



# IF FOCUS

2/2014

## STROM AUF VORRAT

### **BATTERIESPEICHER IM GROSSVERSUCH**

Gebäude vollständig vom Netz getrennt und versorgt

### **ENERGIE INTELLIGENT MANAGEN**

Die Volatilität der Erneuerbaren ausgleichen

### **DIE MESSFÜHLER ENG AM STROMNETZ**

Verbraucher sicher und stabil versorgen



Foto: Fraunhofer IFF

## IHR TECHNOLOGIEPARTNER



Die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF entwickeln anwendungsorientierte Lösungen für »Intelligente Arbeitssysteme«, »Ressourceneffiziente Produktion und Logistik« und »Konvergente Versorgungsinfrastrukturen«. Damit befähigen sie Unternehmen wandlungsfähig im Markt zu agieren und die Leistungsfähigkeit und Sicherheit ihrer Produktion zu steigern.

[www.iff.fraunhofer.de](http://www.iff.fraunhofer.de)

» Die Energiewende zu meistern, ist sehr gut möglich: Auf der einen Seite mit neuen Modellen und Technologien. Auf der anderen Seite mit intelligenten Methoden, um effizienter zu produzieren und vorhandene Ressourcen clever einzusetzen. «



Prof. Michael Schenk, Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg.

## Editorial

Ohne Zweifel ist die Energiewende eines unserer bedeutendsten Vorhaben: Erneuerbare Energiequellen sollen die Kernenergie ablösen und uns eine sichere und saubere Versorgung ermöglichen. Die gesellschaftliche Verantwortung, die wir damit übernehmen, ist groß. Doch Unternehmen haben auf diesem Weg einige Schwierigkeiten zu überwinden. Täglich stellt sich ihnen die Frage, wie sich die Energiewende meistern lässt.

### Vom Verbraucher zum Erzeuger

Bisher funktionierte der Strommarkt nach einem einfachen Muster: Kraftwerke speisten Strom in das Netz ein, Unternehmen und Haushalte verbrauchten ihn. Dies gehört inzwischen der Vergangenheit an: Verbraucher werden immer häufiger zu Erzeugern. Die Photovoltaik-Anlage auf dem Dach, das kleine Blockheizkraftwerk im Keller, das Windrad auf der Wiese – sogar Privatpersonen speisen heute schon Strom in das Netz ein. Viele Unternehmen erzeugen einen guten Teil ihrer elektrischen Energie selbst, um Kosten zu sparen. Dabei soll die Energie möglichst aus erneuerbaren Quellen sprudeln.

### Energie intelligent steuern

Leider sind diese nicht jederzeit verfügbar. Doch das Stromnetz muss stets stabil und stets verfügbar sein – benötigen doch Fabriken, Dienstleister und Haushalte rund um die Uhr ihren Strom.

Nicht nur das Stromnetz und die Infrastruktur zur Versorgung muss technologisch modernisiert werden. In Gebäuden, Fabriken oder ganzen Industrieparks muss der Energieverbrauch intelligent gesteuert werden. Schließlich können Unternehmen ihre »Energiefresser« nur selten einfach vom Netz nehmen, nur weil gerade die Sonne nicht scheint.

### Strom auf Vorrat

Forscher vom Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg wollen die Volatilität der erneuerbaren Energiequellen ausgleichen. Sie haben Lösungen für intelligentes Energiemanagement entwickelt. Sobald Energie aus regenerativen Quellen verfügbar ist, werden interne Speicher, wie z. B. der Batteriespeicher oder die Flotte der Elektrofahrzeuge, aufgeladen und

der Verbrauch angepasst. Herrscht dagegen »Flaute« bei den erneuerbaren Energien, wird der gespeicherte Strom verwendet.

### Die Energiewende meistern

Die Energiewende zu meistern, ist also sehr gut möglich: Auf der einen Seite mit neuen Modellen und Technologien. Auf der anderen Seite mit intelligenten Methoden, um effizienter zu produzieren und vorhandene Ressourcen clever einzusetzen. In unserer aktuellen Ausgabe stellen wir Ihnen einige Beispiele vor, die sich derzeit im Praxiseinsatz bewähren.

Seien Sie gespannt,

Ihr Michael Schenk



## Strom auf Vorrat: Batteriegroßspeicher besteht ersten Großtest

Mit der Energiewende steigt das Risiko von Schwankungen in den regionalen Stromnetzen. Großbatterien sollen künftig helfen diese zu stabilisieren. Sie können gespeicherten Strom ins Netz zurückgeben oder zeitweise die Versorgung von Endabnehmern übernehmen. Am Fraunhofer IFF in Magdeburg steht mit einer Leistung von 1 Megawatt einer der größten mobilen Batteriespeicher Deutschlands. Die Forscher demonstrierten bei einem Großversuch, wie er eingesetzt werden kann. Dafür nahmen sie sogar eines ihrer Forschungsgebäude vollständig vom Netz.

SEITE 24



### Energie intelligent managen

Wie können intelligent gesteuerte Infrastrukturen die schwankende Verfügbarkeit von erneuerbaren Energiequellen ausgleichen? Wie lassen sich zusätzlich 20 Prozent der Energie einsparen, ohne dabei die Produktion zu vermindern? Dynamisches Energiemanagement ist die Lösung.

SEITE 20



### Energiefresser in der Produktion entlarven

Wollen Unternehmen wettbewerbsfähig bleiben, müssen sie ihre Produktion effizient auslegen – vor allem was den Energie- und Ressourcenverbrauch angeht. Wo die Stellschrauben sind, an denen sich zu drehen lohnt, analysieren Forscher am Fraunhofer IFF.

SEITE 36

# IFFocus 2/2014 Strom auf Vorrat

## Aktuelles

- 4 Fraunhofer IFF und SK innovation unterzeichnen Kooperationsabkommen auf den 17. IFF-Wissenschaftstagen

Mehr Energieeffizienz in Großwäschereien – Deutscher Textilreinigungs-Verband und Fraunhofer IFF kooperieren

- 5 Speicher für die Energiewende: Fraunhofer IFF testet in Magdeburg erfolgreich Großbatterie
- 6 Forscher gründen deutsch-thailändisches Exzellenzzentrum für Digitales Engineering in Bangkok
- Internationales Hochschulkonsortium: Universität Magdeburg und Fraunhofer IFF treten weltweitem Ausbildungs- und Forschungsnetzwerk bei
- 7 Sechs Jahre erfolgreich: Cluster Erneuerbare Energien Sachsen-Anhalt CEESA
- Damit Elektrofahrzeuge sich bald durchsetzen
- 8 Deutscher Logistikkongress 2014: Digitalisierung für mehr Transparenz und Sicherheit in der Logistikkette

Notrufsäule: Der Lebensretter wird intelligent erweitert

- 9 Forschungscampus STIMULATE: Assistenzrobotik für medizinische Eingriffe

## Blitzlichtgewitter

- 10 Impressionen von den 17. IFF-Wissenschaftstagen

## Interview

- 12 Hundertprozentig aus Erneuerbaren: Wie man mit dem Großbatteriespeicher Flautezeiten überwinden kann, erklärt Stefan Müller, COO der Enerparc AG

## Aus Forschung und Entwicklung

- 14 Die (Mess-)Fühler eng am Stromnetz
- 18 Energie intelligent managen
- 22 Strom auf Vorrat: Batteriegroßspeicher besteht ersten Großtest
- 26 Vom NEMO-Netzwerk zum regionalen Wachstumskern: Fluss-Strom macht Wasserkraft nutzbar
- 30 Gebündeltes Biomasse-Wissen – aus erster Hand

- 34 Energiefresser in der Produktion entlarven

## Galerie

- 38 Impressionen aus Wissenschaft und Wirtschaft

## Kluge Köpfe

- 44 Professor Michael Schenk zum BVL-Ehrenmitglied ernannt
- Ehrenkolloquium zum 65. Geburtstag
- 45 Unglaublich, aber sechzig!
- 46 Prof. Jörg von Garrel ist Professor in Riedlingen
- Dreifach bestanden
- 47 Christian Blobner neuer Verantwortlicher für das EU-Office
- »Jugend forscht« Sieger 2014 kommen aus Sachsen-Anhalt
- Von der Uni direkt ins Industrieprojekt

## 48 Impressum

## Ausblick



## Interview

Hundertprozentig aus Erneuerbaren: Wie man mit dem Großbatteriespeicher Flautezeiten überwinden kann, erklärt Stefan Müller, COO der Enerparc AG.



## Kluge Köpfe

Wer hat promoviert? Wer ist neu? Hier erfahren Sie mehr über die Menschen am Fraunhofer IFF.



Prof. Michael Schenk (li) und Hojin Ryu (re), SK innovation, bei der Unterzeichnung des Kooperationsabkommens. Im Hintergrund: Prof. Alexander Verl (li), Vorstand Fraunhofer-Gesellschaft, und Sachsen-Anhalts Wirtschaftsminister Hartmut Möllring (re).

Der effiziente Einsatz von Energie und Ressourcen sowie die Wertschöpfungspotenziale der Digitalen Fabrik gehören zu den aktuellen Kernthemen der Industrie. Auch auf den 17. IFF-Wissenschaftstagen, die vom 24. bis 26. Juni 2014 in Magdeburg stattfanden, standen sie erwartungsgemäß im Mittelpunkt. Die dreitägige Veranstaltung, die traditionell

## Fraunhofer IFF und SK innovation unterzeichnen Kooperationsabkommen auf den 17. IFF-Wissenschaftstagen in Magdeburg

die parallel verlaufenden Fachkongresse »Digital Engineering« und »Magdeburger Logistiktage« verbindet, wird vom Fraunhofer IFF ausgerichtet. In fast einhundert Einzelveranstaltungen diskutierten in diesem Jahr wieder nationale und internationale Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft über neueste Technologien, Best-Practice-Beispiele und die aktuellen Anforderungen der Industrie an die Forschung.

Ein Highlight während der IFF-Wissenschaftstage war die Unterzeichnung einer langfristigen Forschungsvereinbarung zwischen dem Fraunhofer IFF und dem südkoreanischen Unternehmen SK innovation. Beide Partner wollen sich künftig intensiv zu ihren wissenschaftlichen Ergebnissen aus der Arbeit mit Batteriegroßspeichern austauschen. Das Magdeburger Fraunhofer IFF forscht gemeinsam mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg unter anderem auf dem Gebiet

intelligenter Energienetze und Versorgungsinfrastrukturen und entwickelt Lösungen für sichere Energiemanagementsysteme. Unter anderem im Innovationscluster ER-WIN® arbeitet man eng mit regionalen Unternehmen zusammen und entwickelt für sie Lösungen für eine deutlich energieeffizientere Produktion. SK innovation wiederum gehört zu den weltweit größten Herstellern von Batteriesystemen.

Begleitet wurde die Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung von der Aufstellung eines der größten mobilen Batteriesysteme in Deutschland an dem Forschungsinstitut im Magdeburger Wissenschaftshafen. Der Großspeicher besitzt eine Kapazität von 0,5 Megawattstunden und eine Leistung von 1 Megawatt. Das Fraunhofer IFF wird diese Batterie künftig für die Forschung einsetzen und auch Unternehmen zur Erprobung geeigneter Ansätze für eine energieeffiziente Produktion zur Verfügung stellen. (mar) ■

## Mehr Energieeffizienz in Großwäschereien – Deutscher Textilreinigungs-Verband und Fraunhofer IFF kooperieren

Die industrielle Wäscherei ist eine Branche mit großem Potenzial für Energieeinsparungen. Um den Anstieg der Energiekosten zu bremsen, holt sich der Deutsche Textilreinigungs-Verband (DTV) die Unterstützung des Fraunhofer IFF. Am 26. Juni 2014 unterzeichneten beide Seiten in Magdeburg eine Kooperationsvereinbarung. Neben der Energieeffizienz geht es den Partnern auch um die Optimierung der Wäschereiprozesse und eine Entlastung der Mitarbeiter. Unter anderem sollen Automatisierungslösungen, wie der Einsatz von Robotern, und neueste RFID-Technologien für den Einsatz in Großwäschereien entwickelt werden.

»In der Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IFF sehen wir die Chance, mit versierter wissenschaftlicher Unterstützung fachliche Zukunftsfragen für die Betriebe anzugehen«, sagt Joachim Krause, Präsidiumsmitglied und Vorsitzender des Ausschusses für Technik und Umweltschutz im DTV. »Ganz wichtige

Aspekte sind dabei der Automatisierungsgrad, die Logistik und die damit verbundenen Verbesserungsmöglichkeiten bei den energetischen Prozessen. Wir können durch technische Veränderungen in Prozessabläufen die Ressourcen- und Energieeffizienz unter die Lupe nehmen und steigern. Hierzu wollen wir gemeinsam forschen und die Prozesse sowie Technologien weiterentwickeln.«

Das Fraunhofer IFF ist unter anderem auf die Planung energie- und ressourceneffizienter Produktionsmethoden spezialisiert. Institutsleiter Professor Michael Schenk betont die Rolle des Instituts als Forschungs- und Entwicklungspartner für die Branche: »Unser gemeinsames Ziel ist es, neue Wege zu finden, mit denen sich die wachsenden technologischen, ökonomischen und ökologischen Herausforderungen für die kleinen und mittleren Unternehmen bewältigen lassen. Uns kommt dabei zu Gute, dass wir Lösungen für die Erhöhung der Ressourcen- und Energie-

effizienz, die wir bereits erfolgreich für andere Branchen entwickelt haben, transferieren können. Mit der Integration von technischen Innovationen wird die Wäschereibranche auch weiterhin wettbewerbsfähig sein.« (mar) ■



Joachim Krause (li), Deutscher Textilreinigungs-Verband DTV, und Professor Michael Schenk (re), Fraunhofer IFF, bei der Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung am Rande der 17. IFF-Wissenschaftstage in Magdeburg.

# Speicher für die Energiewende: Fraunhofer IFF testet in Magdeburg erfolgreich Großbatterie

Mit der Energiewende steigt das Risiko von Schwankungen in den regionalen Stromnetzen. Großbatterien sollen künftig helfen, diese zu stabilisieren. Sie können gespeicherten Strom ins Netz zurückgeben oder zeitweise die Versorgung von Endabnehmern übernehmen. Am Fraunhofer IFF in Magdeburg steht mit einer Leistung von 1 Megawatt einer der größten mobilen Batteriespeicher Deutschlands. Im Beisein von Sachsen-Anhalts Ministerpräsident Reiner Haseloff demonstrierten die Forscher am 2. Oktober 2014, wie er eingesetzt werden kann. Dafür nahmen sie sogar eines ihrer Forschungsgebäude vollständig vom Netz.

Fabriken brauchen Strom – die Bänder müssen laufen, mitunter rund um die Uhr.

bräuche abdecken, für die sonst zusätzlich teure Energie aus dem Leitungsnetz bezogen werden muss.

Wie das in der Realität funktioniert, demonstrierte das Fraunhofer IFF in Magdeburg. In einem Großversuch nahmen die Forscher eines ihrer Institutsgebäude vollständig vom öffentlichen Stromnetz und versorgten es stattdessen ausschließlich mit der Großbatterie. In dem Gebäude, in dem etwa 150 Mitarbeiter, Büros und verschiedene Laboratorien untergebracht sind, ging der Forschungsbetrieb indes störungsfrei weiter.

Ministerpräsident Dr. Reiner Haseloff: »Die Forschungsarbeiten am Magdeburger Fraunhofer IFF zeigen, dass wir bei der Entwicklung leistungsfähiger Energiespeicher und ihrer



V.l.n.r.: Prof. Michael Schenk (Fraunhofer IFF), Sachsen-Anhalts Ministerpräsident Haseloff und Chanyul Lee (SK innovation) starten den Test der Großbatterie in Magdeburg.

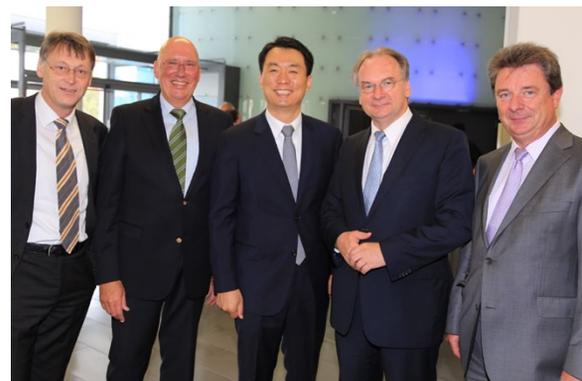
Zusammen mit dem Großspeicher verfügt das Fraunhofer IFF über eine ideale Testumgebung, denn das Institutsgebäude ist bereits mit einem intelligenten Energiemanagementsystem ausgestattet. Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki, der am IFF mit seinem Team an dem Thema Speichermanagement und Netzintegration arbeitet, erklärt »Wir wollen eine breite Palette an Forschungsfragen untersuchen. Uns interessiert der kostengünstige und technisch problemlose Einsatz von elektrischen Großspeichern«. Die mobile Großbatterie soll in Unternehmen und deren Versorgungsnetzen eingesetzt werden, beispielsweise beim Energieparkbetreiber Enerparc AG. (akw/mar) ■



Mehr als neunzig geladene Gäste und IFF-ler verfolgten gespannt den Test der Großbatterie ...

Idealerweise kommt die Energie dafür aus regenerativen Quellen. Doch wenn Windräder und Solarzellen bei bestimmten Wetterlagen nicht ausreichend Strom liefern, müssen konventionelle Kraftwerke einspringen. Eine Lösung sind leistungsfähige Energiespeicher: Sie lagern überschüssigen Strom aus regenerativen Quellen ein und geben ihn bei Spannungsschwankungen wieder ins Netz. Für Unternehmen können sie darüber hinaus von doppeltem Wert sein. Denn sie können mit gespeichertem billigem Strom Spitzenver-

Anwendung auf einem guten Weg sind.« Haseloff erklärte, dass der Batteriespeicher des Fraunhofer IFF mit einer Leistung von 1 Megawatt von der südkoreanischen Firma SK innovation stammt. »Während meiner Südkorea-Reise haben wir mit Vertretern des Unternehmens Projekte mit noch deutlich höheren Speicherkapazitäten in Halle und Magdeburg vereinbart.« Das Land Sachsen-Anhalt fördert das Forschungsvorhaben des Fraunhofer IFF mit einer Million Euro.



... darunter (v.l.) Uni-Rektor Prof. Jens Strackeljahn, IFF-Institutsleiter Prof. Michael Schenk, Chanyul Lee, Vizepräsident von SK innovation, Ministerpräsident Dr. Reiner Haseloff und Magdeburgs Oberbürgermeister Dr. Lutz Trümper.

# Forscher gründen deutsch-thailändisches Exzellenzzentrum für Digitales Engineering in Bangkok



Modernste Digital-Engineering-Methoden sollen über das deutsch-thailändische Exzellenzzentrum in Bangkok den Weg in die Lehre und in die Industrie Thailands finden.

