

# innovation & energie

Das Magazin der EnergieAgentur.NRW



## Stabilität durch Virtuelle Kraftwerke

**13**  
**INNOVATION**  
Neues Laser-System liefert  
Daten zu globalen Windfeldern

**16**  
**PRAXIS**  
EnergieInnovations-  
preis 2018 vergeben

**25**  
**MAGAZIN**  
Virtual Reality auf  
dem NRW-Tag



21



18



10



24

## aktuelles

4 Nachrichten & Service

## titel

6 Virtuelle Kraftwerke sind inzwischen Realität

10 So geht das bei NEXT Kraftwerke

Interview mit Hendrik Sämisch und Jochen Schwill (NEXT Kraftwerke)

## innovation

11 Blühende Bioenergie

11 Geschäftsfeld „Regenerative“

12 Großspeicher gegen Lastspitzen

13 Den Wind per Laser aus dem Weltraum messen

## praxis

15 LNG kann auch Schiff!

16 EnergiInnovationsPreis NRW:  
Von Räucherkerze bis Werksbahn

17 Faszination Wasserkraft auf dem Prüfstand

18 Arnsberg: Stadtwerke nutzen Abwärme in  
Gewerbegebiet

## magazin

20 Vorteil Brennstoffzelle

21 Deutscher Solarpreis dreimal nach NRW

23 Burg Sternberg: Altes Gemäuer mit neuer  
Technologie

24 Preisträger erhalten Green Music Awards

25 Virtual Reality auf dem NRW-Tag

27 Deponiegas-BHKW versorgt Kreishaus mit  
Energie

## energieeffizienz made in nrw

26 Anpassungen an die Folgen des Klimawandels sind erforderlich

28 kurz & knapp



**Liebe Leserinnen und Leser,**

Virtuelle Kraftwerke – in denen sich eine große Menge dezentraler Einspeiser, aber auch Verbraucher und Speicher in ihrem Gesamtverbund ebenso verhalten wie große konventionelle Kraftwerke – sind längst gelebte Praxis. Hier konnten durch Bündelung auf der Erzeugungsseite schon vielfach erfolgreiche Geschäftsmodelle im Bereich des Stromhandels etabliert werden – auch im Regelenergiemarkt gibt es erste Vermarktungserfolge.

Dabei haben etablierte ebenso wie neue Player im Markt bisher aber im Wesentlichen die „Low Hanging Fruits“ geerntet, indem vergleichsweise einfach zu integrierende, weil dargebotsunabhängige Einspeiser wie Biomasseanlagen oder Blockheizkraftwerke und einige wenige Speicher zu virtuellen Kraftwerken verwoben wurden.

Wir müssen aber viel weiter! Bei Wind- und Photovoltaikanlagen, auf der Verbrauchsseite sowie perspektivisch bei (hoffentlich) immer mehr Speichern gilt es, ein sehr viel größeres Flexibilitätspotenzial zu erschließen.

Das ist viel schwieriger, muss aber sein. Denn: Nehmen wir unsere klimapolitischen Ziele tatsächlich ernst, so werden wir zukünftig kaum noch konventionelle Kraftwerke haben – virtuelle Kraftwerke werden dann nicht mehr der Exot sein, sondern der Regelfall. Damit müssen sie Verantwortung für das Gesamtsystem tragen – sprich auch Systemdienstleistungen wie Regelenergie oder Momentanreserve ebenso zuverlässig zur Verfügung stellen wie heute konventionelle Kraftwerke. Daher ist die Weiterentwicklung der virtuellen Kraftwerke so wichtig; hier sind wir gerade in NRW durch die Forschungsinitiative des Landes in einer Vorreiterrolle.

Aber wir müssen noch weiter! Nach wie vor beziehen sich virtuelle Kraftwerke ausschließlich auf das Stromsystem – hier müssen wir aber größer, sektorenübergreifend denken durch lokales und regionales Verweben mit der Gas-, Wärme- und Mobilitätsseite. Nur das ermöglicht uns die kurzfristige und saisonale Zwischenspeicherung von Energie im großen Stil und so ein tatsächlich zuerst mehrheitlich und irgendwann vollständig regeneratives und damit CO<sub>2</sub>-freies Energiesystem.

Ein weiter Weg für die virtuellen Kraftwerke vom Exot zum Regelfall. Auf geht's...

**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Zdrallek**

Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgungstechnik an der Bergischen Universität Wuppertal



# Flexibilitätsoptionen im Energiesystem

Die Transformation der deutschen Energieversorgung stellt eine enorme Herausforderung dar.

Neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien kommt der Sektorkopplung beziehungsweise den Flexibilitätsoptionen eine besondere Bedeutung zu. Das Virtuelle Institut „Strom zu Gas und Wärme“ untersucht im Auftrag der nordrhein-westfälischen Landesregierung die Integration dieser Flexibilitätsoptionen vor dem Hintergrund des Energiemarktes, der Netzstabilität und des zunehmend zusammenwachsenden Gesamtsystems



und leitet daraus Handlungsempfehlungen für Wissenschaft, Wirtschaft und Industrie ab.

Nach dem Abschluss eines dreijährigen Forschungsprojekts sind nun die Ergebnisse veröffentlicht worden.

Der Abschlussbericht sowie eine Management Summary stehen zum Download bereit unter: [www.strom-zu-gas-und-waerme.de](http://www.strom-zu-gas-und-waerme.de)

Die wichtigsten Ergebnisse hat der Cluster Energie-

Forschung.NRW in einer Broschüre zusammengefasst.

[www.cef.nrw.de](http://www.cef.nrw.de)

## Osaka kooperiert mit NRW

Im Beisein von Generalkonsul Dr. Werner Köhler und dem Geschäftsführer der EnergieAgentur.NRW, Dr. Frank-Michael Baumann, unterzeichneten diesen Herbst der Vize-Gouverneur der Präfektur Osaka,

Jun Arai, und NRW-Wirtschaftsminister Prof. Andreas Pinkwart ein Memorandum of Understanding (MoU) über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Batterie- sowie der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie.

Das Memorandum of Understanding umfasst unter anderem den regelmäßigen Austausch über technologische Weiterentwicklungen, die Organisation gemeinsamer Workshops, Firmenbesuche und Unternehmerreisen. Bereits im Rahmen der Messe E-world energy & water 2018 hatte ein erstes Matchmaking zwischen Unternehmensvertretern stattgefunden.

[www.wirtschaft.nrw](http://www.wirtschaft.nrw)



## Kleve ist einzigartig

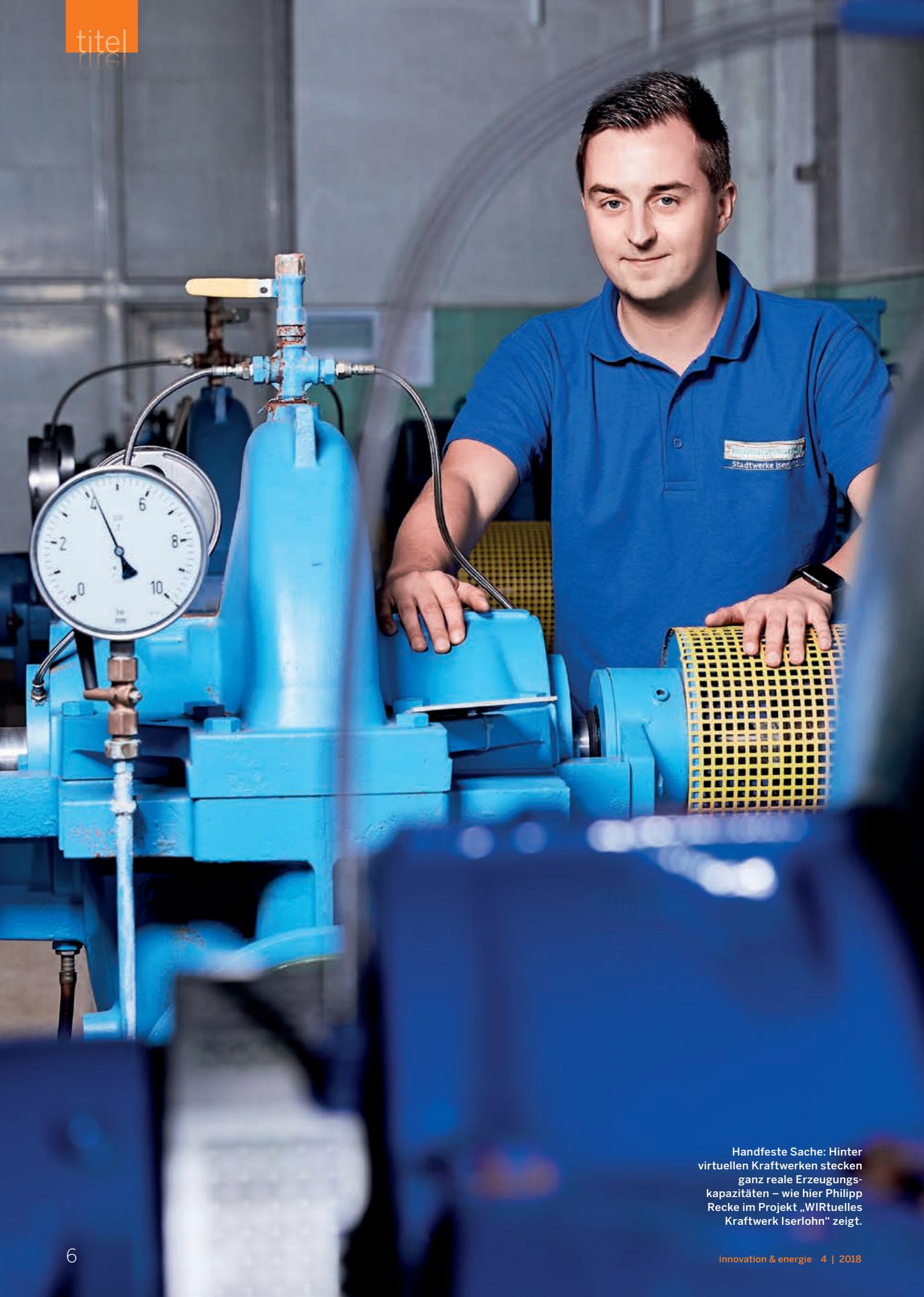
36. Klimaschutzsiedlung eingeweiht

Kleve hat als einzige Kommune am Niederrhein bereits zwei fertiggestellte Klimaschutzsiedlungen: das Studentenwohnheim an der Briener Straße und die jetzt eingeweihte Siedlung in der Richard-van-de-Loo-Straße. Anfang der 1950er Jahre waren dort die ersten Nachkriegsbauten errichtet worden, die nicht mehr sanierbar waren. Die GEWOG Wohnungsgesellschaft aus Kleve als Eigentümerin des Bestandes nahm die Chance wahr, dort ein komplett neues Quartier mit mehr als 90 Wohneinheiten und ein neues eigenes Bürogebäude zu errichten.

Es entstand ein neues Quartier mit einem ganzheitlichen Konzept. Die GEWOG setzt auf eine gute Durchmischung des Gebietes mit verschiedenen Wohnformen und eine hohe Aufenthaltsqualität des Außenbereiches, der kleine private Gärten mit attraktiv gestalteten Gemeinschaftsflächen verbindet. Für die Mieter stehen darüber hinaus ein großer Gemeinschaftsraum und zwei Besucherwohnungen zur Verfügung. Die Gebäude wurden im Passivhaus-Standard errichtet. Die Wärmeversorgung für die Beheizung und die Warmwasserversorgung erfolgt über ein Nahwärmenetz mit zentraler Holzpelletanlage. In Verbindung mit dem vorbildlichen Dämmstandard werden im Vergleich zu konventionellen Neubauten circa 70 Prozent CO<sub>2</sub> eingespart, dies entspricht 78 Tonnen pro Jahr. Bisher haben 85 Siedlungen mit insgesamt 6.000 Wohnungen und Häusern den Status „Klimaschutzsiedlung NRW“ durch eine Expertenkommission bei diesem von der EnergieAgentur.NRW koordinierten Projekt erhalten.

[www.energieagentur.nrw/klimaschutzsiedlungen](http://www.energieagentur.nrw/klimaschutzsiedlungen)





Handfeste Sache: Hinter virtuellen Kraftwerken stecken ganz reale Erzeugungskapazitäten – wie hier Philipp Recke im Projekt „WIRtuelles Kraftwerk Iserlohn“ zeigt.

# Virtuelle Kraftwerke sind inzwischen Realität

Virtuelle Kraftwerke sind inzwischen Realität, sie leisten sogar einen wichtigen Beitrag dazu, die Systemstabilität auch mit einem hohen Anteil fluktuierender regenerativer Energien aufrechtzuerhalten.

**V**irtuelle Kraftwerke können Hilfestellung zur Vermeidung und Behebung insbesondere regionaler Netzengpässe und des Netzausbaubedarfs leisten. Deswegen wird ihnen eine bedeutende Rolle bei der Energiewende zugesprochen.

