

DESIGNETZ SAARLAND

EINE MODELLREGION PRÄSENTIERT

BLAUPAUSE FÜR DAS ENERGIESYSTEM

DER ZUKUNFT

Eine der größten Forschungsinitiativen zur Energiewende in Deutschland steht unmittelbar vor ihrem Abschluss. Nach dem offiziellen Start am 1. Januar 2017 zieht Designetz jetzt eine positive Bilanz. Insgesamt 46 Partner aus Wissenschaft und Forschung, der Energiewirtschaft und Industrie sowie dem Bereich Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) haben demnach den überwiegenden Großteil der Projektziele erreicht. Ihre 27 Einzelprojekte zahlen mit Blick auf die 2015 in Paris beschlossenen Ziele zur Senkung des CO₂-Ausstoßes darauf ein, das Energiesystem fit für die Energiewende zu machen.

Damit wurden die Akteure den hohen in sie gesetzten Erwartungen gerecht. Nicht zuletzt jenen seitens der Politik. Am 9. November 2020 präsentieren die zehn Partner von Designetz Saarland, einem der drei Teilprojekte der Initiative, der Öffentlichkeit ihre Ergebnisse. Corona-bedingt haben sich die Verantwortlichen hierbei für einen virtuellen Event entschieden.

Partner:



Gefördert von:



Die Ausgangssituation

Mit dem Voranschreiten aktueller Entwicklungen wie der Dekarbonisierung, Dezentralisierung und der Digitalisierung der Energiewirtschaft gehen, neben dem beschlossenen Atomausstieg, hierzulande drastische Veränderungen einher. Bereits heute beträgt der Anteil dezentral gewonnener volatiler Wind- und Sonnenenergie an der Stromerzeugung in Deutschland mehr als 42 Prozent. Tendenz steigend. Dafür sind die Verteilnetze derzeit jedoch nicht ausgelegt. Das heißt, in Zukunft müssen flexiblere, intelligente Stromnetze in die Lage versetzt werden, zu jeder Zeit und an jedem Ort möglichst viel grünen Strom aufzunehmen und zu transportieren. Daher gilt es, Verbrauch und Erzeugung informationstechnisch intelligent zu vernetzen. Gleichzeitig muss die Versorgungssicherheit in Zukunft gemäß dem energiewirtschaftlichen Zieldreieck auch weiterhin gewährleistet sein und der „klassische Netzausbau in Aluminium und Kupfer“ auf ein Minimum reduziert werden.

Das Forschungsprojekt – Ziele

Bei Designnetz unter Federführung von innogy/E.ON stand daher die Entwicklung innovativer, intelligenter Lösungen und Strategien zur Integration erneuerbarer Energien in das Versorgungssystem der Zukunft ganz oben auf der Agenda. Hierzu mussten zunächst die für die Energiewende erforderlichen Rahmen definiert und schließlich eine funktionierende Blaupause für das „Energiesystem der Zukunft“ entwickelt werden. Mit dem Ziel, eine für ganz Deutschland und vielleicht darüber hinaus anwendbare Bedienungsanleitung zu erarbeiten, fasste Designnetz viele Einzellösungen zu einem Gesamtsystem zusammen. Die daraus resultierenden neuen Geschäftsmodelle und Musterlösungen für das Massengeschäft spiegeln in besonderer Weise das Zusammenwirken von Netz und Markt wider. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert die Initiative im Rahmen des Förderprogramms „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“, kurz SINTEG.

Designnetz Saarland

Das Schaufenster Designnetz erstreckt sich mit den Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland über eine ideale Modellregion. Denn ihr Mix aus dünn besiedelten Landstrichen, Metropolen und Industriezentren gilt als charakteristisch für ganz Deutschland. Somit lassen sich die Designnetz-Ergebnisse auf nahezu alle Bundesländer übertragen. Ein Grund für die regionale Clusterung der Schaufenster ist also die Heterogenität der einzelnen Regionen. Designnetz Saarland nimmt unter Leitung der VSE AG, die den Konsortialführer innogy/E.ON an der Saar vertritt, bei der Gesamtbetrachtung eine gewisse Mittelstellung ein. An der Saar gibt es Windenergie, wenngleich nicht so stark wie in Schleswig-Holstein, und es gibt Photovoltaik, jedoch nicht so ausgeprägt wie etwa in Bayern. Zudem hat das Saarland für dieses Demonstrationsprojekt eher ländlich geprägte Regionen und gleichzeitig Lastzentren mit der Stahl- und Automobilindustrie zu bieten.

Projekte an der Saar

Im Rahmen des gesamten Demonstrationsprojekts ist das Saarland mit vier Teilprojekten mit von der Partie:

Netzbetrieb

EMIL (Energienetze mit innovativen Lösungen) – In diesem Netz-Projekt entwickeln und erproben die VSE, energis Netzgesellschaft und die Stadtwerke Saarlouis sowie Voltaris, Hager Group, das DFKI und die htw saar gemeinsam mit überregionalen Partnern innovative Technologien zur Netzführung. Ziel ist die Schaffung einer Infrastruktur, mit der erneuerbare Energien in das Energieversorgungssystem auf der Mittel- und Niederspannungsebene besser integriert werden können.

Power2Heat

E-Kessel – An der Schnittstelle von Strom- und Wärmesektor hat die Steag GmbH in Fenne einen Elektroden-Kessel mit einer Leistung von 20 MW installiert. Mit einem Wirkungsgrad von nahezu 100 Prozent wandelt der E-Kessel Strom in speicherbare Wärme um. Der E-Kessel soll an dem komplexen Verbundstandort Flexibilitäten auch bei den bestehenden Erzeugungseinheiten heben. Dies geschieht durch die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Grubengas.

Speicherung

Fernwärmespeicher – Auch mit diesem Projekt zur intelligenten Sektorkopplung am Standort Dillingen hat die Steag GmbH untersucht, wie miteinander verbundene Netze aus unterschiedlichen Sektoren bei einem wachsenden Anteil an erneuerbaren Energien stabil und wirtschaftlich betrieben werden können. Mit einer thermischen Ladeleistung von 50 MW verhilft der Fernwärmespeicher den Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Fenne, u. a. auch dem E-Kessel, an Spielraum diese flexibler einzusetzen, wodurch letztendlich das Stromnetz an Flexibilität gewinnt.

IKT

Monitoring für Flexibilitäten – Ziel dieses Teilprojekts ist die Entwicklung einer einheitlichen, offenen und sicheren Daten- und Dienstplattform, die ein effizientes, datenschutzkonformes Datenmanagement und nicht zuletzt die Integration der einzelnen Teilprojekte ermöglicht.

Daran arbeiteten innerhalb von Designetz Saarland das August-Wilhelm Scheer Institut (AWSi), das DFKI, IS Predict, die htw saar sowie die Universität des Saarlandes gemeinsam mit überregionalen Partnern.

Ein ganzheitlicher Ansatz

Die Energiewende zu stemmen, stellt uns vor immense Herausforderungen, die in puncto Komplexität ihresgleichen suchen. Designetz betrachtet das Energiesystem ganzheitlich, in allen Ebenen und über alle Akteure und Energieträger hinweg. Von der Erzeugung und Speicherung über den Transport und die Verteilung bis hin zum Verbrauch. Aus den spezifischen Erfordernissen heraus kam es bei Designetz zu einer Zusammensetzung der Projektpartner, die alles andere als alltäglich ist. Eine Konstellation, die es in der Vergangenheit so noch nicht gab. An Designetz Saarland ha-

ben hoch qualifizierte Projektpartner aus Wissenschaft und Forschung, der Energiewirtschaft, IKT-Branche sowie der Industrie gemeinsam an dem „Energiesystem der Zukunft“ gearbeitet.

