

# EWIMA: Energiewissensmanagement zur unternehmensübergreifend optimierten Energieverwendung

## Aufbau regionaler virtueller Kraftwerke in NRW

Die Energiewende in Deutschland ist bereits in vollem Gange. Trotzdem hakt es aktuell noch bei der Einbindung der Industrie und der Suche nach Ideen zur Vermeidung von Netzausbaukosten. Ein Ansatz, diesen Status zu verändern, ist die Nutzung von Synergien aus den Treibern Energiewende und Industrie 4.0. Im Forschungsprojekt "EWIMA" entwickelt das Konsortium rund um den Konsortialführer FIR e. V. an der RWTH Aachen eine Lösung zur Realisierung regionaler virtueller Kraftwerke. Im Zentrum steht dabei eine IoT-Plattform (IoT: Internet of things, dt. Internet der Dinge), die das industrielle Energiemanagement einzelner Unternehmen erweitert und eine Vernetzung mehrerer Akteure in der Unternehmensnachbarschaft ermöglicht. Dadurch sollen Energieerzeugung, -speicherung und -verbrauch lokal begrenzter Einheiten, wie beispielsweise von Industriegebieten, energieformübergreifend optimiert werden. Die Lösung soll in fünf verschiedenen Anwendungsszenarien, den EWIMA-Hubs, in NRW prototypisch in der Praxis umgesetzt werden. Das Vorhaben wird im Rahmen des Leitmarkt Wettbewerbs Virtuelle Kraftwerke.NRW durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE.NRW) und die Landesregierung Nordrhein-Westfalen gefördert.

### Energiewende als Herausforderung und Impuls für die Industrie

Der in Deutschland vor allem durch den Gesetzgeber vorangetriebenen Energiewende liegt die Absicht zugrunde, schwerpunktmäßig die Wirtschaft zu mehr Nachhaltigkeit zu verpflichten; sie bringt daher zahlreiche Neuerungen mit sich. Konkrete Beispiele hierfür sind die Energieaudit-Pflicht für Nicht-KMU nach EDL-G, steuerliche Anreize durch die Befreiung von der Stromsteuer für die Einführung eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 bzw. DIN 16247-1 und künftig strengere Regulierungen des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Darüber hinaus stellt das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende verbindlich die Weichen für zukünftig zulässige und gleichzeitig verpflichtend einzuführende Mess- und Kommunikationstechnologien sowie Datenverarbeitungssysteme (Smart-Meter-Roll-out). Das Ergebnis dieser Neuerungen schlägt sich in Form einer allgemein gestiegenen gesellschaftlichen Aufmerksamkeit für das Thema Energie nieder, der sich auch die Industrie nicht gänzlich entziehen kann und somit dem Einsatz der Ressource höhere Beachtung schenken muss. Eine interessante Entwicklung stellt dabei auch die Installation eigener Anlagen zur Energieerzeugung (PV, BHKW etc.) in zahlreichen Unternehmen dar, wodurch Ansätze von der Optimierung des Eigenverbrauchs über Energiekooperationen, beispielsweise innerhalb eines Industriegebiets, bis hin zu Off-Grid-Lösungen in der Industrie diskutiert werden.

Ein wesentlicher Anstoß der Energiewende betrifft eine Verstärkung der Bemühungen im Bereich der Digitalisierung der Wirtschaft. Ein Gelingen der Energiewende ist dabei eng mit dem Erfolg der Industrie-4.0-Ansätze verknüpft [1]. Im Kontext industrieller Unternehmen können in diesem Bereich verschiedene Aktionsfelder (Internet of Things, Smart Services, Smart Data etc.) unter dem Begriff "Industrie 4.0" zusammengefasst werden. Zumindest theoretisch steht mit Industrie 4.0 ein Lösungsansatz für einen großen Teil der durch die

Energiewende bedingten Herausforderungen bereits zur Verfügung. Insbesondere der Aspekt der unternehmensübergreifenden digitalen Vernetzung kann zu einer Erhöhung der Energieeffizienz führen [2]. Ein Ausschöpfen des vollen Potenzials im industriellen Energiemanagement kann nur auf Basis von Daten und Menschen, deren Fähigkeiten optimal in die digitalisierte Arbeitswelt integriert wurden, umgesetzt werden. Somit rücken cloud- bzw. plattformbasierte Informationssysteme und Datenanalytik zwangsläufig in den Fokus des Energiemanagements und sind darüber hinaus auch der Kern aller Industrie-4.0-Überlegungen. Auf diese Weise kann das Energiemanagement auch als erster Baustein für Lösungsansätze durch Industrie 4.0 angesehen und somit der Begriff Energiemanagement 4.0 geprägt werden.