## Virtuelles was?

In der einfachsten Variante stellt ein virtuelles Kraftwerk einen Pool aus Erzeugungsanlagen dar, die gemeinsam vermarktet werden. Nach einem allgemeinen Definitionsansatz zeichnen sich virtuelle Kraftwerke aber häufig dadurch aus, dass sie räumlich getrennte Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen sowie Speichersysteme zusammenschließen. Kernelement ist in jedem Fall die Verschaltung einer Vielzahl von meist dezentralen Anlagen über eine zentrale Kommunikationsinfrastruktur.

Herz eines virtuellen Kraftwerks ist das Managementsystem mit Mess- und Zähleinrichtungen sowie der entsprechenden Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) zur Verarbeitung der eingehenden Datenströme.

Über die Datenströme vom oder an das IKT-System werden beispielsweise Signale hinsichtlich möglicher Flexibilisierung der Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen kommuniziert. Eine Schlüsselrolle kommt dem Betreiber des virtuellen Kraftwerks zu. Er entscheidet, welche Erzeugungsanlagen aktiviert werden, um seinen Kunden oder den Regelenergiemarkt zu beliefern. Entscheidend dafür sind die Preissignale.

Virtuelle Kraftwerke bieten damit verschiedenen Marktakteuren Potenziale, einen Beitrag zur Systemstabilität zu leisten und zusätzlich Erlöse zu erzielen. Dies können steuerbare und volatile Erneuerbare-Energien-Anlagen, KWK-Anlagen, Wärmepumpen und Notstromaggregate und auch kleine und große Speicher sein. Verbraucher können durch eine intelligente Steuerung ihrer Nachfrage auf das Dargebot von Sonnen- und Windenergie reagieren und von Preisschwankungen profitieren. Sehr große Verbraucher treten daher inzwischen schon als eigenständige Akteure innerhalb virtueller Kraftwerke auf.

Der Großteil der virtuellen Kraftwerke wird heute über den Regelenergiemarkt vermarktet. Die Aufgabe der Regelenergie ist es, die Netze stabil zu halten, indem Stromerzeugung und -verbrauch kurzfristig ins Gleichgewicht gebracht werden. Diese Aufgabe übernehmen die Übertragungsnetzbetreiber. Droht eine Unterspannung, wird positive Regelenergie in Form von erhöhter Einspeisung oder reduziertem Verbrauch abgerufen. Übersteigt die Einspeisung aus erneuerbaren Energien die Stromnachfrage, so wird negative Regelenergie, also eine Reduktion der Einspeisung oder Anhebung des Verbrauch, nachgefragt. Je nachdem, wie kritisch die Netzsituation ist, kommt Regelenergie in unterschiedlichen Qualitäten zum Einsatz. Da sich immer mehr Anbieter für den Regelenergiemarkt präqualifizieren und gleichzeitig die Prognose für →

## Plusenergie im intelligenten Quartier

Dem Ansatz, gemeinsam Energie zu erzeugen und einer bedarfsgerechten Nutzung zuzuführen, wird eine wichtige Bedeutung im Zuge der Energiewende zugeschrieben. Ein Energiekonzept dieser Art wurde in der FertighausWelt Wuppertal umgesetzt und erlebbar gemacht.

Alle 19 ausgestellten Wohnhäuser wurden als „Effizienzhaus Plus“-Gebäude konzipiert und miteinander vernetzt. Photovoltaikanlagen auf den Dächern erzeugen regenerativen Strom, der zunächst lokal im Einzelgebäude verbraucht wird. Auftretende Überschüsse werden über eine Ringleitung an die anderen Häuser abgegeben oder in einem zentralen Redox-Flow-Stromspeicher zur späteren Nutzung eingelagert. Bei bereits gefülltem Speicher wird der Photovoltaikstrom in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Der Beitrag „Effizienzhaus Plus – eine positive Bilanz, auch für den Geldbeutel“ unterstreicht, wie das „Plus“ in diesem Konzept durch die Kombination von Gebäudehülle, moderner Haustechnik und der Nutzung regenerativer Energien erreicht werden kann.

[www.energieagentur.nrw/qr160](http://www.energieagentur.nrw/qr160)



Im Heppendorfer Technologieforum testen Patrick Kreuel (Regionetz GmbH, hinten), Herbert Plum (Regionetz GmbH, vorne links) und Steffen Woltering (Leitungspartner GmbH) den Leitstand von Quirinus.

die Einspeisung der erneuerbaren Energien besser wird, sinken in der Tendenz die Preise für alle Formen der Regelenergie. Daher erweitern immer mehr Betreiber von virtuellen Kraftwerken ihr Portfolio um den Intraday-Markt und handeln kurzfristige Börsenprodukte. In der Praxis gibt es bereits funktionierende Beispiele. Eine Reihe von spannenden Forschungsprojekten widmen sich der Thematik:

#### Virtual Power Plant VPP – Hebung von Flexibilitäten in großstädtischen Strukturen

Das Projekt „Virtual Power Plant – Hebung von Flexibilitäten in großstädtischen Strukturen“, geleitet von den Wuppertaler Stadtwerken (Konsortialführung), ist 2017 in Kooperation mit der Bergischen Universität Wuppertal und dem Verein „Aufbruch am Arrenberg“ gestartet worden. Unter der Projektleiterin Lena Seeger (Abt. Konzernstrategie und -entwicklung bei der WSW; Titelbild) untersucht es als Schwerpunkt die Koordinierung einer großen Anzahl an Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen sowie Speichern kleiner

Leistungsklassen. Ziel ist die Entwicklung eines Betriebskonzeptes.

#### ■ Quirinus

Das Forschungsprojekt Quirinus erprobt seit 2017 unter Leitung der Regionetz GmbH ein netzdienlich ausgerichtetes virtuelles Flächenkraftwerk. Damit soll die Ermittlung neuer relevanter Netzkriterien – hinsichtlich Steuerung einer Vielzahl dezentraler Anlagen – insbesondere zur Erbringung bestimmter Systemdienstleistungen untersucht werden. Der dazu verwendete Leitstand im Heppendorfer Technologieforum wird zukünftig viele kleine, private erneuerbare Stromerzeugungsanlagen koordinieren. Perspektivisch soll auch die Verbraucherseite, insbesondere industrielle Großverbraucher, mit in das virtuelle Kraftwerk einbezogen werden.

#### ■ WIKI

Das 2017 in Iserlohn gestartete Projekt „WIRtuelles Kraftwerk Iserlohn“, kurz WIKI, untersucht verschiedene Absatzmöglichkeiten von virtuellen Kraftwerken. Dazu zählen die Vermarktung am Regelleis-

tungsmarkt und am Intraday, aber auch der mögliche Einsatz zur Bilanzkreisoptimierung. Ergänzend wird der Einsatz in einem regionalen Flexibilitätsmarkt untersucht. Basis der wirtschaftlich optimierten Kraftwerksvermarktung ist ein Optimierungsalgorithmus, welcher innerhalb des Projekts vom Institut für Elektrische Energieversorgungstechnik der Bergischen Universität Wuppertal entwickelt werden soll. Neben diesem Algorithmus sorgt ein Netzautomatisierungssystem im Fall eines potenziellen Engpasses für den netzdienlichen Einsatz des Kraftwerks.

#### ■ Stadt als Speicher

Unter der Federführung des Instituts für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft der TU Dortmund wurden in dem von 2014 bis 2018 laufenden Pilotprojekt „Stadt als Speicher“ neue Betriebs- und Kommunikationsstrategien eines virtuellen Energiespeichers erprobt.

Leander Grunwald vom Fraunhofer Umsicht beforcht die Stadt als Speicher.





Lena Seeger, Projektleiterin VPP bei den Wuppertaler Stadtwerken



Pumpen im richtigen Moment anzusteuern – das regelt ein virtuelles Kraftwerk.

Dabei wurde die Flexibilität verschiedener Verbrauchs- und Erzeugungsanlagen durch die Verknüpfung mit einer intelligenten Kommunikationsinfrastruktur als Speicher nutzbar gemacht. Einbezogen wurden PV-Speicher, Batteriespeicher, Elektroheizspeicher, Wärmepumpen, Mikro-BHKW und Nahwärme BHKW.

### Hindernisse

Virtuelle Kraftwerke sind trotz aller Forschung und Entwicklung längst noch keine Selbstläufer. Die Betreiber von Erzeugungs-, Verbrauchs- und Speicheranlagen stehen insbesondere vor dem Hindernis der fehlenden Erlösquellen für Flexibilitätsprodukte. Dass der Markt derzeit kaum Flexibilität nachfragt, ist vor allem dadurch bedingt, dass das aktuelle Energiesystem von Überkapazitäten geprägt ist. Je stärker diese abgebaut werden, desto lukrativer werden Flexibilitätsprodukte. Heutige Marktpreissignale zeigen nur einen geringen Bedarf an Flexibilität und stellen somit ein wirtschaftliches Hemmnis für die Erschließung industrieller und gewerblicher Flexibilitätsoptionen dar. Gleiches gilt für den Haushaltssektor, in dem durch fehlende variable Stromtarife ein noch geringerer Anreiz für eine flexible Nachfrage besteht. Um ihre Nachfrage an das Stromangebot anzupassen, müssten die Schwankungen der Börsenstrompreise auch bei den gewerblichen und privaten Verbrauchern ankommen. Verschiedene Preisbestandteile hemmen jedoch zurzeit die direkte Weitergabe. Insgesamt werden vorhandene technische Potenziale kaum ausgeschöpft und nicht wirtschaftlich

genutzt. Erste Projekte und Angebote wie „Happy Power Hour“ der Wuppertaler Stadtwerke oder die variablen Tarife von Next Kraftwerke bieten solche Beschaffungsoptionen an.

### Nur wenige Anreize

Aufgrund der rechtlichen Rahmenbedingungen zur Entflechtung (Unbundling) von Energieerzeugung, -verteilung und -verbrauch ist es dem Verteilnetzbetreiber nicht immer möglich, flexible Anlagen wie zum Beispiel Speicher zu betreiben. In diesen Fällen könnte ein Betreiber eines virtuellen Kraftwerks den netzdienlichen Betrieb von flexiblen Erzeugern und Verbrauchern oder Speichersystemen auf Basis bilateraler Vereinbarungen anbieten. Verteilnetze als natürliche Monopole wirtschaften allerdings auf Basis der Anreizregulierungsverordnung (ARegV) und sind daher hinsichtlich ihrer Geschäftsmodelle einer bestimmten Investitionslogik unterworfen. Diese bietet wenig Anreiz, das Verteilnetz mithilfe von betriebskostenintensiven Betriebsmitteln wie einer zunehmenden Installation von IKT-Lösungen zur besseren Netzüberwachung zu optimieren. Zudem fehlen derzeit die regulatorischen und technischen Instrumente, um Flexibilität für das Netz-Engpassmanagement zu nutzen. Ein Lösungsvorschlag für dieses Problem stammt vom Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (bdw). Dieser entwickelt mithilfe des sogenannten Smart-Grid-Ampelkonzepts einen Mechanismus für netzdienliche Flexibilität im Verteilnetz.

### Rahmenbedingungen

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass virtuelle Kraftwerke das Potenzial besitzen, unterschiedliche Anforderungen der Systemtransformation kosteneffizient zu erfüllen. Die derzeitigen Rahmenbedingungen reizen aber eine systemdienliche und netzdienliche Anwendung von Erzeugungs- oder Verbrauchsanlagen nur begrenzt an.

## Virtuelle Kraftwerke im Energiesystem

Im Rahmen des Klimaschutzwettbewerbs VirtuelleKraftwerke.NRW wurden sechs Verbundprojekte mit insgesamt 31 Partnern und Gesamtausgaben in Höhe von rund 15,8 Millionen Euro bewilligt. Die Fördersumme der bewilligten Vorhaben beläuft sich auf 8,7 Millionen Euro, davon fast 7 Millionen Euro der Europäischen Union (EFRE-Mittel) und knapp 1,7 Millionen Euro vom Land NRW. Die Projekte beschäftigen sich in vielfältiger Weise mit dem Thema der Steuerung von Last- und Erzeugungseinheiten und der Flexibilisierung der Energienetze. Mehr als ein Drittel der Laufzeit aller Projekte ist nun vorüber. Dies nahmen knapp 100 Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik auf Einladung der LeitmarktAgentur.NRW und des Clusters EnergieForschung.NRW zum Anlass, über Inhalt und Stand der Forschungsarbeiten zu diskutieren. Die wissenschaftlichen Vorträge und die Diskussion zeigten erneut die besondere Bedeutung von virtuellen Kraftwerken für ein Energiesystem der Zukunft.