Die Energiewirtschaft, die Forschung in der Vergangenheit für gewöhnlich mit sich selbst ausgemacht hat, hat sich bei dieser Mission für externe Partner geöffnet. Im Gegenzug hat sie Unterstützung und Expertise von Unternehmen, Instituten und Organisationen erhalten, die jeweils auf ihrem Gebiet exzellent sind. So bringen intelligente Messsysteme beispielsweise in Verbindung mit moderner IKT dringend benötigte Transparenz in die Niederspannungsnetze, die lange Zeit als Blackbox galten. Und was die Praxis-tauglichkeit ihrer Resultate angeht, bietet die spezielle Konstellation der Projektpartner zudem einen großen Vorteil: Vertreter aus Wissenschaft und Forschung und solche aus der Industrie „kontrollieren“ sich zwangsläufig gegenseitig. Kooperation und eine partnerschaftliche Kontrolle verhindern früh, dass eine Seite, Wissenschaft oder Wirtschaft, mit negativen Folgen für die Anwendbarkeit zu dominant wird.

Theorie trifft Praxis

Eine Besonderheit von Designetz ist die enge Verzahnung von Theorie und Praxis. So sieht sein Konzept Arbeitspakete (AP) vor, in denen Partner an theoretischen Ergebnissen arbeiten, und sogenannte Demonstratoren. Darin unterziehen sich die „frisch“ entwickelten Lösungen direkt einem Praxistest, dessen Resultate wiederum zeitnah zur Optimierung in die AP zurückfließen. Die Projektpartner von Designetz Saarland waren mit drei Arbeitspaketen betraut:

- In Arbeitspaket Nr. 3, „Netzbetrieb und Systemdienstleistungen“, unter der gemeinsamen Leitung von Westnetz, EWR Netz und VSE drehte sich alles um neue Technologien für einen sicheren und kostengünstigen Netzbetrieb. Diese wurden im Rahmen von Demonstrationsprojekten erprobt, weiterentwickelt und integriert.
- Unter der Leitung von AWSi und DFKI zielte Arbeitspaket Nr. 6, „IKT-Baukasten und integrierte Daten- und Dienstplattform“ (IBIDAT), auf die Entwicklung einer integrierten Daten- und Dienstplattform ab, die einheitlich, offen und sicher ist und ein effizientes mit dem Datenschutz konformes Datenmanagement sowie die Integration der Demonstratoren ermöglicht.
- Arbeitspaket Nr. 7 schließlich, „Kommunikationsinfrastruktur“, wurde von VSE und Voltaris geleitet. Beide Partner waren damit betraut, eine standardisierte Infrastruktur für die diskriminierungsfreie Bereitstellung von Daten entsprechend den Rollen und Rechten im Projekt und späteren Betrieb zur Verfügung zu stellen. Darin sollte die sichere und nachhaltige Nutzung von Telekommunikationstechnologie vor allem für Betreiber kritischer Infrastrukturen demonstriert und nachgewiesen werden. Ferner galt es zu belegen, dass eine sichere, langfristig planbare und verfügbare IKT eine bedeutende Grundlage für die Flexibilität in der Steuerung der Netze ist.

Und das sind die Demonstratoren im Rahmen von Designetz Saarland:

- EMIL (Energienetze mit innovativen Lösungen, D15). Hier wurden innovative Technologien zur Netzführung entwickelt und erprobt. Ziel hier war es, eine Infrastruktur zu schaffen, mit der erneuerbare Energien besser in das Energieversorgungssystem auf der Mittel- und Niederspannungsebene integriert werden können.
- CDMA-/LTE450-MHz-Funknetze (D17). In diesem Projekt wurde in der Praxis eine neue Kommunikationsinfrastruktur auf „CDMA450/LTE450-Funknetze“-Basis demonstriert und erprobt, die die Anforderungen der Energiewirtschaft im Hinblick auf Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit erfüllt. Diese muss in der Lage sein, Datenmengen, mit denen intelligente Netze in Zukunft konfrontiert sein werden, sicher und überwacht zu transportieren.
- Monitoring für Flexibilitäten (D20). Ziel des Projekts war die Entwicklung einer einheitlichen, offenen und sicheren Daten- und Dienstplattform, die ein effizientes, datenschutzkonformes Datenmanagement und die Integration der Teilprojekte ermöglicht. Sie sollte als Bindeglied aller Demonstratoren in Bezug auf unterschiedliche Parameter wie Flexibilitätsdaten, den Netzzustand oder die Aktivierung von Flexibilitätsoptionen und Prognosedaten dienen.

Eine Frage der Politik

Ist es gelungen, eine funktionierende Blaupause für die Energiewende zu entwickeln? Und welche konkreten Maßnahmen sind hierzu erforderlich? Die Politik erwartet Ergebnisse und konkrete Handlungsanweisungen. Aber nicht erst zum Projektabschluss. Bei Designetz war sie von Beginn an im Boot und eng eingebunden. Als fester Bestandteil des Projekts hat der Politische Beirat über den Lenkungskreis hinaus Ergebnisse und Handlungsempfehlungen begleitet und kommentiert. Er brachte einerseits aktuelle Projektergebnisse in die Parlamente und Regierungen und hielt auf der anderen Seite die Projektpartner permanent über die Erwartungen der Politik auf dem Laufenden.

Dabei ging es u. a. um regulatorische Fragestellungen, um eine mögliche neue Netzentgelte-Systematik durch Nutzung von Flexibilität oder um wirtschaftliche Anreizmodelle für den Verteilnetzbetreiber. Ferner kamen Themen wie eine faire Verzinsung des eingesetzten Kapitals zur Sprache. Diskutiert wurde auch, wie mehr Offenheit bei den Genehmigungsbehörden erreicht werden kann, um in Zukunft auch neue, moderne Komponenten, um Intelligenz in den Netzbetrieb einbauen zu können.

Zudem befördern ein stetiger Dialog und Austausch generell das tiefere Verständnis für komplexe Zusammenhänge seitens der Politik, das es oftmals braucht, um richtungsweisende Entscheidungen für die Zukunft auf eine solidere fachliche Basis zu stellen. Denn damit die Energiewende gelingen kann, müssen nicht nur technische, sondern auch rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen angepackt und verändert werden.

Aus Sicht des BMWi kommt mit Blick auf die Anwendbarkeit der Ergebnisse auch der Schaufenster übergreifenden Begleitforschung eine bedeutende Rolle während der gesamten Laufzeit des Projekts zu. An den Schnittstellen der einzelnen Schaufenster koordiniert diese Institution die singulären Ergebnisse und extrahiert daraus eine einzige Musterlösung, die anwendbare Blaupause.

Akzeptanz in der Bevölkerung

Die Energiewende kann nur gemeinsam gelingen. Sie beginnt und endet bei den Bürgerinnen und Bürgern. Beide Erkenntnisse wurden bei Designetz gelebt und bereits in der Konzeptphase des Projekts in Form verschiedener Einrichtungen implementiert. Die Bestrebungen, breite Teile der Bevölkerung, die bei der Energiewende zweifellos eine wichtige Rolle spielt, in die Forschungsinitiative einzubinden, sind vielfältig. Sie reichen von einer Designetz-App über öffentlich zugängliche Demonstratoren, Stelen und sogenannte Haltestellen auf einer „Route der Energie“ bis hin zu Akzeptanzforschung, Bürgerbefragungen und einem eigenen Kommunikationskonzept. Letzteres soll sicherstellen, die Zielgruppen mit den richtigen Botschaften und über die richtigen Kanäle anzusprechen und das Projekt öffentlich bekannt zu machen. Akzeptanz und Vertrauen innerhalb der Bevölkerung etwa durch Transparenz, eine gewisse Sichtbarkeit der Projektaktivitäten sind Faktoren, die Verteilnetze flexibler und transparenter zu gestalten. Denn wenn viele mitmachen, den Strom nach Möglichkeit da zu verbrauchen, wo er erzeugt wird, kann auch der klassische Netzausbau reduziert werden.