Das Fraunhofer IFF, die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und die größte thailändische Forschungsgesellschaft NSTDA bauen ein gemeinsames Exzellenzzentrum in Bangkok auf. Von hier aus sollen modernste Digital-Engineering-Methoden den Weg in die Lehre und in die Industrie Thailands finden.

Nachdem sie im Oktober 2013 in Magdeburg eine Kooperationsvereinbarung unterzeichnet hatten, wurde es für die Forscher nun konkret: In einer Workshopreihe mit insgesamt mehr als einhundert Teilnehmern berieten sie im Mai in der thailändischen Hauptstadt, wie sie das geplante Zentrum für Digital Engineering im Science Park

der National Science and Technology Development Agency (NSTDA) aufbauen wollen. Demnächst soll es eröffnet werden, um einerseits Studierenden die akademische Ausbildung auf diesem Gebiet an ihren Universitäten zu ermöglichen. Andererseits sollen sich die digitalen Technologien auch in Thailands Wirtschaft durchsetzen. Gelingen soll beides über Partnerschaften mit der Industrie und den wichtigsten Universitäten des Landes, unter anderem in Bangkok, Chiang Mai und Khon Kaen.

Im Exzellenzzentrum werden sich die King Mongkut's University of Technology aus Thonburi sowie North Bangkok, die Chiang Mai University, die Thammasat University, die Kasetsart University, die Khon Kaen University, die Mae Fah Luang University sowie die Prince of Songkla University engagieren. Die thailändischen Universitäten, mit beeindruckenden Studentenzahlen von teilweise bis zu 60.000 Studierenden, stehen dabei jeweils für einen spezifischen Forschungsaspekt, wie beispielsweise Engineering, Medizintechnik, Stadt- und Infrastrukturentwicklung, Umwelt oder Logistik. (akw) ■

## Internationales Hochschulkonsortium: Universität Magdeburg und Fraunhofer IFF treten weltweitem Ausbildungs- und Forschungsnetzwerk bei

Die Magdeburger Otto-von-Guericke-Universität und das Fraunhofer IFF sind in den Kreis des internationalen Global-U8-Konsortiums (GU8) aufgenommen worden. Die Mitglieder des renommierten Zusammenschlusses von Universitäten mit Schwerpunkten in der Logistikforschung arbeiten am Aufbau eines weltweiten Exzellenznetzwerks zwischen Wissenschafts- und Industriepartnern in Europa, Asien, Australien und Südamerika.

Professor Jens Strackeljan, Rektor der Otto-von-Guericke-Universität, sieht die Aufnahme in das GU8-Konsortium als weitere Stärkung des Forschungsstandorts Magdeburg: »Wir freuen uns sehr darüber, diesem exzellenten Hochschulverbund beitreten zu dürfen. Die Aufnahme in das GU8-Konsortium erhöht die wissenschaftliche Vielfalt des Forschungs-

standorts und trägt zum Ausbau unserer internationalen Sichtbarkeit und Exzellenz bei. Magdeburg wird damit noch attraktiver für Studentinnen und Studenten aus aller Welt.« Gemeinsamer Schwerpunkt des GU8 ist die internationale Logistik. Professor Michael Schenk, Institutsleiter des Fraunhofer IFF und Inhaber des Lehrstuhls für Logistische Systeme an der Universität Magdeburg, sieht in dem Konsortium ein hohes Potenzial, die Forschung auf diesem Gebiet weiter voranzutreiben. »Die Zusammenarbeit der GU8-Partner wird uns dabei helfen, unseren Vorsprung in der Logistikforschung international auszubauen und zu festigen. Das Netzwerk hat damit die Möglichkeit, zu einem der wichtigsten Impulsgeber für neue Technologien für eine sichere und effiziente Logistik zu werden«, so Schenk. Das Fraunhofer IFF wird in

diesem Zusammenhang die Rolle des Anwendungspartners für die regionale Wirtschaft einnehmen. Das Institut soll die Forschungsergebnisse der Hochschulen mit der Industrie abstimmen, anpassen und international in praktische Anwendungen übertragen.

An dem GU8-Konsortium sind bislang die sieben Universitäten Fortaleza (Brasilien), Haifa (Israel), Hull (Großbritannien), Le Havre (Frankreich), Inha (Südkorea), Malaysia Perlis (Malaysia) und Xiamen (China) sowie die RMIT (Australien) als assoziierter Partner beteiligt. (mar) ■



<https://gu8.inha.ac.kr>



Auf der CEESA-Abschlussveranstaltung diskutierten die Teilnehmer mit Staatssekretärin Dr. Tamara Zieschang im Fraunhofer IFF.

Am 9. Dezember fand in Magdeburg nach sechs Jahren erfolgreicher Cluster-Arbeit der CEESA-Abschlussworkshop im Fraunhofer IFF statt. Als Leitthema standen interagierende Versorgungsinfrastrukturen im Mittelpunkt, sind sie doch für die Nachhaltigkeit der Energieversorgung, vor allem für die Wirtschaft von hoher Bedeutung.

## Sechs Jahre erfolgreich: Cluster Erneuerbare Energien Sachsen-Anhalt CEESA

Staatssekretärin Dr. Tamara Zieschang vom Ministerium für Wissenschaft und Wirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt betonte die Bedeutung der erneuerbaren Energien als Wirtschaftsfaktor für Sachsen-Anhalt, welcher bisher weit mehr als 26.000 Arbeitsplätze geschaffen hat. Abteilungsleiter Michael Dörfel vom Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt verwies auf aktuelle Projekte aus dem Bereich der erneuerbaren Energien und betonte die Ausnutzung von Kostensenkungspotenzialen als entscheidenden Faktor für eine erfolgreiche Realisierung nachhaltiger Energieversorgungsstrukturen.

Vertreter von Industrieunternehmen sowie von Energieversorgern präsentierten mit Ihren Beiträgen die aktuellen Herausforderungen im Bereich nachhaltiger Energiequellen und deren Integration, zeigten aber

auch Lösungen zur Bewältigung der Herausforderungen. Insbesondere der Einsatz von unterschiedlichen Speichertechnologien, Lastverschiebungspotenzialen und deren Integration in die elektrischen Verteilnetze unter Anwendung geeigneter Kommunikations- und Informationstechnologien stellt sich als vielversprechender Ansatz dar.

Als CEESA ins Leben gerufen wurde, wollten sich lokale Unternehmen und Forschungseinrichtungen hier miteinander vernetzen und gemeinsam Aktivitäten für die nachhaltige Energieversorgung umsetzen. Mit dem Abschluss-Workshop endete auch die vom Ministerium für Wissenschaft und Wirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt finanzierte Förderung. Die Mitgliedsunternehmen wollen sich auch zukünftig im Cluster engagieren und ihre Arbeit fortführen. (akw) ■

## Damit Elektrofahrzeuge sich bald durchsetzen

Elektrofahrzeuge und Ladestationen passen nicht immer zusammen. Oft sind unterschiedliche Systeme der Hersteller schuld. Die Folge: Die Fahrzeuge werden nicht erkannt und geladen. Bisher wurden Elektrofahrzeuge, Ladeinfrastrukturen und das dahinterliegende Verteilnetz weitgehend eigenständig entwickelt. Doch die Interoperabilität ist entscheidend: E-Mobility-Komponenten der Elektroautos müssen mit Fremdsystemen kompatibel sein.

Aus dem Grund wurde ein verbindlicher Standard für die Kommunikation zwischen Elektrofahrzeug und Stromnetz entwickelt, nach dem alle Hersteller ihre Systeme bauen sollen. Die Kompatibilität zu dieser Norm ISO/IEC 15118 soll die aufwändigen Interoperabilitätstests künftig vereinfachen. Das Fraunhofer IFF hat gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Forschung intensiv daran gearbeitet, diese Standardisierung voranzutreiben.

In dem vom BMWi geförderten Projekt »eNterop« wurde ein Konformitätstestsystem entwickelt, mit dessen Hilfe Hersteller

unabhängig voneinander ihre Systeme auf Konformität zum Kommunikationsstandard ISO/IEC 15118 für AC- und DC-Laden prüfen können. Damit leistete das Projekt einen ersten und wichtigen Schritt in Richtung Interoperabilität von Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastrukturen.

Das »eNterop«-Konsortium veranstaltete im Oktober 2014 ein projektübergreifendes Testival an der Technischen Universität Dortmund. Ziel der Veranstaltung war es, Experten und Entwickler zusammenzuführen und mit ihnen Konformitätstests erster Implementierungen der ISO/IEC 15118 mit Hilfe des »eNterop«-Testsystems durchzuführen. Die nächste öffentliche Vorstellung des Projekts fand am 3. Dezember 2014 statt. Zum Projektabschluss kamen alle Partner zusammen. Allen Interessierten erklärten sie die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeit. Neben Vorträgen waren auch Exponate zu Projektergebnissen zu sehen, die dann bis in die technischen Details diskutiert werden konnten. (akw) ■



Im Jahre 2020 sollen eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen unterwegs sein. Damit Elektrofahrzeuge und Ladestationen auch zusammenpassen, förderte das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie das Projekt »eNterop«.

Weitere Informationen und Anmeldung im Internet:



[www.enterop.net](http://www.enterop.net)

## Deutscher Logistikkongress 2014:

# Digitalisierung für mehr Transparenz und Sicherheit in der Logistikkette

Der Einsatz moderner Technologien zur Transportüberwachung und Prozesssteuerung wird auch in der Logistikbranche ein stetig bedeutsam werdender Faktor. Sie unterstützen die Sicherheit und Absicherung von Warenlieferungen und wirken sich signifikant auf die Effizienz aller Abläufe aus. Zukünftig wird sich diese Entwicklung weiter fortsetzen und zunehmend in Richtung einer wachsenden Digitalisierung bewegen.

»Warum die Logistikbranche diesen Schritt konsequent gehen muss, liegt auf der Hand«, sagt Professor Michael Schenk, Leiter des Fraunhofer IFF in Magdeburg. »Digitalisie-

rung bringt deutlich mehr Transparenz und damit Steuerbarkeit in die Prozesse. Mit Blick auf die Industrie 4.0 ist die Digitalisierung außerdem eine unabdingbare Voraussetzung, um die Dienstleistungsunternehmen und produzierenden Betriebe auf moderne Produktionsbedingungen einzustellen. Dafür braucht es aber Infrastrukturen, die jetzt aufgebaut werden müssen.«

Als Beispiele für eine solche prozessübergreifende Digitalisierung stellte das Fraunhofer IFF auf dem Deutschen Logistikkongress vom 22. bis 24. Oktober 2014 in Berlin aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte

vor. Dazu zählten u.a. ein »Digitaler Fingerabdruck von Warenlieferungen« für mehr Sicherheit in der Luftfrachtkette, der im BMBF-geförderten Verbundprojekt ESeclog entwickelt wird, und ein Telematik gestützter Logistikleitstand für transparente und exakt aufeinander abgestimmte Produktions- und Logistikprozesse beim Windkraftanlagenhersteller Enercon. (mar) ■



[www.bvl.de/dlk](http://www.bvl.de/dlk)

## Notrufsäule: Der Lebensretter wird intelligent erweitert



Die insgesamt rund 16.000 Notrufsäulen an Bundesautobahnen sind beidseitig im Abstand von rund 2.000 Metern, an Auf- und Abfahrten aufgestellt.

Über 70.000 Mal haben sie sich im Jahr 2013 als Retter in der Not erwiesen: So häufig haben Verkehrsteilnehmer die Notrufsäulen an Bundesautobahnen zur Meldung eines Unfalls oder einer Panne genutzt. Zukünftig werden nicht nur verunfallte Verkehrsteilnehmer

von den Säulen profitieren. Kürzlich startete das Projekt »Aufrüstung von Notrufsäulen zur Kommunikation an Autobahnen« (ANIKA). Es setzt sich zum Ziel, Notrufsäulen mit vorbeifahrenden Fahrzeugen kommunizieren zu lassen. Erkennt die Notrufsäule zum

Beispiel einen Stau, kann dieser über die Leitstelle an Verkehrsfunk und Polizei weitergegeben werden. Gleichzeitig könnten Warnmeldungen von der Leitstelle aus über die Notrufsäulen an nachfolgende Fahrzeuge und an den Gegenverkehr kommuniziert werden.

Die Initiative stammt aus der Zusammenarbeit von ITS Niedersachsen und dem Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt. Ein Konsortium von Unternehmen beteiligt sich, um herauszufinden, wie Notrufsäulen zur »Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation« aufgerüstet werden können. »Die Notrufsäulen als bestehende Infrastruktur mit Kommunikationstechnologie zu verknüpfen, stellt den Reiz des ANIKA-Projekts dar und kann nach erfolgreicher Erprobung zum intelligenten, digitalen Verkehrsmanagement der Zukunft beitragen«, so Thomas Webel, Verkehrsminister des Landes Sachsen-Anhalt. Neben dem Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt gehören die Firmen ifak system GmbH und die Tonfunk Systementwicklung GmbH zum Konsortium. Ein weiterer Partner ist das Fraunhofer IFF. Deutsche Automobilhersteller, wie die Volkswagen AG, sind als assoziierte Partner in das Projekt eingebunden. (akw) ■

## Forschungscampus STIMULATE:

### Assistenzrobotik für medizinische Eingriffe

Im Juni 2014 wurde der an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) angesiedelte Forschungsverbund »STIMULATE – Solution Centre for Image Guided Local Therapies zur Entwicklung innovativer Medizintechnik« offiziell als einer von zehn ausgesuchten Nationalen Forschungscampussen bestätigt. Das Ziel des interdisziplinären Verbunds aus Wissenschaft und Wirtschaft ist es, für Krankheiten aus den Bereichen Onkologie, Neurologie und Kardiologie neue patientenschonende, qualitativ hochwertige und zukunftsweisende Diagnose- und Therapieverfahren zu entwickeln. Der Schwerpunkt liegt auf innovativen, bildgeführten minimal-invasiven Methoden und Technologien. Langfristig soll sich STIMULATE zum Deutschen Zentrum für bildgestützte Medizin entwickeln. Dafür wird die Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF über einen Zeitraum von vorerst 5 Jahren mit jährlich bis zu 2 Millionen Euro gefördert.

Das Konsortium des Forschungscampus besteht aus der Universität Magdeburg, Siemens Healthcare und dem STIMULATE-Verein, zu dessen Mitgliedern aus der Wirtschaft und außeruniversitärer Forschung auch das Fraunhofer IFF gehört.

Das Fraunhofer IFF entwickelt im Teilprojekt Robotik u.a. ein Assistenzrobotersystem für die präzise Elektrodenplatzierung für Radiofrequenzablationen bei Wirbelsäulentumoren. In einem mehrstufigen Prozess und in enger Kooperation mit dem Fachbereich Medizin der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg wird die Anwendung entwickelt und für das Versuchsstadium vorbereitet. (mar) ■



[www.forschungscampus-stimulate.de](http://www.forschungscampus-stimulate.de)



**Fraunhofer**  
IFF

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR FABRIKBETRIEB  
UND -AUTOMATISIERUNG IFF, MAGDEBURG

## MENSCH UND MASCHINE IM INTER- AKTIVEN DIALOG



GASTVORTRAGSREIHE

**22. OKTOBER BIS 26. NOVEMBER 2014**

Fröhliches Zusammensein zum Start der Magdeburger Logistikworkshops.



# Impressionen

von den 17. IFF-Wissenschaftstagen  
vom 24. bis 26. Juni 2014



Prof. Ulrich Schmucker, Fraunhofer IFF, im angeregten Austausch mit Prof. Rolf Hiersemann, Fakultät für Elektro- und Informationstechnik an der Hochschule Mittweida, und Dr. Rüdiger Mecke, Fraunhofer IFF, über ein mobiles Assistenzsystem, mit dem Fehler in einer Produktionsanlage lokalisiert und behoben werden können.



Prof. Gerhard Müller, Fraunhofer IFF, mit Dr. Klaus Klang, Staatssekretär im Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt.



Dr. Gerd Eßer, Geschäftsführer der inpro Innovationsgesellschaft, und Prof. Reiner Anderl, Professor für Datenverarbeitung in der Konstruktion im Fachbereich Maschinenbau der TU Darmstadt, bei der Eröffnung der Tagung zum Digital Engineering.



Andreas Höpfner und Andreas Bartz (r.) vom Fraunhofer IFF, erklären Olaf Stecken, VDMA Großanlagenbau, und Dr. Jörg Stöcklein, Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn, die neuartige Software zur VR-basierten Planung elektrischer Netze.



Entspanntes Get-Together im Anschluss der DE-Tagung: Margret Köhli, Geschäftsführerin der WARETEX GmbH, Dr. Frank Ryll, Annegret Brandau und Sebastian Mäser vom Fraunhofer IFF und Lothar Kühne, WARETEX GmbH.



Prof. Michael Schenk, Institutsleiter des Fraunhofer IFF, und Hojin Ryu, General Manager bei SK innovation, bei der Unterzeichnung des Kooperationsabkommens.



Unter den Gästen bei der Eröffnung des Großbatteriespeichers: Prof. Burghard Scheel, Kuratoriumsvorsitzender des Fraunhofer IFF, MAHREG-Clustermanager Dr. Jürgen Ude, InfraLeuna-Geschäftsführer Dr. Christoph Günther sowie Dr. Stefan-Robert Deibel, Vice Senior President bei BASF in Ludwigshafen.



Lars Bauder und Marius Jachmann (m.) sind die besten Logistik-Absolventen der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg des Jahres 2014. Ausgezeichnet auf der Abendveranstaltung von Prof. Michael Schenk (l.), Dr. Tobias Reggelin und Fabian Behrendt von der Geschäftsstelle des Verbunds Produktion.



Dr. Przemyslaw Komarnicki vom Fraunhofer IFF erklärt Prof. Verl aus dem Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft und Hartmut Möllring, Minister für Wissenschaft und Wirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt, den Großspeicher.

Prof. Klaus Richter, Fraunhofer IFF, Jörg Lammerich, VLS Engineering GmbH, und Dirk Jansson, Geschäftsführer der TRESTON Deutschland GmbH, beim Fachsimplyn unter Experten.



Prof. Jörg von Garrel von der SRH FernHochschule Riedlingen, Matthias Knobloch vom Auto Club Europa e.V., Malte Stamer, DEKRA Akademie GmbH, Sönke Duckwitz, RWTH Aachen, und Carsten Hauser, DRK Bildungszentrum Mittelhessen, freuen sich auf den traditionellen Ausklang.

Geselliges Miteinander auf der Abendveranstaltung in der Festung Mark: Dr. Keith Ulrich, Geschäftsführer der Athenga GmbH, Brigitte Smyth, Richard Smyth, Dr. Markus Koch, Otto-von-Guericke-Universität, und Sebastian Trojahn vom Fraunhofer IFF.



