Endbericht Teilvorhaben EnBW

Verbundprojekt

E-Energy: MeRegio

Aufbruch zu Minimum-Emission-Regions

Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Zuwendungsempfänger: **EnBW**	Förderkennzeichen: **01ME08001A**
Titel des Teilvorhaben: **„Regionale Erprobung“**	
Projektleiter: **Hellmuth Frey** **Jörn Kröpelin (bis 31.3.2012)**	Tel.: 0721 63 17 887 Email: h.frey@enbw.com
Laufzeit des Vorhabens: von: 1.10.2008 bis: 30.11.2012	
Berichtszeitraum: von**: 1.10.2008** bis: **30.11.2012**	Datum: **16.9.2013**

Das dem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie unter dem Förderkennzeichen 01ME08001A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autoren.

1. Kurzdarstellung

Das nachfolgend beschriebene Projekt: „Minimum Emission Regions (MeRegio)“ wurde als Vorhaben der Energie Baden-Württemberg (EnBW), gemeinsam mit den Partnern ABB AG, Mannheim, IBM Deutschland, SAP Deutschland, Karlsruhe Institut für Technologie (KIT) sowie Systemplan Engineering zur Förderung beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie beantragt und über den Projektträger Deutsches Luft- und Raumfahrtzentrum (DLR) eingereicht. Das Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie unter dem Förderkennzeichen 01ME08001A gefördert.
Wesentliches Ziel des Vorhabens war es, durch eine Vernetzung von Energiesystemen, intelligenten Zählern und Netzleittechnik neue Netzführungskonzepte zu entwickeln und prototypisch umzusetzen, die Mehrwerte für Netzbetreiber und -kunden schaffen. Hierbei lag unser großes Interesse im Test von Preissensitivitäten unserer Kunden durch die Aussendung von Preissignalen. Das Ziel war die Schaffung von Flexibilität auf der Verbrauchsseite, wenn durch zunehmende erneuerbare Energieerzeugung künftig deutlich höhere Schwankungen auf der Erzeugungsseite zu erwarten sind.

Aufgabenstellung

Neben der Projektkoordination war eines der großen Aufgabenpakete von EnBW die Teilnehmerakquise und –betreuung über die Laufzeit.
Das Projekt gliederte sich inhaltlich in die in Abbildung 1 dargestellten Bereiche. Im Folgenden werden die Aufgabenstellung vorgestellt und die wesentlichen Arbeitsziele aufgezeigt. Eine detaillierte Beschreibung folgt in Kapitel 2.

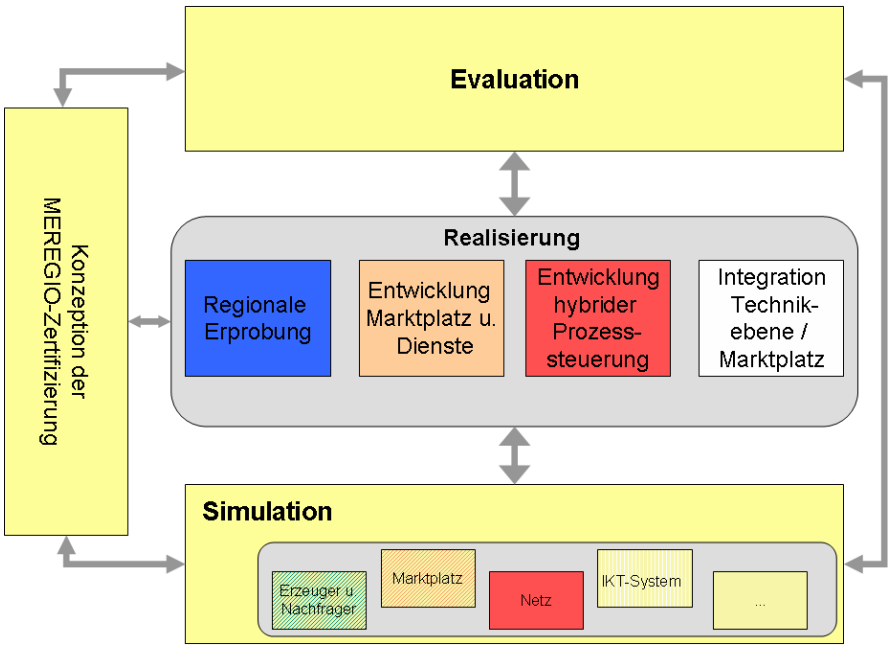


Abbildung 1: Gliederung des Projekts gemäß Antragsstellung: Blau markiert EnBW Verantwortung