[www.energieagentur.nrw/qr151](http://www.energieagentur.nrw/qr151)

### LASTMANAGEMENT

In Zeiten, in denen viel Sonne und Wind im System und die Strompreise niedrig sind, können planbare Prozesse vorgezogen, Speicher gefüllt oder Wärmeanwendungen mit Strom betrieben werden. In Zeiten, in denen der Markt Knappheitspreise zeigt, können beispielsweise verschiebbare Prozesse ausgesetzt, Speicher entladen und Wärmeanwendungen beispielsweise mit Gas befeuert werden. Solche verbrauchsseitige Flexibilität wird als Lastmanagement bezeichnet. In der Studie „Lastmanagement in Nordrhein-Westfalen: Potenziale, Hemmnisse, Handlungsempfehlungen“ der EnergieAgentur.NRW (2016) beleuchtet das Büro für Energiewirtschaft und technische Planung (BET), Aachen, dieses Thema für das bevölkerungsreichste Bundesland.



H. C. von Carlowitz / Sylvicultura oeconomica 1713  
Wird derhalben die größte Kunst / Wissenschaft / Fleiß und  
Einrichtung hiesiger Lande darinnen beruhen / wie eine sothane  
Conservation und Anbau der... stellen / daß es  
continuirliche beständ... die Nutzung  
weiln es eine unentbe... weic  
in seinem Esse nicht b...

Hendrik Sämisch  
(links) und Jochen  
Schwill, Gründer und  
Geschäftsführer von  
NEXT Kraftwerke



Das komplette  
Interview gibt  
es unter [www.energieagentur.nrw/qr152](http://www.energieagentur.nrw/qr152)



## So geht das bei NEXT Kraftwerke

Die Geschäftsführer des Unternehmens Next Kraftwerke GmbH, Hendrik Sämisch und Jochen Schwill, vernetzen kleine Stromerzeuger und treiben so die Energiewende voran. Das Kölner Unternehmen betreibt eines der größten Virtuellen Kraftwerke Europas. Über die Chancen und Herausforderungen eines dezentralen Stromsystems sprachen sie mit der EnergieAgentur.NRW.

*Herr Sämisch, Herr Schwill – was macht das Unternehmen NEXT Kraftwerke?*

**Jochen Schwill:** Wir schalten digital kleine und mittelgroße Energieproduzenten und Energiekonsumenten in einem großen Verbund zusammen und aggregieren deren Strom. Das sind zum Beispiel Stromproduzenten wie Biogas-, Windkraft-, Photovoltaik-, KWK- oder Wasserkraftanlagen. Aber auch Stromverbraucher und Stromspeicher wie Power-to-Gas-Anlagen. Aktuell sind das 4.500 Megawatt aggregierte Leistung, was etwa der Stromproduktion von zwei Kohlekraftwerken entspricht. Diesen Strom nutzen wir, um reaktiv durch Lieferung von Regelleistung an die Übertragungsnetzbetreiber

das Netz zu stabilisieren und proaktiv die Produktion der Anlagen zu optimieren, indem wir die Anlagen entlang der Preissignale der Börse steuern. Das Prinzip dahinter: Wir produzieren Strom, wenn die Preise hoch sind – weil es wenig Angebot gibt – und wir konsumieren Strom, wenn die Preise niedrig sind – weil das Angebot hoch ist. So balancieren wir Schwankungen aus, die durch die volatile Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien entstehen. Schritt für Schritt haben wir unseren Pool aufgebaut und erweitert. Heute aggregieren wir den Strom aus rund 5.500 Anlagen in sieben Ländern.

*Was bedeuten Virtuelle Kraftwerke für die Energiewende? Wie bewerten Sie die Entwicklung und den Mehrwert für den Energiemarkt?*

**Hendrik Sämisch:** Am Regelenergiemarkt dürfen nur Anlagen teilnehmen, die über eine bestimmte Mindestleistung verfügen. Die erreichen kleinere Anlagen alleine aber oft nicht. Als Teil des Pools können aber auch diese am Markt teilnehmen. Das sorgt für zusätzliche Einnahmen bei den Betreibern, macht erneuerbare

Energien wirtschaftlicher, was wiederum den allgemeinen Ausbau fördert. Durch die Bereitstellung von Flexibilität sorgen Virtuelle Kraftwerke für mehr Effizienz, und davon profitiert das System als Ganzes. Oder ganz einfach gesagt: Dadurch, dass nun mehr Flexibilität aus dezentralen Erzeugern und Verbrauchern zur Verfügung steht, können konventionelle Kraftwerke schneller vom Netz gehen, ohne dass das Licht ausgeht.

*Welche Hürden sehen Sie für die zukünftige Entwicklung eines dezentralen Stromsystems?*

**Jochen Schwill:** Die Gesetzgebung war und ist die größte Hürde für unser Geschäft. Die regulatorischen Bedingungen sind häufig noch an dem alten, zentralistischen Stromsystem orientiert und behindern eine schnellere Entwicklung von Virtuellen Kraftwerken, zum Beispiel wenn es um die Vernetzung von flexiblen Stromverbrauchern geht. Ganz aktuell haben wir den Fall, dass durch eine geplante Änderung bei den Zuschlagmechanismen in der Regelleistung Flexibilitätsoptionen massiv behindert werden.

## Biodiversität statt Monokultur

**F**arbenfrohe Wildpflanzen blühen auf mehr als 19 Hektar Land rund um Dorsten und Gladbeck. Acht Landwirte beweisen dort seit Jahren, dass Lichtnelke, Malve, Beifuß & Co. in Ergänzung zum Energiemais und Wirtschaftsdünger ertragreiche Biogaslieferranten sein können. Die Idee, im größeren Stil den Wildpflanzenanbau in der Region anzureizen, entstand im Jahr 2008 bei der ODAS GmbH. Das Unternehmen organisiert unter anderem den Substrateinsatz für eine Biogasanlage in Dorsten. Im Projekt „Blühende Bioenergie Dorsten“ treibt ODAS den Einsatz von Wildpflanzen bei der Biogaserzeugung voran.

Das Fazit aus einer mittlerweile zehnjährigen Projektaktivität: In guten Jahren, auf Top-Flächen und unter rein wirtschaftlicher Betrachtung sind die Ertragschancen von Silomais und Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS) bei der Biogaserzeugung kaum zu überbieten. Anders verhält es sich in Jahren, in denen die Produktionskosten, die Marktpreisentwick-

lung oder das Klima nicht mitspielen. Oder auch auf Flächen, die für die Top Zwei der Feldfrüchte suboptimal sind, sei es in Wasserschutzgebieten oder an extrem trockenen Standorten. Genau dann werden Wildpflanzen zu einem Garant für stabile Erträge. Hinzu kommen positive ökologische Effekte: Die Flächen bieten einen Lebensraum für Insekten, Vögel und Wildtiere. Durch einen geringeren Düngebedarf und kaum Pflanzenschutz belasten die bunten Wildpflanzenmischungen Böden und Gewässer nicht. Sie erhöhen die Biodiversität und bereichern zugleich das Landschaftsbild.

Eine Broschüre der EnergieAgentur.NRW gibt einen detaillierten Überblick über das Erfolgskonzept des Projekts und informiert über Kosten beziehungsweise Nutzen des Wildpflanzenanbaus für die Biogaserzeugung. Die Broschüre kann kostenlos heruntergeladen oder bestellt werden.

[loeber@energieagentur.nrw](mailto:loeber@energieagentur.nrw)

Download der Broschüre



## Stadtwerke Bielefeld GmbH

# Geschäftsfeld „Regenerative“

**D**er Energieversorger der Region Ostwestfalen-Lippe, die Stadtwerke Bielefeld GmbH, nehmen ihre Verantwortung für den Klimaschutz und die Region ernst. Im Rahmen seines Energiekonzepts hat das Unternehmen seit 2008 mehr als 50 Millionen Euro in den Ausbau regenerativer Energieanlagen investiert. Bis 2020 sollen weitere 280 Millionen Euro folgen. Ein zentraler Baustein ist die Windenergie, die heute schon insgesamt etwa 38.000 Haushalte mit klimafreundlichem Strom versorgt. Mit der Investition in fünf neue Anlagen im Windpark Schlüchtern in Hessen geht das Unternehmen weiter in Richtung grüne Zukunft. Ein lohnenswerter Schritt, so Stadtwerke-Geschäftsführer Friedhelm Rieke: „Wir haben die aktuellen städtischen Klimaziele zwar bereits vorzeitig erreicht, wir wollen uns aber auch für die kommenden Herausforderungen der Energiewende wappnen.“



# Großspeicher gegen Lastspitzen

Im Tagesverlauf ist zu beobachten, dass der Strombedarf in Deutschland morgens circa zwei bis drei Stunden Vorlauf zur Photovoltaik-Einspeisung hat: Sonnenenergie allein kann den frühen Strombedarf am Morgen naturgemäß also nicht decken.

Für diesen Zeitraum werden konventionelle Kraftwerke hochgefahren, die im weiteren Tagesverlauf aber nicht mehr gedrosselt werden können. Sobald sich Photovoltaik und Windenergie dann in der Mittagszeit auf Höchstlast befinden, entsteht eine Überkapazität. Der Strompreis ist dadurch auf einem niedrigen Niveau.

Speicher könnten hier Abhilfe schaffen und diese morgendliche Verzögerung ausgleichen. Vor allem

größere Speicher wie Pumpspeicher können dann Deckungsbeiträge erzielen. Das anschließende Mittagshoch auf Erzeugungsseite, welches mit zunehmendem PV-Ausbau stetig steigen wird, kann hier ebenfalls durch Speicher abgepuffert werden. Morgens kann die so am Vortag eingesammelte Energie wieder ins Netz abgegeben werden. Je nach Quelle wird davon ausgegangen, dass ein Pumpspeicher – als Beispiel für eine spezifisch günstige Speichermöglichkeit – Preisspreizungen am Markt von 3 bis 5 Cent pro Kilowattstunde bei einem Zyklus am Tag benötigt.

In NRW gibt es heute bereits zwei Pumpspeicherkraftwerke (PSW): Am Hengsteysee in der Stadt Herdecke liegt das PSW Koepchenwerk mit 153 Megawatt (MW) Leistung, im sauerländischen Finnentrop befindet sich das Werk Rönkhausen. Letzteres wird seit März 2018 saniert und ausgebaut. Bislang konnten die Generatoren des PSW bis zu 690 MW erzeugen, um Spitzenlasten im Netz abzufangen. Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten Ende 2018 wird sich die Leistung auf bis zu 723 MW steigern. Davon können rund 30.000 Haushalte mit Energie versorgt werden sowie Gewerbe und Industrie ihre Lastspitzen kappen.

Einen steigenden Bedarf an Flexibilisierung durch den Ausbau der Erneuerbaren sehen zahlreiche Studien für die Zukunft voraus.

[velten@energieagentur.nrw](mailto:velten@energieagentur.nrw)



## Mieten statt Kaufen

### Neue Geschäftsmodelle für Batteriespeicher

Batteriespeicher können nicht nur gekauft, sondern auch gemietet werden. Entsprechende Vermiet-Services mit Komplettaufstellung bietet zum Beispiel die deutsch-amerikanische Firma Yunicos an. Das kann sich rechnen, auch wenn zur eigentlichen Batteriemiete noch Aufstellungskosten hinzukommen. Je nach Vertrag bindet man sich drei bis vier Jahre an seinen Mietspeicher. Der Vorteil dabei ist, dass man sich langfristig nicht auf eine Technologie und deren Standard festlegt. Außerdem ist im Falle von Störungen oder anderen technischen Problemen eine unentgeltliche Behebung gewährleistet.

Für die Zukunft interessant sind überdies Modelle, die sich um eine virtuelle Miete von Speichern kümmern: Unternehmen wie BatteryCloud oder Lichtblick möchten Angebote kreieren, die es jedem Benutzer individuell und flexibel möglich machen, Speicherkapazität zum Beispiel ergänzend zur eigenen Photovol-

taik-Anlage zu mieten. Derzeit sind diese Modelle in der Entwicklung und werden unter anderem an Großbatteriesystemen getestet. Entscheidende Einflussgrößen auf die Geschäftsmodelle der virtuellen Speicherkapazität werden die zu entrichtenden Umlagen und Abgaben sein, die sich zwangsläufig ergeben, wenn der Speicher nicht direkt an die hauseigene PV-Anlage angeschlossen ist.

Damit diese Transaktionen die Netze nicht zusätzlich belasten, müssen sie systemverträglich ausgestaltet werden. Studien zeigen, dass eine netzdienliche Fahrweise von Speichern kaum Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit hat. Etwa zwei Drittel der Kosten eines handelsüblichen Photovoltaik-Speichers stecken in der Mess- und Regelungstechnik und nur etwa ein Drittel in den Batteriezellen selbst. Somit ist es günstiger, wenn über eine Regelungseinheit möglichst viel Speicherkapazität gesteuert werden kann.