Die Abendveranstaltung bewies sich auch in diesem Jahr wieder als ideale Networking-Plattform: Patrick Dittmer, Institut für Produktion und Logistik GmbH an der Universität Bremen, mit Hendrik Thamer, Institut für Produktion und Logistik der Universität Bremen, und Dr. Markus Kückelhaus, DHL Customer Solutions & Innovation.

# Hundertprozentig aus Erneuerbaren: Mit Batteriespeichern die Flaute überwinden

## Interview mit Stefan Müller

Operativer Vorstand und Anteilseigner der Enerparc AG

Sonne und Wind liefern zwar viel Energie, allerdings schwankt die Strommenge von Solaranlagen und Windrädern beträchtlich. Großbatterien sollen diese Unregelmäßigkeiten künftig ausgleichen: Sie können Strom speichern und bei Bedarf ins Netz einspeisen. Einer der größten mobilen Batteriespeicher Deutschlands steht am Fraunhofer IFF in Magdeburg. Bei der Enerparc AG, dem Betreiber des größten Energieparks in Deutschland, soll der Speicher nun zum ersten Mal bei einem Unternehmen in den Praxiseinsatz kommen.

Anna Mahler M.A.

**Die 1-Megawatt-Batterie am Fraunhofer IFF ist mobil und flexibel einsetzbar – Kunden können den Großspeicher zu Forschungszwecken nutzen. Wie schätzen Sie die Möglichkeiten ein, die die Speichertechnologie für Unternehmen bietet?**

Vor allem mittelständische Unternehmen tragen oft den Wunsch an uns heran, ihren Betrieb zu hundert Prozent über erneuerbare Energien mit Strom zu versorgen. Bisher ist das im großen Stil jedoch nur zu 80 Prozent möglich. Möchte man auch die letzten 20 Prozent erreichen, ist das einer Studie zufolge extrem kostspielig. Energiespeicher könnten dieses Problem lösen: Mit ihnen können Parks ihren Strom auch in den Zeiten nutzen, in denen die Solaranlagen keine Energie produzieren – etwa nachts.

**In Neuhardenberg betreibt die Enerparc AG den größten Energiepark Deutschlands. Dort soll der mobile Speicher zum ersten Mal bei einem Unternehmen in den Praxiseinsatz kommen. Was erhoffen Sie sich für die Enerparc AG von dem Speicher?**

Aktuell sehe ich in unserem Solarkraftwerk zwei Anwendungen. Zum einen müssen die Solarparks auch nachts überwacht werden. Die Alarmanlage läuft, Daten müssen transferiert werden – kurzum: Der Solarpark verbraucht auch nachts Strom, den wir aus dem öffentlichen Netz beziehen. Bei neuen Photovoltaik-Parks geben wir unseren wertvollen Solarstrom also tagsüber für neun Cent pro Kilowattstunde ab und müssen nachts 30 Cent dafür bezahlen. Der zweite Punkt wird aktuell bei einem unserer großen Energieparks sichtbar: Produziert er zu viel Strom, wird er herunter geregelt. Zwar bekommen

wir über die Bundesnetzagentur einen Ausgleich dafür, doch es wäre sinnvoller, den Strom produzieren, speichern und bei Bedarf nutzen zu können. Unabhängig vom Solarwerk sehe ich im Speicher noch eine zusätzliche Funktion. Denn Enerparc vermarktet Energie an der Strombörse: Wir speichern Energie, wenn sie günstig ist, und speisen sie wieder ins Netz, wenn Spitzenlasten bestehen. So stabilisieren wir das Netz.

**Welche Hoffnungen setzen Sie in den Praxistest in Neuhardenberg?**

Wir möchten sehen, ob es funktioniert – und wie gut das Fraunhofer IFF ist. Die Aufgabe ist nicht trivial: Spitzen abzufangen und den Strom zeitversetzt wieder abzugeben, ist steuerungstechnisch eine Herausforderung. Wir sind immer mal wieder von Batterieherstellern angesprochen worden, haben aber jedes Mal abgewunken. Denn wir haben



» WIR HABEN NICHT DAS NÖTIGE KNOW-HOW, UM DIE SPEICHER RICHTIG ANZUSTEUERN. DAS FRAUNHOFER IFF FÜLLT HIER EINE LÜCKE. «

nicht das nötige Know-how, um die Speicher richtig anzusteuern. Das Fraunhofer IFF füllt hier eine Lücke.

**Wenn der Praxistest in Neuhardenberg gute Ergebnisse erzielt, wie könnte sich die Kooperation mit dem Fraunhofer IFF zukünftig gestalten?**

Das wird sich zeigen. Momentan laufen Versuche mit der Batterie vom Fraunhofer IFF – das mussten wir einfach ausprobieren. Noch wissen wir jedoch nicht, was dabei herauskommt. Während das Fraunhofer IFF den Versuch technisch bewertet, schauen wir uns die Ergebnisse unter kommerziellen Gesichtspunkten an. Wahrscheinlich ergeben sich viel mehr Möglichkeiten als wir gegenwärtig sehen.

**Wäre es denkbar, noch andere ihrer Energieparks mit dem Speicher auszurüsten?**

Wenn es sich für uns rechnet, werden wir das tun. Aktuell sind die Speicherpreise jedoch noch auf einem hohen Niveau: Das erschwert es, mit den angedachten Nutzungskonzepten die nötigen Einnahmen zu erzielen. Wir

erwarten aber, dass die Preise massiv fallen werden.

**Können Sie die Mechanismen am Energiemarkt noch etwas näher erläutern?**

Das Energie-Einspeise-Gesetz hat viele Firmen dazu gebracht, den Strom abhängig vom jeweiligen Preis zu vermarkten. Enerparc hat sogar ein eigenes Unternehmen zur Vermarktung von Strom gegründet, die Sunnic. Da man früher nur darauf geachtet hat, möglichst viel Energie aus den Solaranlagen herauszuholen, sind die meisten Solarpanels nach Süden ausgerichtet. Nun hat man einen starken Anreiz, seine Produktion zu flexibilisieren und dem tatsächlichen Bedarf anzunähern. Man erhält bei der Stromproduktion also eine Art Dromedar-Verteilung: Morgens und abends steht wenig Strom zur Verfügung, mittags erreicht die Kurve ihr Maximum. Würde man die Anlagen dagegen nach Osten und Westen ausrichten, dann hätte man eine Art Kamel-Verteilung: Morgens und abends würden die Anlagen viel Strom produzieren, mittags weniger. So könnte man die Stromerzeugung wesentlich gleichmäßiger gestalten.



## KURZVITA

Stefan Müller

Stefan Müller (\*1967) ist Mitbegründer der Enerparc AG und seit Ende 2008 im Vorstand als Chief Operation Officer (COO) für das operative Geschäft verantwortlich. Als Diplom-Ingenieur hat er Erfahrungen im In- und Ausland sammeln können und war nahezu 10 Jahre bei der BP Solar beschäftigt. In den letzten 5 Jahren vor der Selbstständigkeit war er für die Conergy Gruppe in Asien tätig und baute dort das operative Geschäft auf. Vor dem Wechsel in die Selbstständigkeit war Stefan Müller für 8 Länder in Asien-Pazifik mit 200 Mitarbeitern verantwortlich und integrierte alle relevanten Geschäftsfelder der Erneuerbaren Energie in die Struktur ein.





# Die (Mess-)Fühler eng am Stromnetz

von Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki und Dr.-Ing. André Naumann

Das Stromnetz steht in Deutschland unter höchster Spannung und zwar durchaus im doppeldeutigen Sinne. Denn die Verbraucher, Industrie wie auch Privatkunden, erwarten nicht nur, dass die Versorgung mit elektrischem Strom wie bisher schon weitestgehend ohne Unterbrechung und zu möglichst günstigen Preisen erfolgt. Zugleich geraten die Netze immer mehr an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit.

netzbetreiber sowie der großen Stadtwerke, wo große Wandmonitore anzeigen, welche Leitungen in Betrieb sind und an welchen Stellen eine Überlastung droht. Die Regelung des Netzes ist in den letzten Jahren weitgehend ohne größere Ausfälle erfolgt, obwohl die Netzbetreiber die Entwicklung nicht ohne Sorgen betrachten. Es sei etwa so, als würde man einen schweren Geländewagen mit einem stotternden Motor abseits der Straßen fahren, wobei die Motordrehzahl immer kon-

ler Lastwechsel oder ein Leitungsausfall in der Nähe dazu kommen, eine nur schwer beherrschbare Situation, die im schlimmsten Fall zu Ausfällen führt.

Aus diesem Anlass wurde im Dezember 2013 das Forschungsprojekt »SECVER« ins Leben gerufen. SECVER steht für »Sicherheit und Zuverlässigkeit von Verteilungsnetzen auf dem Weg zu einem Energieversorgungssystem von morgen«. Unter der Koordina-



Foto: Fraunhofer IFF

In einem Umspannwerk im Testgebiet Harz ermittelt SECVER die tatsächlichen Stromflüsse im 110 kV Hochspannungsnetz.



Foto: Fraunhofer IFF

Die Phasor-Measurement-Unit übermittelt per Satellit die Datenpakete an die Zentrale.

Wenn Wind und Sonne ausreichend zur Verfügung stehen, kommt der Strom in Deutschland nicht aus den konventionellen Kraftwerken, sondern immer häufiger komplett aus den inzwischen mehr als 1,5 Millionen dezentralen Einspeisepunkten. Immer häufiger übersteigt zudem die Menge des erzeugten Stroms die Last – wobei jedoch beide Seiten ständig im Gleichgewicht gehalten werden müssen. Dazu kommen geplante und überraschende Ausfälle einzelner Leitungen, wenn etwa Reparaturen oder Unwetterschäden auftreten.

Geregelt wird der Stromfluss in den Leit- und Schaltwarten der Übertragungs- und Verteil-

stant gehalten werden muss, heißt es dort. Eines der Probleme dabei ist, dass die vorhandenen Stromleitungen bislang kaum direkt an die Schaltwarten Daten übermitteln. Wie viel Energie eine Leitung tatsächlich überträgt, wird heute im Verteilnetz in der Regel nicht gemessen, sondern allenfalls aus den Daten errechnet, die die Kraftwerksbetreiber und die großen Umspannwerke liefern. Daraus resultieren zahlreiche Unsicherheiten, die entweder die Übertragungspotenziale von einzelnen Trassen nicht vollständig ausnutzen oder andernfalls sogar zu einer Überlastung führen können. Dann droht, besonders wenn weitere Ereignisse wie etwa ein schnell-

tion des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF arbeiten in ihm Forschungseinrichtungen, Energieversorger, Anlagenbetreiber und Technologieunternehmen zusammen. Gemeinsam wollen sie neue Lösungen entwickeln und erproben, mit denen das elektrische Verteilnetz trotz der schwankenden Einspeisung dezentraler Ökostromerzeuger kontinuierlich und sicher in einem stabilen Zustand gehalten werden kann.

Während das in Schleswig-Holstein testweise aufgebaute Freileitungsmonitoring etwa durch Temperaturdaten ermitteln soll, welche Kapazitäten genutzt werden können, er-

mittelt SECVAR in einem Testgebiet im Harz die tatsächlichen Stromflüsse im 110-Kilovolt-Hochspannungsnetz. Involviert sind dabei mehrere Praxispartner, so der Regionalnetzbetreiber Avacon und die Siemens AG. Letztere will unter anderem dafür sorgen, dass die an den verschiedenen Leitungspunkten gemessenen Stromflüsse und Spannungswerte als komprimierte Datensätze per LTE-Funk in Echtzeit übertragen werden können. Denn das Ziel des Projektes ist letztlich ein System-

lometern erfassen weitere Geräte die Daten und ermitteln dabei die Phasenverschiebungen der Wechsellspannung, die bei solchen Leitungswegen im Mikrosekundenbereich liegt. Das Ergebnis sind sogenannte Phasor-Measurement-Units, die Datenpakete an die Zentrale übermitteln. Zunächst erfolgt die Auswertung und Steuerung allerdings nicht direkt in den Schaltwarten, die dafür mit hohem Aufwand umgerüstet werden müssten, sondern in einem Versuchslabor. Dort sind

mittlung, die ja über öffentlich zugängliche Netze erfolgt, für einen hohen Sicherheitsstandard auszuliegen.

Inzwischen liegen aus dem Versuchsgebiet im Harz, in dem zehn solche Messpunkte in Betrieb sind und weitere eingerichtet werden sollen, erste Erfahrungen vor. In einigen der Leitungen sind bis zum Erreichen von kritischen Werten durchaus noch zehn, in einigen Fällen sogar 20 Prozent Übertragungspotenzial vor-

## » Wie lässt sich das elektrische Verteilnetz trotz der schwankenden Einspeisung dezentraler Ökostromerzeuger kontinuierlich und sicher in einem stabilen Zustand halten? «

monitoring und automatisierte Steuerung der Netzanlagen. Einbezogen werden dabei auch weitere Werte wie die Wirk- und Blindleistung. Die Frequenzhaltung allerdings ist im regionalen Verteilnetz derzeit kein Gegenstand des Projekts, da diese – noch – von den am Übertragungsnetzbetreiber einspeisenden Großkraftwerken übernommen wird.

Die Technik, die dafür genutzt wird, sieht auf den ersten Blick recht simpel aus. Ein kleines, flaches Blechgehäuse von den Abmessungen eines CD-Spielers wird über Messwandler an die Leitung und einen GPS-Empfänger angeschlossen. Im Abstand von etwa 20 Ki-

derzeit ein Wind- und Solarpark sowie eine Biogasanlage angeschlossen. Das ist zwar zunächst eine begrenzte Komplexität, doch um überhaupt eine technische Basis für die Kommunikation der Anlagen verschiedener Hersteller mit den Daten aus der Netzbelastung zu entwickeln eine optimale Größe. Genutzt werden können dafür standardisierte Kommunikationsprotokolle. Zugleich wird daran gearbeitet, die Sicherheit dieser Datenüber-

handen. An anderen Orten sind aber auch die Grenzen erreicht. Die Ergebnisse können damit schon heute in die Fahrweise der Schaltzentralen einfließen und haben auch Einfluss in die Planung des Netzausbaus.



**Dr.-Ing. André Naumann**  
Fraunhofer IFF  
Geschäftsfeld Prozess- und Anlagentechnik

Tel. +49 391 4090784  
andre.naumann@iff.fraunhofer.de

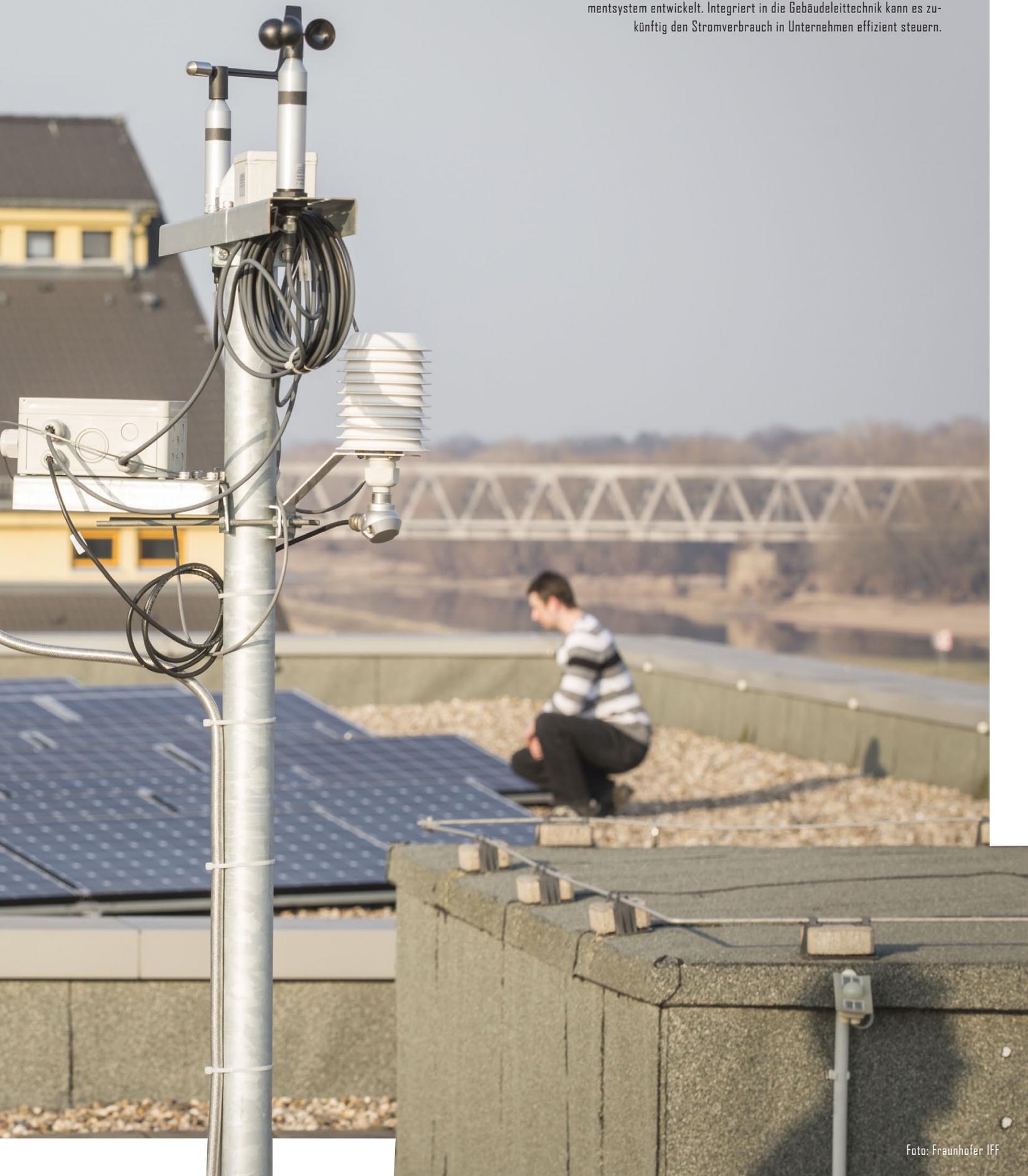


# Energie intelligent managen

von Manfred Schulze



Um die Volatilität regenerativer Energien auszugleichen, haben Forscher vom Fraunhofer IFF in Magdeburg ein neuartiges, dynamisches Managementsystem entwickelt. Integriert in die Gebäudeleittechnik kann es zukünftig den Stromverbrauch in Unternehmen effizient steuern.



Energiemanagement gehört heute zum Standard, selbst in den meisten mittleren und kleinen Unternehmen. Ohne ein zertifiziertes Energiemanagementsystem sind beispielsweise eine Befreiung von der EEG-Umlage oder Rückerstattungen der Stromsteuer nicht mehr möglich.