Aus- und Weiterbildung

Analog zu den jüngsten Veränderungen in der Forschungsarbeit der Energiewirtschaft kann auch der Netzbetrieb in der Form, wie er in der Vergangenheit war, nicht mehr ewig so weitergeführt werden. Das hat Designetz deutlich hervorgebracht. Neue Disziplinen wie Kommunikation, Intelligenz oder Sicherheit, die im Projekt eine tragende Rolle gespielt haben, werden sich über kurz oder lang auch im Berufsbild der Branche widerspiegeln. Das heißt, dass an die Stelle des klassischen Ingenieurs in absehbarer Zeit ein „Ingenieur mit Zusatzausbildung“ treten wird. Auch im Feld braucht es eine gewisse Anpassung und Weiterentwicklung. Denn es gibt neue Anforderungen, die zusätzliche spezifische Qualifikationen erfordern. Hier sollte der Bedarf aus der Energiewirtschaft formuliert werden. Der Block der Wissenschaft muss insofern reagieren, als die Ausbildung des Nachwuchses angepasst und die Lehrpläne mittelfristig um Spezialthemen wie moderne Informationsverarbeitung erweitert werden.

Projektpartner **Energiewirtschaft**

Stadtwerke Saarlouis GmbH

Die Stadtwerke Saarlouis versorgen die Kreisstadt Saarlouis mit ihren rund 38.000 Einwohnern mit Strom und Erdgas, Trinkwasser, Wärme und Telekommunikationslösungen. Im Projekt Designetz Saarland stellen sie die Infrastruktur eines repräsentativen städtischen Netzes sowie ihr Know-how in der Netzbetriebsführung und Energie-Innovationsforschung zur Verfügung.

Gemeinsam mit der VSE AG und energis Netzgesellschaft mbH entwickeln und erproben die Stadtwerke Saarlouis im Rahmen des Projekts „Energienetze mit innovativen Lösungen“ – EMIL innovative Technologien zur Netzführung. Und in realen Testgebieten entwickeln und erproben sie kosteneffiziente und ressourcenschonende Regelmaßnahmen, die die Versorgungssicherheit bei den steigenden Anforderungen der Energiewende gewährleisten können. Erfahrungen und Ergebnisse aus Vorgängerprojekten wie „Peer Energy Cloud“, „NEMAR“, „PolyEnergyNet“ fließen in Designetz Saarland ein, werden weiterentwickelt und im Rahmen der Kaskade auf die vorgelagerten Netze übertragen.

Projektpartner **Energiewirtschaft**

Ergebnisse

Im Rahmen von Designetz Saarland verfügen die Stadtwerke Saarlouis über einen Demonstrator, in dem der automatisierte Einsatz von Flexibilitäten unter Realbedingungen aufgezeigt und im Alltagsbetrieb auch schon genutzt werden kann. Seit zehn Jahren bereits statten die Stadtwerke Saarlouis eigene Ortsnetzstationen mit Fernwirktechnik aus und schließen diese mit eigens verlegten Glasfaserleitungen an ihre Netzleitstelle an. Dadurch sind sie in der Lage, einen Großteil ihrer Trafostationen aus der Ferne zu steuern und an die jeweiligen Netzgegebenheiten anzupassen. Die Ingenieure und Techniker können die Netze somit bei kurzfristig auftretenden Störungen sekundenschnell umschalten, um einen weiterhin störungsfreien Betrieb sicherzustellen.

Im Bereich der Niederspannung haben die Stadtwerke Saarlouis die Grundlagen geschaffen, um in Zukunft Netzzustandsdaten zu erfassen. Zu diesem Zweck wurde eine Sensorik in der Niederspannung implementiert, die Netzparameter über die gesamten Abgänge der Niederspannungshauptverteilung erfasst. Diese wiederum zeigt somit die elektrischen Parameter in der Netzzustandsüberwachung an. Das gilt in der Branche aktuell als Novum, da sie erstmals eine gewisse Transparenz in die „Blackbox Niederspannung“ bringt. Das versetzt die Stadtwerke Saarlouis in die Lage, sich schnell und vor allem sicher auf die kommenden Versorgungsaufgaben einzustellen, um Erzeugung und Verbrauch in der Niederspannung auch künftig im Gleichgewicht zu halten.

Des Weiteren waren die Stadtwerke Saarlouis gemeinsam mit der Hager Group an der Entwicklung und Standardisierung intelligenter Messleisten beteiligt. Diese werden zur Datenerhebung in Niederspannungshauptverteilungen und Kabelverteilerschränken eingebaut. Basis der Neuentwicklung war eine Grundleiste mit VDE-Zulassung, in die Intelligenz integriert werden konnte. Dabei ist die Abgangsleiste für den Niederspannungsabgang ein Standardprodukt. Hierzu wurden die entsprechenden Wandler zur Erfassung der Messwerte in den Fuß der Messleiste integriert. Durch die Wandler können die erfassten Messwerte nun so dargestellt werden, dass sie direkt übertragen und in der angeschlossenen Venios-Plattform, das als Netzleitsystem fungiert, visualisiert werden können. Durch die neuen können vorhandene Leisten eins zu eins ausgetauscht werden. Die Vorteile der intelligenten Messleiste liegen in einem Verkabelungsaufwand, der gegen null läuft, und einer dementsprechend großen Zeitersparnis sowie einem Plus an Sicherheit. Die Neuentwicklung zählt dabei auf ein zentrales Designetz-Thema ein, das mit Blick auf eine höhere Flexibilität der Netze mehr Transparenz in die Niederspannungsnetze bringt.

Projektpartner **Energiewirtschaft**

STEAG GmbH

Die STEAG GmbH bringt ihr breites Know-how aus rund 80 Jahren in der Energiebranche bei Designetz Saarland ein. Das international tätige Unternehmen mit Stammsitz in Essen bietet integrierte Lösungen im Bereich der Strom- und Wärmeerzeugung sowie technische Dienstleistungen an. Dabei sammelte es umfangreiche Erfahrung auf dem Gebiet der Ressourcen-effizienten Großherzeugung, die bereits in zahlreiche Vorgängerprojekte erfolgreich mit einfluss. Zu den Kernkompetenzen des Unternehmens gehören Projektentwicklung, Planung und Projektrealisierung, Betrieb und Optimierung sowohl von Großkraftwerken als auch von dezentralen Anlagen sowie der Handel und die Energievermarktung. Ein Großteil seiner sowohl technischen als auch energiewirtschaftlichen Expertise liegt in der Fähigkeit, flexibel selbst extrem komplexe technische und prozessuale Herausforderungen zu meistern. Was diesem Forschungsprojekt insofern besonders zugutekommt, als die Energiewende zweifelsohne eine solche ist. Im Saarland betreibt die Steag am Standort Völklingen-Fenne mehrere Anlagen zur Erzeugung von Strom, Fernwärme und Prozessdampf.

Um angesichts der zunehmenden Einspeisung erneuerbarer Energien die Flexibilität im Netz zu steigern und somit kritische Situationen zu vermeiden, hat das Unternehmen hier u. a. zwei Großdemonstratoren, den „E-Kessel 20 MW“ und den „Fernwärmespeicher Dillingen“, aufgebaut und betrieben. Dabei ging es in erster Linie um generelle Fragestellungen rund um Herausforderungen im Hoch- und Mittelspannungsbereich. Ferner sollte dabei eine funktionierende Kommunikationsinfrastruktur sowie ein anwendbares Konzept, um einzelne Demonstratoren operativ zusammenzuschalten, erarbeitet werden.