[miserius@energieagentur.nrw](mailto:miserius@energieagentur.nrw)





# Den Wind per Laser aus dem Weltraum messen

Wir kennen das Bild aus dem Wetterbericht: Im Satellitenfilm bewegen sich Wolkenformationen, die für unser Wetter eine entscheidende Rolle spielen. Informationen über den sie antreibenden Wind liegen jedoch nur lückenhaft vor. Fehler in der Wetterprognose sind die Folge.

Mit dem erfolgreichen Start des Satelliten „Aeolus“ vom europäischen Weltraumbahnhof in Kourou, Französisch-Guayana, am 22. August 2018 soll sich das ändern: Die Mission der Europäischen Raumfahrtagentur ESA, die einen Sitz in Köln hat, soll bis 2021 mit dem neuartigen und leistungsstarken Laser-System Aladin zum ersten Mal hochgenau Daten zu globalen Windfeldern in der Atmosphäre messen. Wissenschaftler und Meteorologen können daraus wichtige Informationen für ein besseres Verständnis unserer Wettersysteme und des Klimas gewinnen und unter anderem auch die mittelfristigen Prognosen für die Erzeugung erneuerbarer Energien aus Wind und Sonne verbessern.

„Mit der Mission probieren wir etwas völlig Neues aus: nämlich rund um die Uhr, rund um die Welt vertikale Windprofile von der Erde zu erstellen. Wetterballons beispielsweise steigen nur von einzelnen Messstationen empor, die sich meistens auf der Nordhalbkugel befinden. Andere Satelliten verfolgen die Wolkenbewegungen oder messen die Winde an der Meeresoberfläche. Aber in den Bereichen dazwischen und darüber gibt es bislang keine Windmessungen aus dem All“, erklärt Anne Grete Straume, leitende ESA-Wissenschaftlerin der Aeolus-Mission.

„Mit der Mission probieren wir etwas völlig Neues aus.“

Die Abdeckung über den Ozeanen, in den Tropen sowie den Polargebieten ist bis jetzt sehr gering gewesen. Viele Extremwetter wie etwa Orkane, die auch hohe Schäden in Deutschland bzw. Europa anrichten können, entstehen zwischen den Subtropen und den subpolaren Breitengraden. Mit dem Laser-System Aladin (Atmospheric Laser Doppler Instrument) an Bord von Aeolus kann die mittelfristige Wettervorhersage in Europa – also die Prognose von 3 bis 7 Tagen im Voraus

– erheblich verbessert werden. Es basiert auf der sogenannten LIDAR-(Light Detection and Ranging)-Technik.

Kurze UV-Lichtimpulse werden Richtung Erdoberfläche geschickt. Mit einem Teleskop werden die an Molekülen, Wolken und Staubteilchen gestreuten Signale dann wieder eingesammelt und die Laufzeit der Strahlung und die Frequenz ausgewertet. Daraus lassen sich dann die globalen Windprofile vom Boden oder ab dicken Wolken bis in Höhen von 30 Kilometern ableiten. Diese Daten können bei der Kalkulation von Windenergieanlagen oder der Planung von Klimafolgeanpassungen Bedeutung gewinnen. Das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) – betrieben von den europäischen Wetterdiensten – wird die Aeolus-Daten verarbeiten und zusammen mit der ESA den Wetterdiensten zur Verfügung stellen.



## Mikro-Dampfturbine bei der evo

**K**onventionelle Dampfturbinen konnten bisher kleinere Mengen Prozessdampf oder auch geringe Druckdifferenzen im Dampfsystem nicht rentabel in Strom umwandeln. Bei der Energieversorgung Oberhausen AG (evo) geht es jetzt aber doch. Die Turbonik GmbH, ein 2017 gegründetes Hightech-Unternehmen aus Dortmund, liefert dafür die nötige Technik.

Die Direktkopplung von Turbine und Generator, der Einsatz vollständig ölfreier Lager sowie ein optimiertes Laufraddesign für extrem hohe Drehzahlen: Mit diesen innovativen Ideen haben die Gründer von Turbonik ihre Mikro-Dampfturbine entwickelt. Mit ihr ist eine mechanische Druckreduzierung möglich, mit der zusätzlich bis zu 300 kW Strom erzeugt werden kann. Seit Sommer 2017 wird das Projekt nun in den Produktionshallen der evo realisiert. Und das mit Erfolg: Wo vorher wertvolle Energie aus dem Dampf bei der Druckreduzierung ungenutzt verloren ging, treibt dieser Dampf nun die Mikro-Dampfturbine an und produziert Strom in einer Größenordnung von 300.000 kWh pro Jahr. Das wiederum entspricht dem Jahresverbrauch von 60 Vier-Personen-Haushalten und vermeidet 90 Tonnen Kohlendioxid pro Jahr.

Dampf ist in vielen Branchen als Wärmeträger weiterhin unverzichtbar. So könnte ein flächendeckender Einsatz der Technologie bei schätzungsweise 15.000 Dampfkesseln in Deutschland zu einer Einsparung von jährlich über zwei Millionen Tonnen Kohlendioxid führen. Dieses Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) spart demnach nicht nur Energiekosten ein, sondern leistet gleichzeitig einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz.

Bei einem „KWK.NRW vor Ort“-Termin konnten sich Mitarbeiter der EnergieAgentur.NRW aus dem Netzwerk KWK/Nah- und Fernwärme von dem Projekt selbst ein Bild machen.



[levermann@energieagentur.nrw](mailto:levermann@energieagentur.nrw)

## Logistik

### Die letzten Kilometer sind mit dem Rad schneller

**B**ekanntlich trägt der zunehmende Internethandel zum erhöhten Lieferaufkommen in vielen Innenstädten bei. Das Bochumer Unternehmen e-cargo bringt nun mit dem Konzept Green Place nachhaltigen Schwung in die City-Logistik. Der Gedanke ist, dass die Anlieferung nicht nur von einem, sondern möglichst allen Paketdienstleistern auf der letzten Meile gebündelt und auf kleinere Fahrzeuge – in diesem Fall auf elektrifizierte Lastenräder – verteilt wird. Sammelstellen sind sogenannte Mikro-Depots, die keine einfachen Seecontainer sind, sondern vom Design her ins Stadtbild passen sollen. Sie sind platzsparend, beleuchtet, mit Holz verkleidet und nach Bedarf transportabel. Die Umsetzung des Konzeptes erfolgt durch e-cargo als Dienstleister für letztlich alle Zusteller. Dafür bekommt eCargo eine monatliche Pauschale von den Paketdienstleistern.

Den Beginn macht der Paketdienstleister GLS. Zurzeit werden die letzten zwei bis drei Kilometer von monatlich rund 3.000 GLS-Lieferungen übernommen. Ausgelegt ist das System auf vier Zusteller, also 12.000 Pakete. Das ist nicht nur umweltschonend, es spart auch Zeit. Bis zu einer Stunde pro Tag sind die Fahrer schneller als mit konventionellen Dieselfahrzeugen. Aufgrund der Lieferdichte und der kurzen Wege ist das Konzept effizient und wirtschaftlich.

Das von GLS eingesetzte Elektro-Lastenfahrzeug in der Bochumer City wird von einem 250-W-Elektromotor unterstützt und verfügt hinter dem Fahrer über eine große Box, die mit Paketen bis zu einem Gesamtgewicht von 250 Kilogramm beladen werden kann. Das Lastenfahrzeug ist mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet, die den Akku während der Fahrt aufladen kann. Der Fahrer sitzt geschützt unter einem großen Dachüberstand.

Geplant ist, das Konzept über Bochum hinaus zu erweitern. Als weitere Entwicklung soll die Umstellung der Fuhrparks von Kommunen und kommunalen Unternehmen in Erwägung gezogen werden. Das Potenzial für saubere Luft und weniger Verkehr in den urbanen Räumen ist damit erheblich.



# LNG kann auch Schiff!

LNG (Liquefied Natural Gas) kann nicht nur Lkw, LNG kann auch Schiff! So fährt das neue Kreuzfahrtschiff AIDAnova, das im vergangenen Oktober seine Ems-Überführung hatte, mit Gas statt Öl. Die AIDAnova ist das weltweit erste Kreuzfahrtschiff, das vollständig mit LNG betrieben werden kann. Es ist eins der Größten der Welt mit mehr als 2.600 Kabinen. Die Vorbereitung für den LNG-Betrieb im Hafen von Papenburg, die sogenannte Gaserprobung, wurde vom nordrhein-westfälischen Unternehmen GasCom durchgeführt. Dafür wurde LNG per Tankwagen von Zeebrugge angeliefert. Die zweite Station der AIDAnova ist Eemshaven, wo dann Shell die Vollbetankung von einem Tankschiff aus durchführt. Die AIDA verfügt über zwei Tanks von je 1.500 Kubikmetern LNG sowie einen dritten von 500 Kubikmetern. Zusammen reicht das für eine 14-tägige Schiffsreise.

Von LNG versprechen sich die Experten einen wichtigen Beitrag zur Reduktion schädlicher Emissionen. Die Schifffahrt hat in der Vergangenheit als „schmutzigstes Gewerbe der Welt“ wegen der hohen Schadstoff-Emissionen Negativ-Schlagzeilen produziert. Unter LNG versteht man auf -160 Grad heruntergekühltes Erdgas (CNG, Compressed Natural Gas), das sich bei geringem Druck gut betanken lässt. Es hat gegenüber Diesel einen CO<sub>2</sub>-Vorteil von bis zu 15 Prozent, vor allem aber werden die Luftschadstoffe erheblich reduziert, Stickoxide zum Beispiel um 80 Prozent.

Im Bereich der Lkw haben einige Hersteller (Iveco, Scania, Volvo) inzwischen LNG-Trucks entwickelt.



Da kaltes LNG in den Lagertanks (Bunkerstationen) auf Dauer langsam verdampft, ist es notwendig, dass der Kraftstoff regelmäßig abgenommen wird. Notwendig ist es deshalb, eine Mindestanzahl von Fahrzeugen in den Markt zu bringen.

Für Lkw, die mit LNG fahren, ist derzeit eine spezielle Zulassung gemäß dem „Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße“ notwendig – denn LNG ist selbst auch ein Gefahrgut. Ziel ist es, europaweit eine Infrastruktur von stationären Tankstellen aufzubauen. In NRW gibt es zahlreiche Initiativen entlang der Rheinschiene, zum Beispiel im Duisburger Hafen Duisport.

Die Fähre MS Ostriesland pendelt bereits, angetrieben mit LNG, von Emden nach Borkum. Der Kraftstoff kommt ebenfalls noch per Tankwagen.

[www.kraftstoffe-der-zukunft.com](http://www.kraftstoffe-der-zukunft.com)

## ELECTRA bündelt Kompetenzen

Zur Erreichung der Klimaschutzziele ist eine Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im industriellen Sektor nötig. Elektrochemische Prozesse und Verfahren spielen bei der Energiespeicherung, in Brennstoffzellen und bei der klimaschonenden Erzeugung von Wasserstoff eine wichtige Rolle. Zukunftsweisende Verfahren wie die Nutzung von CO<sub>2</sub> als chemischer Grundstoff für die klimafreundliche Produktion von Feinchemikalien (Power-to-chemicals) sind das Ziel.

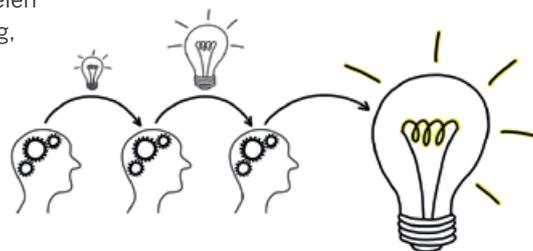
Vor diesem Hintergrund wurde das Kompetenzzentrum Industrielle Elektrochemie ELECTRA

gegründet. ELECTRA bündelt die elektrochemischen Kompetenzen aus Industrie und Forschungseinrichtungen sowie Hochschulen in NRW und ermöglicht

einen effektiveren Informationsaustausch zwischen den Akteuren. Im Fokus steht die Entwicklung von nachhaltigen elektrochemischen Verfahren.

Koordiniert wird ELECTRA durch das Forschungszentrum Jülich (Prof. Dr. Rüdiger-A. Eichel) und die RWTH Aachen (Prof. Dr. Matthias

Wesslink). Das Projekt wird durch das Land NRW im Rahmen des Wettbewerbs Forschungsinfrastrukturen gefördert.





So sehen Sieger aus: Staatssekretär Dammermann (links) ehrte die fünf Gewinner des eip.nrw 2018.

# Von Räucherammer bis Werksbahn

Staatssekretär Christoph Dammermann überreicht EnergiInnovationsPreis.NRW 2018.

**F**ünf nordrhein-westfälische Unternehmen wurden von der EnergieAgentur.NRW in Düsseldorf mit dem „EnergiInnovationsPreis.NRW (eip.nrw 2018) – Unternehmen produzieren energieeffizient!“ ausgezeichnet. Gewertet hatte die Jury in den zwei Kategorien „Abwärmenutzung in Unternehmen“ und „Energieeffizienz“ (Wärme, Kälte, Mobilität und Strom). Die Preise gingen an Unternehmen in Harsewinkel, Lindlar, Augustdorf im Kreis Lippe sowie Wuppertal, Warendorf und Essen.