Solche Energiemanagementsysteme beinhalten eine jährliche Überprüfung von Energieflüssen hinsichtlich ihrer Effizienz und die Vermeidung von Lastspitzen durch eine zeit-

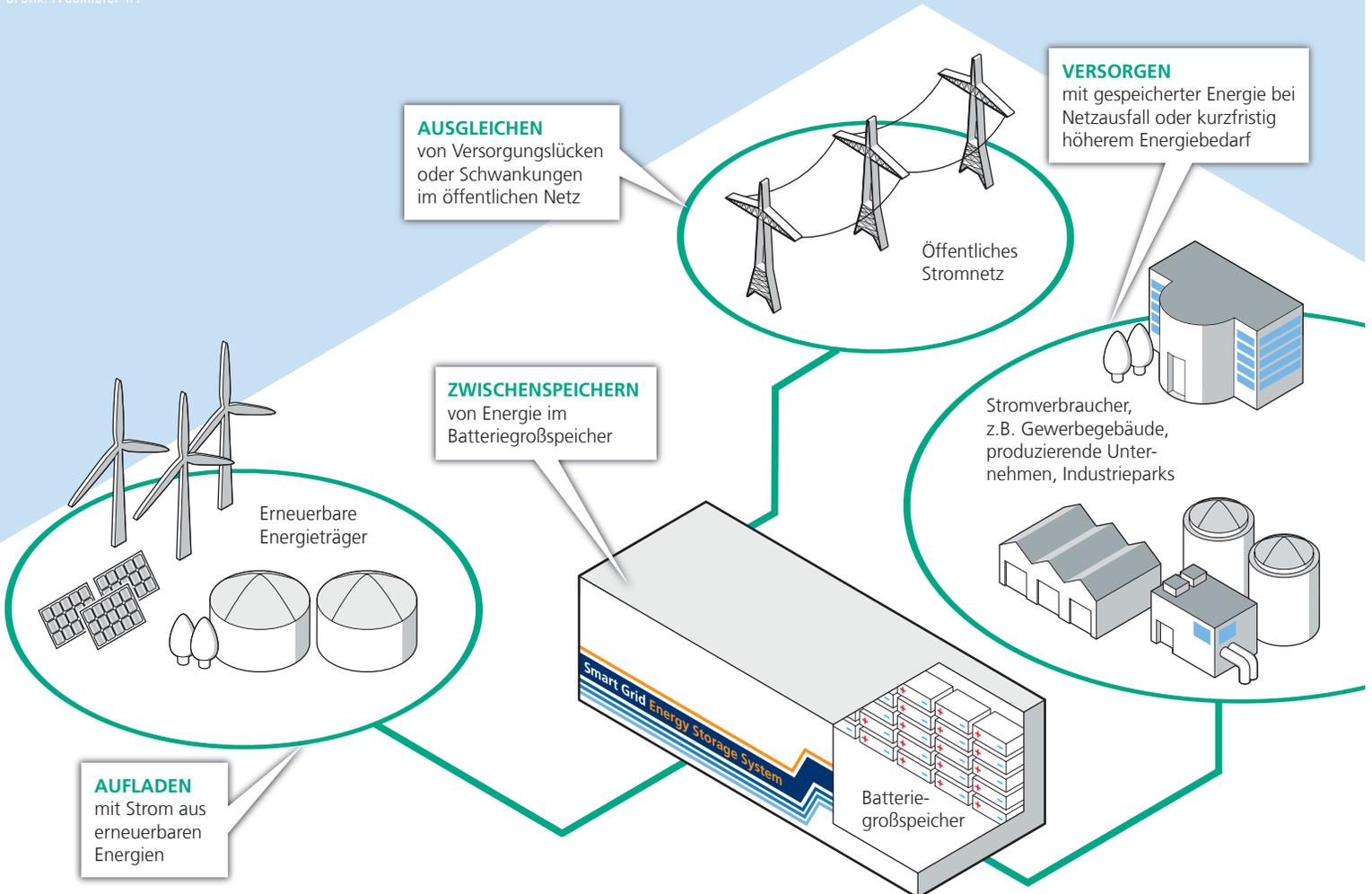
weilige Abschaltung von nicht unbedingt benötigten Verbrauchern in den Unternehmen. Doch man könnte durchaus noch einen Schritt weiter gehen.

Um eine komplexe Regelung der Last und Einspeisung aufzubauen und um die Effizienz weiter zu steigern, haben die Forscher vom Magdeburger Fraunhofer IFF eine dynamische Energie-Management-Software entwickelt. »Das System ist für sehr komplexe betriebliche Energieprozesse geeignet. Es kann sie op-

timal monitoren und anschließend steuern«, berichtet Alexander Pelzer vom Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb- und Automatisierung in Magdeburg.

Der Diplom-Ingenieur-Informatiker hat zusammen mit Kollegen der Universität Magdeburg dazu dynamische Steuerungsstrategien entwickelt, mit denen nicht nur auf der Lastseite eine dem entsprechenden Gesamtverbrauch optimale Fahrweise der Anlagen ermöglicht wird, sondern auch die verschie-

Grafik: Fraunhofer IFF



Integriert in die Gebäudeleittechnik kann das Energiemanagementsystem zukünftig den Stromverbrauch in größeren Gebäudekomplexen und Produktionsstätten nach ökologischen oder ökonomischen Kriterien effizient und kontinuierlich steuern.



# So lassen sich – je nach den Rahmenbedingungen im Unternehmen – durchaus auch 20 Prozent der Energie einsparen, ohne dabei die Produktion zu vermindern.

densten Eigenerzeugungsquellen intelligent eingebunden werden. »Der Trend geht angesichts der hohen Zusatzkosten für Strom immer mehr zur Eigenerzeugung. Das reicht von der Solaranlage auf dem Dach, dem Windrad bis zur Biogasanlage und dem Blockheizkraftwerk bis hin zur Verbindung mit eigenen Speichereinheiten sowie Laststeuerung«, erklärt Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki, der am Fraunhofer IFF dieses Projekt verantwortet.

Doch bei der Einbindung dieser zum Teil stark fluktuierenden Quellen müssen zum Beispiel die Prognosen für die Wettersituationen ständig angepasst werden, was manuell einen sehr hohen Aufwand bedeuten würde. Dazu kommen viertelstündliche Lastprognosen, die auf dem Produktionsplan und dem dafür erforderlichen Einsatz von Anlagen und Maschinen basiert. Die neue Energie-Management-Software, die zuletzt auf der Hannover Messe 2014 einem breiten Fachpublikum vorgestellt werden konnte, kann das übernehmen und sämtliche Prozesse vollautomatisch steuern. Damit gliedert sich das Fraunhofer Energie-

managementsystem voll in die Systematik der Fabrik 4.0 ein, in der ohnehin die Kommunikation auch zwischen den Anlagen und Maschinen erfolgt.

Dabei sind die Erweiterungsmöglichkeiten des neuen Energiemanagementsystems beträchtlich: Ganz gleich, ob ein großes Gewerbegebäude, ein produzierendes, mittelständisches Unternehmen oder die Infrastruktur eines ganzen Industrieparks – die dort einspeisenden Energiequellen und die einzelnen Lasten können so gesteuert werden, dass nicht nur Lastspitzen vermieden, sondern auch die Versorgungssicherheit erhöht wird, etwa durch den Einsatz von lokalen Energiespeichern. Möglich wird das durch eine maßgeschneiderte Anpassung bzw. Modifizierung der dynamischen Energie-Management-Software. Dem voraus geht eine umfassende Analyse der betrieblichen Prozesse und Anforderungen sowie eine schrittweise Einführung des Systems bei laufendem Betrieb. Die verwendeten Algorithmen funktionieren dabei nach dem Prinzip: Prognose der Werte,

Optimierung der Prozesse, Steuerung, wobei natürlich einschränkende Bedingungen wie etwa zeitlich limitierte Aufträge oder die technischen Voraussetzungen der Anlagen eingehalten werden. »Wir gehen damit weit über das an sich starre System bei einem reinen Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001 hinaus, in dem wir als Ziele Energieeffizienz und -sicherheit in das dynamische System integriert haben«, erklärt Dr. Komarnicki. So lassen sich – je nach den Rahmenbedingungen im Unternehmen – durchaus auch 20 Prozent der Energie einsparen, ohne dabei die Produktion zu vermindern. Doch das dürften Spitzenwerte sein, die sich nur unter idealen Bedingungen und der Berücksichtigung der Energieträger Elektrizität, Wärme und Druckluft realisieren lassen. »Unsere eigene Zielvorstellung liegt bei mindestens zehn Prozent Effizienzsteigerung des Energieeinsatzes pro Jahr«, sagt Alexander Pelzer. Auch das ist, zumal hochgerechnet auf den Verbrauch einer Industriebranche, durchaus eine ernst zu nehmende Größe.



Dipl.-ing.-Inf. Alexander Pelzer  
Fraunhofer IFF  
Prozess- und Anlagentechnik

Tel. +49 391 4090-354  
alexander.pelzer@iff.fraunhofer.de



Blick in die Großbatterie: Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki erklärt Sachsen-Anhalts Ministerpräsident Dr. Reiner Haseloff ihre Funktionsweise.

# Strom auf Vorrat:

## Batteriegroßspeicher besteht ersten Großtest

von Manfred Schulze

Die dicken rote Knöpfe auf einem Pult vor rund 100 Gästen und Mitarbeitern lassen den Adrenalinspiegel schon mal ein wenig ansteigen. »Es ist der erste öffentliche Test des neuen Batteriegroßspeichers, den wir seit dem Sommer 2014 aufbauen konnten. Da kann natürlich immer etwas Unvorhersehbares auftreten«, sagt Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki, der am Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF das Projekt leitet. Natürlich wurde im Vorfeld alles mehrfach mit Probeläufen getestet, aber die Tücken des »Vorführ-Effekts« kennt man – zumal wenn der Ministerpräsident des Landes selbst den ersten Knopf drücken wird – und damit die öffentliche Netzversorgung des gesamten Instituts abschaltet. »Ich denke aber, heute klappt alles perfekt«, ist sich der Experte sicher.

Gleich hinter dem Gebäude des Virtual Development and Training Centre des Magdeburger Fraunhofer IFF steht ein transportabler Container, in dem es kräftig summt. Im vorderen Teil stehen große Schaltschränke, weiter hinten stapeln sich an beiden Seiten schwarze Boxen, die mit dicken Stromkabeln verbunden sind. Hier befinden sich die insge-

samt acht Lithium-Ionen-Batterien-Stränge, wobei dafür immer zwölf Einzelmodule zu einem Block zusammengeschaltet werden. »Die Zellen liefern jeweils 3,7 Volt und sind in Reihe geschaltet. Die Module hingegen können auch einzeln dazu- oder abgeschaltet werden, so dass bei einem lokalen Ausfall nicht das gesamte System abgeschaltet werden muss«, erklärt Dr.-Ing. Christoph Wenge, der während des Großversuchs als Ansprechpartner am Batteriespeicher bereit steht.

Es wird nicht dunkel im Vortragssaal, nicht einmal ein leichtes Flackern im Licht ist zu sehen, als auf dem Schaltbild nach dem Knopfdruck der Stromfluss sich umkehrt. Statt vom Netz in die Gebäude und in die Batterie fließt die elektrische Energie jetzt vom Speicher zu den Verbrauchern im Institut. Rund 120 Kilowatt Leistung werden dort von den Rechnern und den Maschinen verbraucht. Auch schnelle Lastwechsel muss das System verkraften, etwa wenn der Kompressor für die Druckluft anspringt. Rund vier Stunden lang kann der Großspeicher das stemmen, obwohl eine kleine Photovoltaikanlage mit ihren 10 Kilowatt Peak auf dem Institutsdach einpeist, was der sonnige Herbsttag hergibt –

dann muss er wieder ans Netz.

»Der Speicher ist natürlich viel mehr, als ein reines Notstromaggregat. Er ist von dem koreanischen Technologiekonzern SK innovation so ausgelegt, dass er wie ein intelligenter Puffer Lastspitzen abfangen, zugleich aber bei Bedarf auch die Stabilität des öffentlichen Netzes stützen kann«, sagt Komarnicki. Deshalb sei auch die Leistungsgröße auf ein Megawatt ausgelegt worden, wobei für den praktischen Einsatz bereits Einheiten mit fünf und sogar 30 Megawatt geplant werden. Das solle jetzt gleich der Druck auf den zweiten roten Knopf belegen, dann werde das Netz wieder zugeschaltet und der Speicher werde zeigen, dass er seinem offiziellen Namen gerecht werden kann: Smart Grid Energy Storage System (SGESS) – ein intelligentes Speichersystem für konvergente Versorgungsinfrastrukturen.

Tatsächlich entlädt sich der Speicher auch mit der neuen Schaltung weiter, die verbleibenden gut 60 Prozent würden noch gut zwei Stunden reichen, obwohl jetzt ein Teil des Stromes, 100 Kilowatt Leistung, zusätzlich ins Netz der Magdeburger Stadtwerke abfließt.

» Netzkosten: Werden die Speicher in größerer Stückzahl dezentral aufgestellt, kann das durchaus dazu führen, dass weniger in neue Leitungen investiert werden muss. «

Dr.-Ing. Christoph Wenge, Fraunhofer IFF



Der Batteriegroßspeicher des Fraunhofer IFF im Magdeburger Wissenschaftshafen.

In Zeiten mit starkem Windaufkommen oder schwacher Last würde der Energiefluss durch die intelligente Steuerung anders verlaufen: dann würde der Speicher laden und zugleich das Netz von überschüssigem Strom entlasten.

Das Wegpuffern von Lastspitzen in Unternehmen, die Bereitstellung von Regelenergie bei Schwankungen im Netz und auch die Pufferung von Schaltvorgängen sind die heute bereits möglichen Einsatzfälle von großen Batteriespeichern, die jedoch die Erforschung von Langzeitspeichern für die Energiewende nicht überflüssig machen können. Zudem sind derzeit die Kosten mit rund 1000 Euro je Kilowattstunde Speicherkapazität für einen rein kommerziellen Einsatz zu hoch, was jedoch Chanyul Lee, CEO von SK innovation, relativiert: »Wir arbeiten intensiv an der technischen Verbesserung von Batterien, da ist noch viel möglich, sowohl bei der Energiedichte, als auch beim Preis«, sagt er. Immerhin bringen die Lithium-Ionen-Zellen des neuen Großspeichers gegenüber früher üblichen Batterien zahlreiche Vorteile, vor allem, was ihre Dauerhaftigkeit und die Belastbarkeit betrifft: Sie lassen sich mehrere tausend Mal laden und entladen. Die Kapazität beträgt bereits 0,5 Megawattstunden, das ist in

etwa so viel wie 760 durchschnittliche Autobatterien, rechnet Dr.-Ing. Christoph Wenge vor. Der Speicher ist zudem deutlich leichter als Blei, bringt aber immer noch 26 Tonnen Gewicht auf die Räder.

Wenngleich der Einsatz von Batteriegroßspeichern vorerst auf die bereits genannten Einsatzfälle beschränkt bleiben dürfte, so lassen sich dennoch damit enorme Kosten sparen. »In Unternehmen sind Lastspitzen immer der teuerste Teil der Energierechnung. Gelingt es, nur diese Spitzen zu kappen, können in Einzelfällen durchaus zweistellige Prozentwerte der Stromrechnung gespart werden. Noch deutlicher sind die Effekte bei den Netzkosten: Werden die Speicher in größerer Stückzahl dezentral aufgestellt, kann das durchaus dazu führen, dass weniger in neue Leitungen investiert werden muss«, erklärt Wenge. Gar nicht zu reden von der Systemsicherheit allgemein: Wenn Unternehmen mit einem Stromausfall ohne Ersatz konfrontiert würden, dann liefen schnell

Kosten auf, die jegliches Vorstellungsvermögen übersteigen. Das entsprechende Softwaresystem für die Steuerung des Batteriegroßspeichers, das letztlich in ein komplettes dynamisches Energiemanagementsystem implementiert wird, soll nun in den nächsten Monaten im Fraunhofer IFF entwickelt und getestet werden.

Ein paar Minuten nach dem Ende des Tests, während die meisten Gäste sich den Speicher aus nächster Nähe noch einmal anschauen und erläutern lassen, ist Przemyslaw Komarnicki ganz entspannt. Es hat alles wie geplant geklappt, zumindest haben die Festgäste nichts anderes bemerkt. »Dass in der Forschung immer mal Überraschungen auftauchen und man dann schnell reagieren muss, das ist für uns Alltag«, sagt er.



Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki  
Fraunhofer IFF  
Geschäftsfeld Prozess- und Anlagentechnik

Tel. +49 391 4090-373  
przemyslaw.komarnicki@iff.fraunhofer.de



## Termine 2015

---

**3.-4. Februar 2015**  
**3. Forum Automobillogistik**  
Leipzig

**5.-8. Mai 2015**  
**transport logistic**  
München

---

**5. März 2015**  
**3. Forum Ersatzteillogistik**  
Nürnberg

**Juni 2015**  
**3. Forum Chemielogistik**

---

**16. April 2015**  
**Tag der Logistik**  
Weltweit

**28.-30. Oktober 2015**  
**32. Deutscher Logistik-Kongress**  
Berlin

---

**29. April 2015**  
**Deutsch-Brasilianische Logistikkonferenz**  
Rio de Janeiro



# Vom NEMO-Netzwerk zum regionalen Wachstumskern:

von Mario Spiewack



»Fluss-Strom« macht  
Wasserkraft nutzbar

Propeller, Turbine oder Wasserrad:  
Die Forscher wollen wissen, wie sich der  
höchste Wirkungsgrad erreichen lässt.



Foto: Fraunhofer IFF

Die Idee, die Kraft fließenden Wassers zu nutzen, fasziniert seit vielen Jahren kluge Köpfe. Anders als bei den Windmühlen galt die mechanische Energie aus Flüssen schon früher als das, was heute als »gesicherte« Energie einen hohen Stellenwert innerhalb der Energiewende hat. Denn während der Wind an weniger als die Hälfte aller Tage gute Erträge liefert und bei der Sonne auch noch die Tag- und Nachtwechsel, Wolken und Jahreszeiten den Stromfluss schwanken lassen, führen Flüsse nur selten so wenig Wasser, dass diese Energie-Quelle gänzlich versiegt.

Jetzt scheint es, als könnte auch die Strömungskraft von Flüssen durchaus eine Renaissance erleben.

Mitten in Magdeburg, am linken Elbufer, steht der Nachbau einer historischen Schiffsmühle. Sie lag bis zum Beginn des vergangenen Jahrhunderts zusammen mit vielen anderen solcher Energieerzeuger fest vertäut am Fluss und nutzte die Strömung des Flusses. Bei mittlerem Wasserstand wälzt sich der Strom immerhin mit rund 1,7 Meter je Sekunde in Richtung Hamburg. Der Platz von der deutschen Grenze bis zur Mündung würde ausreichen, um rein rechnerisch 150 000 dieser etwa zehn Meter langen schwimmenden Energie-Quellen aufzustellen.

