



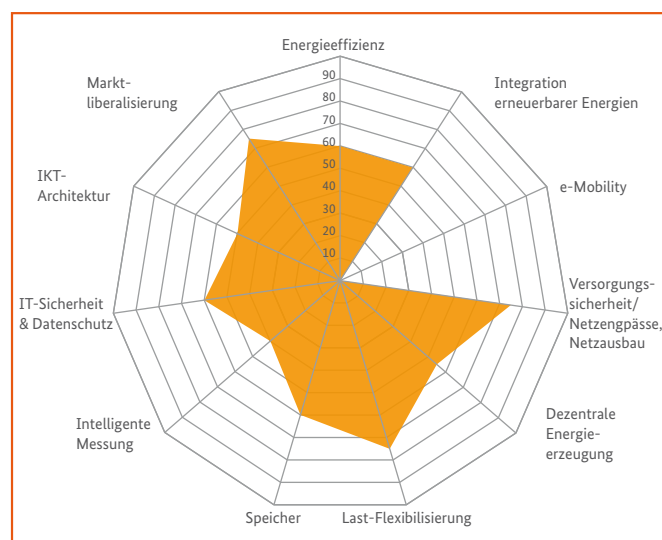
## Minimum Emission Regions



Das Ziel des Forschungsvorhabens MeRegio (Minimum Emission Region) in Göppingen und Freiamt/Ettenheim bei Freiburg war es, den Forderungen nach effizienteren dezentralen Energiesystemen durch die Integration fortschrittlichster Informations- und Kommunikationstechnologien in allen Teile der Energie-Wertschöpfungskette zu begegnen. Dabei sollte eine Verknüpfung zwischen der physikalischen Ebene mit der Handelsebene erfolgen. Im Projekt MeRegio wurde eine Steigerung der Energieeffizienz durch die Integration von Energieverbrauchern und dezentralen Erzeugern in den Markt erprobt.

Die gemeinsam entwickelten Konzepte wurden vier Jahre lang praxisnah getestet, weiterentwickelt und ausgewertet. Als Modellregionen boten sich der Raum Göppingen und Freiamt/Ettenheim bei Freiburg an.

### Charakteristik von MeRegio





**Dr. Hellmuth Frey**, Projektleiter MeRegio bei der EnBW Energie Baden-Württemberg AG

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

Das Feedback der Teilnehmer war überaus positiv. Die Stromampel, die die aktuellen Strompreise anzeigt, ebenso wie die Informationen in der Auswerte-Software respektive auf dem iPod wurden regelmäßig genutzt. Mit diesen Tools erhielten die Kunden deutlich mehr Informationen über ihren Energieverbrauch als bisher. Durch die Verlagerung ihres Verbrauchs in Zeiten mit großem Energieangebot profitierten sie von günstigen Energiepreisen und entlasteten gleichzeitig das Netz.

Auch Flexibilitäten im Verbrauch sind durch die eingesetzten Mechanismen und Technologien nachhaltig aktiviert worden. In einzelnen Stunden wurden Lastverlagerungen von bis zu 20 Prozent, im Durchschnitt von 7 bis 15 Prozent gemessen. Bei einer nur um 1 Prozent gesteigerten Energieeffizienz können die Testpersonen der Umwelt etwa 20 Tonnen Kohlendioxid pro Jahr ersparen.

Die Bereitschaft zur aktiven Mitarbeit des Verbrauchers ist vorhanden, muss aber immer wieder neu motiviert werden. 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 den beiden Gemeinden wurden insgesamt rund 1.000 gewerbliche und private Kunden zu einem „Netz der Zukunft“ verknüpft: Sie erhielten spezielle Netzwerkverbindungen sowie den von der EnBW entwickelten intelligenten Stromzähler, das MeRegio-Cockpit und eine Stromampel. Der intelligente Stromzähler spielte laufend Verbrauchsdaten der Pilotkunden 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 zusätzlich clevere 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 zusätzlich ein Batteriesystem installiert, das selbsterzeugten Strom oder günstige Energie aus dem Netz speichert und dann bei Bedarf in einer Hochpreisphase wieder abgibt.

