



Projekt: EWIMA

Energiewissensmanagement zur unternehmensübergreifend optimierten Energieverwendung

Aufbau regionaler virtueller Kraftwerke in NRW

Durch die Energiewende getrieben, muss sich die Energielandschaft in Deutschland verändern, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Im Rahmen der dafür von dem Gesetzgeber unterstützten Forschungsanstrengungen wird im Projekt ‚EWIMA‘ der Nutzen virtueller Kraftwerke evaluiert. In der letzten Projektphase liegt der Fokus auf der prototypischen Umsetzung des Projekts in fünf definierten Hubs in Nordrhein-Westfalen sowie der Validierung der Projektergebnisse in Feldversuchen. Das Vorhaben wird im Rahmen des Leitmarktwettbewerbs VirtuelleKraftwerke.NRW durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE.NRW) und die Landesregierung Nordrhein-Westfalen unter der Fördernummer EFRE-o80o681 gefördert.

Bei „EWIMA“ wird primär das Ziel verfolgt, den Ausschöpfungsgrad lokal erzeugter erneuerbarer Energie zu maximieren. Dies soll künftig zu einer Reduktion von CO₂-Emissionen führen, nicht zuletzt durch die Beseitigung von Übertragungsverlusten und eine Entlastung des Übertragungsnetzes. Dazu wird durch Wahl eines Bottom-up-Ansatzes ein regionaler Zusammenschluss von Verbrauchern und Erzeugern in Hubs zu virtuellen Kraftwerken angestrebt.

Im Rahmen des Projekts ‚EWIMA‘ wird unter der Konsortialführerschaft des FIR e. V. an der RWTH Aachen eine Cloudplattform konzipiert und prototypisch an den Standorten der Konsortialpartner eingeführt. Dazu werden Energieerzeuger, -speicher und -verbraucher auf dieser Plattform integriert. Die Plattform geht in ihrer Funktionalität über ein herkömmliches Energiemanagement hinaus, im Projekt ‚EWIMA‘ werden situative Handlungsempfehlungen für die Berücksichtigung energetischer Randbedingungen in der Produktionsplanung ermöglicht.

Das Projekt ‚EWIMA‘ befindet sich im letzten Viertel des Förderzeitraums. In dieser

Projektphase geht es in erster Linie um die Validierung der im Projekt erarbeiteten Forschungsergebnisse im praktischen Einsatz bei den Konsortialpartnern sowie die Vorbereitung der Dissemination im Nachgang des Projekts in Form eines mobilen Demonstrators.

Das bereits angesprochene Plattformkonzept wurde vollständig prototypisch implementiert und die Plattform wird aktuell mit Livedaten gespeist. Auf dieser Plattform werden nun anwendungsfallsspezifische Prognosen erstellt, die die Basis für eine ebenfalls anwendungsfallsspezifische Optimierung der Produktionsplanung bieten. Dabei wird im Falle des Prognosemodells auf ein sich kontinuierlich verbesserndes, selbstlernendes Modell zurückgegriffen, das der Anwender jederzeit selbst mit realen Produktionsdaten trainieren kann. Das Ergebnis der Optimierung wird in Form einer Handlungsempfehlung präsentiert. Durch diesen dynamischen Ansatz kann das System auf neue Rahmenbedingungen oder ein geändertes Produktionsprogramm trainiert werden. Es ist kein statisches System, das durch externe Expertise an diese Randbedingungen angepasst werden muss. Die Prognosemodelle und

Optimierungsmodelle laufen auf Microsoft Azure. Teile der Forschungsarbeit, die für den Aufbau der Plattform und die Auswahl und das Training geeigneter Algorithmen notwendig waren, wurden in Form eines Konferenzbeitrags eingereicht und auch zur Präsentation akzeptiert.

Das Optimierungsmodell ist als generisches Modell konzipiert, um es mit möglichst geringem Aufwand an die einzelnen EWIMA-Hubs anpassen zu können. Der zugrundeliegende Gedanke dabei war, dass sich auch das Optimierungsmodell an veränderliche Randbedingungen anpassen können muss. Daher wird die Infrastruktur in den EWIMA-Hubs initial konfiguriert, diese Konfiguration kann im Falle einer hinzugefügten Maschine oder eines Energiespeichers jederzeit erneut durchgeführt werden. Dazu wurden im Optimierungsmodell sechs Objekttypen definiert; diese sind, jeweils als flexible oder fixe Variante, Energieerzeuger, Energiespeicher und Energieverbraucher. Durch diese Objekte lässt sich die in den EWIMA-Hubs vorhandene Infrastruktur vollständig modellieren. Im Falle einer geänderten Konfiguration muss diese nur in Form einer Exceldatei in das Optimierungsmodell geladen werden;

die existierende Konfiguration wird dabei überschrieben. Der Datenfluss des aktuell laufenden Prototyps ist in Bild 2 dargestellt.