### Schiffsmühlen – fast vergessene Form der Energiegewinnung

Doch die Schiffsmühlen, die das ganze Mittelalter über die verlässlichsten Maschinen waren, sind längst weit aus dem öffentlichen Bewusstsein verdrängt, seit sie als Hindernis für die Schifffahrt beseitigt wurden – nicht zuletzt auch, weil sie nur mechanische Energie nutzten. Das um 1900 rasant ausgebaute Stromnetz für billigen Strom aus Kohle war der Totengräber dieser Technologie.

Wo seit dem 6. Jahrhundert Schiffs- oder Flussmühlen das Bild vieler Fließgewässer charakterisierten, befinden sich heute große Laufwasserkraftwerke wie das Rheinkraftwerk Iffezheim. Diese Anlagen stellen einen großen Eingriff in die jeweiligen Fließgewässer dar und sind meist mit der Notwendigkeit des Aufstaus des Gewässers verbunden. Damalige Schiffsmühlen mit einfachsten Elementen wie Schwimmkörpern und einem unterschlächtigen Wasserrad, wurden durch

hochmoderne Wasserkraftanlagen mit Turbineneinheiten ersetzt. Diese großen Kraftwerke können jedoch nur in einem aufwendigen Genehmigungsverfahren und punktuell an geeigneten Standorten umgesetzt werden.

In der heutigen Zeit, in der Energie immer teurer wird und das Ansteigen des Anteils erneuerbarer Energien immer mehr Prestige erlangt, stellt diese fast vergessene Form der Energiegewinnung mit kleinen mobilen Wasserkraftanlagen wie Schiffsmühlen ein erhebliches Potenzial dar.

### Elektrische Energie aus Fließgewässern gewinnen

Im Zuge dieser Möglichkeiten hat sich in Magdeburg im Jahr 2008 eine Arbeitsgemeinschaft als NEMO-Netzwerk gegründet. Ziel ist es, elektrische Energie aus Fließgewässern zu gewinnen. Mobil sollen die Anlagen sein, haben sich die Ingenieure vorgenommen. Sie sollen sich möglichst effizient in Serie fertigen lassen und sofort betriebsbereit an ihren Einsatzort gebracht werden. Daneben legen die Experten großen Wert auf die Ökologieverträglichkeit der langsam laufenden Wasserräder: Fische sollen durch die kleinen Wasserkraftanlagen nicht beeinträchtigt werden.

Die Technologielösungen und Produkte der kleinen Wasserkraftanlagen sind in modularer Bauweise gestaltet. Die Anlagen bestehen

aus Hauptbestandteilen wie beispielsweise Schwimmkörper, Energiewandler, Treibgutabweiser sowie Generator- und Steuerungstechnik. In den einzelnen Projekten des Netzwerks sind in den letzten Jahren verschiedene Versuchsträger entstanden.

### Versuchsträger im Praxistest

Einer davon, VECTOR genannt, entstand in der Partnerschaft des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF mit der Sibau Genthin GmbH. Diese schwimmende und mobile Anlage wird für Dauertests von Strömungswandlern und Peripherie jeglicher Art aktiv genutzt – beispielsweise auf der Elbe in Magdeburg und dem Elbe-Havel-Kanal in Genthin.

Die Fraunhofer-Forscher und ihre Partner testeten Turbinen und Räder verschiedener Produzenten und erstellten aus den Messdaten erste mathematisch verwertbare Modelle. Dass mit den heute einsetzbaren neuen Materialien für die Schaufelblätter, hochentwickelten Turbinen und vor allem der Umwandlung der Strömungsenergie in elektrischen Strom völlig andere Anforderungen für die Konstruktion und die Nutzung von Flusswasserkraftwerken bestehen, liegt auf der Hand. So kam etwa ein besonders leichter Propeller aus faserverstärktem Aluminiumschaum zum Einsatz. Ab einer Strömungsgeschwindigkeit von etwa 1,5 Meter je Sekunde reicht die Kraft des Flusses aus, um mit einer kleinen

Turbine von etwa 80 cm Durchmesser je nach Auslegung 1 bis mehr als 4 kW Strom zu produzieren. In Kombination mehrerer Systeme können auf engen Raum auch mehr als 30 kW Strom geliefert werden.

Der VECTOR liegt momentan bei dem Eigner und Projektpartner SIBAU Genthin GmbH in Genthin am Ufer des Elbe-Havel Kanals. Er ist inzwischen mit einem stärkeren Antrieb ausgerüstet. »Der VECTOR erreicht damit eine Geschwindigkeit von bis zu 7 Knoten« sagt Geschäftsführer Heinrich Baumgärtel. »Wir können damit nun die Fließgeschwindigkeit von Gewässern völlig frei simulieren – ein bedeutender Vorteil für die Untersuchungen«, erklärt sein Projektpartner Frank Mewes vom Magdeburger Fraunhofer-Institut.

Seit rund zwei Jahren wurden auf dem Kattamaran verschiedenste Systeme montiert und anschließend getestet. Die gewonnenen Daten wurden für die jeweiligen Hersteller ausgewertet. Das Ziel waren zunächst optimierte Maschinen, deren Erträge im Regelfall um ein bis zwei Prozentpunkte verbessert werden konnten. Bei neu entwickelten Wasserrädern und Turbinen liegt diese Steigerung des Wirkungsgrades sogar noch deutlich höher. Die Daten dienen dabei aber auch grundlegenden Erkenntnissen. Bislang fehlt es, auch weil solche Kleinkraftwerke nur in sehr geringer Stückzahl weltweit eingesetzt werden, sowohl an Erfahrungen, wie auch an gesicherten Messwerten: Welche Geometrien der Turbinenpropeller und welche Werkstoffe bewähren sich in welchen Strömungsgeschwindigkeiten am besten? Denn gerade bei Kleinstkraftwerken von nur wenigen Kilowatt Leistung entscheidet die Robustheit und die Höhe der laufenden Kosten, ob sich später eine solche Anlage rechnet.



Das ist der River Rider Tandem in Forst/Neiße.



### Das Programm Innovative regionale Wachstumskerne

ist eine Fördermaßnahme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmen der Innovationsinitiative für die Neuen Länder »Unternehmen Region«. »Unternehmen Region« zielt darauf ab, Entwicklungen mit großem Wirtschaftspotenzial in den Neuen Ländern anzustoßen. Dabei kann das Wirtschaftspotenzial meist erst durch sich einander ergänzende erfolgreiche Produkt- oder Verfahrensentwicklungen mehrerer regionaler Unternehmen umfassend genutzt werden.



Auf dem Rhein bei Niederheimbach in Rheinland Pfalz liegt das RIVER RIDER-Tandem.

Im Auslauf der Talsperre Wendefurth liegt das erste schwimmende Mikrowasserkraftwerk RIVER RIDER. Entwickelt von den Partnern des Netzwerkes Technologiekompetenz Fluss-Strom und umgesetzt von der Firma BÄNECKE – Industrieservice und Wasserkraft, erzeugt es grundlastfähig Energie.

Die Mainzer Stiftung für Klimaschutz und Energieeffizienz, die Stadtwerke Mainz, die Eertainer Energy GmbH und die MAINOVA AG haben das Prinzip der Energiegewinnung aus Schiffsmühlen weiterentwickelt. Als Ergebnis entstand das heute auf dem Rhein bei Niederheimbach installierte RIVER RIDER-Tandem. Diese Schiffmühle ist speziell für die Flusswasserkraft ausgelegt und benötigt keine Staufufen. Fest im Wasser positioniert, erzeugt sie permanent Strom bis zu 8 kW. Diese Art von Anlagen besitzt einen großen Einsatzbereich und erspart generell Eingriffe in die Natur. Die zwei unterschlächtigen Wasserräder mit gekoppelten Generatoren wandeln die Fließkraft des Rheins in Strom um.

Um das anspruchsvolle Genehmigungsverfahren durch die Wasser- und Umweltbehörden etwas zu erleichtern, sollen im nächsten Jahr gemeinsam mit Netzwerkpartnern Methoden und Bewertungssysteme entwickelt werden, die den Aufwand der vorgeschriebenen Nachweise für die Umweltverträglichkeit verringern sollen. Dazu werden Unterwasserkamerasysteme entwickelt, die aufzeigen sollen,

ob Fische durch die Turbine beeinträchtigt werden. Auch der möglichst kostengünstige Kabelanschluss, mit dem die erzeugte Energie an Land transportiert werden soll und die einfache, aber sichere Einbindung in lokale Netze soll in den nächsten Monaten weiter verbessert werden.

### Vom NEMO-Netzwerk über ein Innovationsforum zum regionalen Wachstumskern

Um die Energie aus den Flüssen umweltverträglich nutzbar zu machen, hat sich bereits vor mehr als drei Jahren das NEMO-Netzwerk »Technologiekompetenz Fluss-Strom« aus Unternehmen, Handwerksbetrieben und Forschungseinrichtungen gegründet. Das Netzwerk ist inzwischen auf 34 Mitglieder angewachsen.

Erste Erfolge erzielte das Netzwerk Technologiekompetenz Fluss-Strom durch Auszeichnungen wie den Klimaschutzpreis der Umweltallianz des Landes Sachsen Anhalt (2012), den

Hugo Junkers Preis (2013) oder den Umweltpreis der Landeshauptstadt Magdeburg (2013) für die Technologieentwicklungen im Bereich der ökologieverträglichen Flusswasserkraft.

Im Zuge des Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) und der daraus resultierenden Forderungen der Erhöhung des Anteils der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien, entstand das Innovationsforum Fluss-Strom PLUS.

Die Netzwerk- und Entwicklungsarbeit sowie die Ergebnisse des Innovationsforums haben die Netzwerkpartner motiviert, den »Regionalen Wachstumskern Fluss-Strom PLUS« aufzusetzen. Der Wachstumskern besteht aus einem Bündnis von 17 Unternehmen und 7 Forschungseinrichtungen, darunter das Fraunhofer IFF in Magdeburg.

Das mittlerweile partnerfinanzierte Netzwerk »Technologiekompetenz Fluss-Strom« als Bündnis aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen will für den angestrebten Wachstumskern Standorte mit geringem Wasserkraftpotenzial durch wirtschaftlich effiziente und ökologisch verträgliche Wasserkraftanlagen vor allem für frei fließende Gewässer energetisch erschließen. Die Herausforderung besteht darin, zukünftig für den jeweiligen Wasserkraft-Standort die richtige Lösung zu finden.



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



**Mario Spiewack**

ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH  
Sandtorstraße 23 | 39106 Magdeburg

Tel. +49 391 544 861 921 7  
[mario.spiewack@exfa.de](mailto:mario.spiewack@exfa.de)



**Dipl.-Ing. Frank Mewes**  
Fraunhofer IFF

Geschäftsfeld Prozess- und Anlagentechnik

Tel. +49 391 4090-353  
[frank.mewes@iff.fraunhofer.de](mailto:frank.mewes@iff.fraunhofer.de)



# Gebündeltes Biomasse- Wissen – aus erster Hand

von Dipl.-Wirtsch.-Inf. Stefan Voigt und Dr.-Ing. Ina Ehrhardt



Biomasse liegt im Trend. Doch worauf gilt es zu achten? Die Wiki-Plattform BIO:logic bündelt Forschungsergebnisse, Erfahrungen und Tipps – und liefert Informationen erstmals aus einer Hand.

Der Frost klirrt, doch in den Betriebsräumen ist es angenehm warm. Die wohlige Wärme allerdings hat ihren Preis: Energie ist teuer, mit steigender Tendenz. Biomasse kann eine Antwort auf die steigenden Energiepreise liefern. Denn in Deutschland ist sie der wichtigste und vielseitigste erneuerbare Energieträger – sie kann sowohl in fester, flüssiger oder auch gasförmiger Form genutzt werden. Doch um von diesem regenerativen Ener-

gieträger zu profitieren, braucht es das nötige Wissen. Worauf muss man achten, wenn man die behagliche Wärme über Holzpellet- oder Hackschnitzel-Heizungen in seine vier Räume bringen will statt über das knapper werdende Erdöl oder Erdgas? Wer liefert beispielsweise die Rohstoffe? Welche Kosten entstehen und zu welchen Preisen kann die Biomasse abgesetzt werden? Und: Welche Fallstricke lauern?

Bislang brauchte man vor allem eines, wenn man sich solche Fragen rund um die Biomasse beantworten wollte: Viel Geduld und Durchhaltevermögen. Denn die Antworten sind auf zahlreichen Seiten quer über das Internet verteilt, werden auf Tagungen diskutiert und er-

läutert, in Büchern beschrieben. Gebündelt allerdings werden sie nicht. Dabei wäre der Bedarf an einer Informationsplattform hoch – das ergaben Forschungsarbeiten und eine internationale Tagung, die Forscher vor einigen Jahren am Fraunhofer IFF durchführten.

### Gewusst wo!

Eine solche Wissensplattform haben die Forscher am Fraunhofer IFF nun geschaffen: Sie bündelt erstmals die Informationen, die rund um Biomasse existieren. Finanziert wurde das Projekt vom Land Sachsen-Anhalt aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung EFRE. In einem ersten Schritt haben die Wissenschaftler Landwirte, Waldbe-



sitzer und deren Dienstleister sowie Vertreter aus dem Umweltministerium an einen Tisch geholt und in Workshops eine gemeinsame Struktur für die Plattform erarbeitet. Das Ergebnis ist eine übersichtliche und gut durchdachte Gliederung: Ein erster Unterpunkt dreht sich um die Frage, welche Arten von Biomasse es gibt und für welche Anwen-

dungsfälle sie sich jeweils am besten eignen. Wie verwendet man die verschiedenartigen Biomassen? Im zweiten Menüpunkt finden die Nutzer Informationen rund um Wirtschaft und Betrieb, der dritte widmet sich der Frage der Technologien. Welche Erntemaschinen braucht man beispielsweise, um die Biomasse aufzubereiten? Ein vierter Punkt fasst Infor-

mationen zu den Prozessen zusammen. Wie baut man Biomasse an und wo fällt sie quasi als Nebenprodukt an? Welche Partner gibt es? An wen kann ich mich bei Fragen wenden, wie Abnehmer für meine Biomasse finden? Auch einen Punkt für Hilfsmittel haben die Wissenschaftler in die Plattform eingebaut: Hier ist Platz für alles, was die Verwertung von Biomasse vereinfacht – etwa Kalkulationstabellen.

Den Forschern ging es bei dieser Wissensplattform nicht darum, das Rad neu zu erfinden und die Texte, die im Internet kursieren, noch einmal neu aufzubereiten. Vielmehr soll BIO:logic das Wissen vernetzen und den Nutzern die entsprechenden Links an die Hand geben, unter denen sie weitere Informationen finden. Als Basis für die Plattform dient ein Wiki – also eine Sammlung von Webseiten, die jeder angemeldete Nutzer bearbeiten, verbessern, neu anlegen oder auch löschen kann. Selbst Seiten, die noch nicht existieren, kann man dabei verlinken. Der Vorteil: Nutzer können sich über das Wiki nicht nur Informationen beschaffen, sondern auch ihre eigenen Erfahrungen und ihr Wissen einbringen. Wer im Wiki dagegen nur lesen und sich erkundigen will, braucht sich nicht anmelden – zum Lesen braucht man keine Zugangsberechtigung.

### Vom Energieverbraucher zum Energielieferanten

Möchte man von fossilen Energieträgern auf Biomasse umsatteln, hat es keinen Sinn, auf Holz aus dem Wald zurückzugreifen: Dieses Holz ist zu schade für die energetische Verwertung. Die Plattform BIO:logic hat daher einen der Schwerpunkte auf Erkenntnisse zu Kurzumtriebsplantagen gesetzt: Dabei wird Energieholz, also schnell wachsende Baumarten wie Pappeln oder Weiden, auf landwirtschaftlichen Flächen angebaut. Alle drei Jahre werden die Bäume abgeschnitten – »auf den Stock gesetzt« – in den nächsten drei Jahren treiben die Baumstümpfe wieder aus, bevor erneut die »Heckenschere« angesetzt wird. Die abgeernteten Äste und Zweige können beispielsweise zu Hackschnitzeln verarbeitet werden, die in speziellen Heizungen verbrannt werden können. Im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Flächen brau-



Foto: Fraunhofer IFF

Landwirt zerkleinert Weidenstücke mit einem Holzhäcksler.

» Mit dem Wiki gibt es erstmals eine neutrale Informationsgrundlage, die die Nutzer gut und umfassend informiert. Es bringt eine gute Struktur in das große Themenfeld und ist damit absolut gewinnbringend. «

Hans-Georg von Engelbrechten, Landwirt

chen die Plantagen wenig Pflege und werden antizyklisch abgeerntet, also im Winter. Der Holzanbau auf Kurzumtriebsplantagen ist allerdings noch recht neu, er steckt sozusagen in den Kinderschuhen. Doch es gibt bereits viele Forschungsergebnisse: Welche Baumarten trotzen Schädlingen am besten? Sollte man die Kurzumtriebsplantagen düngen? Und was gilt es bei der Ernte zu beachten?

Um weitere Erkenntnisse als diese in das Wiki einzubringen, haben die Forscher des Fraunhofer IFF zudem einige Landwirte begleitet, die solche Plantagen anlegen wollten oder bereits bewirtschaften – und die Erfahrungen in das Wiki eingebracht. So auch Hans-Georg von Engelbrechten, ein Landwirt aus Sachsen-Anhalt, der sich seit 2006 auf Energieholz spezialisiert hat: »Da ich bereits seit einigen Jahren eine Kurzumtriebsplantage besitze und diese auch als Dienstleister anlege, habe ich mein Know-how in einer Art Erfahrungsbericht in das Wiki eingebracht. Interessenten haben damit ein gutes Beispiel, dass sie auf ihren Betrieb übertragen können«, sagt er. Von dem Wiki zeigt er sich begeistert: »Biomasse ist eine wichtige und umfassende Thematik, die Teil meiner Geschäftsgrundlage ›Wärme aus Holz‹ ist. Mit dem Wiki gibt es erstmals eine neutrale Informationsgrundlage, die die Nutzer gut und umfassend informiert. Es bringt eine gute Struktur in das

große Themenfeld und ist damit absolut gewinnbringend.«

Denn für die meisten Landwirte sind Kurzumtriebsplantagen Neuland, bei dem es grundlegend darauf ankommt, die richtigen Informationen zur Hand zu haben. Die ersten Stolperfallen gibt es bereits bei der Auswahl der Flächen: Ein Feld mit fruchtbarem Boden eignet sich nicht, hier ist es wirtschaftlicher, beispielsweise Getreide anzubauen. Auch bei Flächen, auf denen sehr viel Wild anzutreffen ist, ist Vorsicht geboten: Denn Rehe fressen die frischen Triebe gerne ab. Hier kann es helfen, Zäune zu ziehen oder weniger beliebte Sorten als Rahmen auf der Fläche anzupflanzen. Am besten eignen sich Felder, die ansonsten nicht sinnvoll zu bewirtschaften sind, etwa weil sie zu weit abgelegen sind. Doch auch hier gibt es einiges zu beachten: So kämpfte einer der begleiteten Landwirte mit alljährlichem Frühjahrshochwasser auf dem Feld, das ihm schlussendlich die Bäume vernichtete. Auf den anderen Flächen dagegen erzielte er gute Erträge – und heizt seine Räumlichkeiten nun mit eigener Biomasse.