Eine wesentliche Herausforderung der Energiewende ist die Begrenzung der Netzausbaukosten, was mit einer Optimierung lokal begrenzter dezentraler Einheiten einhergeht. Dies spiegelt sich bspw. in den Überlegungen zu regionalen Smart Markets wider [3]. Zur lokalen Optimierung gibt es bereits einige theoretische Überlegungen, die sich meist hinter Begriffen wie "regionales virtuelles Kraftwerk" oder "Micro-Grid-Szenarien" verbergen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie versteht unter einem virtuellen Kraftwerk den Verbund von mehreren Erzeugungsanlagen, Lasten und Speichern zur gemeinsamen Steuerung und bei Energieüberschuss auch gebündelten Einspeisung in das Stromnetz [4]. Regional ist ein virtuelles Kraftwerk dann, wenn sich alle Teilnehmer in räumlicher Nähe zueinander befinden. Praktische Erfahrung mit solchen Konzepten sind jedoch bisher die Seltenheit, weshalb der Klimaschutzwettbewerb "Virtuelle Kraftwerke.NRW" ausgerufen wurde.

### Ziel des Forschungsprojekts EWIMA

Teil dieses Klimaschutzwettbewerbs ist auch das im März 2017 gestartete Forschungsprojekt "EWIMA". Gefördert wird das Projekt von der

#### Projekttitle

EWIMA

#### Projekt-/Forschungsträger

LeitmarktAgentur.NRW

#### Förderkennzeichen

EFRE-0800681

#### Projektpartner

Abfallwirtschaftsgesellschaft des Kreises Warendorf mbH; DTG GmbH Development & Technology; ECOWEST Entsorgungsbund Westfalen GmbH; Gesellschaft zur Entsorgung von Abfällen Kreis Gütersloh mbH (GEG); Landesverband Erneuerbare Energien NRW e.V.; PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH; Polyfoam Kautschuk GmbH; TIGEV Ingenieurgesellschaft mbH; Trianel GmbH

#### Ansprechpartner

Marcel Graus, M.Sc.

#### Internet

ewima.nrw

Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen



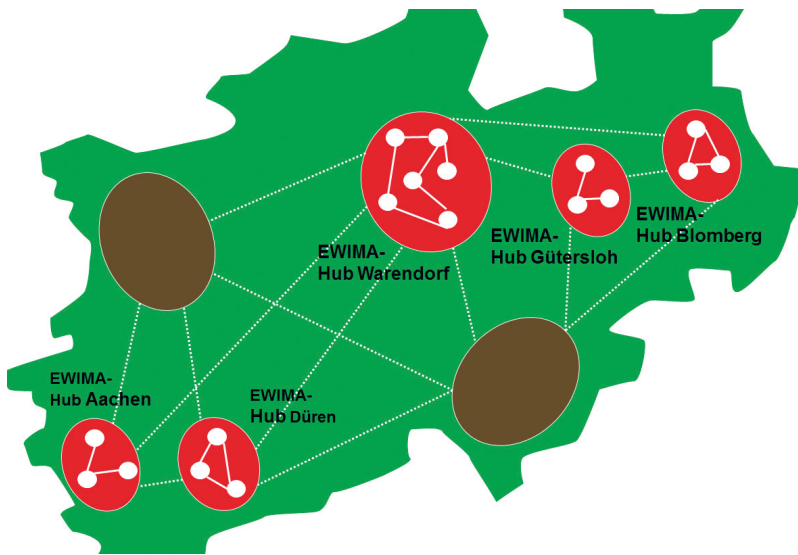
Leitmarkt  
Agentur.NRW



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung



**Bild 1:**  
EWIMA-Hubs als Keimzelle  
regionaler virtueller  
Kraftwerke in NRW

Europäischen Union und vom Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen über eine Laufzeit von drei Jahren. Als Konsortialführer arbeitet der FIR e. V. an der RWTH Aachen mit den Projektpartnern TIGEV, DTG, Phoenix Contact, den Abfallwirtschaftsgesellschaften aus Warendorf und Gütersloh, dem Entsorgungsverbund Westfalen und den assoziierten Partnern Trianel, Polyfoam und dem Landesverband Erneuerbare Energien NRW zusammen daran, die Energiewende in NRW mit dem Fokus auf die Einbindung der Industrie voranzutreiben.

Die übergeordneten Projektziele liegen mit der Reduktion von Treibhausgasemissionen und der Integration erneuerbarer Energien in der Steigerung der Nachhaltigkeit wie auch in der Stärkung der Wirtschaft durch den Antrieb von Innovationen mithilfe der Digitalisierung und der Erhöhung regionaler Wertschöpfung. Konkret wird in dem Projekt der prototypische Aufbau regionaler virtueller Kraftwerke in NRW angestrebt. Dazu werden fünf sogenannte EWIMA-Hubs realisiert, in denen jeweils mit unterschiedlichem Schwerpunkt der dezentrale Ansatz für das Energiesystem der Zukunft betrachtet werden soll. Die Szenarien reichen dabei von der Großindustrie über Verbände mittelständischer Gewerbe bis hin zur Abfallwirtschaft. Ziel ist die Entwicklung einer technischen Lösung, die sowohl bei der heutigen Gesetzeslage als auch bei den noch zu erwartenden Veränderungen im Rahmen der Energiewende angewandt werden kann.