Diese Koordination von dezentralem Energieangebot, Energiennachfrage und neuen Dienstleistungen hat viele 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 schont 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 Hybrid Modell“**

Im Feldversuch von MeRegio wurden in einer Region mit sehr hohem Anteil dezentraler Erzeugung Ansätze der gezielten Beeinflussung des Verbrauchs bei Haushalts-, Gewerbe- und Industriekunden getestet. Dazu wurde ein Day-Ahead-Preissignal als dynamisches Tarifmodell sowie ein Intraday-Regelsignalprozess realisiert. Das Preissignal



**Dr. Britta Buchholz**, ABB AG

„Bevor ein Smart Grid geplant werden kann, muss eine zielgerichtete Analyse auf Basis der vorhandenen Betriebsmitteldaten erfolgen. Im Projekt MeRegio haben wir auf diese Weise die neuralgischen Punkte im Netz identifiziert. Weiterhin haben wir im Projekt die Mess- und Regelungstechnik weiter entwickelt, um an kritischen Punkten künftig gezielt messen und regeln zu können.“

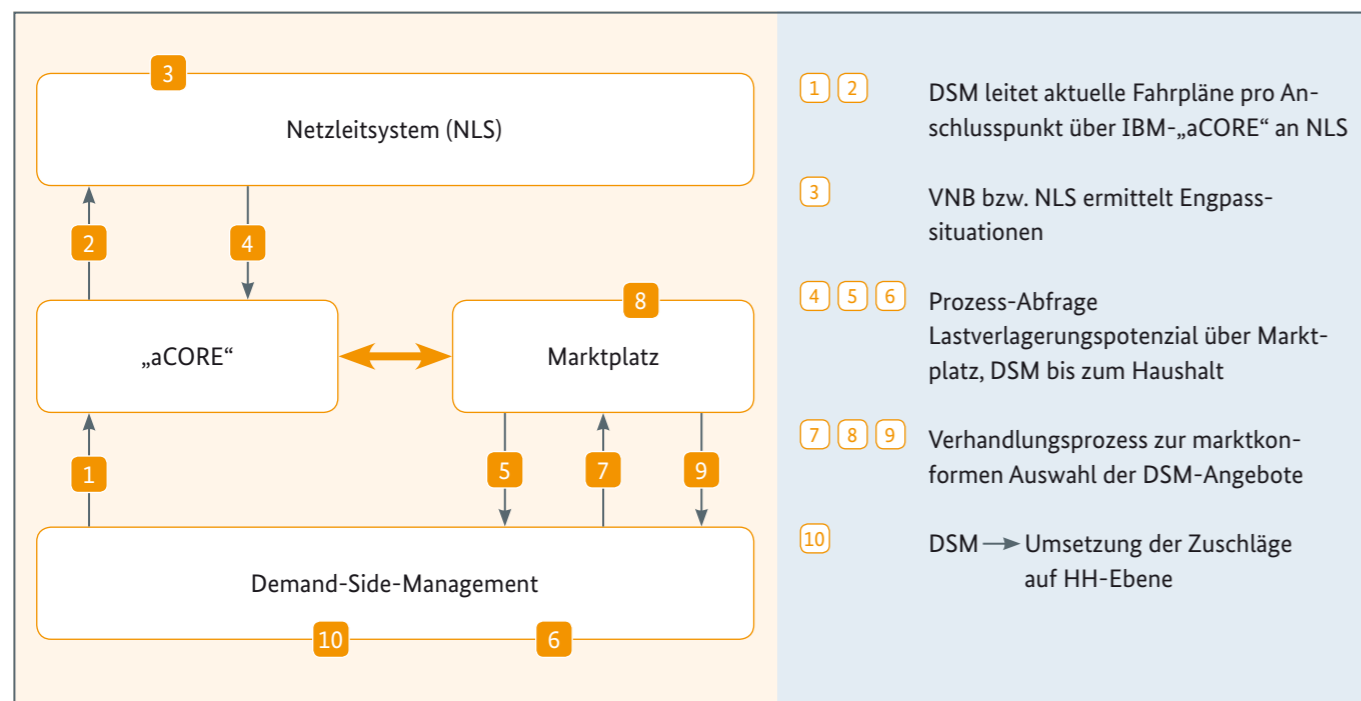
Um das beim konventionellen Einspeisemanagement gängige Abschalten erneuerbarer Energien zu vermeiden, wurden zwei Lösungsmöglichkeiten entwickelt: Zum einen lassen sich mit einer Spannungsregelung in der Ortsnetzstation Mittel- und Niederspannungsebene entkoppeln und so die verfügbaren Spannungsbänder besser ausnutzen. Zum zweiten ermöglicht eine vorausschauende Betriebsführung 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. Dies ist geeignet für das Ampelmodell der Bundesnetzagentur.“