Projektpartner **Energiewirtschaft**

Ergebnisse

An der Schnittstelle von Strom- und Wärmesektor hat die STEAG GmbH in Fenne einen Elektroden-Kessel mit einer Leistung von 20 MW installiert. Mit einem Wirkungsgrad von nahezu 100 Prozent wandelt der E-Kessel Strom in speicherbare Wärme um. Dabei entnimmt er dem Stromnetz zum einen überschüssige Energie zu Zeitpunkten, wenn gerade mehr Energie aus regenerativen Quellen erzeugt wird als verbraucht werden kann. Diese Flexibilität dient der Stabilität des Stromnetzes und hilft dabei, Strom dort zu verbrauchen, wo er produziert wird. Sie vermeidet lange und verlustreiche Transportwege. Auf der anderen Seite hat der E-Kessel seine Stärken unter Beweis gestellt, wenn zwar Wärme benötigt wird, aber nicht so viel, dass sich die Anfahrt eines Kraftwerks lohnen würde. Eine weitere Errungenschaft: Muss ein Heizkraftwerk Wärme liefern, während gerade kein Strom benötigt wird, kann der E-Kessel den ungewollt produzierten Strom in zusätzlich nutzbare Wärme umwandeln.

Auch mit dem „Fernwärmespeicher Dillingen“ zur intelligenten Sektorenkopplung hat STEAG untersucht, wie miteinander verbundene Netze aus unterschiedlichen Sektoren bei einem wachsenden Anteil an erneuerbaren Energien stabil und wirtschaftlich betrieben werden können. Dafür hält die Anlage eine Speicherkapazität von 1.000 MWh bereit. Über die Fernwärmeschiene ist sie mit dem E-Kessel verbunden und kann die erzeugte Wärme so lange zwischenspeichern, bis diese benötigt wird. So unterstützt der Speicher den E-Kessel oder potenziell andere Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, um die Fernwärme- und Stromnetze besser zu verknüpfen. Das schafft zusätzliche Flexibilität im Stromnetz.

Mit dem E-Kessel und Fernwärmespeicher ist STEAG der Nachweis des immensen Flexibilitätspotenzials gelungen, das für das Stromnetz der Zukunft in der Kombination moderner und bewährter Technologien steckt. Damit ist der Weg frei, die Sektoren Strom und Wärme künftig stärker miteinander zu koppeln und flexibel und intelligent zu nutzen. Darüber hinaus plant das Unternehmen als Ausblick derzeit bereits konkret – Stichwort HydroHub –, die Produktion von Wasserstoff in die gewonnenen Erkenntnisse mit einzubinden.

Im Arbeitspaket 3 „Netzbetrieb und Systemdienstleistung“ wurden zukünftige Versorgungsaufgaben in den Energieversorgungsnetzen untersucht. Von der Kosten-Nutzen-Analyse neuer Technologien unter Berücksichtigung von Planungsgrundsätzen über neue Regulierungsmodelle wie die BDEW-Ampel waren die Tätigkeitsfelder vielfältig und es konnten wertvolle Erkenntnisse für zukünftige Entwicklungen und Usecases gesammelt werden. Dabei lag der Themenschwerpunkt auf Elektromobilität.

Projektpartner **Energiewirtschaft**

Voltaris GmbH

Als Experte für den sicheren „Smart Meter“-Rollout, für Gateway-Administration sowie Messstellenbetrieb und Datenmanagement betreut Voltaris mehr als eine Million Strom-, Gas-, Wasser- und Wärmezähler. Mit Blick auf die Einführung intelligenter Messsysteme vertritt der Spezialist für klassisches und intelligentes Metering bei Designetz Saarland die Gruppe kleiner bis mittelgroßer Stadtwerke, Energieversorger und Netzbetreiber. In diesem Rahmen hat Voltaris den Einsatz intelligenter Messsysteme in intelligenten Leitungsnetzen untersucht und umgesetzt. Verlässliche und umfassende Messdaten zu den jeweiligen Netzzuständen sind als ein wesentlicher Bestandteil intelligenter Messsysteme Grundvoraussetzung dafür, Erzeuger und Verbraucher in Zukunft automatisch steuern zu können.

Intelligente Messsysteme

Alle Forschungsbestrebungen drehen sich darum, ein robustes und intelligentes Energienetz der Zukunft zu schaffen. Intelligente Messsysteme bestehen dabei aus mehreren Komponenten. Da ist zunächst ein Zähler. Sogenannte Grid-Zähler können Netzzustandsdaten wie Wirkleistung oder verschiedene Phasen erfassen, die über den normalen Verbrauch hinausgehen. Die zweite Komponente ist die Steuerbox, über die die Steuerfunktion läuft, die ein intelligentes Messsystem mitbringt. Die erhobenen Daten werden an ein System übermittelt, das auf dieser Basis im Zusammenhang mit der Netzsensorik Prognosen erstellt, welche Situation des Netzes in den nächsten 15 oder 30 Minuten zu erwarten ist. Dabei ist ein Über- respektive Unterangebot im Netz einfach an Parametern wie Spannung oder Frequenz ablesbar.

Projektpartner **Energiewirtschaft**

Ergebnisse

Hier unterstützen intelligente Messsysteme Operationen wie Netzberechnungen und Netzzustandsanalysen. Sie versorgen Endkunden, Erzeuger und Netzbetreiber mit allen für innovative und intelligente Lösungen im Energienetz der Zukunft erforderlichen Informationen. Sie dienen demnach als Informations- und Kommunikationsplattformen, die zudem in der Lage sind, sicher und zuverlässig Steuerbefehle umzusetzen, um Netze aktiv zu steuern. Das steigert die Transparenz und die dringend benötigte Flexibilität der Netze in der Stromerzeugung und im Verbrauch. Hierzu hat Voltaris beispielsweise die entsprechenden Algorithmen entwickelt.

In seiner Rolle als Gateway-Administrator ging das Unternehmen den Fragen nach, wie Prozesse und Verordnungen um das Thema intelligente Messsysteme weiterentwickelt werden müssen, um den Anforderungen des Netzes auch gerecht zu werden. Neben unterschiedlichen Messzyklen und Latenzzeiten für statische oder dynamische Modellierungen geht es dabei immer auch um die Interaktion zwischen Markt und Netz. Denn sobald das Thema Schalten aufkommt, ergibt sich automatisch die Fragestellung, wer zu welchem Zeitpunkt schaltet und wie das System erkennen kann, wer überhaupt dazu berechtigt ist. Zu diesem Zweck gibt es das sogenannte BDEW-Ampelkonzept mit dem Ziel, für Verteilnetzbetreiber verfügbare Flexibilitäten auch nutzbar zu machen. Die innerhalb des Projekts entwickelten Algorithmen von Voltaris regeln beispielsweise, welcher Impuls welches Teilnehmers bei einer grünen, gelben oder bei einer roten Ampelphase durchgelassen wird. Also wer berechtigt ist, z. B. Verbraucher aktiv zu- oder abzuschalten.

Zukunftsfähige Lösungen zum Betrieb von Energienetzen hängen davon ab, dass die Prozesse der unterschiedlichen beteiligten Systeme optimal aufeinander abgestimmt sind. Beteiligte Systeme meint dabei Lösungen sowohl für eine technische Anbindung als auch eine intelligente systemische Verknüpfung von Markt und Netz. So lautete eine zentrale Erkenntnis der entsprechenden Untersuchungen am Demonstrator EMIL (Energienetze mit innovativen Lösungen).