### Nutzer lassen ein Wiki lebendig werden

Diese und viele weitere Grundinformationen haben die Forscher in das Wiki eingearbeitet, eine Version für Testanwender läuft be-

reits. Ende 2014 wollen die Wissenschaftler BIO:logic für alle Nutzer freischalten – und sie so bei ihren Entscheidungen rund um die Biomasse unterstützen. Dann ist es an den Nutzern, das Wiki weiter auszudehnen und mit Leben zu füllen: Forschungseinrichtungen können ihre Forschungsergebnisse einbringen, Firmen die neuesten Erkenntnisse und Informationen, Landwirte ihre Erfahrungen – und alle Biomasse-Interessierten sich gezielt informieren. Denn: Ein Wiki lebt von seinen Nutzern.



<http://s.fhg.de/biologic>



**Dr.-Ing. Ina Ehrhardt**  
Fraunhofer IFF  
Geschäftsfeld Logistik- und Fabrikssysteme

Tel. +49 391 4090-811  
[ina.ehrhardt@iff.fraunhofer.de](mailto:ina.ehrhardt@iff.fraunhofer.de)

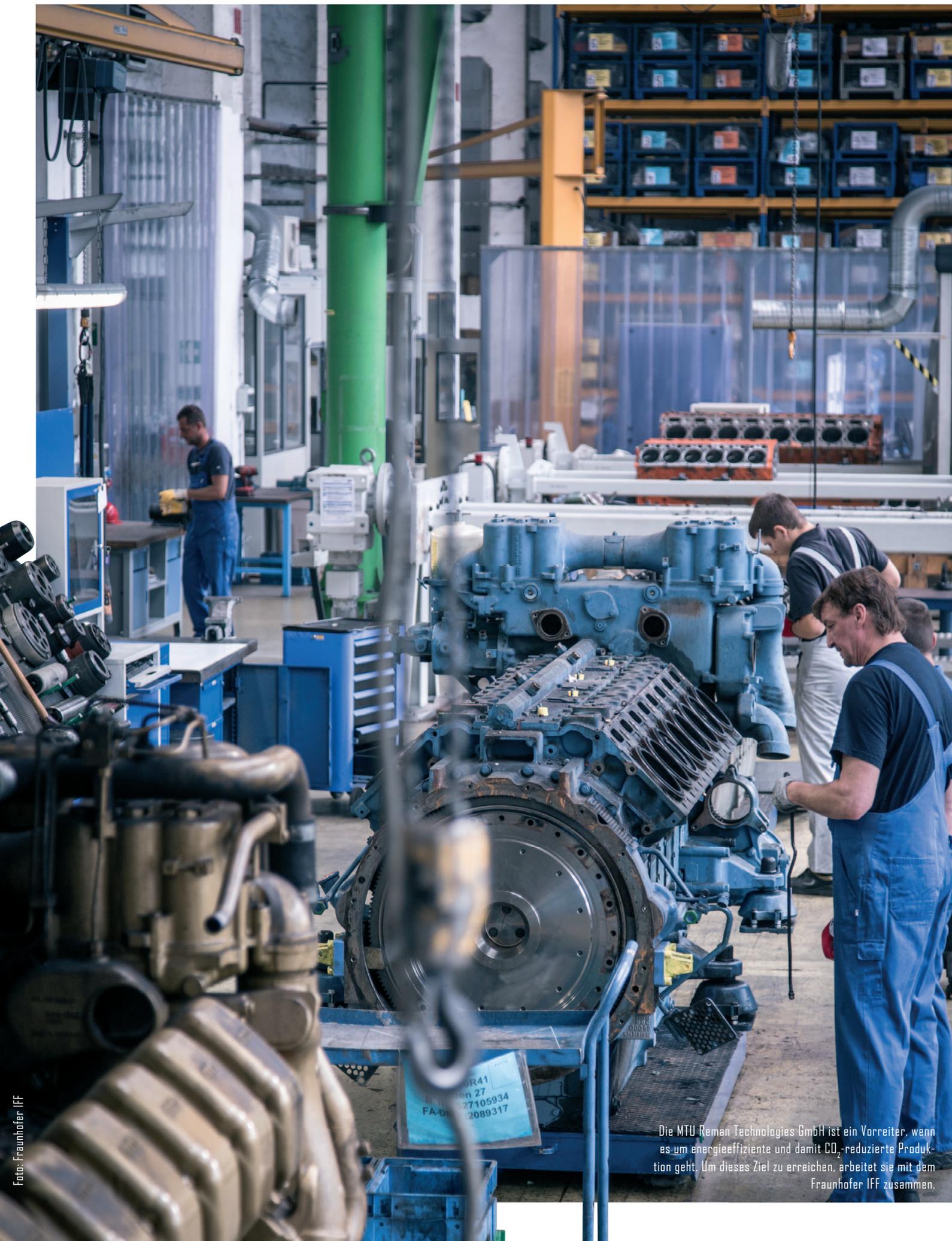


Foto: Fraunhofer IFF

MTU R41  
M...  
... 27  
FA-D... 27105934  
... 2089317

Die MTU Reman Technologies GmbH ist ein Vorreiter, wenn es um energieeffiziente und damit CO<sub>2</sub>-reduzierte Produktion geht. Um dieses Ziel zu erreichen, arbeitet sie mit dem Fraunhofer IFF zusammen.

# Energiefresser in der Produktion entlarven

von Dipl.-Wirtsch.-Ing. Marc Kujath

Wollen Unternehmen wettbewerbsfähig bleiben, müssen sie ihre Produktion effizient auslegen – vor allem was den Energie- und Ressourcenverbrauch angeht. Wo die Stellschrauben sind, an denen sich zu drehen lohnt, analysieren Forscher am Fraunhofer IFF.

Die Zeiten sind nicht sonderlich rosig für Betriebe und Unternehmen: Billigprodukte aus Asien drängen auf den Markt und erhöhen den Preisdruck für heimische Firmen. Steigende Energie- und Wasserpreise tun ihr Übriges, um die Situation zu verschärfen – sie gehören mittlerweile zu den größten Preistreibern in der deutschen Industrie. Für die Unternehmen heißt das: Wenn sie weiterhin wettbewerbsfähig sein wollen, müssen sie ihre Produktion so effizient wie möglich auslegen, also die Ressourcen bestmöglich einsetzen. Eine solche Energieeffizienz bringt gleich zwei Vorteile mit sich: Zum einen niedrigere Betriebskosten, zum anderen (Teil-)Befreiungen von der Umlage für den Ausbau der Erneuerbaren Energien (EEG). Können Unternehmen nachweisen, dass sie den Energieverbrauch drosseln und damit der ISO 50001 genügen, sinkt die Umlage – gestaffelt nach dem Gesamtverbrauch elektrischer Energie – von hundert Prozent auf einen Bruchteil (< 10 Prozent) des sonst fälligen Betrages in Höhe von 6,24 Cent je Kilowattstunde.

## »Fahrplan« für eine höhere Effizienz

Wie eine solche energieoptimierte Produktion für die jeweiligen Betriebe aussehen kann und welche Lösungen helfen – das untersuchen Wissenschaftler im Fraunhofer-Innovationscluster ER-WIN®, kurz für »Intelligente, energie- und ressourceneffiziente regionale Wertschöpfungsketten in der Industrie«. Unter Federführung des Fraunhofer IFF arbeiten zahlreiche Entwicklungs- und Wirtschaftspartner Hand in Hand und bieten produzierenden Unternehmen entsprechende Hilfestellungen an.

Denn bei der Zielstellung, Energie effektiv einzusparen, sehen sich Betriebe und Unternehmen zahlreichen Fragen gegenüber: Welche Maschinen sind die »Energiefresser«? Wie lässt sich aufwandsarm geeignete Messtechnik installieren? Wie soll die dann entste-

hende Datenflut (Big Data) geeignet ausgewertet und aufgearbeitet werden, um daraus richtige Aussagen und Entscheidungen ableiten zu können? An welchen Anlagen sind technologische Verbesserungen sinnvoll und welche Möglichkeiten gibt es, überflüssige Reststoffe und Energie zu verwerten? Und nicht zuletzt: Wie energieflexibel muss ein Unternehmen sein, um die Produktion besser den Schwankungen der Energieverfügbarkeit und -preise anzupassen? Welchen Nutzen kann es daraus ziehen? So kann es beispielsweise rentabel sein, energieintensive Maschinen vor allem dann laufen zu lassen, wenn der Strom günstig ist – also beispielsweise nachts oder in Abhängigkeit vom dynamischen Preis der Leipziger Strombörse. Dass diese Zielstellung nicht ganz trivial ist, zeigen die Bemühungen der Forscher, die verschiedenen Rahmenbedingungen in einem mathematischen Modell abzubilden und zu optimieren. Denn die Prozesssicherheit der Produktion oder hohe Nachtzuschläge für das Personal wirken gegebenenfalls kontraproduktiv oder gelten als K.o.-Kriterien.

## Vorreiter MTU Reman Technologies GmbH

Ähnliche Fragen stellten sich auch die Mitarbeiter der MTU Reman Technologies GmbH. In dem Technologiezentrum für die Aufarbeitung von Diesel- und Gasmotoren und -systemen der Marken MTU und MTU Onsite Energie werden Verfahren und Prozesse zur Aufarbeitung von Komponenten und Motoren entwickelt. In dem Prozess, der als Remanufacturing bezeichnet wird, werden die gebrauchten Motoren der Kunden zurückgenommen und nach standardisierten Verfahren demontiert, wiederaufgearbeitet und fit gemacht für ein weiteres Motorenleben. Das bietet den Kunden kostengünstige Alternativen und schont zudem wertvolle Ressourcen.

Die MTU Reman Technologies GmbH ist dabei ein Vorreiter, wenn es um energieeffizi-

ente und damit CO<sub>2</sub>-reduzierte Produktion geht. »Wir wollten gerne ein Screening machen, das uns aufzeigt, wo die meiste Energie verbraucht wird«, berichtet Martin Altmann, der sich bei der MTU Reman Technologies als Instandhaltungs- und Energiemanager um die Energieeffizienz kümmert. »Mit Hilfe der Analyse wollten wir überprüfen, ob wir auf dem richtigen Weg sind – oder ob es noch Senken gibt, die wir gar nicht im Blick haben. Unter anderem hatten wir geplant, Zähler zu installieren, waren uns jedoch nicht sicher, wo wir diese am besten anbringen.«

## Die Energiefresser unter den Anlagen enttarnen

Doch womit fangen die Forscher des Fraunhofer IFF an, wenn sie einen großen Betrieb wie die MTU Reman Technologies GmbH auf »Energiefresser« durchforsten? Nach einer grundlegenden Bestandsaufnahme untersuchten sie in einem ersten Schritt, welche der Anlagen wie viel Strom verbrauchen. Ausgerüstet mit mobilen Messgeräten gingen die Wissenschaftler in die Produktionshallen und nahmen etwa 30 bis 40 Maschinen genauer unter die Lupe und clusterten 10 bis 12 Maschinengruppen. Als Ergebnis bekamen sie einen zeitlichen Verlauf des Stromverbrauchs: Aus diesem Lastgang konnten sie ablesen, wie lange die Maschinen unter welcher Leistung laufen, wann sie umgerüstet werden – also einen Werkzeug- oder Werkstückwechsel erfahren – und wie diese Rüstzeiten beim Stromverbrauch ins Gewicht fallen. Aus den Informationen erstellen die Forscher ein Energieportfolio. Benötigt eine Maschine beispielsweise viel Strom und läuft sie lange, handelt es sich um eine kritische Anlage. Ist eine solche Anlage dagegen nur geringe Zeit in Betrieb, fällt der Stromverbrauch trotz hoher Leistung nicht so stark ins Gewicht. Vertiefende Untersuchungen versprechen dann weniger Potenzial für Verbesserungen.



Foto: Fraunhofer IFF

Ausgerüstet mit mobilen Messgeräten nahmen die Fraunhofer-Wissenschaftler etwa 30 bis 40 Maschinen genauer unter die Lupe. Als Ergebnis bekamen sie einen zeitlichen Verlauf des Stromverbrauchs. So entstand ein Energieportfolio.



Foto: Fraunhofer IFF

Die teilweise bis zu mehr als 1.000 Komponenten, aus denen der Motor besteht, werden bei MTU Reman gereinigt und aufgearbeitet, um dann – quasi wie neu – ihre Aufgabe für ein weiteres Motorenleben zu übernehmen. Besonders energieintensiv beispielsweise ist die Aufarbeitung von Zylinderköpfen.

Bei der MTU Reman Technologies GmbH erwarteten die Wissenschaftler einige Großwäuschen als besondere Energiefresser: Sie werden mit elektrischem Strom beheizt, um sich in der Wachstumsphase des Unternehmens die notwendige Flexibilität für sich ändernde Layouts zu erhalten. Ein weiterer Knackpunkt: An vielen Maschinen wird Druckluft verwendet, sei es als Treibmittel, zur Versorgung der Werkzeuge oder zum großflächigen Sandstrahlen der Reman-Komponenten. Druckluft allerdings gilt dank der kaum vermeidbaren Leckagen im Versorgungssystem als teuerste Energieform. Die generelle Reduktion des Verbrauchs verspricht deshalb neben der Steigerung des nutzbaren Anteils (üblich sind ca. 10 bis 15 Prozent) und der Abstimmung der Kompressoren-Betriebsweisen erhebliches Potenzial zur Effizienzsteigerung. In Summe zeigte sich Martin Altrock von diesen Ergebnissen überrascht: »Zwar hatten wir die Druckluftherzeugung bereits im Fokus und die Kompressoren als größtes Übel identifiziert, den Anteil im Vergleich zu den eigentlichen Produktionsmaschinen allerdings so nicht erwartet. Die Hauptverbraucher im Produktionsprozess, die die Wissenschaftler vom IFF identifiziert haben, hatten wir hinsichtlich des



Energieverbrauchs so ebenso nicht im Fokus. Unser Augenmerk lag eher auf den großen Verarbeitungszentren, die allerdings gar nicht zu den großen Energieverbrauchern per se zählen. Die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IFF hat unsere Sichtweise geschärft und die Bewertungsgrundlage für unsere nächsten Schritte gelegt.«

### Bauteil ist nicht gleich Bauteil

Doch nicht nur der »klassische Blick« auf die Maschinen bietet viel Potenzial, wenn es um das Energiesparen geht. Auch bei den einzelnen Bauteilen des aufzubereitenden Motors lohnt sich eine genaue Analyse. Die Forscher bezeichnen diesen Fokus als »Energetische Produktdifferenzierung«. Die teilweise bis zu

mehr als 1.000 Komponenten, aus denen der Motor besteht, werden bei MTU Reman gereinigt und aufgearbeitet, um dann – quasi wie neu – ihre Aufgabe für ein weiteres Motorenleben zu übernehmen. Soll die Energie, die dabei verbraucht wird, reduziert werden, ist es sinnvoll, die einzelnen Prozessschritte getrennt voneinander zu betrachten und ihre Performance zu bewerten. Denn die Unterschiede sind groß: Während die meisten Bauteile sich recht energieschonend aufbereiten lassen, sind andere wahre »Vielfräße«. Erwartet energieintensiv fallen Kurbelgehäuse und -welle, Ölwanne und Zylinderköpfe ins Gewicht. Doch das diese ressourcenintensiven Bauteile gut 70 Prozent des Stromverbrauchs im Prozess ausmachen, war so nicht erwartet worden. Aufgrund des qualitätssteigernden



**Martin Altrock** ist Instandhaltungs- und Energiemanager bei der MTU Reman Technologies GmbH. Das Unternehmen mit Sitz in Magdeburg ist das Technologiezentrum für das serienmäßige Remanufacturing von MTU-Motoren.

MTU Reman Technologies entwickelt, eingebettet in die forschungs- und Entwicklungsorganisation für MTU-Motoren und -Antriebssysteme, die Verfahren und Prozesse, die weltweit für serienmäßiges Remanufacturing eingesetzt werden. Das Unternehmen gehört zur Rolls-Royce Power Systems AG.

Tel. +49 391 5046-420  
martin.altrock@mtu-online.com

» Die Hauptverbraucher im Produktionsprozess hatten wir hinsichtlich des Energieverbrauchs so eben nicht im Fokus. Unser Augenmerk lag eher auf den großen Verarbeitungszentren, die allerdings gar nicht zu den großen Energieverbrauchern per se zählen. Die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IFF hat unsere Sichtweise geschärft und die Bewertungsgrundlage für unsere nächsten Schritte gelegt. «

Martin Altrock, MTU Reman Technologies GmbH

Ultraschallreinigen des Ladeluftkühler folgt dieses Bauteil mit weiteren, stolzen 10 Prozent am Gesamtverbrauch. Die übrigen Teile des Motors verbrauchen die restlichen Prozente der elektrischen Energie. Kurzum: Ein Bruchteil, der im ersten Schritt vernachlässigt werden kann. Analysieren die Forscher die Bauteile hinsichtlich ihres Energieverbrauchs, sprechen sie von einer energetischen ABC-Analyse, die durch die Zusammenführung von Energiemesswerten und Produktionsprogramm ermöglicht wird.

Weitere Elemente des ER-WIN®-Methoden- und Werkzeugkastens sind Lastganganalysen, Sankey-Diagramme und Wertstromanalysen, die allesamt zum Einsatz kamen, da auf Basis des einzig vorliegenden Gesamtenergiebezugs (Energieabrechnung) eine komplexe Verbrauchsstruktur der Fabrik zugeordnet werden musste. Bei der MTU Reman Technologies GmbH lässt sich zusammenfassen, dass 45 Prozent des Stromverbrauchs in die Produktion gehen, 25 Prozent die anschließende, umfangreiche Prüfung des frischmontierten Motors benötigt und die restlichen 30 Prozent in die Infrastruktur, d. h. Gebäude, Beleuchtung und Büros fließen.

