Stau 142
26122 Oldenburg
+49 441 925139-0
www.lindenenergy.com

PLANKon

Blumenstraße 26
26121 Oldenburg
+49 441 39034-0
www.plankon.de
Unternehmensporträt Seite 81
Company portrait page 81

Pommer & Schwarz ErneuerbareEnergienGesellschaft mbH

Korbweidenstraße 7
26605 Aurich
+49 4941 60406-0
www.pseeg.de

Umwelt Management AG UMaAG

Alter Weg 23
27478 Cuxhaven
+49 4722 9109-0
www.umwelt-management.de

W & F Franke Schwerlast Internationale Spedition GmbH

Neuenlander Straße 41–43
28199 Bremen
+49 421 537960
www.wffranke.de

WINDERNTE vor Ort Verwaltungs GmbH

Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg
+49 441 36116375
www.winderntevorort.de

windexperts Prüfgesellschaft mbH

Überseetor 14
28217 Bremen
+49 421 3963123
www.windexperts.de

Windtek GmbH

Kummerweg 14
26487 Neuschoo
+49 4975 8511
www.windtek.de

WnE GmbH

Dechant-Schütte-Straße 85
26871 Papenburg
+49 4961 80963-0
www.w-n-e.de

Wissenschaft und Forschung Science and research

Hella Fahrzeugkomponenten GmbH

Dortmunder Straße 5
28199 Bremen
+49 421 5951-0
www.hella.com

Klimahaus® Bremerhaven Betriebsgesellschaft mbH

Am Längengrad 8
27568 Bremerhaven
+49 471 902030-0
www.klimahaus-bremerhaven.de

Forschungseinrichtungen Research institutions

ARSU-Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH

Escherweg 1
26121 Oldenburg
+49 441 9717497
www.arsu.de

Deutsche Forschungsvereinigung für Meß-, Regelungs- und Systemtechnik e. V.

Linzer Straße 13
28359 Bremen
+49 421 218646-20
www.dfmrs.de

Deutsche WindGuard GmbH

Oldenburger Straße 65
26316 Varel
+49 4451 95150
www.windguard.de

DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme e. V.

Carl-von-Ossietzky-Straße 15
26129 Oldenburg
+49 441 99906-0
www.dlr.de/ve

IMARE Institut für Marine Ressourcen GmbH

Bussestraße 27–29
27570 Bremerhaven
+49 471 48312200
www.imare.de

InnoWi GmbH

Fahrenheitstraße 1
28359 Bremen
+49 421 96007-0
www.innowi.de

OFFIS e. V. Institut für Informatik

Escherweg 2
26121 Oldenburg
+49 441 9722-0
www.offis.de

ttz Bremerhaven

Am Lunedeich 12
27572 Bremerhaven
+49 471 80934 501
www.ttz-bremerhaven.de

UL DEWI (UL International GmbH)

Ebertstraße 96
26382 Wilhelmshaven
+49 4421 4808-0
www.dewi.de
Unternehmensporträt Seite 74
Company portrait page 74

Zukunftszentrum Technologie Nordenham-Wesermarsch GmbH

Geschäftsstelle:
Walter-Rathenau-Straße 25
Technologiezentrum: Werftstraße 1
26954 Nordenham
+49 4731 84-211
www.tzn-nordenham.de

Universitäten und Hochschulen Universities and Universities of Applied Sciences

Bildungswerk der niedersäch- sischen Wirtschaft gemeinnützige GmbH

Raiffeisenstraße 24
26122 Oldenburg
+49 441 21906-0
www.bnw.de

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Ammerländer Heerstraße 114–118
26129 Oldenburg
+49 441 798-0
www.uni-oldenburg.de

fk-wind: Institut für Windenergie Hochschule Bremerhaven

An der Karlstadt 8
27568 Bremerhaven
+49 471 4823-540
www.fk-wind.de

Hochschule Bremen

Neustadtswall 30
28199 Bremen
+49 421 5905-0
www.hs-bremen.de

Hochschule Bremerhaven

An der Karlstadt 8
27568 Bremerhaven
+49 471 4823-0
www.hs-bremerhaven.de
Unternehmensporträt Seite 111
Company portrait page 111