Projektpartner **Energiewirtschaft**

VSE AG

Mit ihren Partnern und Beteiligungsgesellschaften ist die VSE AG in den Bereichen Strom, Gas und Wasser, Telekommunikation, Energiedienstleistungen und technische Services sowie Energiedaten- und Zähler-Dienstleistungen im südwestdeutschen Raum aktiv. Die VSE-Gruppe verfolgt als Infrastrukturbetreiber der Region das Ziel, dem Gelingen der Energiewende vor allem beim Betrieb der saarländischen Stromnetze Vorschub zu leisten. Vier Jahre lang hat der Vertreter des Konsortialführers innogy/E.ON an der Saar zukunftsfähige Lösungen für Mittel- und Niederspannungsnetze bei einer hohen und stetig ansteigenden Einspeisung mit erneuerbaren Energien demonstriert, erprobt und weiterentwickelt. Für diese komplexen Anforderungen ist die VSE-Gruppe sehr gut aufgestellt: VSE Verteilnetz und energis Netzgesellschaft repräsentieren die Netzbetreiber, während sich VSE Net dem Großthema Kommunikation und Voltaris dem intelligenten Messstellenbetrieb widmet.

Anbindung von PV-Anlagen, Windkraft und nicht zuletzt die Elektromobilität. Das Thema der Energiewende spiegelt sich in den Verteilnetzen wider. Und ausgerechnet in dem Bereich – die Niederspannung gilt immer noch als Blackbox –, der für die Verteilnetzbetreiber am wenigsten transparent ist. Mit dem Anspruch, in der Modellregion Saarland eine zukunftsfähige Bedienungsanleitung für das Gelingen der Energiewende zu entwerfen, hat sich die VSE den entscheidenden Fragen gestellt: Wie muss das Stromnetz der Zukunft aufgebaut sein? Wie könnte eine Blaupause für den Netzbetrieb der Zukunft aussehen? Die notwendige Transparenz beispielsweise ist unmöglich von der Energiewirtschaft allein über Netzleitstellen und Personal zu stemmen. Das geht nur mit Intelligenz im Netz, mit Hilfe der IKT. Hierzu verfolgt Designetz erstmals einen ganzheitlichen Ansatz und hat die wichtigen Disziplinen, die richtigen Partner zusammengebracht, um die neuen Herausforderungen zu meistern.

Projektpartner **Energiewirtschaft**

Die Ergebnisse

Unter Leitung der VSE wurde mit EMIL ein Demonstrator aufgebaut, in dem die in der Theorie erarbeiteten Errungenschaften auch gleich einem Praxistest unterzogen werden konnten. Darin wurden innovative Technologien zur Netzführung gemeinsam mit diversen Partnern entwickelt und erprobt. Die Partner konnten dabei auch Erkenntnisse sammeln, wie die Netzplanung in Zukunft angepasst werden kann. energis Netzgesellschaft realisiert das Projekt in zwei ländlichen Netzgebieten in Perl/Mettlach und Freisen, die Stadtwerke Saarlouis hingegen im städtischen Netz von Saarlouis. Beide Bereiche abzubilden, ist insofern wichtig, als am Ende eine Skalierung, eine Übertragbarkeit der Forschungsergebnisse auf das gesamte Saarland und darüber hinaus gewährleistet sein muss.

Darüber hinaus hat die VSE in einem eigenen Demonstrator ein 450-MHz-Funknetz aufgebaut. Es dient als Kommunikationsmedium für einen sicheren Datentransfer beispielsweise zwischen einzelnen Messpunkten und der Netzleitstelle und zur Steuerung der Energienetze. Dieses Funknetz ist ein Bestandteil von EMIL, ohne den der Demonstrator nicht funktioniert. Im Vergleich zu Glasfasernetzen hat Funk seine Stärken tatsächlich in ländlichen Regionen, wo eine Glasfaser-Lösung aufgrund der großen Entfernungen zu teuer ist. Dem 450-MHz-Band wird ferner eine sehr gute Durchdringung von Mauern attestiert, was sich als besonders vorteilhaft in Funkverbindung mit Smart Metern erweist, die in der Regel in Kellern verbaut sind.

Gemeinsam mit den Partnern Westnetz und EWR Netz leitet die VSE das Arbeitspaket 3 (AP 3 – Netzbetrieb und Systemdienstleistung), das Demonstrationsprojekte betreut, die neue Technologien für einen sicheren und kostengünstigen Netzbetrieb erproben, weiterentwickeln und integrieren. Die Leitung von AP 7 – (Kommunikationsinfrastruktur) teilen sich VSE und Voltaris. Darin wird die sichere und nachhaltige Nutzung von Telekommunikationstechnologie für die Betreiber kritischer Infrastrukturen demonstriert.

Projektpartner IKT-Branche

IS Predict GmbH

IS Predict ist spezialisiert auf vorausschauende Datenanalysen (Predictive Analytics & Control) in komplexen Daten. Seine Kernkompetenzen liegen in mathematischen Modellen, Prognosen sowie der schnellen Anomalie-Erkennung. Die selbstlernende Predictive Intelligence liefert hoch verlässliche Stromerzeugungs- und Verbrauchsprognosen und ermöglicht eine frühzeitige Anomalie-Erkennung im Netz. Das übergeordnete Ziel ist die Entwicklung einer integrierten Daten- und Dienstplattform, die einheitlich, offen und sicher ist und gleichzeitig ein effizientes, datenschutzkonformes Datenmanagement und die Integration der Demonstratoren ermöglicht.

Im Hinblick auf die Netzstabilität wird Planbarkeit in Zukunft immer wichtiger. Für Designetz hat IS Predict zu diesem Zweck hoch genaue Prognosen auf Basis selbstlernender künstlicher Intelligenz (KI) geliefert. In puncto Erzeugung als auch Verbräuche, die beide jeweils stark variieren. Trotz der immanenten Volatilität von Sonne und Wind als erneuerbare Energiequellen ermöglicht die ausgefeilte Selbstlern-Algorithmik des Unternehmens hier verlässliche Vorhersagen für die Stromnetze.

Das dritte Thema, das IS Predict im Rahmen des Forschungsprojekts neben den präzisen Prognosen von Stromerzeugung sowie -verbräuchen in Privathaushalten und Gewerbe bearbeitet hat, war die Anomalie-Erkennung im Netz. Dabei ist das Erkennen von Anomalien im Stromnetz an sich nicht die eigentliche Herausforderung. Der Knackpunkt ist vielmehr das Evaluieren, welche Anomalie in Netz tatsächlich zu Problemen führt. Und um Anomalien verlässlich bewerten zu können, muss der Kontext, in dem sie auftreten, bekannt und verstanden sein. Das Kontextverständnis übernimmt die Künstliche Intelligenz.

Projektpartner IKT-Branche

Ergebnisse

Was eine seiner Kernkompetenzen, also die Prognosen angeht, hat IS Predict bei Designetz verstärkt die Selbstlern-Algorithmik weiterentwickelt. Letztere ist insofern von entscheidender Bedeutung, als alles im Wandel ist und die Selbstlern-Algorithmik das auch erkennen können und berücksichtigen muss. Die Erzeugung von Strom verändert sich. Das Verbraucherverhalten der Stromabnehmer verändert sich. Künstliche Intelligenz muss sich immer wieder an Veränderungen anpassen und diese dynamischen Einflüsse automatisch erkennen können.

Auch in der Anomalie-Erkennung hat IS Predict zahlreiche Verfahren getestet und eigene entwickelt. Innerhalb des Forschungsprojekts ist es dem Unternehmen mit Hilfe seiner weiterentwickelten Verfahren gelungen, beispielsweise übermäßig hohe Netzverluste sehr schnell aufzudecken. Das schnelle Detektieren ist hier extrem wichtig, weil die betreffenden Beschäftigten im Notfall auch zeitnah informiert werden müssen, um den Fehler rasch beheben zu können.