„Nichts wirkt so gut wie das durchdachte, funktionierende Beispiel“, lobte Christoph Dammermann, Staatssekretär des Wirtschafts- und Energieministeriums. „Das gilt auch für die kluge, weil ökonomischere Energieverwendung. Die Bandbreite der preiswürdigen Projekte war bei diesem Wettbewerb sehr groß. Die Gewinner zeigen eindrucksvoll, wie viele Möglichkeiten Unternehmen im effizienten Umgang mit Energie haben.“

Der EnergiInnovationsPreis.NRW wurde 2018 zum zweiten Mal verliehen, um herausragende Beispiele für betriebliche Energieeffizienz bekannt zu machen. „Wir setzen mit unserem Preis auf den Effekt, dass Erfolgsbeispiele viele Nachahmer finden“, erklärte Lothar Schneider, Geschäftsführer der EnergieAgentur.NRW. „So können wir die enormen Möglichkeiten, die das Industrieland NRW bei der Energieeffizienz hat, immer besser nutzen.“

■ In der Kategorie Abwärme-Vermeidung und -nutzung ging der 1. Preis mit einem Preisgeld von 12.500 Euro an die Fleischwarenfabrik Windau GmbH & Co. KG. Bei Windau am Standort Harsewinkel entschloss man sich, die Klimarauch- und

Nachreifekammern mit etwa 80 Grad Celsius warmem Wasser statt wie üblich mit deutlich heißerem Dampf zu beheizen – das reduziert den Energieverbrauch um 36 Prozent. Den 2. Preis mit 7.500 Euro bekam die Gebrüder Ahle GmbH & Co.KG aus Lindlar für ein ganzheitliches Abwärme-Nutzungskonzept bei der Pulverbeschichtung.

■ In der offenen Kategorie Energieeffizienz vergab die Jury zwei erste Preise, beide mit 10.000 Euro dotiert. Einen Preis bekam die Ferrum Edelstahlhärterei GmbH aus Augustdorf (Kreis Lippe) für die Flexibilisierung des Stromeinkaufs im Rahmen des Projektes „Happy Power Hour II“ der Bergischen Universität Wuppertal. Ersparnis: bis zu 83 Prozent der Stromkosten. Ebenfalls einen ersten Preis erhielt das Modehaus Ebbes e. K. aus Warendorf für die ganzheitliche Betrachtung seiner energieeffizienten Haustechnik, die – so die Begründung der Jury – einen neuen Standard für kleinere Einzelhandelsgeschäfte setze.

■ Einen Sonderpreis ohne Preisgeld bekam die Thyssenkrupp Steel Europe AG (Essen) für ihr digitales Mobilitätskonzept. Eine neue Logistik-Software regelt nun, wie Lokomotiven auf dem Firmengelände eingesetzt werden. Effekt: über 35.000 Liter Diesel werden pro Jahr einspart, der CO<sub>2</sub>-Ausstoß wird um 93 Tonnen/a reduziert.



[www.energieagentur.nrw/qr153](http://www.energieagentur.nrw/qr153)

# Faszination Wasserkraft auf dem Prüfstand

Am Forschungsinstitut Wasser und Umwelt an der Uni Siegen beschäftigt man sich mit den Herausforderungen unserer Zeit: Meeresspiegelanstieg, Sturmfluten, Hochwasserrisikomanagement sowie Talsperrensanierung, Hochwasserprävention und Co. werden dort wissenschaftlich erforscht.

**D**och was ist mit der positiven Kraft des Wassers? Was lehrt uns die Wasserkraftnutzung seit Jahrtausenden? Sie unterstützt den Menschen auf eine klimafreundliche und vollkommen unaufgeregte Art. Und auch dieser Aspekt fällt in Siegen nicht unter den Tisch. „Es motiviert uns sehr, uns auch mit den positiven Eigenschaften der Wasserkraftnutzung zu beschäftigen“, so Prof. Jürgen Jensen, der das Institut samt Wasserbaulabor mit 20 Mitarbeitern leitet.

Beim ersten Blick in die Versuchshalle sticht dem Besucher vor allem eine Talsperrenachbildung ins Auge – auch dabei geht es vor allem um den Hochwasserschutz. Fast unbemerkt daneben befindet sich in einer schmalen Laborrinne jedoch eine kleine Weltneuheit: eine Wasserkraftturbine zur Nutzung von Klein- und Kleinstpotenzialen oder zum Antrieb von Schiffen. Es handelt sich um die Innovation des Mathematikers Hans-Ludwig Stiller, dessen Weiterentwicklung an der Uni Siegen mit Mitteln aus dem Leitmarktwettbewerb Energie- und Umweltwirtschaft.NRW gefördert wird: der „Stiller Energy Converter“ mit seinen fünf senkrecht zum Wasserstrom rotierenden Schaufeln wird auch StECon genannt.

Die Arbeiten des Teams für Wasserbau sind dabei eng verzahnt mit wissenschaftlicher Expertise aus den Bereichen Maschinenbau und Elektrotechnik. „Wir verfolgen da wirklich einen sehr interdisziplinären Ansatz“, schwärmt Prof. Jensen. „Nur so schaffen wir es, zu wirklich herausragenden Innovationen und Entwicklungen zu kommen. Am Rechner mit theoretischen und numerischen Vorüberlegungen, hier im Labor mit wasserbauli-

chen Modellversuchen und später natürlich in der Natur.“ „Geplant ist eine erste Anwendung an einem mobilen Steg in einem nordrhein-westfälischen Fließgewässer“, so Mitarbeiter Jens Metzger.

Eine andere, sehr motivierende und positive Entwicklung befindet sich in der Versuchsrinne gleich nebenan – sie ist nur noch kleiner! „Eine tolle Entwicklung, die nicht weniger komplex ist, als größere Maschinen. Sie wurde von uns als Energielehrstation entwickelt, um Schülerinnen und Schülern erneuerbare Energien näher zu bringen“, erklärt Metzger. Dabei handelt es sich um eine Radial-Freistrahlturbine, die am Dorfplatz von Netphen/Sohlbach zum Einsatz kommt und im Rahmen des

Projektes „Dorf ist Energie(klug)“ eingeweiht wurde.

Das Wasserbaulabor am Standort Paul-Bonatz-Straße hat mittlerweile so einige sehr interessante Forschungsergebnisse zutage gebracht. In Betrieb ist das Labor bereits seit 1967. „Doch geplant ist ein großer Umzug des gesamten Labors“, so Jörg Wieland, der seine Versuchsaufbauten als Laboringenieur alle sehr genau kennt. „Vieles hier haben wir selbst gestaltet, und wenn man sich nicht davor scheut, unkonventionelle Ansätze zu verfolgen, läuft auch alles. Wir haben hier wirklich gute Bedingungen und wünschen uns sehr, dass wir diese auch am neuen Standort vorfinden werden.“

**Jörg Wieland (links) und Prof. Jürgen Jensen testen unter Laborbedingungen zum Beispiel für den Hochwasserschutz oder die Wasserkraftnutzung**





Win-Win in Arnsberg:

# Stadtwerke nutzen Abwärme in Gewerbegebiet

In Arnsberg gelingt die erfolgreiche Zusammenarbeit von Industrie, Stadtwerken und Stadtverwaltung beim Klimaschutz.

Seit zehn Jahren sichert das Zusammenspiel im Industrie- und Gewerbegebiet Niedereimerfeld eine klimafreundliche Wärmeversorgung von Gebäudekomplexen am Standort. Dafür sorgt die Nutzung von Abwärmepotenzialen des Chemieunternehmens Perstorp Chemicals GmbH, das den benachbarten Campus der Stadtwerke Arnsberg (SWA) und die Gerätehäuser der Stadtentwässerung und Feuerwehr mit Abwärme aus einem verfahrenstechnischen Prozess beliefert.

Da Perstorp Chemicals die Abwärme selbst nicht nutzen kann, wurde sie bis zur Projektumsetzung über einen auf dem Dach befindlichen Wärmetauscher an die Umgebung abgegeben. Bei anstehenden Anbaumaßnahmen im Jahr 2006/2007 setzten sich die Akteure vor Ort zum Ziel, das Abwärmepotenzial zu nutzen. Es folgte die Verlegung eines 375 Meter langen Nahwärmenetzes, dessen Anschlussleistung 400 Kilowatt beträgt. Die Vorlauftemperatur liegt bei 80 Grad Celsius und der Rücklauf bei 60 Grad Celsius. Zur Absicherung der Wärmeversorgung wurde ein Stellplatz für eine mobile Heizzentrale geschaffen. Ersatzkessel wurden keine aufgestellt, da das Chemieunternehmen eine kontinuierliche Produktion realisiert.

Die klimafreundliche Alternative spart jährlich 120.000 Kilo an Treibhausgas-Emissionen ein und kann sich auch finanziell sehen lassen: Die Investitionskosten beliefen sich einschließlich der Kompakt- und Übergabestation, dem Hausanschluss und den Leitungen auf 149.000 Euro. Im überdurchschnittlich warmen Jahr 2017 wurden die SWA mit 428 MWh Wärme beliefert. Bei einem Mischpreis von 29,20 Euro pro MWh fielen für die Abwärmelieferung Kosten in Höhe

von insgesamt 12.556 Euro an. Die Wärmeversorgung mit Gas wäre bei der gleichen Abnahmemenge mit zu rechnenden Kosten in Höhe von etwa 20.000 Euro pro Jahr fast doppelt so teuer gewesen. Die Reduzierung der Energiekosten wird innerhalb der Vertragsdauer von 20 Jahren die anlagentechnischen Aufwendungen etwa egalisieren.

Neben der Nutzung von Abwärme tragen zwei Photovoltaik-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 113 kW auf den Dächern von Lagerhalle und Bürogebäude zum Erreichen der örtlichen Klimaschutzziele bei. Während die erste Anlage den gesamten Strom ins Netz einspeist, ist die zweite Anlage überwiegend für den Eigenverbrauch der SWA konzipiert. Die Stadtwerke Arnsberg haben sich das Ziel gesetzt, den Energiebedarf in der Stadt nachhaltig, klimaschonend und umweltfreundlich zu decken.



[www.energie-agentur.nrw/qr154](http://www.energie-agentur.nrw/qr154)



## Gabelstapler in Bönen fahren mit Sonnenenergie

**T**radition schließt Moderne nicht aus! Die Spedition Lutter aus Bönen bei Hamm kann auf eine lange Geschichte zurückblicken – und auf eine Solaranlage auf dem Dach verweisen. Das Unternehmen mit dem Kerngeschäft Transport, Logistik und Kranarbeiten besteht seit 1924 und versorgt die elektrisch betriebenen Gabelstapler mit Sonnenenergie.

Insgesamt zwölf Elektrogabelstapler sind beim Bönener Unternehmen im Einsatz. Sie werden seit einem guten Jahr aus der nach Süd-Osten ausgerichteten PV-Anlage mit einer Leistung von 80 kW<sub>p</sub> in Kombination mit einem Lithium-Ionen-Speicher (50 kWh) mit Strom versorgt. Zudem werden in den frühen Morgen- und in den Nachtstunden Server und die elektronische Datenverarbeitung der Spedition sowie die Lkw-Werkstatt und zwei Lkw-Waschanlagen mit elektrischer Energie aus dem Speicher gespeist.



Alles zusammen hat das Unternehmen aus Ost-Westfalen rund 140.000 Euro in die nachhaltige Technik zur Stromgewinnung investiert. Zudem hat das Land Nordrhein-Westfalen den Stromspeicher auf Lithium-Ionen-Basis mit 50 Prozent aus dem Programm *progres.nrw* bezuschusst.

Die Lutter Spedition GmbH & Co KG hat 54 Mitarbeiter, derzeit rollen 26 mit Diesel betriebene Lkw des Unternehmens über die bundesdeutschen Fernstraßen. Sofern die Batterietechnik es erlaubt, will das Unternehmen erste Lastwagen – vorerst probenhalber – auf Elektro-Antrieb umstellen. Dazu müssen die Lkw allerdings eine Mindestreichweite von 300 Kilometern erreichen.