Hochschule Emden/Leer

Constantiaplatz 4
26723 Emden
+49 4921 807-0
www.hs-emden-leer.de

Hochschule Osnabrück

Albrechtstraße 30
49076 Osnabrück
+49 541 969-0
www.hs-osnabrueck.de

**Institut für Energie und
Kreislaufwirtschaft an der
Hochschule Bremen GmbH**

Große Johannisstraße 146–148
28199 Bremen
+49 421 59050
www.ikrw.de

**Institut für Geotechnik
Hochschule Bremen**

Neustadtswall 30
28199 Bremen
+49 421 5905 2331
www.igbre.de

**Institut für Rohrleitungsbau
an der Fachhochschule
Oldenburg e. V.**

Ofener Straße 18
26121 Oldenburg
+49 441 361039-0
www.iro-online.de

**ISL – Institut für Seeverkehrs-
wirtschaft und Logistik**

Universitätsallee 11–13
28359 Bremen
+49 421 22096-0
www.isl.org

Jade Hochschule

Ofener Straße 16/19
26121 Oldenburg
+49 441 7708-0
www.jade-hs.de

**Stiftung Institut für
Werkstofftechnik IWT**

Badgasteiner Straße 3
28359 Bremen
+49 421 218-51400
www.iwt-bremen.de

Universität Bremen

Bibliothekstraße 1
28359 Bremen
+49 421 218-1
www.uni-bremen.de

Beruf und Bildung**Aus- und Weiterbildungsangebote****Profession and education****Training and continuing education
courses****bbf sustain GmbH**

Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg
+49 441 36116630
www.bbf-sustain.de

**bfw – Unternehmen für Bildung.
Bildungs- und Trainingszentrum
für Windenergietechnik**

Knurrhahnstraße 25–27
27572 Bremerhaven
+49 471 3097030
www.bfw.de/bremerhaven

**Bundestechnologiezentrum
für Elektro- und Informations-
technik e. V.**

Donnerschweer Straße 184
26123 Oldenburg
+49 441 34092-0
www.bfe.de

InCoTrain GmbH

Columbusstraße 2
27570 Bremerhaven
+49 471 185-0
www.incotrain-bhv.de

**Institut für Ökonomische Bildung
gemeinnützige GmbH**

Bismarckstraße 31
26122 Oldenburg
+49 441 361303-0
www.ioeb.de

IQ Technikum GmbH

Mary-Somerville-Straße 12
28359 Bremen
+49 421 174 81-0
www.iq-technikum.de

k.brio beratung GmbH

Konsul-Smidt-Straße 8 p
28217 Bremen
+49 421 4604660
www.k-brio.de

Ludolph GmbH & Co. KG, W.

Seeborg 5
27572 Bremerhaven
+49 471 94408-0
www.ludolph.de

**ma-co maritimes
competenzentrum GmbH**

Köhlbranddeich 30
20457 Hamburg
+49 40 756082-0
www.ma-co.de

**Maritimes Kompetenzzentrum
gGmbH**

An der Weinkaje 1
26931 Elsfleth
+49 4404 989540
www.marikom-elsfleth.de

**Maritimes Trainingszentrum
Wesermarsch GmbH**

An der Weinkaje 7
26931 Elsfleth
+49 4404 953390
www.mtzw.de

**M.S.T.I. Maritime Safety
Training Institute Cuxhaven**

Marienstraße 36 a
27472 Cuxhaven
+49 4721 46269
www.msti-cuxhaven.jimdo.com

neon Wendt GmbH

Siemensstraße 8
49134 Wallenhorst
+49 5407 506070
www.neon-wendt.de

O.S.T. Cuxhaven GmbH & Co. KG

Cassen-Eils-Straße 3
27457 Cuxhaven
+49 4721 3995890
www.ost-cux.de

**Zeit & Service Beschäftigungs-
fördergesellschaft mbH**

Hafenstraße 2
26919 Brake
+49 4401 9960-0
www.zeit-und-service.de

Weitere wichtige Adressen Other important addresses

Automotive Nordwest e. V.