Während der vier Jahre im Forschungsprojekt hat das Unternehmen zudem wertvolle neue Erkenntnisse zu verschiedenen „Deep Learning“-Verfahren gewinnen können. Diese beschreiben eine spezielle Klasse von Optimierungsmethoden von künstlichen neuronalen Netzwerken und nutzen häufig Algorithmen zur Mustererkennung sowie große Datenmengen. Deep Learning hat sich in den letzten Jahren im Bereich Künstliche Intelligenz als Entwicklungstreiber etabliert. Unter anderem, weil es besonders gute Ergebnisse erzielt, wenn große Datenmengen (Big Data) verfügbar sind, mit denen ein Netz trainiert werden kann. Beim Testen und Ausprobieren verschiedener Verfahren hat sich für IS Predict herauskristallisiert, dass deren Effizienz stark von dem jeweiligen Kontext – hier Strom, Sonne und Wind – abhängig ist. Die Fälle, in denen ein bestimmtes Verfahren gut funktioniert hat, werden derzeit erweitert und weiterentwickelt.

Projektpartner **Industrie**

Hager Group

Die Hager Group ist ein führender und innovativer Anbieter von Lösungen und Dienstleistungen für elektrotechnische Installationen in Wohn- und Gewerbeimmobilien. Im Rahmen von Designetz agiert die Hager Group als Hersteller von elektrotechnischen, messtechnischen und kommunikationstechnischen Komponenten und arbeitet gemeinsam mit Projektpartnern an neuen grundsätzlichen Erkenntnissen für einen intelligenten Netzbetrieb und der dafür notwendigen Infrastruktur. Die Resultate und Lösungen werden nicht nur im Demonstrator installiert, sondern auch weiterentwickelt und unter praktischen Nutzungsaspekten geprüft.

Als Partner der Landesinitiative für Energieinnovationen Saar (LIESA) hat sich die Hager Group schon früh, 2014, als das Thema akut wurde, mit dem Bereich Energiemanagement beschäftigt. Primär in den Gebäuden, aber auch bereits in den Niederspannungsnetzen, um die sich bereits damals eine eigene Tochterfirma gekümmert hatte. Designetz war für die Hager Group hochinteressant, da das Unternehmen hier seine Kompetenz im Bereich der Niederspannungsausrüstung, Sicherungs- und Schaltleisten-Technologie, einbringen konnte. Neben der Kompetenz im Bereich Energiespeicher aber auch jene in der Sparte Messtechnik.

Der Ansatz „Digitalisierung Energiewende“, den die Hager Group jetzt bei Designetz verfolgt, bedeutet, für mehr Transparenz im Niederspannungsnetz zu sorgen. Die Niederspannungsnetze der Zukunft werden dezentraler gesteuert und komplexer. Daher zielt der Beitrag des Unternehmens innerhalb des Projekts darauf ab, mehr Informationen, mehr Wissen zu sammeln und das Gebäude als wichtigen Teil des Niederspannungsnetzes zu integrieren.

Die Hager Group ist als Entwickler, Hersteller und Lieferant von Hardware-Komponenten in den Bereichen Messtechnik und Energiemanagement für die Niederspannungsnetze an dem Demonstrator „EMIL – Energienetze mit innovativen Lösungen“ beteiligt. Das Unternehmen stellt anderen Partnern Informationen und Daten aus den Netzen zur Verfügung, um ihnen auf dieser Basis zu ermöglichen, ihre Steuerungs- oder Monitoring Use Cases zu betreiben.

Projektpartner **Industrie**

Ergebnisse

Innerhalb des Forschungsprojekts hat die Hager Group in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Saarlouis eine intelligente Messleiste entwickelt. Basis der Neuentwicklung war eine Grundleiste mit VDE-Zulassung, in die Intelligenz integriert wurde. Dabei ist die Abgangsleiste für den Niederspannungsabgang ein Standardprodukt. Hierzu wurden die entsprechenden Wandler und die Messelektronik zur Erfassung der Messwerte in der Messleiste integriert. Diese stellt für die Netzbetreiber eine einfache, schnelle und zuverlässige Lösung dar, um künftig die Leistungsflüsse in ihren Netzen sicher erfassen können. Die Vorteile der intelligenten Messleiste liegen in einem äußerst geringen Verkabelungsaufwand, einer einfachen Handhabung und einer dementsprechend großen Zeitersparnis sowie einem Plus an Sicherheit. Auf Grundlage der gesammelten Daten sind die Betreiber dann in der Lage, künftige Entscheidungen abzuleiten, um ihre Netze darauf vorzubereiten, die Herausforderungen der Energiewende zu meistern.

Das Know-how, das die Hager Group während der vier Jahre Forschungsarbeit in Designetz gewonnen hat, wird in die zukünftigen Entwicklungen im Bereich Energiemanagement-Lösungen einfließen. Dort sollen die jeweiligen Produkte sowohl für das Wohngebäude als auch das Gewerbegebäude, für das Niederspannungsnetz und für Anwender, wie z. B. den Netzbetreiber, weiterentwickelt werden. Mit dem erklärten Ziel, diese am Ende sicher und einfach für den Kunden zu machen.

Projektpartner **Wissenschaft und Forschung**

August-Wilhelm Scheer Institut – AWSi

Das August-Wilhelm Scheer Institut vereint interdisziplinäre Digitalisierungsforschung mit ambitioniertem Unternehmergeist. Dabei stellt das gemeinnützige Institut standardisierte Denkmuster infrage und verzahnt hochtechnologische Forschung mit praktischer Anwendung. Die Forschungsschwerpunkte des unabhängigen und eigenständigen Instituts werden mit Blick auf ihre zukünftige wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung gewählt.

Designetz ist für das August-Wilhelm Scheer Institut insofern ein besonders spannendes Projekt, als es selbst genau in dieser Schnittstelle zwischen Forschung und Anwendung angesiedelt ist. Immer mit dem Fokus auf hoch innovativen Digitalisierungsthemen. Auch Energie und Nachhaltigkeit gehören als Schlüsselbegriffe – dem hat nicht zuletzt Designetz zusätzlich Vorschub geleistet – inhaltlich zu seinen Schwerpunkten.

Beim Thema Daten- und Dienstplattform innerhalb des Energiewendeprojekts geht es darum, eine offene und sichere Software-Plattform zu realisieren. Diese soll es erlauben, digitale Services für verschiedene Anwendungen im energiewirtschaftlichen Umfeld einfach zu integrieren, auszuführen und zu benutzen. Bei dieser Aufgabenstellung kommt dem Datenmanagement eine besondere Rolle zu. Dabei müssen Antworten auf folgende Fragen erarbeitet werden: Wie kommen die Daten von den verschiedenen Akteuren in einem Stromnetz der Zukunft in diese Plattform und in welchem Format? Welche Informationen werden genau benötigt, um einen netzdienlichen Einsatz von Flexibilitäten abzubilden? Wie kann die Datenstruktur aussehen und welche Datenraten sind zu erwarten?

Dem Software-gestützten Monitoring und der Verwaltung der Flexibilitäten kommt dabei eine wichtige Bedeutung zu. Dies bietet die Möglichkeit, Flexibilitätpotenziale verschiedener Akteure in einem Energiesystem zum einen zu visualisieren und zum anderen zu aggregieren und Flexibilitätsprodukte zu bilden.

Projektpartner Wissenschaft und Forschung

Ergebnisse

Als Leiter des IT-Arbeitspaketes (AP6) war das AWSi gemeinsam mit Projektpartnern für die Entwicklung einer Daten- und Dienstplattform verantwortlich. Die Hauptaufgabe dabei war die Konzeptionierung und Implementierung einer geeigneten IT-Architektur und eines effizienten Datenmanagements.

Mit dem sogenannten Flex-Monitoring hat das AWSi innerhalb des Forschungsprojekts eine Software-Komponente zur Visualisierung und zum Management der Energieflexibilitäten entwickelt, die über die IT-Infrastruktur angeboten und abgerufen werden. Dieser Service bietet zum einen Erzeugern die Möglichkeit, ihre am Markt angebotenen Flexibilitäten zu visualisieren und zu verwalten, zum anderen können Einzelflexibilitäten durch Aggregatoren kombiniert und zu neuen Produkten zusammengeführt werden. Somit bildet der „Flex-Monitoring“-Service eine Art Schnittstelle zwischen Anbieter und Verbraucher auf der einen Seite und dem Energiemarkt auf der anderen Seite.