[www.elektromobilitaet.nrw.de](http://www.elektromobilitaet.nrw.de)



## Unternehmergeist in Schulen

**U**nter dem Motto *START ME UP!* sind Schülerinnen und Schüler in Nordrhein-Westfalen dazu aufgefordert, ihren grünen Unternehmergeist unter Beweis zu stellen. Die Energie-Agentur.NRW sucht Schülerfirmen und Schülergenossenschaften, die ab dem Schuljahr 2018/19 eine nachhaltige Geschäftsidee entwickeln möchten zum sparsamen Umgang mit Energie, der Nutzung erneuerbarer Energiequellen für Strom und Wärme, zu Elektromobilität oder neuer Speichersysteme. Vom Entwerfen von Solarschmuck bis zur Vermietung von Elektrobikes – der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt. Mehr als 200 Schülerfirmen sind in NRW bereits aktiv. Obwohl einige Schülerfirmen nachhaltig wirtschaften, d.h. sie berücksichtigen neben den wirtschaftlichen auch soziale und ökologische Ziele, beschäftigen sich noch wenige mit den Zukunftsthemen Energie und Klimaschutz. Und darin liegt die Chance! Gezielt erhalten Schülerinnen, Schüler und Lehrkräfte fachliche Hilfe beim Entwickeln und Vermarkten von Geschäftsideen. Unternehmen aus NRW sind gefragt, Geschäftsideen für Schülerfirmen anzubieten. Bestenfalls finden sich im Rahmen des Projektes Unternehmen und Schülerfirmen innerhalb einer Region und arbeiten zusammen. Schülerinnen und Schüler lernen dadurch, realitätsnäher und handlungsorientierter zu wirtschaften und Unternehmen lernen potenzielle Auszubildende mit Interesse an Zukunftsthemen kennen. Interesse am Projekt *START ME UP?* Los geht's!

[www.energieagentur.nrw/startmeup](http://www.energieagentur.nrw/startmeup)

## Tiefgarage spart Energie

**I**n Essen wurde erstmals in Deutschland ein Projekt mit dem „Investor Ready Energy Efficiency“ (IREE)-Label ausgezeichnet. Das Energieeffizienzprojekt in der Tiefgarage der Essener E.ON-Zentrale hat durch den Austausch von konventionell gesteuerten 54 kW T5 Leuchten durch regelbare 36 kW LED Leuchten mit Bewegungsmelder eine Energieeinsparung von 84 Prozent erreichen können.

ICP Europe, ein EU-finanziertes Konsortium europäischer Energieeffizienzexperten, hat die Methodologie zur standardisierten und transparenten Umsetzung von Energieeffizienzprojekten und das zugehörige Label entwickelt. Für die Vergabe des Labels müssen sich die speziell geschulten Projektentwickler und -verifizierer an eines der existierenden Protokolle für Gebäude, Straßenbeleuchtung und Industrie halten. Das ICP-Investorennetzwerk vertraut den standardisiert aufgearbeiteten und extern geprüften Projektdaten und kann konformen Projekten Vorzugskonditionen bei der Finanzierung anbieten.



Nach Anbahnung durch die Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz – DENEFF wurde das nun ausgezeichnete Projekt von ICP-geschulten Mitarbeitern der E.ON Connecting Energies entwickelt und von der Braunschweiger M&P-Gruppe geprüft. Projekte wie dieses entwickeln E.ONs Energieeffizienz-Experten auch für Geschäftskunden mit dem Ziel, deren CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern und Energiekosten sowie Betriebs- und Wartungskosten zu senken.

[europe.eepformance.org](http://europe.eepformance.org)



## IRENA-Innovation-Week NRW-Exkursionen zeigen Leuchtturmprojekte

60 internationale Teilnehmerinnen und Teilnehmer der in Bonn stattfindenden internationalen Konferenz Innovation Week der Internationalen Energie Agentur (IRENA) besuchten Leuchtturmprojekte von NRW-Forschungsinstituten und -Unternehmen im Bereich erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Klimaschutz in Nordrhein-Westfalen. Die EnergieAgentur.NRW organisierte im Auftrag des NRW-Wirtschaftsministeriums zwei Exkursionen und begleitete die Gäste aus aller Welt auf den Touren. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer besuchten das Windtestfeld in Grevenbroich und die Aachener e.GO Mobile AG. Das Start-up-Unternehmen ist aus dem Umfeld des Werkzeugmaschinenlabors WZL der RWTH Aachen hervorgegangen und ist eine Ausgründung der RWTH Aachen. Die zweite Tour führte nach Jülich. Auf dem Programm standen Synlight – die größte künstliche Sonne der Welt, das solarthermische Versuchskraftwerk des Instituts für Solarforschung beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt und das Institut für Energie- und Klimaforschung.



Internationale Teilnehmer der IRENA-Innovation-Week bei der e.GO Mobile AG in Aachen. Der Aachener Kraftfahrzeughersteller für Elektroautos wurde 2015 gegründet und präsentierte im März 2017 sein erstes Serienmodell e.GO Life, das ab Ende 2018 ausgeliefert werden soll.

# Höher, länger, geringer: Vorteil Brennstoffzelle

Auch in der kritischen Stromversorgung bieten Brennstoffzellen zahlreiche technische Vorteile im Vergleich zu konventionellen Lösungen: höhere Lebensdauer, längere Überbrückungszeiten, geringerer Energieverbrauch – also ein Weg in eine effiziente, intelligente und ressourcenschonende Zukunft.

Die Netzgesellschaft Düsseldorf mbH (NGD) betreibt seit 2017 fünf Brennstoffzellen mit Leistungen von 2 beziehungsweise 8 kW, um Sekundäranlagen in Stationen sowie Antennenstandorte des CDMA-Mobilfunknetzes (Code Division Multiple Access) gegen Netzausfall zu härten.

Die NGD ist eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Stadtwerke Düsseldorf AG und ist für den Betrieb der Strom-, Gas-, Wasser- und Fernwärmenetze der Stadt zuständig. Um der Versorgungsaufgabe nach dem EnWG nachzukommen, ist die NGD stets bestrebt, moderne Technologien zum Einsatz zu bringen. Die gewonnenen Informationen aus der Netz-Sensorik sowie aus den zukünftigen intelligenten Messsystemen bieten in Verbindung mit Netzautomatisierungstechnologien Potenziale für eine effiziente und zukunftsfähige Nutzung der Ressourcen. Des Weiteren ist die zukünftige Integration von zahlreichen E-Ladeeinrichtungen für die Netzbetreiber eine Herausforderung. Um diese Daten sicher

und kosteneffizient zu übertragen, hat die NGD frühzeitig ein CDMA-450-MHz-Netz aufgebaut. Dies bedeutet aber auch, dass diese Daten durchgehend zur Verfügung stehen müssen. Mit dem Aufbau dieses neuen Kommunikationssystems wurden auch die Notversorgungen umfassend beleuchtet. Insbesondere in der Betrachtung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus hat sich eine PEM-Brennstoffzelle (Polymerelektrolyt-BZ) durchgesetzt.

Bei der Errichtung der Anlage lag der Fokus auch auf einer Erweiterbarkeit bei leichten Leistungssteigerungen. Ende des Jahres 2017 konnten an allen fünf Standorten die modernen luftgekühlten PEM-Brennstoffzellen vom Typ Jupiter durch die adKor GmbH erfolgreich in Betrieb genommen werden.



[garche@energieagentur.nrw](mailto:garche@energieagentur.nrw)

Hinter Gittern:  
Die PEM-Brennstoffzelle wird mit Wasserstoff und Sauerstoff betrieben.





# Deutscher Solarpreis geht dreimal nach NRW

Im feierlichen Rahmen wurden die diesjährigen Gewinner des Deutschen Solarpreises ausgezeichnet.

Anlässlich des Jubiläums zum 30-jährigen Bestehen von EUROSOLAR und der damit verbundenen Jahrespartnerschaft mit der Stadt Bonn fand die traditionelle Preisverleihung im Bonner Münster-Carré statt. Der von EUROSOLAR e.V. ins Leben gerufene Preis wurde in acht Kategorien vergeben. Gemeinsam mit der EnergieAgentur.NRW übergab die gemeinnützige Organisation die Auszeichnung, ehrte das Engagement der Gewinnerinnen und Gewinner und stellte sie anhand von Filmen, Interviews und Präsentationen dem Publikum vor. Drei der acht Preise gingen dabei nach Nordrhein-Westfalen.

Christoph Dammermann, Staatssekretär im Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, betonte die Herausforderungen durch die Energiewende. „Durch die Energiewende erleben wir große Veränderungen. Der Solarpreis ehrt herausragende Projekte, die diese Herausforderungen beispielhaft meistern. Insbesondere im industriell geprägten Nordrhein-Westfalen finden wir vielfältige Kompetenzen im Umgang mit dem Wandel. Ich bin stolz darauf, dass unser Bundesland eine herausragende Rolle bei diesem nationalen Transformationsprozess spielt – und dass drei der acht Deutschen Solarpreise 2018 nach NRW gehen“, erklärte Staatssekretär Dammermann.

Der Vorstandsvorsitzende von EUROSOLAR Deutschland, Dr. Axel Berg, zeigte sich beeindruckt von den ausgezeichneten Projekten und der Qualität vieler Bewerbungen: „Dreißig Jahre Erfahrung im Einsatz für die Energiewende zeigen uns: Echter Wandel gelingt, wenn er von der Gesellschaft eingefordert und vorgelebt wird. Die Vielfalt und Qualität der ausgezeichneten Projekte gibt Grund zum Optimismus, obwohl längst überfällige politische Weichenstellungen weiter verzögert werden. Aus diesem Grund ist es eine der zentralen Aufgaben von EUROSOLAR, die Wegbereiter der Erneuerbaren Energien zu ehren und einer breiten Öffentlichkeit zu zeigen, dass die Energiewende funktioniert.“

Preisträger aus Nordrhein-Westfalen sind in diesem Jahr:

- In der Kategorie „Städte, Gemeinden, Landkreise, Stadtwerke“ der Kreis Steinfurt – energie-land2050 e.V. als erfolgreiches überparteiliches Bündnis von regionalen Akteuren zur Realisierung der Energiewende- und Klimaziele des Landkreises.
- In der Kategorie „Industrielle, kommerzielle oder landwirtschaftliche Betriebe/Unternehmen“ das erneuerbare „Kraftdach“ für die Bäckereifiliale Zipper in Gelsenkirchen-Erle als nachhaltiges und technisch anspruchsvolles Energiekonzept für Strom, Wärme und Kälte.
- In der Kategorie „Transportsysteme“ die e.GO Mobile AG aus Aachen für ein starkes Aufbruchsignal in das Zeitalter der Elektromobilität und die Vorbildfunktion für die etablierten Automobilhersteller in Deutschland.

Weitere Preise gingen in verschiedenen Kategorien nach Cottbus, Berlin, Rüsselsheim und Unkel.

[www.eurosolar.de](http://www.eurosolar.de)



29./30.11.2018

## 7. Windenergietage NRW

Die 7. Windenergietage NRW finden am 29. und 30. November 2018 im Gräflichen Park von Bad Driburg statt. Der zentrale NRW-Branchentreff für Betreiber, Planer und Projektierer von Windenergieanlagen wird vom Landesverband Erneuerbare Energien (LEE) NRW organisiert. Die EnergieAgentur.NRW ist mit einem eigenen Stand präsent. Die Windenergietage NRW haben sich mit rund 450 Teilnehmerinnen und Teilnehmern und 50 Ausstellern als ein zentraler Treffpunkt der Windenergiebranche in Nordrhein-Westfalen etabliert.

[www.windenergietage-nrw.de](http://www.windenergietage-nrw.de)

6.12.2018

## Bürgerenergie & Energiegenossenschaften

Auch die Aktiven der Bürgerenergie haben die dezentrale Energiewende auf den Weg gebracht – mit viel Engagement und innovativen Ideen. Die Plattform Bürgerenergie & Energiegenossenschaften der EnergieAgentur.NRW lädt bereits zum fünften Mal in Kooperation mit dem Genossenschaftsverband – Verband der Regionen e.V. zum „Jahrestreffen Bürgerenergie & Energiegenossenschaften NRW“ nach Recklinghausen ein.

[www.energieagentur.nrw/qr155](http://www.energieagentur.nrw/qr155)

21./22.1.2019

## Kraftstoffe der Zukunft 2019

Der 16. internationale Fachkongress für erneuerbare Mobilität „Kraftstoffe der Zukunft“ findet erneut in Berlin statt. Mit mehr als 500 Teilnehmern ist der Fachkongress für die europäischen Akteure eines der bedeutendsten Foren zur Diskussion aktueller Fragen der internationalen Kraftstoffpolitik und der technischen Innovation. Das Programm deckt alle relevanten Anwendungsfelder einer klimafreundlichen Mobilität ab.

[www.kraftstoffe-der-zukunft.com](http://www.kraftstoffe-der-zukunft.com)

5. bis 7.2.2019

## E-world energy & water

Vom 5. bis 7. Februar 2019 wird die E-world energy & water erneut zum Treffpunkt der internationalen Energiebranche. Mit dabei ist auch das nordrhein-westfälische Wirtschaftsministerium, das sich in Halle 3, Stand Nr. 370, mit der EnergieAgentur.NRW sowie den Clustern EnergieRegion.NRW und EnergieForschung.NRW präsentiert. Ihren 23. Fachkongress Zukunftsenergien veranstaltet die EnergieAgentur.NRW mit den Clustern EnergieRegion.NRW und EnergieForschung.NRW am Dienstag, 5. Februar 2019, im Rahmen der Essener Energiemesse.