### Maßnahmen punktgenau ableiten

Mit den Ergebnissen der Methodik erarbeiten die Forscher eine Reihe Handlungsempfehlungen: Wie könnte man die energieinten-

siven Bauteile effizienter aufarbeiten? Bieten sich die ermittelten Prozess- und Lastparameter als spätere Qualitätsindikatoren an? Wie kann man mit festinstallierter Messtechnik zukünftig verlässliche Daten für ein Verbesserungs-Benchmark erfassen? Ist die Prozesskette der Wiederaufarbeitung hinreichend energieeffizient gestaltet oder gibt es stille Reserven im Ablauf? Auch bei den Maschinen sind Ansatzpunkte ersichtlich: Wie lässt sich beispielsweise ihre Auslastung erhöhen? Lassen sich Aggregate und Versorgungskomponenten mitunter in Ruhezeiten über intelligente Logiken der speicherprogrammierbaren Steuerungstechnik (SPS) bedarfsgerecht zu- und abschalten? Wie können ebendiese Rüstzeiten verkürzt bzw. gar in Gänze verhindert werden? Denn obwohl die Maschinen in den Rüstzeiten nicht im eigentlichen Sinne genutzt werden, benötigen sie womöglich ähnlich viel Energie wie im laufenden Betrieb. An den komplexen Bearbeitungszentren der Produktion wurde dieser Fall beispielsweise diagnostiziert. Doch im Zweifel begründet das lange und aufwändige Rüsten außerdem erhöhte Durchlaufzeiten, weshalb die Magdeburger Wissenschaftler mit logistischem Schwerpunkt hier Reserven in der Gesamtleistung der Fabrik sehen. Denn lange Durchlaufzeiten

und erhöhte Bestände bedeuten nicht zuletzt gebundenes Kapital. So versprechen weitere Detailstudien der identifizierten energetischen Schwerpunkte im Prozess Verbesserungen organisatorischer Natur, die weitreichende und teure Investitionen erübrigen.

»Wir sind sehr zufrieden – und überrascht, wie detailliert und übersichtlich das Ganze aufgearbeitet wurde. Mit dieser Analyse können wir Maßnahmen punktgenau ableiten«, erläutert Martin Altrock. »Über die Zusammenarbeit hat sich zudem herauskristallisiert, dass wir mit den Ergebnissen den Großteil der Anforderungen der ISO-50001-Zertifizierung nachweisen können.« Mit Erfolg: Die Studie des Fraunhofer IFF gab Sicherheit im erfolgreich absolvierten Auditierungs- und Zertifizierungsprozess und hat nicht zuletzt den unternehmensinternen Aufwand begrenzt.

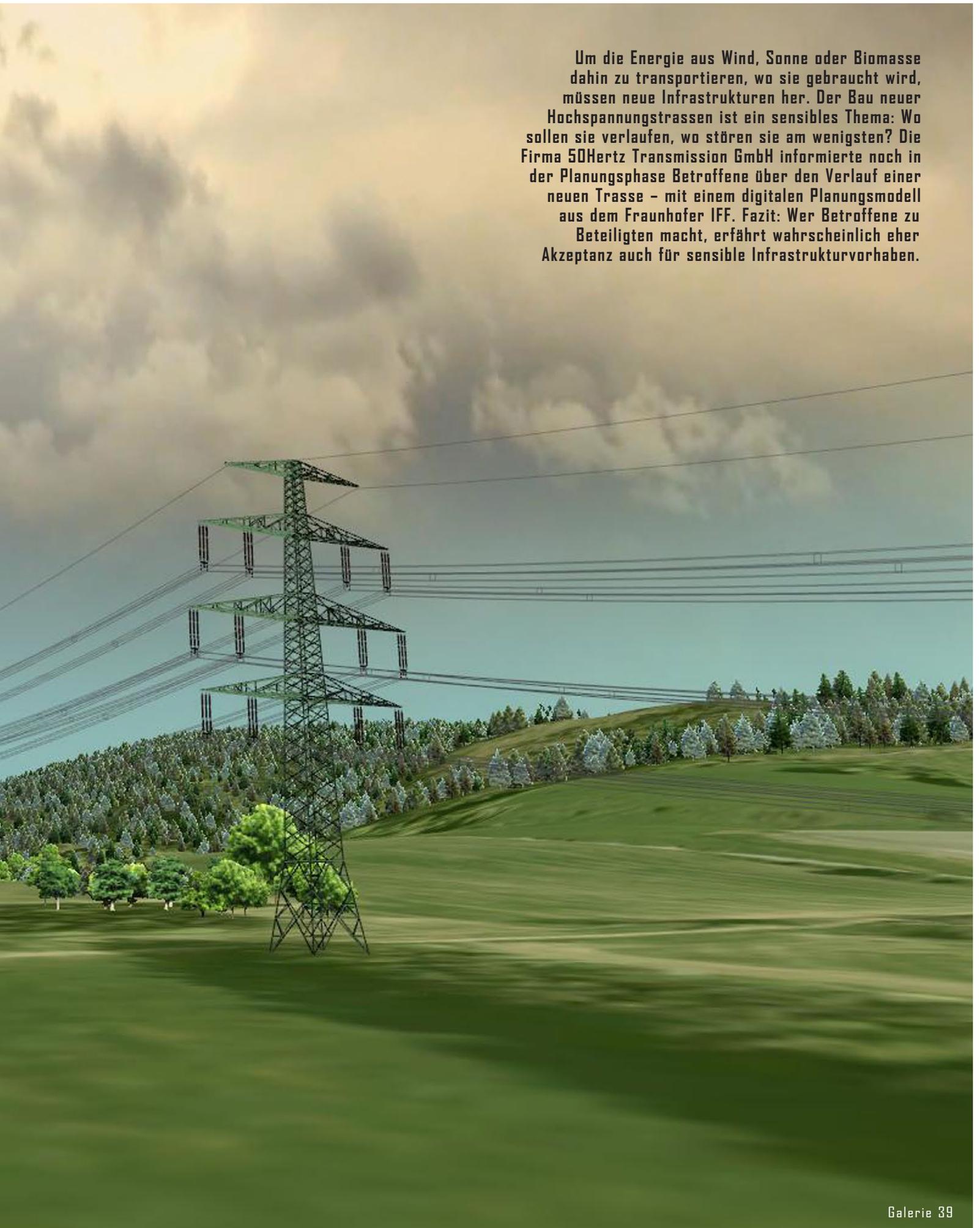


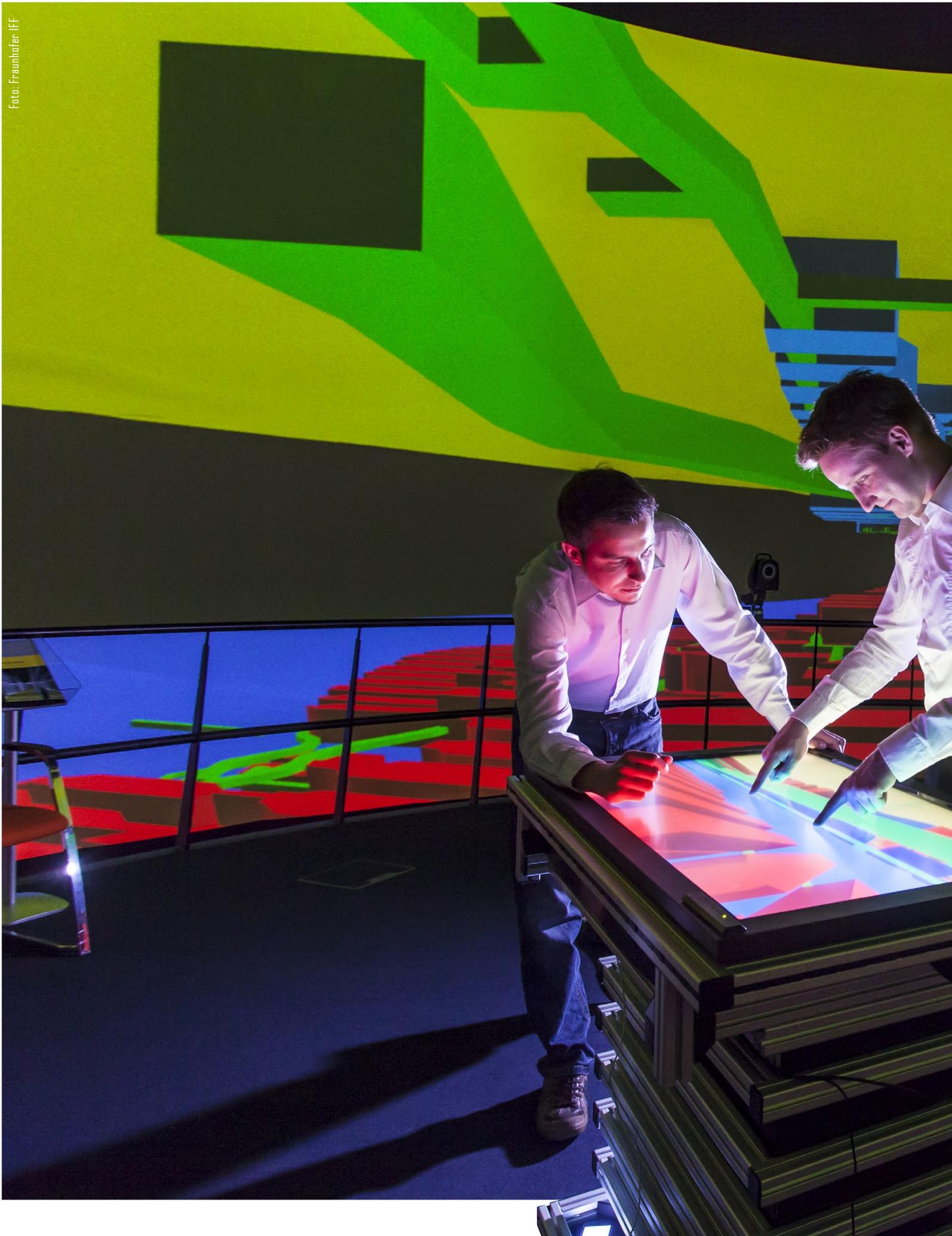
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Marc Kujath  
Fraunhofer IFF  
Geschäftsfeld Logistik- und Fabrikssysteme

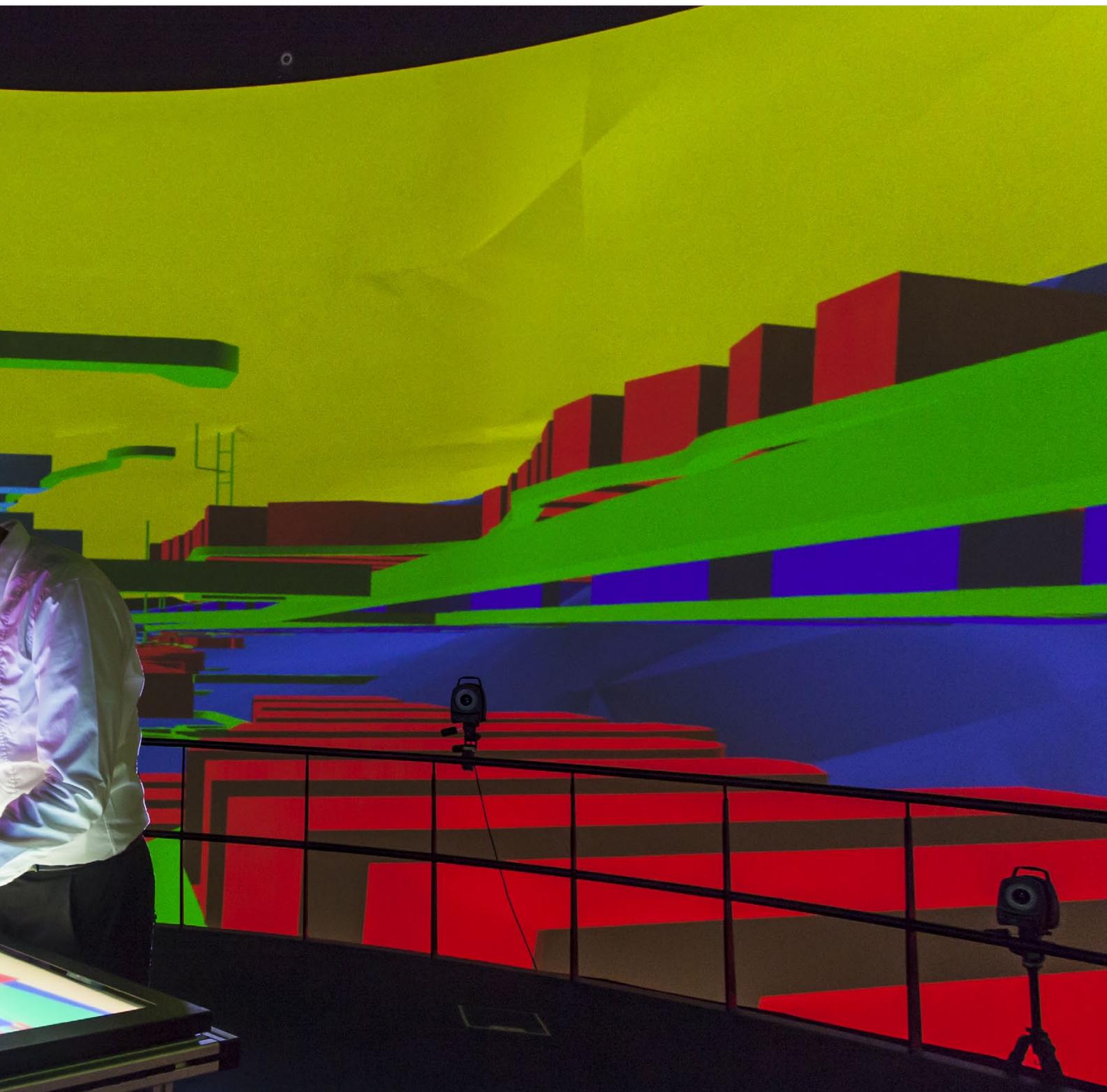
Tel. +49 391 4090-328  
marc.kujath@iff.fraunhofer.de



Um die Energie aus Wind, Sonne oder Biomasse dahin zu transportieren, wo sie gebraucht wird, müssen neue Infrastrukturen her. Der Bau neuer Hochspannungstrassen ist ein sensibles Thema: Wo sollen sie verlaufen, wo stören sie am wenigsten? Die Firma 50Hertz Transmission GmbH informierte noch in der Planungsphase Betroffene über den Verlauf einer neuen Trasse – mit einem digitalen Planungsmodell aus dem Fraunhofer IFF. Fazit: Wer Betroffene zu Beteiligten macht, erfährt wahrscheinlich eher Akzeptanz auch für sensible Infrastrukturvorhaben.







Virtuelles Untertagelabor hilft bei der Endlager-Suche: Ein Endlager muss den radioaktiven Abfall eine Million Jahre sicher einschließen – ein Zeitraum, den man nicht kalkulieren und abschätzen kann. Viele physikalische und chemische Prozesse laufen ab. Diese untersuchen Forscher in Untertagelaboren. Am Fraunhofer IFF in Magdeburg entstand das erste virtuelle Untertagelabor »VIRTUS« im Auftrag der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), der DBE TECHNOLOGY GmbH und der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS). Es soll solche Untersuchungen künftig vereinfachen – und zudem die Akzeptanz der Bevölkerung vergrößern.



Foto: Fraunhofer IFF

Fachkräftemangel, alternde Belegschaft und deren Folgen stellen zunehmend Anforderungen an die Arbeitsplätze produzierender Unternehmen. Magdeburgs Oberbürgermeister Dr. Lutz Trümper probierte zur »Langen Nacht der Wissenschaft« Beispiele für technische Assistenz und Lernunterstützung am Arbeitsplatz aus. Das Projekt STROBAS weist am Beispiel des Bearbeitens von Druckgussformen nach, wie Traglast und Präzision des Roboters den Werker bei körperlich belastenden Arbeiten unterstützen. Mit dem ringförmigen Eingabegerät führt Trümper den Roboter.



# Professor Michael Schenk zum BVL-Ehrenmitglied ernannt

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Schenk, Institutsleiter des Fraunhofer IFF in Magdeburg und Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats der BVL, wurde zum Ehrenmitglied in der Bundesvereinigung Logistik BVL ernannt. Der Logistikexperte wurde am 4. Juni 2014 beim 7th International Scientific Symposium on Logistics in Köln für sein außergewöhnliches persönliches Engagement ausgezeichnet.

Professor Schenk war in bislang 15 Jahren Mitgliedschaft unter anderem im Vorstand, im Förderbeirat sowie als Vorsitzender der Jury für den Wissenschaftspreis Logistik aktiv und hat sich maßgeblich für die Etablierung des International Scientific Symposium on Logistics als eigenständige wissenschaftliche Veranstaltung in der Logistik eingesetzt.

Der studierte Mathematiker ist anerkannter Experte für Logistik und Fabrikplanung.

Der Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirats der BVL, Prof. Dr. Werner Delfmann (li), und BVL-Geschäftsführer Prof. Dr. Thomas Wimmer (re) überreichten Prof. Schenk die Urkunde.



1994 wurde er Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg. Seit 2003 hat er den Lehrstuhl für »Logistische Systeme« am Insti-

tut für Logistik und Materialflusstechnik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg inne. (akw) ■

## Ehrenkolloquium zum 65. Geburtstag



Prof. Juri Tolujew (Mitte) im Kreise seiner ILM-Kollegen.

Professor Juri Tolujew feierte am 30. März 2014 seinen 65. Geburtstag. Das Fraunhofer IFF und das Institut für Logistik und Materialflusstechnik ILM der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ehrten den Logistikexperten mit einem wissenschaftlichen Kolloquium. Stets auf der Suche nach neuen Wegen bei der Modellierung und Simulation für Produktion und Logistik, wandte er seine Erkennt-

nisse nicht nur in vielen Industrieprojekten an, sondern vermittelte sein neues Wissen auch unzähligen Studenten.

Tolujew studierte in Riga Automatisierungstechnik, bevor ihn sein Weg 1977 als junger Doktor nach Dresden führte. Bis heute bietet er in Riga Blockseminare an. Für ein internationales Forschungsprojekt kam er 2001 nach

Magdeburg. Nun endete seine Tätigkeit an der Uni, doch am Fraunhofer IFF wird er noch eine Weile seine Forschungen zu logistischen Echtzeitsystemen fortführen.

Professor Juri Tolujew ist viel unterwegs, gern auch privat. Dann reist er mit seiner Frau quer durch Europa, erkundet historische Orte und Sehenswürdigkeiten. (nk) ■

Im Kreise seiner Gäste begrüßt Prof. Schmucker (Mitte) Prof. Ulrich Berger von der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, Dipl.-Ing. J. Philipp Städter, wiss. Mitarbeiter der TU Cottbus, Dr. Günther Ihlow, Geschäftsführer der TTI GmbH und Dr. Harald Schmicker, Geschäftsführer der H&B Omega Europa.



Marianna Ackermann vom IKAM und Corinna Kunert von der MDKK, beides frühere Fraunhofer-Mitarbeiterinnen, kamen zum Gratulieren und freuten sich, viele ihrer früheren Kollegen wiederzusehen.



Dr. Khalid Kallow, TeCNeT-Geschäftsführer, Stefan Sauer mann, Geschäftsführer der Firma RIPAC-LABOR GmbH Gollm, und Holger Breter vom Zentrum zur Förderung eingebetteter Systeme e.V. in fröhlicher Runde.



Dr.-Ing. Detlef Mlynek, Geschäftsführer der SYMACON Fertigungsautomatisierung, und Dr. Reiner Storch, Geschäftsführer der AEM Dessau GmbH.