Im Rahmen des Gesamtprojekts wurde eine sogenannte Datenkaskade realisiert, ein kaskadiert aufgebautes IT-System, mit dem ein eben solches Szenario eines zukünftigen flexiblen Stromnetzes getestet werden konnte. Es startet aufgrund der Dezentralisierung, die das IT-System widerspiegelt, mit Datenknoten auf der lokalen Ebene und wird auf einer regionalen und dann auf der überregionalen Ebene fortgeführt. Die Datenkaskade bietet die Infrastruktur für die Service-Plattform, die unter anderem den „Flex-Monitoring“-Dienst zur Visualisierung der Angebote und Abrufe von Energieflexibilitäten beinhaltet.

Projektpartner **Wissenschaft und Forschung**

DFKI Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz

Das DFKI ist auf dem Gebiet innovativer Software-Technologien die führende Forschungseinrichtung in Deutschland. Im Designetz-Vorhaben fokussiert das Zentrum die Themen „Security und Privacy“, „Daten- und Dienstplattform“ und „KI-Verfahren für die Vorhersage, Analyse und Optimierung von Energiemassendaten“.

Die Experten für Künstliche Intelligenz (KI) und Energieinformatik waren als Partner der Landesinitiative für Energieinnovationen Saar (LIESA) für die Teilnahme an Designetz Saarland prädestiniert. Besonders ihre Expertise bei Vorhersageverfahren für die Erzeugung von Photovoltaik-Strom und den Lastgang in Privathaushalten oder auf der Ebene von Ortsnetztransformatoren leistete dem Projekt enormen Vorschub. So lieferte das DFKI in Zusammenarbeit mit den Partnern unterm Strich essenzielle Bausteine zu einem Herzstück der Energiewende, einem sicheren Betriebssystem zur Integration der erneuerbaren Energien.

Das sichere Betriebssystem umfasst sowohl den Lastausgleich, Quality of Services, die Versorgungssicherheit, dass der Strom in der Form zur Verfügung steht, in der er benötigt wird. Es umfasst zudem Datensicherheit der Nutzer und – Strom, Elektrizität gehören zu den sicherheitskritischen Infrastrukturen – nicht zuletzt Sicherheit und Schutz vor Hacker-Angriffen.

Projektpartner Wissenschaft und Forschung

Ergebnisse

Eine Kernkompetenz des DFKI ist die „sichere Daten- und Dienstplattform, die Industrie 4.0-Ansätzen folgt“. Dabei bedeutet die Fachterminologie „Security-, Privacy- und Resilience-by-Design“, konkret, dass Sicherheitsaspekte bereits in der Entwurfsphase seiner Prototypen mitgedacht und nicht erst im Nachgang angedockt werden. Im Ergebnis bedeutet das, dass dem DFKI im Rahmen des Projekts die Entwicklung eines Prototyps gelungen ist, der jeglichen Datenverkehr unweigerlich durch die Sicherheitskomponenten schleust. Einen anderen Weg für die Daten, die innerhalb dieser Security-Elemente ver- und entschlüsselt werden, gibt es nicht. Dadurch werden auch Datenabrufe exklusiv innerhalb des Systems genehmigt oder abgelehnt. Dieser Ansatz, „Security-by-Design“, hievt die Datensicherheit der gesamten Kommunikation auf ein neues Niveau – Industrie 4.0. Dabei erlaubt der neue integrierte Entwicklungsansatz auch eine unkritische Weiterentwicklung der eigentlichen Sicherheitskomponenten. Diese können damit flexibel und vor allem ohne Sicherheitseinbußen auf eine potenziell neue Bedrohungslagen reagieren.

Thema Security: Ein weiteres Beispiel ist der Smart Meter, der gemäß der „Common Criteria Evaluation Assurance Level 4“ zertifiziert ist. Das ist Stand der Technik. Dieselben hohen Anforderungen muss auch die neu entwickelte Daten- und Dienstplattform des DFKI erfüllen. Sollte nun bei der Plattform ein weiterer Service hinzukommen, müsste theoretisch das ganze (monolithische) System komplett neu zertifiziert werden. Das ist in der Praxis finanziell fast nicht darstellbar. Aber der neue integrierte Entwicklungsansatz des DFKI erlaubt in solchen Fällen eine inkrementelle, das heißt, schritt- respektive teilweise Zertifizierung. Dieses Alleinstellungsmerkmal bedeutet, dass einmal zertifiziert insofern völlig ausreichend ist, als die integrierten Security-Komponenten durch ihre herausragende Stellung in keiner Weise von neuen Services beeinflusst werden. Dienste können beliebig ausgetauscht werden.

Ferner hat das DFKI anlagenscharfe Vorhersageverfahren für Photovoltaik sowie für Lastgang in Privathaushalten oder auf Ortsnetztransformator-Ebene entwickelt. Das liefert einerseits wertvolle Daten darüber, was von den lokalen Stromerzeugern in der nächsten Zeit zu erwarten ist. Auf der anderen Seite stehen zur gleichen Zeit belastbare Prognosen zum Stromverbrauch von Privathaushalten zur Verfügung. Die Innovation fördert einen wesentlichen Ansatz von Designetz Saarland, Strom, um Transportverluste zu vermeiden, möglichst dort zu verbrauchen, wo er erzeugt wird.

Projektpartner **Wissenschaft und Forschung**

Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlands – htw saar

Elektrische Energieversorgung, Netzsimulationstechnik, Netzschutztechnik und Netzschutzalgorithmen, Leistungselektronik und Elektrische Antriebstechnik. Mit diesen Arbeitsgebieten hat sich das Institut für Elektrische Energiesysteme der Hochschule für Technik und Wirtschaft (htw saar) unter Leitung von Prof. Dr. Michael Igel für Designetz empfohlen. Sein spezielles Lehr- und Forschungsgebiet sind Stromnetze von der obersten Spannungsebene in Deutschland bis hinunter zur Steckdose der Verbraucher. Prof. Igel ist Mitglied und Mitinitiator der „Landesinitiative Energieinnovation Saar“. LIESA ist ein Zusammenschluss von Experten aus Forschung, Energiewirtschaft und Industrie, der das Ziel verfolgt, die Energiewende auf regionaler Ebene im Saarland dezentral und intelligent umzusetzen.

Die Kompetenz, die die htw saar offiziell in das Forschungsprojekt einbringt, ist die zuverlässige Erkennung unzulässiger Netzzustände im Kontext der Energiewende. Diese adressiert die Innovationsfelder „Netz“ und „IKT“. Neben Netzschutztechnik also bringt das Institut seine Expertise rund um Methoden und Verfahren zur Berechnung elektrischer Netze in das Gesamtprojekt Designetz ein. Mit ATPDesigner wendet Prof. Igel seit circa 15 Jahren gemeinsam mit der VSE Gruppe ein eigenes, selbst entwickeltes Netzberechnungssystem an. Damit konnten beide Partner bereits wertvolle praktische Erfahrung sammeln. Die zweite bedeutende Kompetenz innerhalb des Projekts ist die Netzschutztechnik inklusive der damit einhergehenden Modelle, Methoden und Verfahren aus Sicht der Netzphysik. Sie behandelt Systeme, die in der Lage sind, Kurzschlüsse oder Blitzeinschläge innerhalb von Millisekunden abzuschalten, um Menschen und Betriebsmittel vor Schäden zu bewahren.