#### Lösungsansatz im Projekt

Für die Realisierung der Ziele werden Ansätze aus den Feldern Internet der Dinge und Industrie 4.0 verfolgt, um in einem ersten Schritt das industrielle Energiemanagement in einem Unternehmen zu erweitern. Im zweiten Schritt soll eine unternehmensübergreifende Vernetzung eine Kooperation im Bereich Energie in der direkten

Unternehmensnachbarschaft ermöglichen. Der Lösungsansatz lässt sich entlang von drei Säulen erläutern: Innovation Energiemanagement, Digitalisierung und Industrie 4.0 sowie Nachhaltigkeit, Kooperation und Wirtschaftlichkeit.

Die erste Säule baut auf den bisherigen Bemühungen in der Industrie, wie z. B. einer Einführung eines Energiemanagements nach ISO 50001, auf und läutet die Zeit ein, in der Energiemanagement als Innovationstreiber verstanden werden soll. Dazu bedarf es eines ganzheitlichen Ansatzes, der die Energieerzeugung, -speicherung und den Energieverbrauch, sowohl im Facility-Management als auch im Produktionsmanagement, berücksichtigt. Hier ist auch eine energieformübergreifende Betrachtung eine wesentliche Grundlage. Zudem müssen bestehende Messkonzepte für das Zeitalter des Internets der Dinge erweitert werden, indem mehr Sensorik verbaut wird und vor allem eine Verknüpfung zwischen verschiedenen Datenquellen stattfindet. Unter dem Stichwort ‚Beyond Energy Monitoring‘ kann die fundamentale Aufgabe zusammengefasst werden, Energiemanagementsoftware von reinen Monitoringsystemen zu aktiven Managementsystemen umzugestalten. Dazu muss eine Datenanalytik realisiert werden, die als Prozess zur Transformation der Daten zu Informationen, welche als Entscheidungsunterstützung im Unternehmen genutzt werden können, verstanden wird [5].

Die zweite Säule bezieht sich auf Ansätze und Technologien aus der Digitalisierung und Industrie 4.0. Die Grundlage dafür liefert eine Informationslogistik, welche auf Skalierbarkeit, Interoperabilität und horizontale Vernetzung auf Shopfloor- sowie Anwendungssystem-Ebene setzt. Ferner soll die betriebsinterne IT um den Faktor einer Cloud-Plattform erweitert werden, um beliebige Speicher- und Rechenkapazitäten sowie eine umfassende Vernetzung zu ermöglichen. Zur wichtigsten Lösungskomponente wird eine zentrale IoT-Plattform, welche vor allem zwei Funktionen erfüllt: Zum einen soll mithilfe der Plattform das industrielle Energiemanagement erweitert werden, indem die Vorteile des Cloud-Computings insbesondere bei der Umsetzung der Datenanalytik genutzt werden. Zum anderen fungiert die Plattform als eine Informationsdrehscheibe, die die Informationen zum Energieüberschuss bzw. Energiebedarf und der möglichen Flexibilität der Akteure in einem regionalen virtuellen Kraftwerk maximal gewinnbringend für alle Teilnehmer verknüpft. Der Ansatz soll in einem System zur Entscheidungsunterstützung enden. Damit wird der Vision gefolgt, den Menschen in das Zentrum einer Industrie-4.0-Lösung zu stellen und eine vollständige Automatisierung lediglich an ausgewählten, besonders prädestinierten Stellen anzustreben. An die Stelle eines Condition-