Diese Funktionalität lässt sich auch für die Betrachtung der energetischen Auswirkungen von Investitionsentscheidungen nutzen. Durch eine geänderte Konfiguration kann der Zielzustand definiert und Produktionsplanungen können auf Basis des Zielzustands optimiert werden. Jene können anschließend manuell mit optimierten Produktionsplanungen auf Basis der existierenden Infrastruktur verglichen werden. Neben der Möglichkeit einer energieoptimierten Produktion wurde somit eine Möglichkeit zur ökologischen Evaluierung von Investitionsentscheidungen geschaffen.

Die aktuell auf der EWIMA-Plattform betriebenen prototypischen Implementierungen unterstützen die in den Hubs angesiedelten Unternehmen in anwendungsfallspezifischen Entscheidungssituationen. Im EWIMA-Hub Warendorf ist die *ECOWEST Entsorgungsverbund Westfalen GmbH* angesiedelt, ein kommunaler Abfallentsorger, der an dem Standort eine Müllsortierungsanlage betreibt. Zentrale Steuerungsgröße sind Menge und Sorte des angelieferten Abfalls. Aktuell werden die Anlagen situativ und basierend auf dem Erfahrungswissen der Mitarbeiter betrieben. Durch eine bereitgestellte Prognose der Abfallmenge kann die Entscheidungsqualität deutlich gesteigert und die Harmonisierung mit der ebenfalls am Standort vorhandenen, lokalen Energieerzeugung erreicht werden.

Im EWIMA-Hub Düren ist mit dem Unternehmen *DTG GmbH* ein Vertreter des klassischen produzierenden Gewerbes angesiedelt. Hier steht ebenfalls die

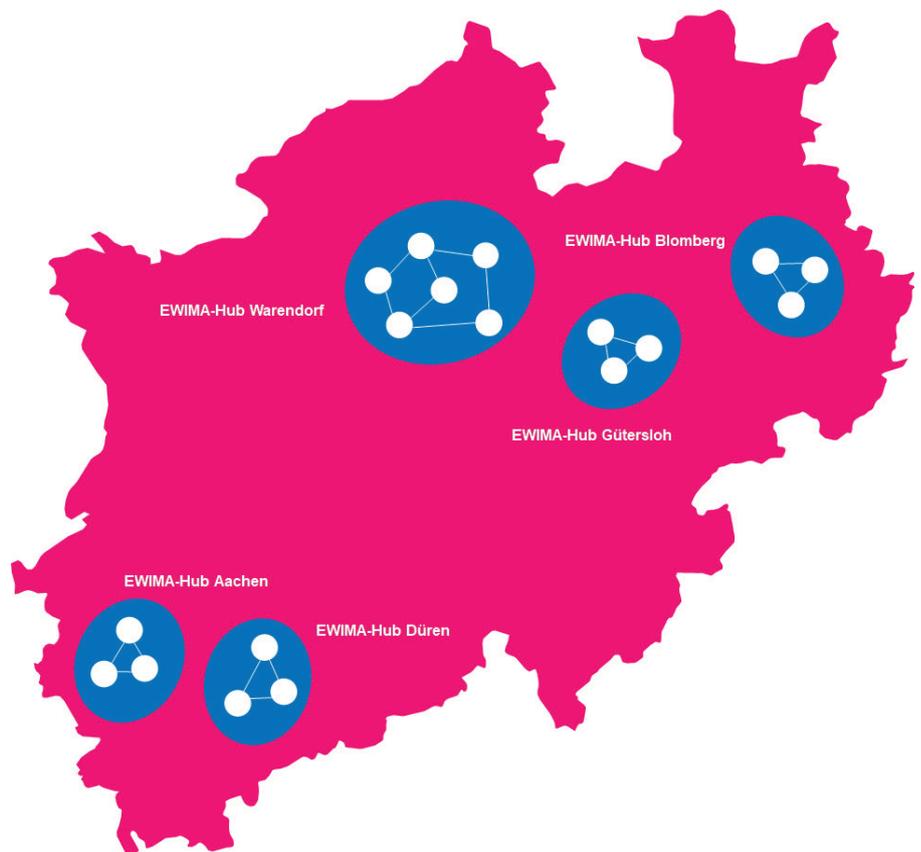


Bild 1: Schematische Darstellung Nordrhein-Westfalens und der 5 EWIMA-Hubs (eigene Darstellung)

Optimierung der Produktionsplanung im Vordergrund. Eine zentrale Schwierigkeit hierbei ist der hohe Anteil an Einzelaufträgen und Prototypen. Diese Art von Produktionsprogramm stellt besondere Herausforderungen an einen selbstlernenden Prognosealgorithmus, da dieser vergleichsweise wenig Trainingsdaten zur Verfügung hat.