## Unglaublich, aber sechzig!

Von Anfang an ist er dabei: Professor Ulrich Schmucker zählt zu der Gründungsmannschaft des Fraunhofer IFF. Nach mehr als 20 Jahren ist er noch immer dabei, heute als Geschäftsfeldleiter für Virtual Engineering. Im März 2014 gratulierten Kollegen, Mitarbeiter und Geschäftspartner dem Automatisierungsexperten zu seinem sechzigsten Geburtstag.



Prof. Dr. sc. techn. Ulrich Schmucker, Jahrgang 1954, absolvierte von 1972 bis 1977 ein Studium der Theoretischen Mechanik an der Moskauer Staatlichen Lomonossow-Universität. Von 1977 bis 1983 arbeitete er am Institut für Mechanik der Akademie der Wissenschaften in Berlin. Von 1983 bis 1991 leitete er die Abteilung Sensorik am Institut für Automatisierung der AdW, mit Arbeiten zu Industrierobotern und Sensorik (Promotion 1986, Habilitation 1990). Ab 1992 leitete Dr. Schmucker die Abteilung Fabrikautomatisierung am Fraunhofer IFF Magdeburg, von 1997 bis 2006 die Hauptabteilung Automatisierung. Seit 2007 ist er Leiter des Geschäftsfelds »Virtual Engineering« des Fraunhofer IFF, seit 2008 außerdem Honorarprofessor für das Gebiet »Mobile Roboter« an der Universität Magdeburg. Seine Arbeitsgebiete umfassen die Bereiche Virtual Engineering, Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme, Robotik, Handhabungstechnik sowie Sensorik. (akw) ■

Sven Kießling von der LANXESS-Tochter IAB Ionenaustauscher GmbH mit Sitz in Bitterfeld und Prof. Schmucker verbinden inzwischen schon einige Jahre engerer Zusammenarbeit.



Für das Geschenk seiner Mitarbeiter muss Schmucker gut präpariert sein: Beate Ziller setzt ihm schon mal den Schutzhelm auf ...



... damit er in luftiger Höhe und beim Wildwasserrafting gut gesichert ist.

# Prof. Jörg von Garrel ist Professor in Riedlingen

Zwei Herzen schlagen in der Brust eines jeden Fraunhofer-Wissenschaftlers: eines für die angewandte Forschung mit enger Bindung an die Industrie und eines für die akademische Lehre. Dr. Jörg von Garrel zieht es nun in die akademische Lehre – er ist jetzt Professor an der Fernhochschule Riedlingen.

Ab 1. August 2014 lehrt er studiengangübergreifend das Fach Allgemeine Betriebswirtschaft mit dem Schwerpunkt Prozessmanagement. Darüber hinaus wird er Forschungs- und Beratungsprojekte für die Fernhochschule Riedlingen einwerben und betreuen.

Seit 2006 arbeitete Dr. Jörg von Garrel am Fraunhofer IFF in Magdeburg. Im Geschäftsfeld Logistik- und Fabrikssysteme führte er überwiegend Projekte, die sich mit Unternehmensentwicklung beschäftigten. Parallel dazu verfasste er seine Dissertation. Die Schrift untersucht die Zusammenarbeit zwi-

schen Organisationen, insbesondere hinsichtlich des Einflusses der direkt involvierten Mitarbeiter. Zuletzt engagierte er sich in der ER-WIN®-Geschäftsstelle: In dem Fraunhofer-Innovationscluster »Intelligente, energie- und ressourceneffiziente regionale Wertschöpfungsketten in der Industrie« ermutigte und unterstützte er Unternehmen dabei, innovative Wege zu gehen, Energie und Ressourcen effizienter zu nutzen und ihre Wettbewerbsfähigkeit somit langfristig zu stärken.

»Ich werde das Institut sehr vermissen. Meine Kollegen und ich, wir verstehen uns sehr gut und haben auch an den Wochenenden viel Zeit gemeinsam verbracht. Ich habe hier sehr gern gearbeitet und kann das Fraunhofer IFF wirklich jedem weiterempfehlen«, erklärt er mit norddeutsch klingendem Dialekt, der seine Herkunft verrät. Durch die neue Arbeitsstätte besitzt er eine räumliche Flexibilität und kann auch in der alten Heimat arbeiten und auch das war ein entscheidendes



Nach erfolgreicher Promotion 2012 und in acht Jahren am Fraunhofer IFF kam in dem 37-jährigen von Garrel immer wieder der Gedanke auf, doch in die akademische Lehre zu gehen. Als er am 1. August seine Ernennungsurkunde von Rektorin Prof. Dr. Julia Sander erhält, hat er sein Ziel, eines Tages Professor zu werden, erreicht.

Argument für einen Wechsel. So fällt der Abschied nicht ganz so schwer. Er ist auch nicht endgültig – bleibt doch Professor von Garrel dem Fraunhofer IFF nebenberuflich noch eine Weile erhalten. (akw) ■



Hat man seine Dissertationsschrift abgegeben und diese erfolgreich verteidigt, hat man es normalerweise geschafft. Man erhält seinen Dokortitel. Nicht so am Institut für Logistik und Materialflusstechnik (ILM) an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Hier muss man eine weitere Prüfung be- und überstehen: die traditionelle Dokortaufe am Otto-von-Guericke-Denkmal in der Magdeburger Innenstadt.

Dem musste sich auch Dr.-Ing. Markus Koch fügen: Direkt nach der Verteidigung wurde er von seinen Kollegen von Uni und Fraunhofer IFF durch Magdeburg gezogen. Am Guericke-Denkmal neben dem Rathaus angekommen, wurde eine fröhlich-ironische Laudatio verlesen und ihm feierlich ein besonders gestalteter Doktorhut aufgesetzt. Doktorvater Professor Schenk ehrte Dr.-Ing. Markus Koch mit dem Zusatztitel »Doctorus Objecticus Modellicus«, nachdem er den obligatorischen Halben-Liter-

## Dreifach bestanden

Dr.-Ing. Markus Koch (2.v.r.) nach überstandener Dokortaufe am Otto-von-Guericke-Denkmal. Mit dabei Robert Schüler, Dr.-Ing. Tobias Reggelin, Dr.-Ing. Sebastian Trojahn, Doktorvater und Lehrstuhlinhaber Professor Michael Schenk und Professor Juri Talujew (v.l.n.r.).

Krug voller Bier leeren konnte. In Anspielung auf seine Dissertationsschrift »Objektanalysen für die Modellierung und Simulation von logistischen Systemen« darf er diesen Titel nun neben dem offiziellen Dokortitel tragen.

Markus Koch wurde 1985 in Gübs in der Nähe von Magdeburg geboren. Nach dem Grundstudium des Wirtschaftsingenieurwesens absolvierte er neun Monate seines Hauptstudiums in Terre Haute, Indiana, in den USA. Hier verfasste Koch seine Masterarbeit über mesoskopische Simulation und verteidigte sie per Videokonferenz.

Gern kam der junge Wissenschaftler wieder nach Magdeburg zurück, auch, wenn es ihn immer wieder in die Ferne zieht: »Die Stadt hat sich gut entwickelt und die praxisnahe Projektarbeit mit den Kollegen an der Universität und dem Fraunhofer IFF macht mir viel Freude«, sagt der Logistiker. Für die Zukunft hat er sich etwas Passendes vorgenommen: mit seinem frisch bestandenen Bootsführerschein möchte er nun die Binnen- und Seegewässer erkunden. (akw) ■

## Christian Blobner neuer Verantwortlicher für das EU-Office



Christian Blobner folgt auf Dr. Eberhardt Blümel.

Wer im internationalen Geschäft aktiv sein will, sollte nach Möglichkeit mehrsprachig sein. Englisch, französisch und auch etwas japanisch – Christian Blobner kann das. Der 34-jährige, seit 2006 am Fraunhofer IFF, hat seit dem 1. September 2014 die Verantwortung für das EU-Office des Instituts. Damit tritt er die Nachfolge Dr. Eberhardt Blümel an, der sich nach 22 Jahren am Fraunhofer IFF in den Ruhestand verabschiedet.

Künftig ist er der zentrale Ansprechpartner für alle Fragen rund um das Thema EU-Pro-

jekte. Blobner ist für diese Aufgabe prädestiniert. Der diplomierte Volkswirt studierte an der Magdeburger Otto-von-Guericke-Universität zu den Schwerpunkten Internationale Handelstheorie, Wirtschaftspolitik und Umweltökonomik. Einen Bachelor of Arts in Business Management der schottischen Napier University hat er nebenbei auch noch vorzuweisen. Vor acht Jahren kam er als Mitarbeiter für das damalige International Competence Centre Logistics ICCL an das Fraunhofer IFF. Seitdem verdient er sich seine Meriten erfolgreich vor allem in internationalen Projekten mit EU-Fokus.

Die neue Aufgabe geht der mittlerweile zweifache Vater proaktiv an, wie er sagt. Das EU-Office soll noch mehr Dienstleister für die Forscher des Fraunhofer IFF werden. »Es geht nicht allein darum, Multiplikator für Informationen zu sein«, sagt er. »Ich möchte noch stärker auf die Kollegen zugehen. Das EU-Office soll ihnen dabei helfen, neue internationale Projekte zu entwickeln. Das betrifft auch Fragen wie: Wie baue ich die nötige Projektstruktur auf und welche Partner benötige ich?« Natürlich sollen auch weiterhin neueste Informationen aus der EU sowie zu aktuellen politischen Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten in die Beratungen einfließen. Das kommt auch den Partnern aus Wirtschaft und Forschung zugute, die von seinem Know-how künftig ebenso profitieren werden. (mar) ■

## »Jugend forscht« Sieger 2014 kommen aus Sachsen-Anhalt

Deutschlands beste Nachwuchswissenschaftler wurden am 1. Juni 2014 in Künzelsau ausgezeichnet. Die begehrten Preise werden in verschiedenen Kategorien vergeben. Den Preis des Bundespräsidenten für eine außergewöhnliche Arbeit gewannen Lukas Höhne (17) und Lukas Gräfner (16) aus Sachsen-Anhalt. Sie entwickelten einen innovativen 3D-Drucker, der sich besonders für die Herstellung rotationssymmetrischer Teile eignet. Maximilian Seidel (19) und Lisa Schuchhardt (18), ebenfalls aus Sachsen-Anhalt, entwickelten ein spezielles Verfahren zur Sanierung belasteter Böden.

Prof. Dr. Johanna Wanka, Bundesministerin für Bildung und Forschung, würdigte die Spitzenleistungen: »Für viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist der Wettbewerb ein Schlüsselerlebnis und die erste wichtige Weichenstellung für eine spätere Karriere in der Wissenschaft«, so Wanka. (akw) ■



Lukas Höhne (rechts) und Lukas Gräfner (links) vom Paul-Gerhardt-Gymnasium in Gräfenhainichen holten sich im 49. Bundesfinale des »Jugend forscht«-Wettbewerbs den Preis des Bundespräsidenten.



Marc Kujath arbeitet mit im Innovationscluster »ER-WIN«.

## Von der Uni direkt ins Industrieprojekt

Marc Kujath heißt der neue wissenschaftliche Mitarbeiter im Geschäftsfeld Logistik- und Fabrikssysteme am Fraunhofer IFF. Der gebürtige Wolmirstedter studierte bis 2013 noch am Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg. Als »Hiwi« kam er 2013 an das Fraunhofer IFF und schrieb hier auch seine Diplomarbeit.

Nach seinem Studienabschluss zählt Marc Kujath nun zu den Wissenschaftlern am

Fraunhofer IFF. Doch war er anfangs im Institut kaum zu sehen, wurde er doch sofort für ein Industrieprojekt zu VW nach Elwan gen geschickt. Unter Prof. Werner Schreiber widmete er sich Untersuchungen zur Energieeffizienz in der Batterieforschung. Schon früher zog es den jungen Forscher in die Unternehmenswelt, z. B. 2011 in die technische Beschaffung beim Hafen Hamburg. »Ich arbeite gern überall auf der Welt«, erzählt Marc Kujath, »doch am liebsten von der Homepage Magdeburg aus.« (akw) ■

# Impressum

IFFocus 2/2014

Herausgeber: Fraunhofer-Institut für  
Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h.  
Dr. h. c. mult. Michael Schenk

Sandtorstraße 22 | 39106 Magdeburg  
Telefon +49 391 4090-0  
Telefax +49 391 4090-596  
ideen@iff.fraunhofer.de  
www.iff.fraunhofer.de

Redaktion:

Anna Mahler, M.A. (akw), René Maresch,  
M.A. (mar), Dr. Janine van Ackeren,  
Manfred Schulze und Nadine Kolb (nk),  
presse@iff.fraunhofer.de

Layout: Ina Dähre

Bilder:

Soweit nicht anders angegeben, liegen alle  
Nutzungsrechte beim Fraunhofer IFF.  
Titel: Viktoria Kühne; U1: Dirk Mahler;  
Editorial: Viktoria Kühne; Inhaltsverzeichnis:  
Viktoria Kühne, Dirk Mahler, Dirk Mahler,  
Dirk Uhlenbrock/Enerparc AG, Dirk Mahler;  
Seite 4: Dirk Mahler, Viktoria Kühne; Seite 5:  
Viktoria Kühne; Seite 6: Bernd Müller/Fraun-  
hofer-Gesellschaft; Seite 7: Daniela Martin,  
Viktoria Kühne; Seite 8: GVD Dienstleistungs  
GmbH & Co KG; Seite 9: Dirk Mahler;  
Seiten 10 – 11: Viktoria Kühne und Dirk  
Mahler; Seite 13: Dirk Uhlenbrock/Enerparc  
AG; Seiten 14 – 15: Dirk Mahler; Seite 16:  
Thoralf Winkler; Seiten 18 – 19: Dirk Mahler;  
Seite 20: Daniela Martin; Seite 21: Dirk  
Mahler; Seite 22 – 24: Viktoria Kühne; Seite  
26 – 27: Dirk Mahler; Seiten 28 – 29: Heiko  
Krause/Enertainer Energy GmbH; Seiten 30 –  
31: Stefan Voigt; Seite 32: Ina Ehrhardt; Sei-  
ten 34 – 37: Dirk Mahler; Seiten 40 – 41: Dirk  
Mahler; Seiten 42 – 43: Viktoria Kühne; Sei-  
ten 44: Kai Bublitz/BVL e.V., Dirk Mahler;  
Seite 45: Tamasz Juhasz, Anna Mahler; Seite  
46: Michael Setz/SRH, Oliver Meier; Seite 47:  
Dirk Mahler, Stiftung Jugend forscht e.V., Dirk  
Mahler; U3: Dirk Mahler, Bernd Liebl, Anna  
Mahler, Dirk Mahler; U4: Dirk Mahler; Kon-  
taktfotos: Dirk Mahler

Herstellung: Harzdruckerei GmbH

Bibliografische Information der Deutschen  
Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbi-  
bliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte  
bibliografische Daten sind im Internet über  
www.dnb.d-nb.de abrufbar.

ISSN 1862-5320

Alle Rechte vorbehalten.

Für den Inhalt der Beiträge zeichnen die Au-  
toren verantwortlich. Dieses Werk ist ein-  
schließlich aller seiner Teile urheberrechtlich  
geschützt. Jede Verwertung, die über die en-  
gen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hi-  
nausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung  
des Verlages und des Herausgebers unzuläs-  
sig und strafbar. Dies gilt insbesondere für  
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikro-  
verfilmungen sowie die Speicherung in elek-  
tronischen Systemen. Die Wiedergabe von  
Warenbezeichnungen und Handelsnamen in  
dieser Veröffentlichung berechtigt nicht zu  
der Annahme, dass solche Bezeichnungen im  
Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-  
Gesetzgebung als frei zu betrachten wären  
und deshalb von jedermann benutzt werden  
dürften. Soweit in diesem Werk direkt oder  
indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Rich-  
tlinien (z. B. DIN, VDI) Bezug genommen oder  
aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag  
keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit  
oder Aktualität übernehmen.

# Ausblick

Auf diesen Veranstaltungen treffen Sie die  
Forscher des Fraunhofer-Instituts für Fabrik-  
betrieb und -automatisierung IFF.

**27. – 29. Januar 2015**

LEARNTEC – 23. Internationale Fachmesse  
und Kongress für Lernen mit IT,  
Karlsruhe

**28. – 29. Januar 2015**

2. VDI-Fachtagung Industrie 4.0  
Düsseldorf

**24. – 27. März 2015**

Anuga Food Tec, Köln

**13. – 17. April 2015**

Hannover Messe  
Hannover

**16. April – 3. Juni 2015 (jeden Mittwoch)**

Gastvortragsreihe Logistik,  
Magdeburg

**30. Mai 2015**

10. Lange Nacht der Wissenschaft,  
Magdeburg

**23. – 25. Juni 2015**

18. IFF-Wissenschaftstage,  
Magdeburg

**24. – 25. Juni 2015**

12. Fachtagung »Digital Engineering zum  
Planen, Testen und Betreiben technischer  
Systeme«,  
Magdeburg

**24. – 25. Juni 2015**

20. Magdeburger Logistiktage  
»Sichere und nachhaltige Logistik«,  
Magdeburg

**24. – 25. Juni 2015**

Fachtagung »Assistenzrobotik und  
Mensch-Roboter-Kollaboration«,  
Magdeburg

**24. Juni 2015**

23. Industriearbeitskreis  
»Kooperation im Anlagenbau«,  
Magdeburg

**24. – 25. Juni 2015**

36. VDI/VDEh-Forum Instandhaltung,  
Aachen



## 18. IFF-WISSENSCHAFTSTAGE

23. – 25. JUNI 2015

 **Fraunhofer**  
IFF

Mit welchen digitalen Methoden und Werkzeugen gelingt Unternehmen der Weg zu Industrie 4.0? Und welche Rolle spielt der Mensch in der vernetzten Produktion und Logistik? Diskutieren Sie auf den 18. IFF-Wissenschaftstagen mit Fachexperten aus Wirtschaft und Wissenschaft über aktuelle Forschungen und Lösungen aus der Praxis – in Fachtagungen zur Mensch-Roboter-Kooperation, zum Digital Engineering und zur Logistik.

[www.iff.fraunhofer.de](http://www.iff.fraunhofer.de)



Foto: Fraunhofer IFF

## MEISTERN SIE DIE ENERGIEWENDE MIT UNS!

 **Fraunhofer**  
IFF

Energie und Rohstoffe in der Produktion effektiver und effizienter einsetzen – bei diesem Vorhaben unterstützen wir Sie. Als Technologiepartner analysieren wir für Unternehmen Prozesse, Fertigungstechnologien und Produkte bis hin zur energetischen Infrastruktur. Darauf aufbauend entwickeln und implementieren wir Lösungen für eine energieoptimierte Produktion über den gesamten Lebenszyklus – und heben damit Synergien, auch in vernetzten Produktionswelten.

[www.mehr-wert-produzieren.de](http://www.mehr-wert-produzieren.de)