Europaallee 2
28309 Bremen
+49 4221 9919-49
www.automotive-nordwest.de

Automotive Kompetenzzentrum der Ems-Achse Zukunft Emden GmbH

Vierter Polderweg 14
26723 Emden
+49 4921 91848-10
www.zukunft-emden.de

BIS Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH

Am Alten Hafen 118
27568 Bremerhaven
+49 471 94646-610
www.bis-bremerhaven.de

Bremer Energie-Konsens GmbH

Am Wall 172/173
28195 Bremen
+49 421 376671-0
www.energiekonsens.de

Bremer Institut für Produktion und Logistik (BIBA)

Hochschulring 20
28359 Bremen
+49 421 218-50025
www.biba.uni-bremen.de

Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik (BFE)

Donnerschweer Straße 184
26123 Oldenburg
+49 441 34092-0
www.bfe.de

Der Fraunhofer-Verbund für Verteidigungs- und Sicherheits- forschung, VVS

Fraunhoferstraße 1
76131 Karlsruhe
+49 721 6091-0
www.fraunhofer.de

DFKI

Standort Bremen
Robert-Hooke-Straße 1
D-28359 Bremen
+49 421 178 45-0
www.dfki.de

enera

Tirpitzstraße 39
26122 Oldenburg
+49 441 4805-5118
www.energie-vernetzen.de

EWE NETZ GmbH

Cloppenburg Straße 302
26133 Oldenburg
+ 49 441 4808-0
www.ewe-netz.de

EWE ERNEUERBARE ENERGIEN GmbH

Cloppenburg Straße 363
26133 Oldenburg
+49 441 8034101
www.ewe.com

Fraunhofer IFAM Oldenburg

Marie-Curie Straße 1–3
26129 Oldenburg
+49 441 36116-262
www.ifam.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Wind- energie und Energiesystem- technik (IWES)

Am Seedeich 45
27572 Bremerhaven
+49 471 14290-205
www.windenergie.iwes.
fraunhofer.de

Standort Oldenburg

Küppersweg 70
26129 Oldenburg
+49 441 798-5090
www.windenergie.iwes.
fraunhofer.de

ICO InnovationsCentrum Osnabrück GmbH

Albert-Einstein-Straße 1
49076 Osnabrück
+49 541 202 80 0
www.innovationscentrum-
osnabrueck.de

Industrie- und Handelskammer für Ostfriesland und Papenburg

Ringstraße 4
26721 Emden
+49 4921 8901-0
www.ihk-emden.de

Industrie- und Handelskammer Osnabrück – Emsland – Grafschaft Bentheim

Neuer Graben 38
49074 Osnabrück
+49 541 353-0
www.osnabrueck.ihk24.de

Industrieanlagen-Betriebs- gesellschaft mbH

Einsteinstraße 20
85521 Ottobrunn
+49 89 6088-0
www.iabg.de

Innovationen aus Weser-Ems

Landkreis Ammerland
Ammerlandallee 12
26655 Westerstede
+49 4488 56-0
www.weser-ems.eu

Institut für ökologische Wirt- schaftsforschung (IÖW) GmbH

Forschungsfeld Nachhaltige Energie-
wirtschaft und Klimaschutz
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin
+49 30 88459426
www.ioew.de

Interessengemeinschaft „Vorsicht Hochspannung“

Frank Windhorst
Am Esch 1
27243 Beckstedt
+49 4434 69021
www.vorsicht-hochspannung.com

INTERREG

Euregio Rhein-Waal
Emmericher Straße 24
47533 Kleve
+49 2821-793029
www.deutschland-niederland.eu

INTIS Lathen

Hermann-Kemper-Straße 23
49762 Lathen
+49 5933 6245
www.intis.de

JadeBay GmbH

Entwicklungsgesellschaft
Virchowstraße 21
26382 Wilhelmshaven
+49 4421 500488-0
www.jade-bay.com

Kompetenzzentrum Energie Science to Business GmbH – Hochschule Osnabrück

Albert-Einstein-Straße 1
49076 Osnabrück
+49 541 969-7151
www.kompetenzzentrum-energie.de
Unternehmensporträt Seite 58
Company portrait page 58

Logis.Net – Institut für Produktion und Logistik Science to Business GmbH – Hochschule Osnabrück

Albert-Einstein-Straße 1
49076 Osnabrück
+49 541 969-3679
www.ris-logis.net

Metropolregion Bremen-Olden- burg im Nordwesten e. V.

Bahnhofstraße 37
27749 Delmenhorst
+ 49 4221 991901
www.metropolregion-nordwest.de

Netzwerkinitiative

greentech Ostfriesland
Ringstraße 4
26721 Emden
+49 4921 8901-0
www.ihk-emden.de

Oldenburger Energiecluster OLEC e. V.

Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg
+49 441 36116-565
www.energiecluster.de
Unternehmensporträt Seite 29
Company portrait page 29

Oldenburgische Industrie- und Handelskammer

Moslestraße 6
26122 Oldenburg
+49 441 2220-0
www.ihk-oldenburg.de

PNE WIND AG

Peter-Henlein-Straße 2–4
27472 Cuxhaven
+49 4721 718-06
www.pnewind.com

Smart Regions North

Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg
+49 441 6116 567
www.smart-regions-north.eu

Technologie- und Gründer- zentrum Oldenburg (TGO)

Marie-Curie-Straße 1
26129 Oldenburg
+49 441 36116-0
www.tgo-online.de

Wachstumsregion Ems-Achse e. V.

Hauptkanal links 60
26871 Papenburg
+49 4961 9409980
www.emsachse.de

Windenergie-Agentur Bremen/ Bremerhaven (WAB) e. V.

Barkhausenstraße 2
27568 Bremerhaven
+49 471 39177-0
www.wab.net

Wirtschaftsverband Emsland e. V.

Initiative Emsland Powerland
Herzog-Arenberg-Straße 7
49716 Meppen
+49 5931 59596-0
www.emsland-powerland.de

Die nachstehenden Firmen, Verwaltungen und Verbände haben mit ihren Public-Relations-Beiträgen das Zustandekommen dieses Buches in dankenswerter Weise gefördert.

We thank the following companies, administrations and associations which with their public relations contributions have made the production of this book possible.

| | | | |
|--|--------|---|--------|
| BDO ARBICON GmbH & Co. KG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Unternehmensporträt / Company Portrait | 63 | Kompetenzzentrum Energie Science to Business GmbH – Hochschule Osnabrück Unternehmensporträt / Company Portrait | 58 |
| Bentec GmbH Drilling & Oilfield Systems Unternehmensporträt / Company Portrait | 119 | Landessparkasse zu Oldenburg Unternehmensporträt / Company Portrait | 88, 89 |
| Bremer Energiehaus-Genossenschaft eG Unternehmensporträt / Company Portrait | 59 | Norddeutsche Landesbank Unternehmensporträt / Company Portrait | 75 |
| Brötje GmbH, August Unternehmensporträt / Company Portrait | 67 | Oldenburger Energiecluster OLEC e. V. Unternehmensporträt / Company Portrait | 29 |
| BTC Business Technology Consulting AG Unternehmensporträt / Company Portrait | 40, 41 | OOWV Oldenburg-Ostfriesischer Wasserverband Unternehmensporträt / Company Portrait | 69 |
| c-Port cargo & industrie am küstenkanal Zweckverband IIK Unternehmensporträt / Company Portrait | 114 | Osterhus GmbH & Co. KG, Clemens Unternehmensporträt / Company Portrait | 55 |
| Elotec TDZ GmbH & Co. KG Unternehmensporträt / Company Portrait | 95 | PLANKon Unternehmensporträt / Company Portrait | 81 |
| Energiequelle GmbH Unternehmensporträt / Company Portrait | 47 | SCHULZ Systemtechnik GmbH Unternehmensporträt / Company Portrait | 91 |
| EWE Aktiengesellschaft Unternehmensporträt / Company Portrait | 20, 21 | Steady Climbing GmbH Unternehmensporträt / Company Portrait | 115 |
| ftt GmbH Unternehmensporträt / Company Portrait | 110 | STORAG ETZEL GmbH Unternehmensporträt / Company Portrait | 45 |
| Haupt Consult Unternehmensgruppe Unternehmensporträt / Company Portrait | 78, 79 | Storm GmbH & Co. KG, August Unternehmensporträt / Company Portrait | 53 |
| Hochschule Bremerhaven Unternehmensporträt / Company Portrait | 111 | UL DEWI (UL International GmbH) Unternehmensporträt / Company Portrait | 74 |
| KEHAG Unternehmensgruppe Unternehmensporträt / Company Portrait | 62 | | |

Umschlag, Schmutztitel und Inhaltsverzeichnis:
 EWE Aktiengesellschaft, Stanisic Vladimir/fotolia.com,
 ForWind/Uni Oldenburg/eno energy systems GmbH,
 ONYX composites GmbH, industrieblick/fotolia.com