Im EWIMA-Hub Blomberg ist die *Phoenix Contact GmbH & Co. KG* angesiedelt. Dort wird auf Basis von externen Daten und dem Produktionsprogramm eine Entscheidungsunterstützung im Gebäudemanagement realisiert. In diesem Fall wird eine Energieverbrauchsprognose

auf Basis des Produktionsprogramms erstellt; dieses wird um weitere, externe Daten wie Wetterdaten angereichert. Diese Daten können für eine Optimierung der Gebäudesteuerung genutzt werden; ebenfalls lässt sich die Produktion auf die existierenden Energieverbräuche hin optimieren.

Die Umsetzung und der aus der EWIMA-Plattform resultierende Nutzen werden aktuell mittels der Validierung in den EWIMA-Hubs evaluiert. Durch die aktive Nutzung des Tools können die Konsortialpartner den Nutzen bewerten und etwaige Verbesserungspotenziale noch während der Projektlaufzeit identifizieren.



Bild 2: Darstellung der Informationsflüsse von den Sensordaten bis zur Entscheidungsunterstützung (eigene Darstellung)

Neben der Validierung wird aktuell, wie bereits eingangs angesprochen, ein mobiler Demonstrator aufgebaut, der der Präsentation und damit Dissemination der im Projekt erarbeiteten Ergebnisse dient. Dabei wurde der Ansatz eines interaktiven Demonstrators gewählt, um durch die Einbindung der Nutzer für ein besseres Verständnis der dargestellten Zusammenhänge zu sorgen. Diese Interaktion wird über ein in den Demonstrator eingelassenes Touchpad in Kombination mit einem Fernseher realisiert.

Dabei wird pro Hub je ein Anwendungsfall dargestellt, der zentrale Aspekte

des Projekts ‚EWIMA‘ repräsentiert. Gleichzeitig werden die Eingaben des Touchpads – durch eine auf einem Pult installierte Infrastruktur in Form miniaturisierter Energiespeicher, -verbraucher und -erzeuger – sowie die Auswirkung visualisiert. Dazu werden insbesondere LEDs zur Visualisierung der Energieströme innerhalb und zwischen den Hubs eingesetzt.

Das Projekt ‚EWIMA‘ wird noch bis 2020 gefördert, nach Projektabschluss kann bei Interesse der Demonstrator in Aachen im Cluster Smart Logistik besichtigt werden. Eine Präsentation des Demonstrators auf Fachmessen über den Förderzeitraum

hinaus ist ebenfalls geplant. Zudem werden künftig die gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen weiterer Forschungs- und Industrieprojekte genutzt, um einen Beitrag zur nachhaltigen Veränderung der Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien in NRW zu leisten.

Für weitere Informationen zu dem Forschungsprojekt oder den Möglichkeiten einer Besichtigung des Demonstrators ist Mathis Niederau Ihr Ansprechpartner. Der FIR e. V. an der RWTH Aachen dankt im Namen aller Konsortialpartner dem Projektträger ETN für die Unterstützung bei der Durchführung des Projekts.

Ansprechpartner:



Jan Hicking, M.Sc.
FIR e. V. an der RWTH Aachen
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Bereich Informationsmanagement
Tel.: +49 241 47705-513
E-Mail: Jan.Hicking@fir.rwth-aachen.de



Mathis Niederau, M.Sc.
FIR e. V. an der RWTH Aachen
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Bereich Informationsmanagement
Tel.: +49 241 47705-505
E-Mail: Mathis.Niederau@fir.rwth-aachen.de

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



ETN

Projektträger Energie · Technologie · Nachhaltigkeit
Forschungszentrum Jülich GmbH
in der Helmholtz-Gemeinschaft



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Projekttitel: EWIMA

Forschungs-/Projektträger: Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen; LeitmarktAgentur.NRW – Projektträger Jülich Forschungszentrum Jülich GmbH

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

Internet: ewima.fir.de