[www.e-world-essen.com](http://www.e-world-essen.com)

26./27.2.2019

## BIO-raffiniert X

BIO-raffiniert feiert Jubiläum: Im Jahr 2019 findet die zehnte Veranstaltung der Kongressreihe statt. Das ist Anlass zum Rück- und Ausblick. 16 Jahre nach dem Auftakt nehmen die Veranstalter verschiedene Pfade bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe unter die Lupe. Neben Fraunhofer UMSICHT laden die EnergieAgentur.NRW und CLIB2021 mit dem regionalen Innovationsnetzwerk Modellregion Stoffströme zu BIO-raffiniert X ein.

[www.bio-raffiniert.de](http://www.bio-raffiniert.de)

20./21.3.2019

## CO<sub>2</sub>-Konferenz

Im Mittelpunkt der Konferenz stehen technologische Innovationen für eine effiziente und kostengünstige Nutzung von CO<sub>2</sub> als Energieträger und chemischem Baustein. Mithilfe erneuerbarer Energien aus Sonne oder Wind können zum Beispiel synthetische Kraftstoffe aus CO<sub>2</sub> hergestellt werden. Mehr als 120 Expertinnen und Experten werden erwartet. Die Konferenz wird vom nova Institut GmbH, Hürth, zusammen mit der EnergieAgentur.NRW zum siebten Mal organisiert.

[www.co2-chemistry.eu](http://www.co2-chemistry.eu)

# Altes Gemäuer mit neuer Technologie

## Burg Sternberg im Extertal nutzt Wärmeliefer-Contracting

Eine alte Burg macht sich fit für die Zukunft und setzt auf erneuerbare Energien. Auf der mittelalterlichen Burg Sternberg im Extertal bei Lemgo im Kreis Lippe stand ein Austausch der alten Ölheizung an. Seit der Modernisierung sorgt in dem historischen Gemäuer nun eine umweltfreundliche und effiziente Pelletzentrale für Wärme. Die Technik wird finanziert durch ein Wärmeliefer-Contracting.

Die Burg Sternberg ist in der Zeit um 1100 entstanden. Sie wird heute als kultureller Veranstaltungsort mit dem Schwerpunkt Musik genutzt. Der Träger der Burg ist der Landesverband Lippe. „Wir freuen uns über die Verknüpfung von Denkmalschutz und energetischer Effizienz auf Burg Sternberg. Als Besitzer eines historischen Gebäudes hat man Verantwortung für das Objekt und für die Umwelt. Da muss man sich um energetische Sanierung kümmern, denn es ist wichtig, zeitgemäß zu bleiben“, sagt Arne Brand, Leiter der Immobilienabteilung beim Landesverband Lippe.

Auf der Suche nach einer kostengünstigen und umweltfreundlichen Heizungsanlage für die Burg wandte sich der Landesverband im Jahr 2009 an die Kraftwirte, dem Energiedienstleister der Stadtwerke Lemgo. Dieser riet zum Einbau einer Holzpellet-Anlage und übernahm die Umsetzung und die folgende Bewirtschaftung und Wartung als erfahrener Contractor in diesem Bereich.

Die Pelletheizung mit einer Kesselgröße von 150 kW wurde Mitte März 2010 in Betrieb genommen. Die Vertragslaufzeit erstreckt sich über 15 Jahre. Der Leis-

tungsumfang des Contractors beinhaltet neben dem Einbau und der Wartung von Wärmeerzeuger mit Pufferspeicher und Warmwasserbereiter auch die Druckhaltung, Steuerung, Verteilung, den Wärmemengenzähler und das komplette Brennstoffmanagement.

Gegenüber einer vergleichbaren Heizung mit herkömmlicher Technik spart die neue Anlage in etwa 95 Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr ein. Damit trägt die mittelalterliche Burg zum Klimaschutz bei und ist gut für die Zukunft gerüstet.

[www.energieagentur.nrw/projekte-des-monats](http://www.energieagentur.nrw/projekte-des-monats)



## Strom aus Erneuerbaren:

# Kreis Paderborn knackt die 100-Prozent-Marke

Zwei Jahre früher als geplant hat der Kreis Paderborn sein Klimaziel erreicht. Mithilfe von etwa 500 Windenergieanlagen, 11.500 Photovoltaikanlagen und 53 Biomassekraftwerken wurde im Kreis



Paderborn erstmals mehr Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt, als in der Region verbraucht wird. 2.226 Gigawattstunden (GWh) Strom werden im Jahr in dieser Region benötigt, 2.503 GWh Strom werden aktuell produziert, und 82,7 Prozent davon liefert die Windenergie. Das Bemerkenswerte daran ist, dass der Stromverbrauch in der Region genau im Bundesdurchschnitt liegt. „Damit gehört der Kreis Paderborn bundesweit zur Champions-League: Es gibt nur sehr wenige Regionen, die die 100-Prozent-Ökostrom-Quote bereits heute erfüllen – in NRW sind wir die erste und bisher einzige“, so Kerstin Haarmann, geschäftsführender Vorstand des Landesverbands Erneuerbare Energien, Regionalverband Ostwestfalen-Lippe (LEE OWL).



Ausgezeichnet:

## Geothermie in Coesfeld und Werne

Bei der 14. NRW Geothermiekonferenz wurden die Gäste in einer einleitenden Präsentation über die Ergebnisse des Zubaus im Erdwärmesektor im Jahr 2017 in Nordrhein-Westfalen informiert.

Im Anschluss fand die Prämierung der Kommune und des Landkreises mit dem höchsten Zubau an Erdwärmeheizungen 2017 in NRW statt. Dabei zeichnete NRW-Wirtschaftsstaatssekretär Christoph Dammermann den Landkreis Coesfeld und die Stadt Werne aus.

Staatssekretär Dammermann: „Geothermie ist ein wichtiger Bestandteil einer zukünftigen und verantwortungsvollen Wärmeversorgung in Nordrhein-Westfalen. Die Auszeichnungen an den Landkreis Coesfeld und die Stadt Werne sind ein gutes Beispiel für die steigende Beliebtheit der Technologie. Die Antragszahlen im ersten Halbjahr zeigen außerdem, dass dieser Trend sich unverändert fortsetzt.“

Der Landkreis Coesfeld liegt in der Kategorie „Landkreise“ in NRW in 2017 mit rund 250 installierten Erdwärmeheizungen auf Platz eins. Die Sieger-Urkunde wurde dem Coesfelder Landrat Dr. Christian Schulze Pellengahr übergeben. In der Kategorie „Gemeinden“ siegte die Stadt Werne. Hier gab es 2017 über 130 neue Erdwärmeheizungen. Die Urkunde bekam Bürgermeister Lothar Christ überreicht. Insgesamt wurden vom Landesumweltamt rund 4.000 neue Erdwärmeheizungen in 2017 gezählt. Das ist im Vergleich zu 2016 ein Zuwachs der Neuinstallationen um mehr als 15 Prozent. „Das sind sehr beeindruckende Zahlen, sowohl für einen Landkreis, wie auch für eine Stadt“, so Leonhard Thien von der EnergieAgentur.NRW.

[www.energieagentur.nrw.de/geothermie](http://www.energieagentur.nrw.de/geothermie)

## Preisträger erhalten Green Music Awards

Licht aus, Musik leiser und warme Getränke? Energiesparen geht auch anders! Zwar haben Eventlocations im Allgemeinen einen hohen Energieverbrauch – trotzdem kann schon mit wenigen energieeffizienten Maßnahmen die Umwelt und auch der Geldbeutel geschont werden. Dass dies möglich ist, haben in diesem Jahr sechs hochkarätige Akteure aus NRW bewiesen, die mit den Green Music Awards 2018 im Kölner Stadtgarten ausgezeichnet wurden.

Zu diesen Preisträgern gehört das Bollwerk 107 aus Moers. Erstmals wurde in dem Jugendkulturzentrum zusätzlich zur technischen Energieinitialberatung ein individueller Workshop zum Energieverbrauch für die Mitarbeiter organisiert. Auf dem entwickelten Maßnahmenplan für das Bollwerk stehen außerdem die Installation von Zeitschaltuhren für Kühlgeräte, die Umstellung auf LED und die Verbesserung der Lüftungsanlagen.

Ebenfalls ausgezeichnet wurde die PLAN B event company für die Organisation des E-Bike-Festival in Dortmund. Zwei weitere Festivalveranstalter, das internationale Musik- und Theaterfestival „KulturPur“ in Südwestfalen sowie das populäre Juicy Beats Festival in Dortmund, wurden ausgezeichnet. Ein weiterer Akteur aus NRW, der den Green Music Award erhielt, stammt aus der Filmbranche: Das „Cinema Sumeet“ vom Neuer Kölner Filmhaus e.V. bietet Seminare zum Thema Nachhaltigkeit bei der Filmproduktion an, wie zum Beispiel die Weiterbildung zum „Green Film Shooting“. Der sechste Preisträger ist der Deutsche Evangelische Kirchentag.

[www.energieagentur.nrw.de/qr156](http://www.energieagentur.nrw.de/qr156)



# Buntes Programm und Virtual Reality auf dem NRW-Tag

Mitten drin statt nur dabei – die EnergieAgentur.NRW stand auf dem NRW-Tag in Essen den Bürgerinnen und Bürgern des Landes Rede und Antwort.

Im Zelt des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen konnten Besucherinnen und Besucher mithilfe von Virtual Reality-Brillen einen Rundgang durch das „Energieeffiziente Haus“ machen. Dabei wurden ihnen unter anderem die Funktionsweisen von Photovoltaikanlagen, Batteriespeichern oder energieeffizienter Heizungstechnik erläutert. Die neuen Möglichkeiten, die sich durch die Digitalisierung bieten, eröffnen auch neue Wege, den Wandel, der durch die Energiewende ausgelöst wird, zu veranschaulichen.

Zwei Tage lang informierte die EnergieAgentur.NRW zwischen Kettwiger Stra-

ße, Kardinal-Hengsbach-Platz, Burgplatz und Domhof zusammen mit weiteren Einrichtungen des bevölkerungsstärksten Bundeslandes. Neben den Ministerien war auch die Staatskanzlei von Nordrhein-Westfalen in Essen vertreten. Abgerundet wurde die NRW-Ministerien-Meile durch eine Bühne, auf der für die Dauer des NRW-Tages ein abwechslungsreiches Programm geboten wurde.



[www.energieagentur.nrw/qr157](http://www.energieagentur.nrw/qr157)



Aurel Beck im Interview:

## Klimaschutz in der Filmbranche

„Filmsets können echte Dreckschleudern sein. Diese umweltfreundlicher und klimaschonender zu bekommen – das ist das Ziel“, sagt Aurel Beck, Herstellungsleiter bei der Sony Pictures Film und Fernseh Produktions GmbH in Köln, im Gespräch über das Thema „Green Filming“. Bereits seit vier Jahren setzt Beck mit seinem Team Maßnahmen für mehr Umwelt- und Klimaschutz bei Film-Produktionen um.

Angefangen haben sie bei den vielen Plastikbechern, die am Set verbraucht werden. Beck hat mit seinem Team den Umstieg auf Mehrweg-Becher aus Holzfasern organisiert. Rund 120.000 Plastikbecher im Jahr werden damit eingespart. Auch in Sachen Mobilität hat sich einiges getan. Fahrräder wurden für Strecken innerhalb von Köln angeschafft. Für weitere Reisen soll nun möglichst die Bahn anstatt des Flugzeugs genutzt werden.

„Man muss immer dranbleiben, immer wieder neue Impulse geben. Dann kann man auch viel erreichen“, erzählt Aurel Beck in der Interview-Reihe „Im Gespräch“ auf der Webseite der EnergieAgentur.NRW.



[www.energieagentur.nrw/qr158](http://www.energieagentur.nrw/qr158)



# Anpassungen an die Folgen des Klimawandels sind erforderlich

Der Sommer 2018 hat es erneut eindrücklich bewiesen: Der Klimawandel ist keine abstrakte Utopie, er findet bereits statt und ist schon heute konkret.

Neben schleichenden Veränderungen wie dem Anstieg der Durchschnittstemperaturen oder Veränderungen in den Jahresniederschlagsmengen ist der Klimawandel vor allem durch eine Zunahme und Intensivierung von sogenannten Extremwetterereignissen erkennbar. Ein verstärkter Klimaschutz kann lediglich dazu beitragen den Temperaturanstieg zu begrenzen. Selbst bei einer Einhaltung des in Paris beschlossenen Zwei-Grad-Ziels ist bereits mit erheblichen Auswirkungen durch den Klimawandel zu rechnen. Deshalb bedarf es einer Doppelstrategie.