Realisierung

Wesentlicher Beitrag von EnBW an der Realisierung war die Entwicklung und der Test eines dynamischen Preissignals inklusive der Schnittstellen zu den anderen Systemen. Das Netzführungssystem hat dabei die zentrale fachliche Schnittstelle zwischen physikalischem Prozess und kommerziellen Systemen dargestellt. Die datentechnische Schnittstelle erfolgte dabei stets über die IBM „aCORE“-Datenplattform.
Das wichtigste Element von MeRegio war der gesamtheitliche Feldtest, der einen vollständig funktionierenden Prototypen voraussetzte und neue Erkenntnisse über die Umsetzbarkeit von Smart Grid Konzepten geliefert hat. Parallel zur Parametrierung und Inbetriebnahme des Basisleitsystems erfolgte die Konzeption, Spezifikation und Realisierung der erweiterten Funktionen im Sinne des sogenannten Prioritätensignals. Dieses System bildete die Basis des gemeinschaftlichen Feldtestes sowie der anschließenden Evaluation und bestand aus der Engpassprognose auf Basis der verfügbaren Last- und Erzeugungsprognosen aller angeschlossenen Anlagen und Haushalte.

Evaluation

Die Evaluation und die entsprechenden Projektergebnisse sind detailliert im Abschnitt 2 dieses Berichts beschrieben. Hierbei war es unser wesentliches Ziel, Informationen über die Akzeptanz und die Wirksamkeit dynamischer Preissignale zu sammeln und den Nutzen verschiedener Technologien zu bewerten, unserer sog. „Use Cases“.

Ausgangssituation und Rahmenbedingungen

Das übergeordnete Ziel von MeRegio war die Senkung der Emission klimaschädlicher Gase in einer Region durch Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT). Neben dem Internet ist das elektrische Verteilnetz die Infrastruktur, die zur Erreichung dieses übergeordneten Ziels im Rahmen von MeRegio maßgeblich genutzt wurde.

Planung und Ablauf des Vorhabens

Das in diesem Bericht beschriebene Vorhaben lässt sich thematisch in eine Konzeptionsphase, eine Implementierungs- und eine Feldphase mit anschließender Evaluation unterteilen. Jede Phase wurde dabei grundsätzlich von allen Partnern begleitet, der Fokus der EnBW-seitigen Umsetzung lag vor allem in der Entwicklung, dem Test und der anschließenden Begleitung der Feldtestphase und der Entwicklung und Erprobung dynamischer Preissignale.

Terminplan

Basierend auf den gemeinsamen Vereinbarungen mit den Partnern im Konsortium wurde zu Beginn des Projektes beziehungsweise in der Antragsstellung der in der folgenden Abbildung dargestellte Terminplan vereinbart:

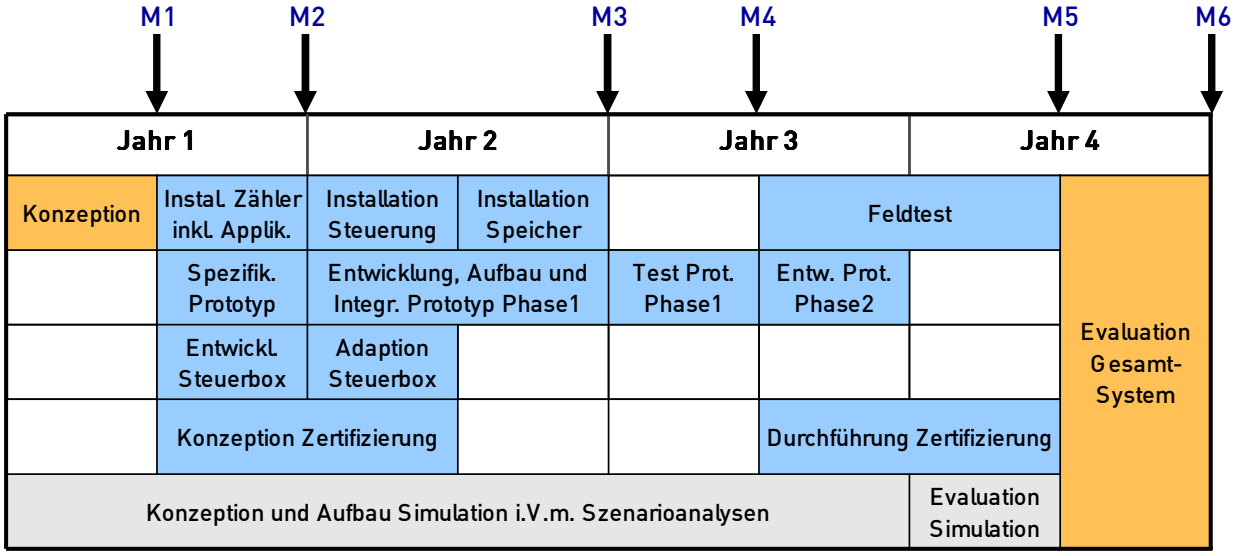


Abbildung 2: Terminplan Projekt MeRegio

Abweichend von obiger Darstellung wurde das Ende der Evaluation (M6) von allen Konsortialpartnern auf Ende November verschoben. Hintergrund war die Notwendigkeit einer länger laufenden Testphase die überwiegend parallel zur Evaluationsphase verlief. Die hier zusätzlich generierten Daten und Informationen gaben vor allem Aufschluss über die Güte und Funktionalität des Engpassvermeidungsprozesses.

Meilenstein	Zeitpunkt	Beschreibung
MS1	Ende M6	Abschluss Konzeptionsphase
MS2	Ende M12	Erste Kunden angeschlossen und im Teilnehmerportal visualisiert
MS3	Ende M24	Zwischenbericht, Prototyp Phase1 Gesamtsystem realisiert und im Management Cockpit visualisiert
MS4	Ende M30	Ende Test Prototyp Phase1
MS5	Ende M42	Ende Feldtest & Zertifizierung
MS6	Ende M48	Projektende und Abschlussbericht

Tabelle 1: Terminplan Projekt MeRegio

Wissenschaftlicher und technischer Stand

Auf Basis der Ergebnisse aus den Projekten, die im Förderantrag beschrieben waren, wurden die einzelnen Umsetzungsschritte des Projekts MeRegio definiert und abgearbeitet. Dabei haben wir auf dem Gebiet der dynamischen Preissignale, bei den innovativen Netzführungskonzepten, bei der Datenplattform und unseren Ansätzen zur Ausgestaltung des Marktplatzes an vielen Stellen Neuland betreten, wie es auch in den Berichten der einzelnen Projektpartner deutlich wird. Für EnBW hat das Projekt MeRegio die Chance gebracht, sich nicht nur theoretisch, sondern intensiv in der Praxis mit den Themen Smart Grids, Smart Home und Smart Customer auseinanderzusetzen, nachdem ein Smart Meter aus einer früheren Produktentwicklung im Haus bereits eingeführt war. Durch diese praktische Befassung konnten viele Fragestellungen erst identifiziert, dann diskutiert und teilweise auch bereits gelöst werden. Damit ist ein Diskussionsprozess in die Richtung „Optimierung der Einbindung erneuerbarer Energien“ in Gang gekommen, lange bevor das Thema „Energiewende“ überhaupt aktuell wurde.

Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die Zusammenarbeit im Projekt erfolgte mit den Konsortialpartnern, den Use Case-Partnern, z. B. Liebherr, Vaillant, Senertec, Bosch Siemens Hausgeräte sowie den teilnehmenden Kunden. Mit allen Partnern verband uns eine erfolgreiche Kooperation. Daneben hatten wir durch die Zusammenarbeit mit der E-Energy Begleitforschung und den verschiedenen Arbeitsgruppen Gelegenheit zu einem intensiven Austausch über die Projektergebnisse. Diese haben auch in allen Modellregionen recht gut vergleichbare Ergebnisse gezeigt. Auch die Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie war ausgezeichnet, ebenso mit dem Projektträger DLR, wofür wir uns an dieser Stelle auch nochmals bedanken möchten.

2. Eingehende Darstellung

Kurzzusammenfassung

Der Schwerpunkt der operativen EnBW Projektarbeit lag auf der Integration der Arbeiten der einzelnen Partner, auf der Umsetzung des Priosignals und der Einrichtung des Marktplatzes.

Die Umsetzung der letzten Spezialtests, allen voran die Anbindung der Speicher (Batteriesystem, Kühlhaus) sowie von speicherfähigen steuerbaren Erzeugern (mKWK) an die Smart Grid Infrastruktur wurde abgeschlossen. Außerdem wurde das Testfeld um weitere Lastmanagementkomponenten mit intelligenten Hausgeräten (Spülmaschine, Energiemanagementsystem, E-Auto) ergänzt.