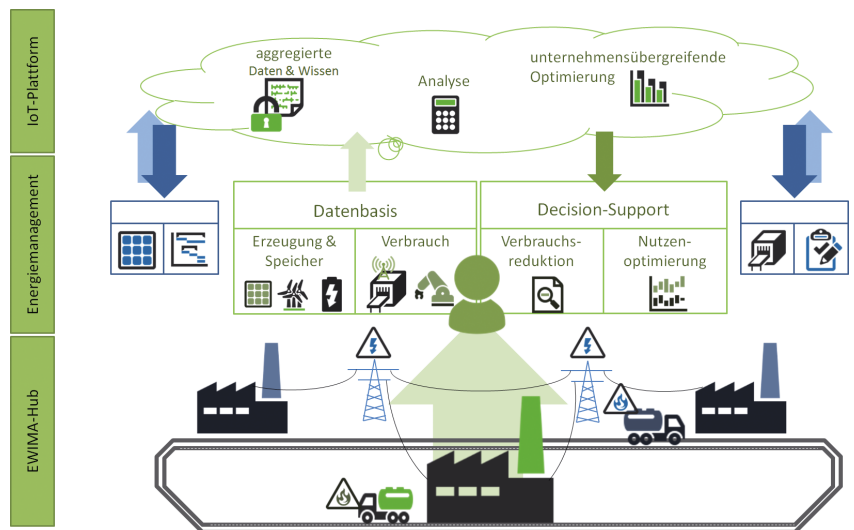
Monitorings soll somit ein Condition-Assessment rücken, welches den Anwender bei seiner Arbeit und den darin anfallenden Entscheidungen als eine Art digitaler Experte unterstützt. Das System soll mit wachsender Datenbasis gemeinsam mit dem Anwender lernen und somit dem Produktionsleiter, Energiemanager usw. helfen, datenbasiert Entscheidungen treffen zu können.

Die dritte Säule fasst den gesellschaftlichen Charakter des Lösungsansatzes unter den Begriffen Nachhaltigkeit, Kooperation und Wirtschaftlichkeit zusammen. Unternehmensübergreifende Kooperationen in der direkten Unternehmensnachbarschaft sollen genutzt werden, um Potenziale aus der energetischen und informationstechnischen Vernetzung zu nutzen und die regionale Wertschöpfung zu erhöhen. Dadurch soll eine unternehmensübergreifende Optimierung realisiert werden, die einen Mehrwert für alle Teilnehmer garantiert, der bei einer Betrachtung mit engeren Systemgrenzen nicht erreichbar wäre. So kann sich beispielsweise die Nutzung eines Energiespeichers oder einer Windkraftanlage für ein Industriegebiet rentieren, obwohl dessen Installation ein einzelnes Unternehmen nicht in Betracht ziehen würde. Über die Bestrebung zur nachhaltigen Entwicklung hinaus lässt sich das Projekt somit auch als Vorbild deuten, um Bestrebungen für Innovationen und eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch branchenübergreifende Zusammenarbeit in einer Region zu realisieren. Durch die Etablierung der Plattform werden innovative Dienstleistungen und Geschäftsmodelle ermöglicht, was den Innovationsgrad in der regionalen Wirtschaft und beispielsweise auch die Entstehung von Start-ups begünstigt.

Gemäß dem Credo einer angewandten Forschung ist eine praktische Umsetzung der Konzepte in EWIMA geplant, um Erfahrungen in verschiedenen Anwendungsszenarien zu sammeln und einen Proof-of-Concept für die technische Realisierbarkeit zu erbringen. Politik und Verbänden soll mit der im Projekt gesammelten praktischen Erfahrung ein Instrument zur Weiterentwicklung der Energiewende an die Hand gegeben werden. Dazu wird über die aktuellen Projektpartner hinaus ein Dialog mit weiteren Industrieunternehmen, Energiedienstleistern und Verbänden gesucht, um die Ansätze auf einer soliden Grundlage zu validieren und gleichzeitig Impulse zum Antrieb der Energiewende zu liefern.

## Literatur

- [1] Kagermann, H.; Wahlster, W.; Helbig, J.: Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie



4.0. [https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf) (zuletzt geprüft: 16.05.2017)

- [2] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi); Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.): Was ist Industrie 4.0?, auf der Website Plattform Industrie 4.0. <http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html> (zuletzt geprüft: 16.05.2017)
- [3] Agora Energiewende (Hrsg.): [Studie] Smart-Market-Design in deutschen Verteilnetzen. Entwicklung und Bewertung von Smart Markets und Ableitung einer Regulatory Roadmap. [https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2016/Smart\\_Markets/Agora\\_Smart-Market-Design\\_WEB.pdf](https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2016/Smart_Markets/Agora_Smart-Market-Design_WEB.pdf) (zuletzt geprüft: 16.05.2017)
- [4] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.): Was ist eigentlich ein virtuelles Kraftwerk? In: Energiewende direkt 13/2015. 14. Juli 2015. <https://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2015/13/Meldung/direkt-erklaert.html> (zuletzt geprüft: 16.05.2017).
- [5] Graus, M.: Integration einer Datenanalytik in Energieinformationssysteme produzierender Unternehmen. In: Smart Energy (2016), S. 44–55.

Bild 2:  
Zielbild des Forschungsprojekts EWIMA



Marcel Graus, M.Sc.  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Informationslogistik  
FIR, Bereich Informationsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-514  
E-Mail: [Marcel.Graus@fir.rwth-aachen.de](mailto:Marcel.Graus@fir.rwth-aachen.de)