Seite 4: Niedersächsische Staatskanzlei, Hannover
 Seite 5: arsdigital/fotolia.com
 Seite 6: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
 (IÖW), Berlin
 Seite 7: Hans Sehringer/fotolia.com
 Seite 9: elxeneize/fotolia.com
 Seite 11: EWE Aktiengesellschaft
 Seite 12: Infografik: Benedikt Grotjahn (Grafik aus NWZ-
 Magazin „Die Wirtschaft im Oldenburger Land“)
 Seite 13: UbjsP/fotolia.com
 Seite 15: EWE Aktiengesellschaft
 Seite 16/17: Stanisic Vladimir/fotolia.com
 Seite 17: Fraunhofer IFAM
 Seite 19–27: EWE Aktiengesellschaft
 Seite 29: fotolia.com
 Seite 30: blitzrechner.de
 Seite 31: EWE Aktiengesellschaft
 Seite 32: elenabsl/fotolia.com
 Seite 33: Stadt Oldenburg
 Seite 34/35: chesky/fotolia.com
 Seite 36–40: BTC Business Technology Consulting AG
 Seite 40/41: chombosan/fotolia.com
 Seite 41: BTC Business Technology Consulting AG
 Seite 43–45: STORAG ETZEL GmbH
 Seite 47: Energiequelle GmbH
 Seite 48: Fraunhofer IFAM
 Seite 49, 50: EWE Aktiengesellschaft
 Seite 52: Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG
 Seite 53: August Storm GmbH & Co. KG
 Seite 55: Clemens Osterhus GmbH & Co. KG
 Seite 57: Wikimedia (CC BY-SA 3.0)
 Seite 58: snyGGG/fotolia.com – M.studio/fotolia.com
 Seite 59: COATI group, Bremen (li.),
 Die Werbegenossen eG/Gettyimages (re.)
 Seite 61: Kompetenzzentrum Energie Science to Business
 GmbH – Hochschule Osnabrück
 Seite 62: tobias trapp werbefotografie, Oldenburg (li.),
 Sky View Imaging, Bremen (re.)
 Seite 63: slavun/fotolia.com
 Seite 65, 66: Venner Energie eG
 Seite 67: August Brötje GmbH

Seite 69: OOWV Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
 Seite 70, 71: Venner Energie eG
 Seite 73: ForWind/Uni Oldenburg/eno energy systems GmbH
 Seite 74: UL DEWI (UL International GmbH)
 Seite 75: Hauke Dressler, Bremen
 Seite 77: ENERCON GmbH
 Seite 78: Haupt Consult Unternehmensgruppe (li.),
 Stefan Hochbruck (re.)
 Seite 79: BARD Holding GmbH (li.), Haupt Consult
 Unternehmensgruppe (re.)
 Seite 80: DLR (CC-BY 3.0)
 Seite 81: PLANKon
 Seite 82/83: Siemens AG
 Seite 85: Marco Scisetti/fotolia.com
 Seite 87: FR. FASSMER GmbH & Co. KG
 Seite 88: Sparkassen-Bilderwelt (li.),
 Landessparkasse zu Oldenburg (re.)
 Seite 89: Landessparkasse zu Oldenburg (li.),
 DeVlce/fotolia.com (re.)
 Seite 91: ssuaphoto/istockphoto.com (li.), Petair/fotolia.com (re.)
 Seite 93: Picture-Factory/fotolia.com
 Seite 95: Elotec TDZ GmbH & Co. KG
 Seite 96–100: DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme
 Seite 102: ONYX composites GmbH
 Seite 103: EWE Aktiengesellschaft
 Seite 105: DFKI GmbH/Annemarie Hirth
 Seite 107: Daimler AG
 Seite 109: Africa Studio/fotolia.com
 Seite 110: ftt GmbH, Rolf Schlüter
 Seite 111: Thilo Vogel
 Seite 112: industrieblick/fotolia.com
 Seite 113: EWE Aktiengesellschaft
 Seite 114: c-Port cargo & industrie am küstenkanal
 Zweckverband IIK
 Seite 115: Steady Climbing GmbH
 Seite 117–119: Bentec GmbH Drilling & Oilfield Systems
 Seite 121: Wintershall (o.), ExxonMobil Central Europe
 Holding GmbH (u.)
 Seite 123–125: TenneT TSO GmbH
 Seite 126/127: EWE Aktiengesellschaft