Begleitend zu den neuen Use Cases bedurfte es eines hohen Schulungsaufwands, um die Installateurdienstleister sowie den internen Second Level an die innovativen, teils komplexen neuen Testaufbauten und –Prozesse heranzuführen. Schließlich zeigte sich auch, dass die Einrichtung eines konsequenten Entstörungsmanagements im MeRegio Kernteam für die komplexeren und verschiedenartigen Testaufbauten bei den über 1.000 Kunden unerlässlich war.

Bei den B2B-Kunden wurden die Voranalysen zur Identifikation von Lastverschiebepotenzialen und damit die Kundenauswahl für den finalen Feldtest mit automatischer und manueller Steuerung abgeschlossen. Das B2B Preissignal wurde von der Lasten- und Pflichtenheftphase in die systemseitige Umsetzung überführt. Außerdem wurde der erste Use Case mit B2B Lastmanagement in einem Tiefkühllager gemeinsam mit dem Entwicklungspartner Eckelmann auf den Weg gebracht.

Auf Seiten der Signalinfrastruktur wurde weiterhin der dreistufige dynamische Tarif für B2C Kunden eingesetzt. Für alle knapp 300 Kunden mit automatischer Steuerung wurde im Jahr 2011 das Effizienzsignal von vormals 10 auf 3 Stufen geändert (Stufe 1 „Last rauf“, Stufe 2 „Last runter“, Stufe 0 = „Priosignal“), um den nun gemeinsam mit den Partnern verabschiedeten Prioprozess zur Engpassvermeidung wirksam umsetzen zu können. Im Rahmen einer Preisanpassung wurden die Werte der drei Tarifstufen nochmals verändert, um ein weiteres Preisgefüge zu testen.

Schließlich wurde gemeinsam mit den Konsortialpartnern die CORE Plattform, die SCADA Infrastruktur, der Marktplatz sowie die Simulationskomponenten auf der EnBW Infrastruktur umgesetzt. Der Prioprozess für den Start des SAP-Marktplatzes wurde vorbereitet und auch vertriebsseitig entsprechende Prozesse für die finale Vernetzung über die Marktplattform definiert.