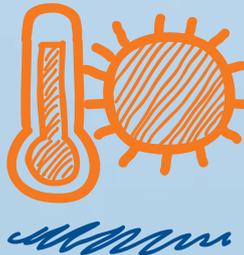
In diesem Zusammenhang nimmt die Bedeutung der Anpassung an die nicht mehr abwendbaren Folgen des Klimawandels zu. Insbesondere Städte müssen sich mit den Klimafolgen auseinandersetzen und Strategien zum Umgang mit diesen entwickeln. Darüber hinaus sind interkommunale oder regionale Kooperationen sinnvoll, da die Klimawirkungen nicht an kommunalen Grenzen Halt machen.

In Nordrhein-Westfalen haben sich bereits zahlreiche Kommunen auf diesen Weg gemacht, weitere werden zwangsläufig in den nächsten Jahren folgen. Dabei geht es darum, nicht zu warten bis Schäden durch Unwetter oder Trockenperioden eintreten.

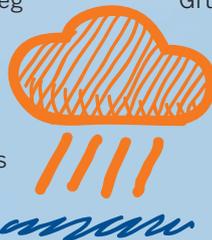
Vor allem die Großstädte an Rhein und Ruhr, die den Handlungsdruck schon heute vermehrt spüren, haben vielfach bereits Konzepte zum Umgang mit Starkregen und Hitze entwickelt. Dabei geht es zum Beispiel darum, die Aufenthaltsqualität in den dicht bebauten Innenstädten bei



Hitze durch die Ausweitung sogenannter grüner und blauer Strukturen (Wasserelemente) zu verbessern, Dach- und Fassadenbegrünungen auszuweiten oder auch große Mengen plötzlich anfallenden Niederschlagswassers geordnet abzuführen, zu versickern oder auf multifunktionalen Flächen zwischenspeichern. Starkregengefahrenkarten, deren Erstellung vom Land NRW in Zukunft gefördert wird, liegen in zahlreichen, auch kleineren Städte des Landes wie zum Beispiel Grevenbroich oder Rietberg vor. Deren Veröffentlichung ist explizit zu empfehlen. Über sie können Grundstücksbesitzer oder Bauwillige Hinweise zu einer möglichen Gefährdung erhalten. Gründächer oder die Ausweitung von Grünanlagen tragen nicht nur zur Hitzeprävention durch eine Verbesserung des Mikroklimas bei, sondern begünstigen auch die Niederschlagsversickerung. Städte wie Dortmund (basierend auf einem gemeinsamen Konzept mit Gelsenkirchen und Essen) oder auch Aachen haben bereits Satzungen erlassen, die bei Neubauten oder Sanierungen die Anlage von Gründächern vorschreiben oder Grünstaltungs Vorgaben machen.



Auch in den ländlichen und Mittelgebirgsregionen des Landes sind die Auswirkungen des Klimawandels in vielen Sektoren bereits spürbar, auch wenn die Betroffenheit dort häufig anders gelagert ist als in den stark verdichteten Agglomerationsräumen. Daher ist es wichtig, integrierte Konzepte zu entwickeln und das Thema sektorübergreifend zu betrachten und voneinander zu lernen. Die EnergieAgentur.NRW unterstützt die Kommunen und Regionen des Landes NRW dabei durch die Arbeit ihrer KlimaNetzwerker. Ansprechpartner für das Thema Klimafolgenanpassung ist Dr. Tobias Kemper.



kemper@energieagentur.nrw



# Deponiegas-BHKW versorgt Kreishaus mit Energie

Nur sechs Kilometer Rohrleitung trennt die Kreisverwaltung Borken von ihrer regenerativen Strom- und Wärmequelle auf der Deponie Hoxfeld.

Seit einiger Zeit setzt der Kreis Borken auf die Verwertung des bei der energetischen Deponie- und Bioabfallverwertung anfallenden Deponiegases. Die dafür im Kreishaus errichtete Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (KWK) mit einer Leistung von 250 kW<sub>el</sub> versorgt die Kreisverwaltung und benachbarte Kreispolizei mit Strom und Wärme. Diese Kombination dient als pragmatische Ablösung der Kohleheizung, die nach 30 Jahren in den Ruhestand verabschiedet wurde. Der Einsatz des Deponiegas-Blockheizkraftwerks (BHKW) reduziert die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 1.200 Tonnen pro Jahr und deckt den jährlichen Strombedarf zu etwa 90 Prozent und den Wärmebedarf zu 75 Prozent im Kreishaus.

Auch der Haushalt des Kreises profitiert: Zwar hat das Vorhaben rund 2,2 Millionen Euro gekostet, wovon etwa 90 Prozent der Ausgaben über das kommunale Investitionsfördergesetz des Bundes gefördert wurden. Allerdings sollen die technischen Neuerungen rund zwei Millionen Euro an Energiekosten in den nächsten 15 Jahren einsparen. In Sachen

Nachhaltigkeit punktet die neue Energieversorgung durch die Verlegung von Vorrichtungen in den Rohrleitungen, die das Beimischen anderer brennbarer Gase wie Bio- oder Klärgas erlaubt. Dadurch lässt sich die Energieversorgung selbst dann fortsetzen, wenn künftig die Menge und Qualität an Deponiegas abnimmt. Mit dem Projekt setzt der Kreis Borken seine Strategie zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien fort: Seit 2014 wird ein Berufskolleg in Borken mit der Abwärme aus einer landwirtschaftlichen Biogasanlage versorgt.

Die kreiseigene Gesellschaft EGW betreibt zusätzlich seit vielen Jahren Photovoltaik- und Windenergieanlagen an ihren Standorten.



[www.energieagentur.nrw/q159](http://www.energieagentur.nrw/q159)

## Impressum

### Herausgeber

EnergieAgentur.NRW GmbH  
Roßstraße 92  
40476 Düsseldorf

### Redaktion

EnergieAgentur.NRW  
Kasinostr. 19-21  
42103 Wuppertal  
Dr. Joachim Frielingsdorf (v.i.S.d.P.), Uwe H. Burghardt, Sabine Michelatsch, Thomas Reisz, Thomas Vogel, Oliver E. Weckbrodt

Telefon: 0202/24552-26

Telefax: 0202/24552-50

Internet: [www.energieagentur.nrw](http://www.energieagentur.nrw)

E-Mail: [pressestelle@energieagentur.nrw.de](mailto:pressestelle@energieagentur.nrw.de)

**Unentgeltliches Abo oder Adressänderungen von innovation & energie:**

**E-Mail an [mail@energieagentur.nrw.de](mailto:mail@energieagentur.nrw.de)**

Sämtliche Ausgaben können auch als PDF über unsere Internetseite [www.energieagentur.nrw](http://www.energieagentur.nrw) (Info & Service) abgerufen werden.

ISSN 1611-4094

EA550

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder. Wenn Sie Beiträge, Fotos oder Grafiken aus aus diesem Magazin verwenden möchten, benötigen Sie vorab eine schriftliche Zustimmung unseres Hauses.

Die EnergieAgentur.NRW steht als neutrale, kompetente und vom Land NRW getragene Einrichtung in allen Energiefragen zur Verfügung: Sie ist als Dienstleister für das Land keine nachgeordnete Behörde des Landes. Betrieben wird sie von der EnergieAgentur.NRW GmbH. Die EnergieAgentur.NRW bietet den Unternehmen im Lande Plattformen für strategische Allianzen an. Darüber hinaus werden Initialberatungs- und Weiterbildungsdienstleistungen für Verwaltungen und Unternehmen angeboten.



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



### Titel:

Das Titelbild zeigt Lena Seeger, Projektleiterin VPP bei den Wuppertaler Stadtwerken (Abt. Konzernstrategie und -entwicklung/Projektmanagement)

### Bildnachweis:

AGM-Foto (5); Christine Heinemann/Universität Wuppertal (3); Daniel Schmitt/Spitzlicht (21); depositphotos (4 vectomart; 4 human\_306; 5 LovArt; 5 vschlichting; 11 Timmary; 12 ScorpionPL; 15 ivelin; 19 Vonschonertagen; 19 Yaruta; 19 skopal; 22 karandaev; 26 roboriginal; 26 min6939; 27 Kzenon; 28 lkunl; 28 jonson; 28 dpkql); DLR/Markus Hauschild (20); e-cargo (14); ESA/ATG medialab(13); evu(14); Frank Vinken, dwb (24); Frank Wiedemeier (1; 6; 7-10; 17); GasCom (15); Jochen Tack (24); Klaus Voit (16; 25); Kreis Paderborn (23); Ludger Buetfering (28); Netzgesellschaft Düsseldorf Flingern mbH (20); ODAS-Gruppe (11); Sony Pictures FFP GmbH (25); Stadtwerke Arnsberg (18); alle anderen Bilder: EnergieAgentur.NRW

# Newsletter & Social Media

Ob Energiespartipps, Hinweise auf neue Förderprogramme oder Energieeffizienzprojekte – die Redaktion unseres kostenlosen Newsletters liefert wöchentlich aktuelle Infos rund um das Thema Energie für Unternehmen, Kommunen und Verbraucher. Abo: [www.energieagentur.nrw](http://www.energieagentur.nrw) (Service). Die EnergieAgentur.NRW ist auch bei Facebook, Twitter, Flickr, YouTube, Xing, LinkedIn und Instagram zu finden.



## Unternehmerreise Japan zur Fuel Cell Expo

Die Fachreise vom 25.2. bis 1.3.2019 nach Tokio und Osaka unterstützt NRW-Unternehmen aus dem Bereich Wasserstoff, Brennstoffzelle und Elektromobilität bei der erfolgreichen Aufnahme von Geschäftsbeziehungen zu Kooperationspartnern in Japan. Als Aussteller oder Besucher der internationalen Fachmessen Fuel Cell Expo und Battery Expo in Tokio knüpfen Teilnehmer Kontakte zu wichtigen Vertretern aus Wirtschaft und Politik. In Workshops und bei Projektbesichtigungen werden aktuelle Entwicklungen der Branche diskutiert und NRW-Unternehmen erhalten die Möglichkeit, sich vorzustellen. Bei einem Kaminesgespräch gibt es Gelegenheit, sich mit japanischen Experten zu Wasserstoffthemen auszutauschen.

[www.energieagentur.nrw/international](http://www.energieagentur.nrw/international)



## MobFuelH2: Mobile Energieversorgungszentrale

Das ZBT Duisburg und die Anleg GmbH bauen eine mobile Energieversorgungszentrale für Strom, Wasserstoff und Licht mit dem Ziel, dezentrale Kleinanwendungen zu versorgen. Basis ist ein Lkw mit einem Kofferaufbau, in dem alle notwendigen Komponenten verbaut sind. Möglich ist die Abgabe von Wasserstoff für dezentrale Wasserstoffspeicher von USV-Anlagen im Bereich 200/300 bar, für Notbetankungen von Bus oder Zug mit 350 bar oder höhere Drücke bei Pkw-Notbetankungen. Das Projekt wird gefördert durch das Land NRW, co-finanziert durch die Europäische Union.

[www.zbt-duisburg.de](http://www.zbt-duisburg.de)



## Pflanzenöltraktor im Praxiseinsatz

Am Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Düsse in Bad Sassendorf-Ostinghausen ergänzt ein auf Rapsölbetrieb umgerüsteter landwirtschaftlicher Schlepper der Marke Fendt das Spektrum der nachhaltigen Energienutzungsformen. Der Pflanzenöltraktor kommt bei den Feldarbeiten des Versuchsgutes zum Einsatz. Das Zentrum für nachwachsende Rohstoffe der Landwirtschaftskammer NRW sowie die Kooperationspartner EnergieAgentur.NRW, der Verein P.R.O. e.V. und die Branchenplattform „Biokraftstoffe in der Land- und Forstwirtschaft“ sehen das Potenzial des neuen Pflanzenöltraktors in der Schließung regionaler Energie- und Stoffkreisläufe und der Realisierung von Klimaschutzbeiträgen in der Landwirtschaft. Der Praxiseinsatz wird wissenschaftlich begleitet und analysiert.

[www.duesse.de](http://www.duesse.de)



## ElektroMobilität NRW: Neuer Webauftritt

ElektroMobilität NRW hat seinen Internetauftritt runderneuert. Unter [www.elektromobilitaet.nrw.de](http://www.elektromobilitaet.nrw.de) erhalten Privatleute, Kommunen sowie Unternehmen alle Informationen, die sie für einen schnellen Einstieg in das Thema Elektromobilität benötigen. In vier Bereichen gibt die Seite einen Überblick zu heute bereits verfügbaren Elektrofahrzeugen sowie zu aktuellen Förderungen, die etwa bei der Anschaffung und Installation einer Lademöglichkeit für zu Hause unterstützen. Kurze Texte und Videos stellen zudem Bürger, Kommunen und Unternehmen vor, die Elektromobile bereits in ihrem privaten oder beruflichen Alltag nutzen – Beispiele die zeigen: Elektromobilität ist schon heute eine oft wirtschaftliche, bequeme und saubere Alternative, die dazu auch noch Spaß macht.

[www.elektromobilitaet.nrw.de](http://www.elektromobilitaet.nrw.de)