Projektpartner **Wissenschaft und Forschung**

Neue Erkenntnisse

Im Rahmen des Demonstrators „EMIL – Energienetze mit innovativen Lösungen“ (D15) waren die Forscher bei den Netzberechnungsmethoden für Stromnetze mit einer deutlich höheren Szenarien-Vielfalt konfrontiert. Diese ergab sich neben dem Faktor Elektromobilität beispielsweise durch die verstärkte Einspeisung von PV und Windkraft. Das hat zu der Erkenntnis geführt, dass in Zukunft vor allem automatisierte Systeme entwickelt werden müssen, bei denen der Ingenieur-Eingriff nur noch im Notfall erfolgt. Dieser höhere Automatisierungsgrad muss zwangsläufig mit einer Ausweitung moderner IKT-Anwendungen verbunden werden.

Im Zusammenhang mit der Auslastung von Stromnetzen ist es gelungen, neue Bewertungskriterien zu erarbeiten und innerhalb des Projekts zu dokumentieren. Diese tragen den durch die Energiewende stark steigenden Anforderungen an unsere Verteilnetze Rechnung und helfen künftig, Schadensfälle zu vermeiden. Die neuen Beurteilungskriterien wurden bereits untersucht und im Labor eingesetzt, sodass sie schon in Kürze in Normungsgremien eingebracht werden können. Auf diese Weise könnten Normen zeitnah angepasst und verbessert werden.

Im Bereich Netzschutztechnik werden in der Niederspannung, aber auch in der Mittel- und Hochspannung neue, veränderte Konzepte erforderlich, um die steigende Anzahl von Windkraft- und Solarstromanlagen integrieren zu können. Hier hat Designetz neue Methoden hervorgebracht, mit denen solche Konzepte verlässlich im Labormaßstab untersucht werden können, um schneller im realen Netzbetrieb zum Einsatz zu kommen.

Darüber hinaus war es innerhalb des Projekts möglich eine Umgebung inklusive Prüfeinrichtung nachzubilden, in der spezielle Schutzgeräte, im Labor getestet werden können. Die Basis hierfür ist ein Rechenmodell für Windparks und Solarparks in dem Netzberechnungssystem des Instituts. Konkret ist die htw saar somit künftig in der Lage, mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 Prozent vorherzusagen, wie ein bestimmtes Schutzgerät mit einer bestimmten Einstellung in einem bestimmten Netz bei einem Kurzschluss reagiert.

Projektpartner **Wissenschaft und Forschung**

Universität des Saarlandes

Der Lehrstuhl für Automatisierungs- und Energiesysteme der Universität des Saarlandes entwickelt Methoden, um verlässliche Automatisierungs- und Energiesysteme zu realisieren. Der Lehrstuhl für Rechtsinformatik arbeitet mit einem interdisziplinären Team aus Informatikern und Juristen an der Schnittstelle von Informatik und Recht. Schwerpunkt seiner Forschungstätigkeit liegt in den Bereichen IT-Sicherheit und Datenschutz sowie angrenzenden Themen der Rechtsinformatik. Im Projekt Designetz haben sich die Wissenschaftler beider Fachbereiche mit Themen wie Anforderungsanalysen, Definitionen von Szenarien, Vorhersagen und modellbasierten Diagnosen sowie Security- und Privacy-Themen eingebracht.

Teilprojekt Modellierung und Simulation as a Service

Der Lehrstuhl für Automatisierungs- und Energiesysteme unter der Leitung von Prof. Dr. Georg Frey hat bereits im Vorfeld erfolgreich auf dem Gebiet der Modellierung und Simulation von Energiesystemen gearbeitet. In der Theorie an der Universität sowie in Anwendungsprojekten. Erklärtes Ziel in Designetz war es nun, Konzepte bzw. Theorien für neue Anwendungsgebiete weiterzuentwickeln und diese in jenen Feldern zu integrieren. Das Werkzeug Modellierung und Simulation sollte als technischer Service angeboten werden, der für das Stromnetz der Zukunft von Nutzen ist. Das ist gelungen. Mit Hilfe von Simulationen sind damit präzise Vorhersagen des erwarteten und machbaren Verhaltens technischer Anlagen sowie abgeleiteter Größen, beispielsweise des Flexibilitätspotenzials, möglich. Die im Projekt entwickelte Software steht dabei mit Blick auf ihren geforderten Blaupausencharakter auf einer soliden theoretischen und konzeptionellen Basis.

Der große Vorteil dieses Ansatzes über serviceorientierte Architekturen liegt darin, dass der Zugang zu Simulationen für den Anwender sehr niederschwellig ist. Damit wird die Nutzung einfach und auf eine breitere Basis gestellt. Eigene Hardware, also Simulationsrechner oder -software ist nicht vonnöten, ebenso wenig wie tiefgehendes Know-how. Nutzer können ohne fremden Support mit wenigen Parametern, z. B. Ausrichtung, Neigung und Gesamtfläche ihres Solarmoduls, gute Vorhersageergebnisse erzielen. Sie greifen dabei auf hinterlegte Modelle zurück, die teilweise automatisch miteinander interagieren. Andererseits können Experten, um spezielle Anlagen abzubilden, eigene, selbst programmierte Modelle in die Services einbringen.

Projektpartner **Wissenschaft und Forschung**

Teilprojekt Privacy

Kernanliegen des von Prof. Dr. Christoph Sorge geleiteten Lehrstuhls für Rechtsinformatik ist im Projekt, Partner hinsichtlich der Nutzung personenbezogener Daten zu sensibilisieren. Informationen, wer zu welchem Zeitpunkt wie viel Strom verbraucht, sind hier als Paradebeispiel als personenbezogene Daten rechtlich geschützt. Dabei will der Lehrstuhl nicht in der typischen Rolle des Verhinderers auftreten und von vornherein verbieten. Vielmehr gehen die Forscher der Frage nach, wie weit die Verwendung von Daten gehen darf, während die Privatsphäre der Nutzer trotzdem so weit wie möglich geschützt ist. Da je nach Verarbeitungszweck unterschiedliche Anforderungen an Umfang und Qualität verwendeter Daten bestehen, sind maßgeschneiderte technische Lösungen erforderlich, um die datenschutzrechtlichen Bestimmungen zu erfüllen und etwa die Datensparsamkeit umzusetzen. Bestehende theoretische Vorarbeiten wurden eher abstrakt und unter vereinfachten Modellannahmen entwickelt. Vor etwa zehn Jahren nahmen viele Arbeiten an: Es gibt viele Kunden und einen Energieversorger. Im Unterschied dazu hat Designetz den Forschern verdeutlicht, wie viele Teilnehmer heute mit von der Partie sind. Neben dem Energieversorger gibt es noch Verteilnetzbetreiber, Übertragungsnetzbetreiber und viele mehr – jeder mit eigenen Anforderungen. Neu ist auch, dass der Kunde nun grundsätzlich nicht nur Verbraucher, sondern auch Einspeiser sein kann. All dies macht eine komplexere Netzsteuerung und damit auch Smart Meter in den Kundenhaushalten notwendig.

Den Wissenschaftlern ist es gelungen, theoretische Vorarbeiten mit praktischen Anforderungen zu bewerten und zuvor unbekannte Sicherheitsprobleme und Datenschutzrisiken aufzuzeigen. Als Lösung wurde einerseits ein neuartiges Aggregationsverfahren entwickelt, das konkrete Sicherheitsmängel früherer Verfahren behebt. Andererseits wurden Gegenmaßnahmen für Datenschutzrisiken entwickelt, die – wie die Forscher gezeigt haben – einer ganzen Klasse technischer Verfahren inhärent sind. An der Schnittstelle zwischen Recht und Technik wurden Forschung und umgesetzte Konzepte mit juristischen Anforderungen in Einklang gebracht und erzielte Datenschutzevorteile in einem Demonstrator auch für Laien sichtbar gemacht.

DESIGNETZ

VERBUNDEN MIT KREATIVER ENERGIE



Partner:



Gefördert von:

