



Das Projekt MeRegio Ein Beitrag zur Energiewende

**EnBW Energie
Baden-Württemberg AG**

Durlacher Allee 93
76131 Karlsruhe
Telefon 0721 63-0
Telefax 0721 63-12725
info@enbw.com
www.enbw.com

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



Power and productivity
for a better world™



Energie
braucht Impulse

Liebe Leserin, lieber Leser,



die Debatte zur Energiewende dominieren bislang Fragen zu Erzeugung und Transport: Welche Kraftwerke produzieren künftig den Strom für Privathaushalte und Unternehmen? Welche Netze werden benötigt, um ihn in die Verbrauchszentren zu leiten? Ein wichtiger Faktor fehlte: der Energieverbrauch. Dieser schwankt über den Tag, und es wird in Zukunft immer wichtiger, ihn der tatsächlichen Energieproduktion anzupassen.

Denn auch die Energieerzeugung wird immer volatiliter, je mehr Fotovoltaik- und Windanlagen ans Netz gehen. Anders als beispielsweise Kohlekraftwerke liefern diese nur dann Strom, wenn die Sonne scheint und der Wind weht. Das Stromnetz der Zukunft soll diese Schwankungen mit Hilfe moderner Kommunikationstechnologie ausgleichen: Ein Kühlhaus etwa müsste dann voll arbeiten, wenn das Stromangebot besonders hoch ist. Sinkt das Angebot, kann es sich vorläufig abschalten und Energie sparen. So lange, bis sich die Temperatur einem zulässigen Höchstwert nähert.

Wie groß die Potenziale dieser sogenannten Lastverschiebung sind, und wie groß die Bereitschaft der Menschen ist, ihren Stromverbrauch zeitlich zu verlagern, hat das branchenübergreifende Forschungsprojekt „MeRegio“ in den letzten vier Jahren ausgelotet. Ausdrücklicher Dank gilt an dieser Stelle unseren Konsortialpartnern ABB, IBM, KIT, SAP und systemplan sowie den rund 1.000 beteiligten Haushalts-, Gewerbe- und kleinen Industriekunden. Sie alle haben mit großem Engagement und Pioniergeist einen Beitrag zur Energiewende geleistet. Wie die Ergebnisse aussehen, lesen Sie auf den nächsten Seiten.

Ihr Dr. Dirk Mausbeck

Mitglied des Vorstands der EnBW Energie Baden-Württemberg AG

Liebe Leserinnen und Leser,



unser Land braucht mutige Schritte. Nur durch den Mut zu solch innovativen Ideen und deren Umsetzung können wir weitere Schritte in Richtung Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung verwirklichen.

Mit MeRegio wurde ein innovatives Projekt zur sinnvollen und nachhaltigen Nutzung von Energie entwickelt. Hiermit soll das Zusammenspiel von Stromerzeugung und -abnahme bestmöglich gesteuert und optimiert werden. Die Netze werden entlastet, die Energie gespeichert und die Kundinnen und Kunden können ihre Stromabnahme an den optimalen Zeitpunkt knüpfen.

Mit der optimalen Verknüpfung der Hochschul- und Forschungslandschaft mit Unternehmen und Privatleuten konnte dieses Projekt realisiert werden und kann somit als beispielhaft angesehen werden.

Wir freuen uns, dass die EnBW und ihre Projektpartner sich den Herausforderungen eines sich verändernden Strommarkts stellen und damit das Tor für weitere Entwicklungen geöffnet wird. Der Weg in die Zukunft wird vorbereitet. Helfen auch Sie mit, ihn weiter zu beschreiten.

„Man merkt nie, was schon getan wurde, man sieht immer nur, was noch zu tun bleibt.“

Marie Curie, Nobelpreisträgerin (Physik 1903 und Chemie 1911)

Ihre Silke Krebs

Ministerin im Staatsministerium

Modellprojekt MeRegio

Das schlaue Netz wird geknüpft

EINE STECKDOSE, DIE ERKENNT, WANN DER STROM BESONDERS GÜNSTIG IST UND DANN DIE SPÜLMASCHINE ANSCHALTET – EINE ZUKUNFTSVISION? MIT DER „MINIMUM EMISSION REGION“ MEREGIO GING 2009 EIN PILOTPROJEKT AN DEN START, DAS IM HERBST 2012 GENAU DIESE VISION EINES INTELLIGENTEN STROMNETZES VERWIRKLICHTE.

Gemeinsam Energiegeschichte schreiben

An der Umsetzung arbeiteten von Anfang an neben der EnBW die Firmen ABB, IBM, SAP, systemplan und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) als gleichberechtigte Partner mit. Gemeinsam wollten wir zeigen, welche Chancen in einer intelligenten Verknüpfung des technischen Energiemanagements mit innovativen Informations- und Kommunikationstechnologien stecken. Und dies entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Stromerzeugung zentral und dezentral über die Einspeisung bis hin zum Verbrauch!

Den künftigen Energiemarkt entwickeln

Den Anstoß gab das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie mit „E-Energy“. Diese Forschungsinitiative besteht aus insgesamt sechs geförderten Teilprojekten. Eines davon ist MeRegio, das mit rund 10 Millionen Euro aus dem Fördertopf unterstützt wurde. Für uns sechs Konsortialpartner bedeutete dies, dass wir die technischen Veränderungen in den Netzen und beim Kunden klären mussten. Zudem bearbeiteten wir auch Fragen der Datenhandhabung und der Marktbedingungen.

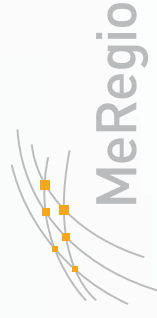
Ein Netz der Zukunft knüpfen

Die gemeinsam entwickelten Konzepte wurden vier Jahre lang praxisnah getestet, weiterentwickelt und ausgewertet. Als Modellregionen boten sich der Raum Goppingen und Freiamt/Ettenheim bei Freiburg an. In den beiden Gemeinden wurden insgesamt rund 1.000 gewerbliche und private Kunden zu einem „Netz der Zukunft“ verknüpft: Sie erhielten spezielle Netzwerkverbindungen sowie von der EnBW entwickelten intelligenten Stromzähler, das MeRegio-Cockpit und eine Stromampel. Der intelligente Stromzähler spielte laufend Verbrauchsdaten der Plotkunden direkt an das zentrale Abrechnungssystem der EnBW. Dieses wiederum schickte per Internetverbindung die Auswertungen über den Energieverbrauch an das MeRegio-Cockpit auf den PC jedes Teilnehmers. Mit der Stromampel, die es auch als App für den iPod gibt, wurde der Kunde zusätzlich über die aktuellen Tarife und die Strompreisentwicklung innerhalb der nächsten 24 Stunden informiert: Rot signalisiert einen hohen Strompreis, gelb einen mittleren Tarif und grün steht für günstig.

Stück für Stück bekamen die Testpersonen noch cleverere neue Haushaltsgeräte gestellt: Etwa einen Gefrierschrank von Liebherr und eine Geschirrspülmaschine von Bosch, die über eine spezielle Steuerbox kontrolliert werden und den jeweils günstigsten Strom nutzen. Während einer späteren Projektstufe wurde noch ein Batteriesystem installiert, das selbst erzeugten Strom oder günstige Energie aus dem Netz speichert und dann bei Bedarf in einer Hochpreisphase wieder abgibt.

Vom Stromkunden zum Energiemanager

Diese Koordination von dezentralem Energieangebot, Energienachfrage und neuen Dienstleistungen hat jede Menge Vorteile: Stromkunden wie auch dezentrale Erzeuger werden zu eigenständigen Energiemanagern. Sie steuern ihre Verbräuche und damit die Stromkosten ebenso wie etwa den Einsatz eines Blockheizkraftwerks. Auch die Energieunternehmen profitieren von dem permanenten Datenaustausch, denn sie können die Netze besser führen und ihre Kraftwerke effizienter betreiben. Damit schon das MeRegio-Modell auch die Umwelt: Es bindet die erneuerbaren Energien besser ins Stromnetz ein, steigert die Energieeffizienz und reduziert den Ausstoß von CO₂ erheblich.



Das MeRegio-System

So funktioniert das intelligente Netz



Bei der EnBW laufen alle Daten zusammen. Sie schickt die aktuellen Tarife per DSL an die Verbraucher.

Fotovoltaikanlagen produzieren Strom für den Eigenbedarf.

Das Elektroauto lädt, wenn viel Strom aus erneuerbaren Energien vorhanden ist. Bei Engpässen können die Batterien Strom ans Stromnetz abgeben.

Der intelligente Stromzähler ist die Schnittstelle zum intelligenten Energiesystem.

Im Internetportal der EnBW können die Energiedaten eingesehen werden.

Haushaltsgeräte wie Waschmaschine und Trockner können in günstigen Tarifzeiten laufen.

Von der Forschung zu dezentralen Lösungen

Auch das Haus wird intelligent

Vom intelligenten Zähler ist es nur noch ein kleiner Schritt bis zum „Smart Home“ – dem intelligenten Zuhause, in dem Elektrogeräte und Energieanwendungen automatisch überwacht und gesteuert werden.

Die EnBW arbeitet gemeinsam mit den Partnern an einem Prototyp für ein energiebezogenes Smart-Home-Produkt. Ein solches System erweckt zum Beispiel

morgens auf Knopfdruck ein ganzes Haus zum Leben: Das Schlafzimmerlicht und die Heizung im Badezimmer gehen automatisch an, der aktuelle Weiterbericht wird abgerufen.

Die Plattform für diese Lösungen kann individuell erweitert werden: Künftige Anwendungen in den Bereichen Komfort, Sicherheit, TV und Multimedia oder

Gesundheit lassen sich einfach integrieren. Mit der EnBW-Steuerbox, dem Mittelpunkt des Smart Home, ist es möglich, den Überblick über alle Geräte und deren Aktivitäten im Haus zu erhalten, sie zu steuern und zu automatisieren.

Seit Anfang 2012 wird die EnBW-Steuerbox in einem Praxistest erprobt. Er soll zeigen, wie die Verbraucher mit dieser

Innovation umgehen und welche Wünsche sie an mehr Intelligenz beim Energiemanagement und bei der Automatisierung der Haustechnik haben.

Im März 2012 wurde das im Rahmen des Schwesterprojekts MeRegioMobil auf dem Campus des KIT erstellte „Energy Smart Home Lab“ als „ausgewählter Ort“ im „Land der Ideen“ – einer gemeinsamen

Standortinitiative von Bundesregierung und deutscher Wirtschaft – ausgezeichnet. In dem bundesweiten Wettbewerb stehen Projekte im Mittelpunkt, die einen nachhaltigen Beitrag zur Zukunftsfähigkeit Deutschlands leisten.

Auch an einer von der Deutschen Telekom geführten Allianz ist die EnBW beteiligt. Zusammen wollen die Partner eine tech-

nische Plattform für die vielfältigen Anwendungsformen des vernetzten Hauses entwickeln.

Verlässliche Ergebnisse durch Feldversuche

Das Smart Grid unter realen Testbedingungen



EnBW Energie Baden-Württemberg

ist eines der größten Energieversorgungsunternehmen in Deutschland. Wir betätigen uns in den Geschäftsfeldern Strom, Gas sowie Energie- und Umweltdienstleistungen und beliefern Konzernweit etwa 5,5 Millionen Kunden.

Spannungsregelung in der Ortsnetzstation

Vorausschauende Betriebsführung der Netze



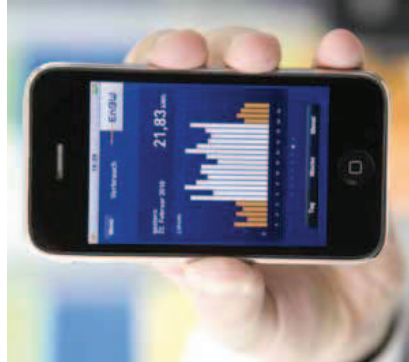
ABB

ist weltweit führend in der Energie- und Automatisierungstechnik. Der Technologiekonzern ermöglicht seinen Kunden, elektrische Energie effizient zu nutzen, die industrielle Produktivität zu steigern, Energie einzusparen und die Umweltbelastung nachhaltig zu senken. Die Unternehmen des ABB-Konzerns sind in rund 100 Ländern tätig und beschäftigen etwa 145.000 Mitarbeiter.

„DIE ERGEBNISSE ZEIGEN DIE FLEXIBILITÄT UNSERER KUNDEN. MIT DEN NEUEN, VERLÄSSLICHEN DATEN KÖNNEN WIR BESSER AUF IHRE BEDÜRFNISSE EINGEHEN SOWIE GESICHERTE UNTERNEHMERISCHE

ENTSCHEIDUNGEN TREFFEN.“

Hellmuth Frey, Projektleiter EnBW



Mit mobilen Anzeigegegeräten lässt sich der Energieverbrauch auch unterwegs steuern.



Auf einer geschützten Internetseite können MeRegio-Haushalte ihre Verbrauchsdaten abrufen.

„MEREGIO HAT GEZEIGT: EINE VORAUSSCHAUENDE BETRIEBSFÜHRUNG IST MÖGLICH. GEMEINSAM MIT DEM VERTEILNETZBETREIBER MÜSSEN WIR JETZT EINE WIRTSCHAFTLICHE LÖSUNG FÜR DEN UMBAU DES ENERGIE-

SYSTEMS ENTWICKELN.“

Stephan Kautsch, Projektleiter ABB



Messtechnik analysiert neuralgische Punkte im Verteilnetz.



Vorausschauende Betriebsführung wird durch Visualisierung erkannter Netzengpässe möglich.

Dieser völlig neue Ansatz erforderte eine ganze Reihe technischer Innovationen. Daher haben wir die verschiedenen Komponenten – wie etwa Gefrierschränke, Spülmaschinen, Fotovoltaikanlagen oder Batteriespeicher – miteinander vernetzt. Auf diese Weise konnten wir alle aktuellen Daten über Stromerzeugung und Bedarf sammeln.

Zum Herzstück dieser Vernetzung wurde der intelligente Stromzähler, den alle teilnehmenden Haushalte bekommen. Dieser liefert die jeweiligen Verbräuche an unser Abrechnungssystem, das wiederum die Kunden via PC und spezieller Software mit aktuellen Verbrauchsdaten versorgt.

Eine weitere Entscheidungshilfe für den Kunden ist eine mobile Anzeige des aktuellen Stromangebots sowie entsprechenden Preisanreize auf dem Handy. Diese sogenannte Stromampel zeigt die aktuellen MeRegio-Tarife und die des Folgetags an. Dieser Preismechanismus passt die Nachfrage an das Angebot an und macht den Stromkunden zum eigenständigen – und sparsamen! – Energiemanager.

Wir verantworteten die Konzeption, den Aufbau und den Betrieb der Modellregionen als Grundlage des MeRegio-Projekts. Dafür haben wir in den Städten Göppingen und Freiamt rund 1.000 private und einige gewerbliche Stromkunden als Testpersonen gewonnen und ihr Zuhause mit der notwendigen Technik ausgestattet. Unser Ziel war, im Feldversuch neue und die Bedürfnisse unserer Kunden zu erfahren. Daraus entwickelten wir einen funktionierenden virtuellen Energiemarktplatz für die Zukunft.

Im herkömmlichen Energiesystem verbrauchen die Kunden Energie, wann immer sie wollen. Bei MeRegio dagegen richten die Teilnehmer ihren Verbrauch nach der aktuellen Stromerzeugung durch erneuerbare Energien aus. Bläst der Wind oder scheint die Sonne, wird der Kunde per Strompreissignal informiert und kann, seinem Bedarf entsprechend, agieren.

Auch wenn es zunächst trivial oder selbstverständlich erscheint: Bevor ein Smart Grid geplant wird, muss eine zielgerichtete Analyse auf Basis der vorhandenen Betriebsmitteldaten erfolgen. Im Projekt MeRegio haben wir auf diese Weise die neuralgischen Punkte im Netz identifiziert und dann mithilfe der eingebauten Messtechnik näher analysiert.

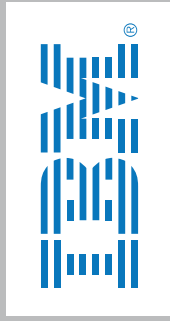
Um das beim konventionellen Einspeisemanagement gängige Abschalten erneuerbarer Energien zu vermeiden, wurden zwei Lösungsmöglichkeiten entwickelt: Mit einer Spannungsregelung in der Ortsnetzstation lassen sich Mittel- und Niederspannungsebene entkoppeln und so die verfügbaren Spannungsbänder besser ausnutzen.

Eine vorausschauende Betriebsführung ermöglicht dem Netzbetreiber, anhand von Erzeugungs- und Lastprognosen Engpässe frühzeitig zu erkennen und so gezielt manuelle Schaltungen vorzunehmen oder sein Einspeisemanagement anzupassen.

Engpässe lassen sich auch über einen Marktplatz regeln. Hier werden in einem Angebots- und Auswahlprozess bei den angeschlossenen Demand-Side-Managern zuvor abgefragte Lastverschiebepotenziale eingekauft. Kann der Engpass durch diesen Verhandlungsprozess nicht rechtzeitig gelöst werden, muss der vertraglich gebundene Demand-Side-Manager über die automatische Steuerung der angeschlossenen Kunden geeignete Schaltmaßnahmen durchführen.

Energieversorgung intelligent gestalten

Services von smarten Plattformen



IBM

Ist einer der größten internationalen Technologiekonzerne und unterstützt ihre Kunden mit Supercomputern, Software sowie IT- und Beratungsdienstleistungen. IBM treibt die Entwicklung und Implementierung von „Smart-Projekten“ weltweit voran und unterstützt so auch die Energiewende in Deutschland.

„ALLE KOMPONENTEN MÜSSEN PERFEKT ZUSAMMENSPIELEN, DAMIT DIE BALANCE VON ERZEUGUNG UND VERBRAUCH STIMMT. NEBEN DEN ANFORDERUNGEN VON ENERGIEMARKT UND NETZBETRIEB HABEN WIR

AUCH REGULATORISCHE BEDINGUNGEN BERÜCKSICHTIGT.“

Ralf Thiemann, Projektleiter IBM



Das Netz spielt eine wichtige Rolle im ganzheitlichen Energiesystem.

Die Informations- und Kommunikationstechnik schafft die Voraussetzung für ein intelligentes Zusammenspiel von Kunden, Vertrieb, Netz und Markt zu einem ganzheitlichen Energiesystem. IBM hat dazu mit den Partnern zunächst die innovativen Szenarien und integrierte diese strukturiert als Anwendungsfälle abgebildet.

Unsere Hauptaufgabe bestand darin, eine Datendrehscheibe für die E-Energy-Abläufe bereitzustellen: Diese „alpha-CORE“-Plattform versorgt alle Akteure mit genau den Daten, die sie zur Bewältigung ihrer Aufgaben benötigen; ihre Funktionalität berücksichtigt die rechtlichen Rahmenbedingungen und gewährleistet darüber hinaus Markttransparenz und definierte Freiräume für neue Geschäftsmodelle.

Die Anforderungen an die Datenorchestrierung im Projekt MeRegio waren anspruchsvoll: Die enorme Menge an Messdaten und Fahrplänen musste nicht nur zeitnah verarbeitet, sondern auch gesichert sowie aufbereitet werden. Neben der Handhabung großer Datenmengen erweist sich die Integration aller Partner bei gleichzeitiger Kenntnis von Datenqualität und -inhalten als entscheidend für eine erfolgreiche Implementierung stabiler Prozesse im Smart Grid.

Die eingesetzte IBM-Software bietet eine zuverlässige Basis für umfangreiche „Smart-Projekte“. Erfahrungen, die IBM bei der Ableitung und Umsetzung der funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen gesammelt hat, fließen in leistungsfähige IT-Architekturen für smarte Datenplattformen ein. Für uns ist das Engagement in E-Energy-Forschungsprojekten Teil einer übergreifenden Smarter-Planet-Strategie, die auch die Bereiche Smarter Cities und Elektromobilität umfasst. Die Digitalisierung eröffnet die Chance, unsere Städte und die Energieversorgung mithilfe von Informationstechnologie intelligenter zu gestalten.

Energiemarkt der Zukunft

Informationstechnologien bekommen neuen Stellenwert

SAP



steht als marktführender Anbieter von Unternehmenslösungen für innovative Ideen und nachhaltiges Wachstum. SAP-Anwendungen und Services helfen mehr als 183.000 Kunden weltweit. SAP arbeitet seit mehr als 30 Jahren insbesondere mit Unternehmen der Versorgungswirtschaft zusammen und engagiert sich außerdem in einer Vielzahl von Forschungsprojekten.

„DIE ZUSAMMENARBEIT BEI MEREGIO HAT DEUTLICH GEMACHT, WELCHEN STELLENWERT DIE INFORMATIONSTECHNOLOGIEN HABEN KÖNNEN. FÜR EINEN NACHHALTIGEN GANZHEITLICHEN AUSBAU DER ENERGIEVER-

SORGUNG KÖNNEN INTEGRIERTE LÖSUNGEN WUNDER WIRKEN.“

Viktor Kaufman, Projektleiter SAP Research



Vorführung der Projektergebnisse im „Future Energy Center“ in Karlsruhe.

Wir müssen am Ziel einer nachhaltigen Energieversorgung in Deutschland festhalten. Die Realisierung dieses Ziels ist überaus komplex – und für alle Beteiligten mittelfristig mit höheren Kosten verbunden. Umso wichtiger ist ein koordiniertes Vorgehen. Deshalb hat SAP im Projekt MeRegio das Potenzial von Informationstechnologien als Mittel für die regionale Vernetzung und Koordination erforscht und den „MeRegio-Marktplatz für Energie“ entwickelt.

Im Feldtest untersuchte SAP ausgewählte Anwendungsszenarien für eine mögliche künftige Zusammenarbeit von Netzbetreiber, Energieversorger, Erzeugungsanlagen- und Speicherbetreiber, Energiedienstleister, Industrie und Endverbraucher. Unser Interesse galt vor allem einer Einbeziehung der Endverbraucher und der noch ungenügend beachteten Flexibilisierung des Energieverbrauchs.

Mithilfe eines unter den Testteilnehmern – unseren sogenannten Impulsgebern – durchgeführten Gewinnspiels konnte SAP untersuchen, wie sich die notwendigen Prognoseverbesserungen mit minimalem Aufwand erreichen lassen. Zur Vermeidung von Netzengpässen etablierte SAP einen „Marktplatz-Dienst“ zum Auktionsieren des flexiblen Verbrauchs.

Gemeinsam implementierten SAP und systemplan darüber hinaus prototypisch einen Prozess, mit dem Industriekunden in der Lage sind, die Energieeffizienz in ihren Unternehmen zu steigern und vorhandene Flexibilität im Energieverbrauch zu erschließen.

Weitere von SAP im Rahmen von MeRegio durchgeführte Studien befassen sich mit innovativen Geschäftsmodellen sowie Themen wie Datenschutz, Demand Response und Standardisierung.

Im Zusammenhang mit MeRegio haben wir das „Future Energy Center“ in Karlsruhe eröffnet. Es bietet Möglichkeiten zum Wissensaustausch und stellt die Projektergebnisse sowie andere Anwendungen der SAP und Partnerunternehmen vor.

Transparent und effizient

Gangbare Lösungen für die Verbraucher



systemplan

ist ein langjähriger und anerkannter Dienstleister von Industrieunternehmen in Deutschland, wenn es um das Thema Nutzenergie geht. Das Unternehmen bietet seinen Kunden ganzheitliche und nachhaltige Ingenieurleistungen.

ANDERE UNTERNEHMEN NUTZBAR MACHEN."

Michael Hager, Projektleiter systemplan

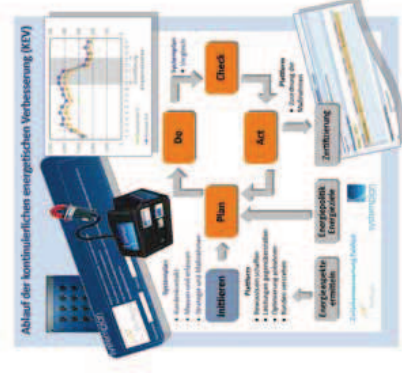


Vorstellung der Ergebnisse beim Kunden.

„UNSERE AUFGABE WAR ES, DEN ENERGIEVERBRAUCH DER INVOLVIERTEN UNTERNEHMEN TRANSPARENT UND EFFIZIENT ZU GESTALTEN. DIE ERKENNTNISSE AUS DEM PROJEKT MEREGIO WERDEN WIR NUN AUCH FÜR ANDERE UNTERNEHMEN NUTZBAR MACHEN.“

Im MeRegio-Projekt fungierte systemplan als Schnittstelle zu Gewerbe- und Industriekunden sowie öffentlichen Einrichtungen. Wir waren beratend tätig und unsere Aufgabe bestand und besteht darin, den Energieverbrauch in den Unternehmen und Einrichtungen transparent zu machen und die Energieeffizienz zu verbessern. Ein wichtiger Hebel dabei ist immer die Sensibilisierung der Menschen vor Ort und das Aufzeigen gangbarer Lösungen. Diese visualisieren wir mit den „Power-Submeter-Messungen“, die wir für den Kunden online im systemplan-Cockpit aufbereiten.

In dem MeRegio-Szenario einer kontinuierlichen energetischen Verbesserung haben die Teilnehmer mit Unterstützung von systemplan in bestimmten Prozessen nachweislich bis zu 33 Prozent elektrische Energie eingespart und somit ihren Teil zur Minimum Emission Region beigetragen. Das ermittelte Einsparvolumen lag bei den Unternehmen bei durchschnittlich 2.500 Kilowattstunden pro Jahr.



Der Prozess der kontinuierlichen energetischen Verbesserung ist Bestandteil der Interaktion des Kunden mit der MeRegio-Landschaft.

Kompetenzen einbringen und aufbauen

Praxis trifft Forschung und Lehre

KIT



– das Karlsruher Institut für Technologie – befasst sich mit den strategischen Handlungsfeldern Forschung, Lehre und Innovation. Hervorgegangen ist das KIT aus dem Zusammenschluss der Universität und des Forschungszentrums in Karlsruhe.

„DAS KIT KONNTE SEINE KOMPETENZEN ZU DEN THEMEN ENERGIESYSTEMANALYSE, INFORMATIK, MARKT-DESIGN UND RECHT ERFOLGREICH EINBRINGEN. GEMEINSAM MIT UNSEREN PARTNERN ENTWICKELTEN WIR

WICHTIGE KONZEPTE FÜR ZUKÜNFTIGE ENERGIEKETTEN, DIE DIREKT IN FORSCHUNG UND LEHRE EINFLIEßEN.“

Prof. Dr. Hartmut Schmeck, Projektleiter KIT

Die entwickelten Konzepte wurden auf Basis des energiepolitischen Zielbereichs Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit analysiert und bewertet. Dabei ging es sowohl um eine Beurteilung des realisierten Prototyps als auch um Fragestellungen, die sich aus dessen Betrieb ergeben. Auch Fragen nach der Akzeptanz und dem Nutzerverhalten spielten eine wichtige Rolle. Zusätzlich land eine weitreichende Untersuchung der rechtlichen Aspekte und Implikationen der entworfenen Marktmodelle und Mechanismen statt. Diese flossen zum Teil bereits in Novellen zum Beispiel des Energiewirtschaftsgesetzes ein.



Simulationen zeigen die unterschiedlichen Möglichkeiten künftiger Energiesysteme.

Ein wichtiger Bestandteil des Projekts war, ein Zertifikat für „Minimum Emission Regions“ zu entwickeln, das Regionen hinsichtlich ihrer CO₂- und Energieeffizienz sowie ihres Engagements bei der Integration und Nutzung erneuerbarer Energien bewertet und vergleichbar macht. Mit dem Zertifikat soll sowohl in der Bevölkerung als auch auf politischer Ebene das Bewusstsein für die Notwendigkeit energieeffizienteren Handelns geschärft werden.

Im Rahmen von MeRegio haben wir Simulationskomponenten entwickelt und eingesetzt, um unterschiedlichste Ausgestaltungsmerkmale eines künftigen Energiesystems genauer betrachten zu können. Die Simulationen erfolgten teils online, teils offline. So haben die Forscher den Feldtest zum Beispiel dahingehend unterstützt, dass sie Haushalte simulierten und so eine Gesamtbeurteilung der Region ermöglichten. Unabhängig vom Feldversuch konnten wir zudem Marktmodelle, Marktmechanismen, Netzführungsmodelle und Geschäftsmodelle, Systemstrategien für eine künftige Informations- und Kommunikationsstruktur sowie Lastmanagementstrategien auf Herz und Nieren prüfen und optimieren.

Clevere Energiemanager, intelligente Geräte Stromkunden leben die Energiezukunft vor

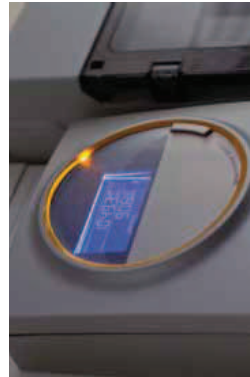
STROMAMPEL, INTELLIGENTER ZÄHLER, STROMSPEICHERNDE BATTERIESYSTEME, GESCHIRRSPÜLER UND GEFRIERSCHRANK: RUND 1.000 ENBW-KUNDEN NAHMEN DIE ENERGIEZUKUNFT VORWEG UND TESTETEN IN DEN VERGANGENEN VIER JAHREN UNTERSCHIEDLICHE INNOVATIVE GERÄTE UND SYSTEME AUF IHRE ALLTAGSTAUGLICHKEIT.

ALLTAGSTAUGLICHKEIT.

„Mir wär’s am liebsten, es bliebe einfach alles so stehen“, sagt Bernd Krohme über das Batteriesystem, das er im Rahmen des Modellprojekts MeRegio testet. Seit gut einem Jahr steht ein unscheinbarer Schrank bei ihm im Keller, bestückt mit 16 verschlossenen Bleibatterien, die wie ein großer Akku funktionieren: Sie können die von der Fotovoltaikanlage auf dem Dach erzeugte Energie sowie kostengünstigen Strom aus dem Netz zwischenspeichern und dann in der Nacht oder zu Hochpreispasen wieder abgeben.

Ein mit diesem stationären Batterieladegerät verbundener Wechselrichter schafft die Verbindung zum Haushaltsnetz und sorgt dafür, dass die Batterien gleichmäßig mit Gleichstrom geladen werden und genauso gleichmäßig ihren Strom wieder abgeben.

Die Koordination des gesamten Prozesses übernimmt die Steuerbox: Das kleine Superhirn sammelt hierzu alle relevanten Daten – von der Produktion der Fotovoltaikanlage über die aktuellen Verbräuche im Haus bis hin zu den Preissignalen von der App oder dem MeRegio-Cockpit.



Auf dem intelligenten Stromzähler (unten) laufen die Messdaten von Fotovoltaikanlage und Haushaltsnetz zusammen.



Kinderkrankheiten aufdecken

„Die Bedienung der Geschirrspülmaschine ist völlig problemlos“, resümiert Thomas Vetter die innovative Entwicklung von Bosch, die sich innerhalb eines wählbaren Zeitraums den günstigsten Tarif für den Start selbst sucht. Auch andere energienteintensive Tätigkeiten wie Backen, Waschen und Trocknen verlegte seine Familie in die grüne Phase. „Wir haben so weit über 30 Prozent unseres Tagesverbrauchs verlagert.“

Allerdings wünscht sich Thomas Vetter diverse Verbesserungen: „Die Software muss professioneller aufgezogen werden“, so der kritische Impulsgeber, „speziell die Stromampel synchronisiert entschieden zu langsam.“ Zudem ging bei ihm die Umstellung von Sommer- auf Winterzeit schief. „Eigentlich hätte da eine Fehlermeldung aufpoppen müssen. Stattdessen wurde ein fälsches Programm geladen. Den Fehler haben wir erst hinterher bemerkt“, kommentiert er diese „Kinderkrankheiten“ gelassen. „Für solche Hinweise sind wir sehr dankbar“, meint Hellmuth Frey, Leiter des ENBW-Projektteams. „Und wir greifen sie selbstverständlich für die Weiterentwicklung auf.“

Tagesabläufe umkrempeln

Katja Dickhaut stütze über ihren Stromverbrauch: 7.000 Kilowattstunden jährlich waren – auch für ein Haus mit Einliegerwohnung – zu viel für eine vierköpfige Familie. Sie ließ sich bei der ENBW ein Messgerät aus, um im gesamten Haus Stromfresser aufzuspüren und diese auszuschalten oder gar zu entsorgen.

Der nächste Schritt war der Einstieg in den MeRegio-Feldversuch. Ab Oktober 2010 gingen Staubsauger, Waschmaschine und Trockner nur noch bei Grün an den Start, die Backzeiten wurden verschoben und schließlich noch die Gefriertruhe durch einen intelligenten „SmartGrid-ready“-Gefrierschrank von Liebherr ersetzt, mit dessen Funktionen sie voll und ganz zufrieden ist. Und Katja Dickhaut macht auch vor einer alten Familiengewohnheit nicht Halt: „Seitdem passen wir unsere Koch- und Essenszeiten dem grünen Tarif an.“



Das ist neu: Energieintensive Tätigkeiten finden in günstigen Strompreispasen statt.

Die Minimum Emission Region

Ein voller Erfolg mit Zukunft

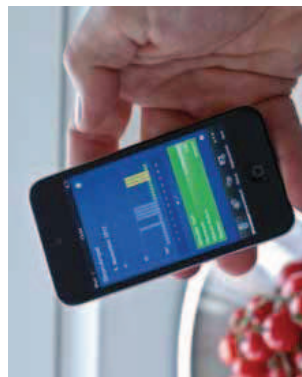


IM PROJEKT MEREGIO HABEN WIR ERFAHRUNGEN GESAMMELT, PROBLEME GELÖST UND VIEL GELERNT. VOR ALLEM EINES: MEREGIO IST MACHBAR. DIE WEITERE ENTWICKLUNG IST VON DEN RAHMENBEDINGUNGEN DES REGULATORISCHEN

UMFELDS UND DES MARKTS ABHÄNGIG.

In der „Minimum Emission Region“ ging es darum, mit verbraucherorientierten und anwenderfreundlichen Lösungen die Chancen der neuen Energiewelt zu nutzen. Gemeinsam mit den Projektteilnehmern – rund 1.000 Haushalts- und Gewerbekunden – konnten wir im „Smart Home“ erleben, wie das Zusammenspiel von intelligentem Stromzähler, PV-Anlage, Wärmepumpe und Batteriespeicher funktioniert und unseren Alltag positiv verändern kann. Intelligente Haushaltsgeräte und spezielle Services waren ebenfalls in das Projekt eingebunden. Die Steuerung sämtlicher Geräte und ihrer Aktivitäten erfolgte über die eNBW-Steuerbox.

Das MeRegio-Cockpit und die Stromampel zeigen den aktuellen Verbrauch und die günstigsten Tarife an.



Ein MeRegio-Plonierhaushalt, wie er im Buche steht: Wärmepumpe, Fotovoltaikanlage und ein cleveres Energiemanagement bringen selbst den Elektro-Smart in Fahrt.

Gelungenes Zusammenspiel
Neben den Lastverschiebungen durch Preissignale konnten wir auch den Einsatz und Betrieb der automatischen Steuerboxen und das Zusammenspiel mit verschiedenen Haushaltsgeräten testen. Dabei war es eine große Herausforderung, den Betrieb von verschiedener IT-Hardware zu koordinieren. Dass es schließlich geklappt hat, ist nicht zuletzt dem großen Einsatz der Partnerunternehmen zu verdanken.

Mit dem Konzept einer offenen Plattform bietet MeRegio die Möglichkeit, die verschiedenen eNBW-Komponenten mit Systemen der Partner flexibel zu kombinieren. Künftige Anwendungen in den Bereichen Komfort, Sicherheit, TV und Multimedia oder Gesundheit lassen sich einfach integrieren. Mit ihnen können wir unseren Kunden einen deutlichen Mehrwert bieten und neue Umsatzmöglichkeiten erschließen.

Die wichtigsten Vorteile von MeRegio auf einen Blick

- Stromkunden wie auch dezentrale Erzeuger werden zu eigenständigen **Energiemanagern**. Sie steuern ihre Verbräuche und damit die Stromkosten ebenso wie etwa den Einsatz eines Blockheizkraftwerks.
- Auch die Energieernehmer profitieren vom permanenten **Datenaustausch**, denn sie können die Netze besser führen und ihre Kraftwerke effizienter betreiben.
- Damit schützt das MeRegio-Modell auch die Umwelt: Es bindet die **erneuerbaren Energien** besser ins Stromnetz ein, steigert die **Energieeffizienz** und reduziert den Ausstoß von **CO₂** erheblich.

Der energieeffiziente Haushalt

Prototyp Smart Home

**INTELLIGENTE HÄUSER – SOGENANNT SMART HOMES – DENKEN MIT. UND ÜBERZEUGEN GLEICH MEHR-
FACH: SIE HELFEN BEIM ENERGIESPAREN, SIE SORGEN FÜR MEHR SICHERHEIT UND SIE ERHÖHEN DEN
WOHNKOMFORT.**

Im Smart Home lassen sich smarte Komponenten wie der intelligente Stromzähler, die Fotovoltaikanlage auf dem Dach, die Wärmepumpe im Keller, elektrische Geräte und diverse Services flexibel kombinieren. Hier kann der Verbraucher die Chancen der neuen Energiewelt nutzen und sein eigener Energiemanager sein.

Eine App ermöglicht dem Bewohner, den Status des Systems und die Geräte im Haus auch bei Abwesenheit über sein Smartphone oder seinen Tablet-Computer zu überwachen und zu steuern.

Kundenorientierte Lösungen

Im Vordergrund stehen individuelle kundensorientierte und anwenderfreundliche Lösungen rund um die Energie – von Energieeffizienz und Energiemanagement bis hin zur Integration zukunftsweisender Energiekonzepte wie dezentrale Erzeugung oder E-Mobilität.

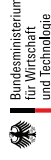
Herzstück ist die Steuerbox. Sie steht über Funk mit Türen, Fenstern, Heizung und Steckdosen in Verbindung. Sie lässt beim Weckerklingeln zum Beispiel die Rolllös herauffahren und die Kaffeemaschine in Betriebsbereitschaft gehen. Sie sorgt auch dafür, dass die Heizung herunterregelt wird, sobald man ein Fenster öffnet. Oder sie informiert den Hausbewohner, wenn der das Haus verlässt, über sein Smartphone, dass noch ein Fenster offen steht.

„Smart Home ist ein wichtiger Baustein der neuen Energiewelt, in der Strom von unseren Kunden nicht nur verbraucht, sondern auch selbst erzeugt und gespeichert werden wird“, ist Uwe Fritz, Geschäftsführer der EnBW Vertrieb GmbH, überzeugt. „Als Anbieter von innovativen Lösungen unterstützen wir den Verbraucher bei dieser Entwicklung und werden ihm intelligente Produkte für sein ganz persönliches Energiemanagement bieten.“

Sparsam und komfortabel: Künftig kann der Energieeinsatz vom Sofa aus oder aus der Ferne gesteuert werden.



Gefördert durch:



Das dieser Broschüre zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie unter dem Förderkennzeichen 01ME08001A gefördert. Wir danken dem Ministerium für diese Unterstützung, den Projektpartnern für die engagierte Zusammenarbeit und den Teilnehmern für ihre aktive Mitwirkung, durch die das Projekt „MeRegio“ so erfolgreich durchgeführt und abgeschlossen werden konnte.