**Pilotprodukte**

- MeRegio-Steuerbox – EnBW
- MeRegio-App – EnBW
- Power Submeter – systemplan GmbH
- Stromampel – EnBW
- Network Manager – ABB
- CORE-Plattform – IBM
- Marktplatz – SAP

Verarbeitung des Prioritätssignals in der MeRegio-Architektur





zielt – gemäß dem „BNetzA-Ampelmodell“ in „grünen“ Zeiten – vor allem auf Lieferanten oder Aggregatoren ab, um die Möglichkeit einer stetigen Vermarktung von Lastverlagerungskapazitäten auch abseits von Netzengpässen zu schaffen. Für die Netzbewirtschaftung hingegen sind Mechanismen notwendig, die gemäß dem Ampelmodell in „gelben“ (oder gar „roten“) Zeiten eine – eher kurzfristige – Beeinflussung der Lasten oder deren Verlagerungskapazitäten durch den Netzbetreiber ermöglichen. Dieses „MeRegio Hybrid Modell“ genannte Prinzip lässt den Verteilnetzbetreiber auf Basis von Last- und Erzeugungsprognosen aller im betrachteten Netzgebiet angeschlossener Netzknoten eine permanente Prognose der Engpässe berechnen und über einen Marktprozess die entsprechende Beseitigung marktkonform ausschreiben. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass über solche Mechanismen grundsätzlich der „klassische“ Weg des Netzausbaus über Betriebsmittel (Kabel, Trafo etc.) in bestimmten Szenarien sinnvoll vermieden bzw. reduziert oder zumindest verzögert werden kann.

Neben der Wirksamkeit der Engpassvermeidung haben die Ergebnisse bei MeRegio weiterhin gezeigt, dass durch die Nutzung der vielfältigen Daten die Transparenz für den Netzbetreiber im Niederspannungsnetz deutlich steigen kann und somit viel frühzeitiger mögliche Handlungsfelder erkannt werden können. Die Erfahrungen insbesondere der realen

Nutzbarkeit heutiger Lastverlagerungspotenziale zeigten im Feldversuch aber auch die Herausforderungen auf, wie das grundsätzlich fehlende Potenzial in Haushalten und Gewerbe und das noch gering ausgeprägte Bewusstsein der Bevölkerung für solche Lösungen. In Gewerbe und Industrie zeigten die Erfahrungen, dass die Bereitschaft zur Teilnahme zwar sehr hoch, aber sowohl der (geringe) technische Reifegrad der Anlagen oder die hohe Taktung der Produktion („just-in-time“) oftmals gegen eine Verlagerung von Lasten sprachen.

MeRegio hat auch gezeigt, dass dezentrale elektrische und thermische Speichersysteme bei Haushalts- und Gewerbetkunden bereits heute erhebliche Beiträge zur Erhöhung der Aufnahmefähigkeit dezentral erzeugter Energie liefern können. Geeignete Anreizsysteme können eine Marktdurchdringung beschleunigen.

## **Kontakt**

### **MeRegio (Modellregion Baden-Württemberg)**

Hellmuth Frey, EnBW Energie Baden-Württemberg AG

Durlacher Allee 93, 76131 Karlsruhe

E-Mail: [h.frey@enbw.com](mailto:h.frey@enbw.com)

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