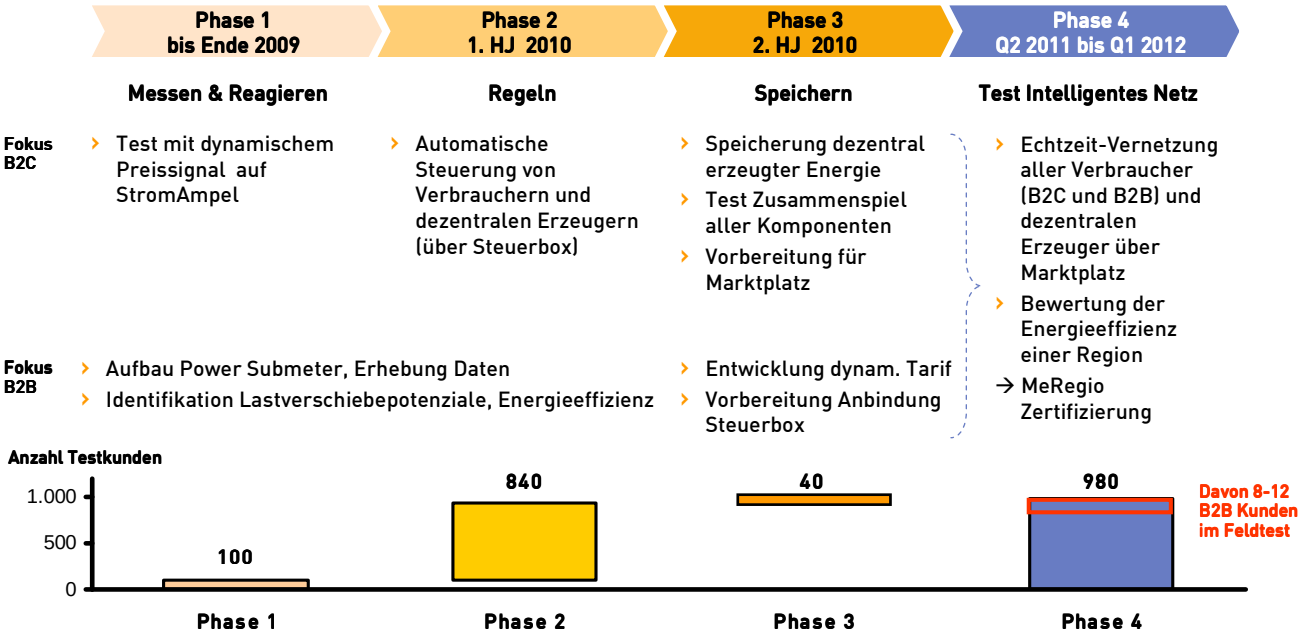


Abbildung 3: MeRegio Phasenplan

Langzeitergebnisse Preiselastizitäten und Bestabrechnung

Der Effekt des Preissignals auf die Lastverschiebung wurde durch die Aussendung verschiedenartiger Preissignale erprobt. Dabei war die Höhe der Preisstufen jeweils festgelegt, die Reihenfolge wurde jedoch mehr oder weniger stark verändert. Die Reihenfolge der Preisstufen während des gesamten Versuchszeitraums ist in der Abbildung 4 dargestellt.

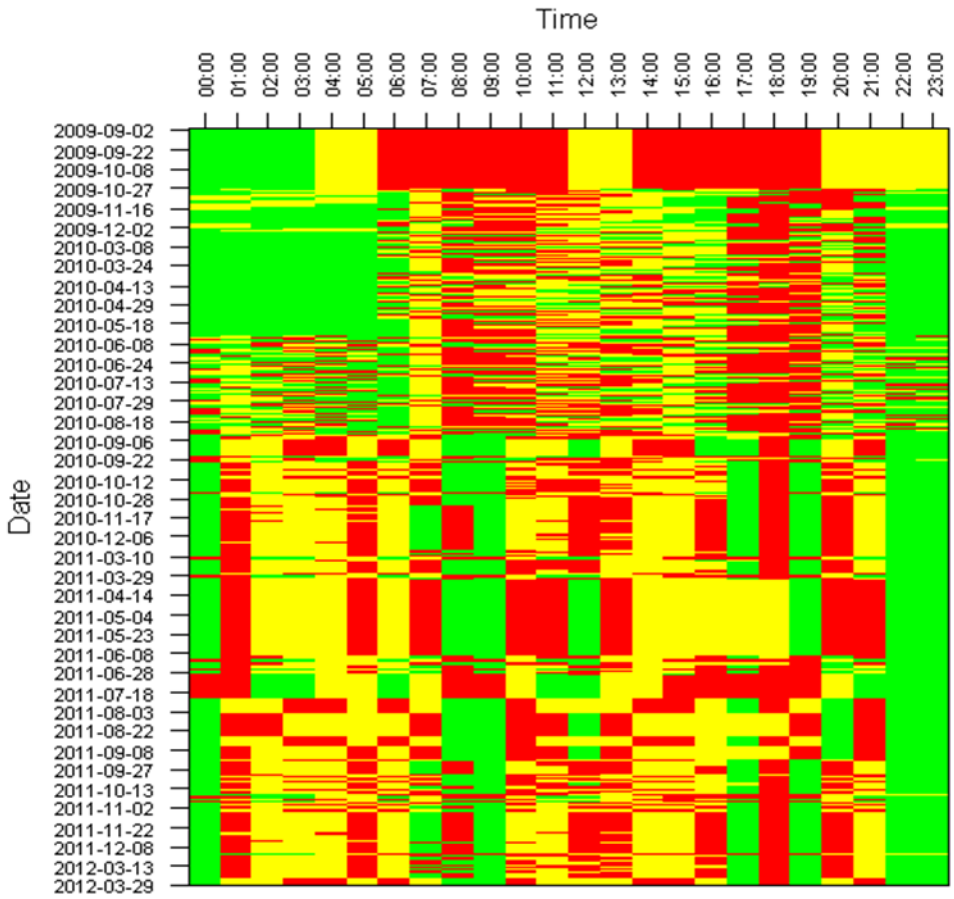


Abbildung 4: Reihenfolge der Preisstufen im Versuchszeitraum

Um Lastverschiebung bei MeRegio Kunden nachzuweisen, gibt es zwei Möglichkeiten:
MeRegio Kunden werden mit einer Referenzgruppe verglichen, oder
MeRegio Kunden werden mit sich selbst verglichen.

Bei den bisherigen Betrachtungen wurden die MeRegio Kunden mit einer Referenzgruppe verglichen, was bereits interessante Ergebnisse gezeigt hat. Bei der Verwendung der Referenzgruppe besteht allerdings die Schwierigkeit, die „Gleichartigkeit“ von Referenzgruppe und MeRegio-Gruppe sicherzustellen. Allein die Tatsache, dass sich Kunden freiwillig bereit erklärt haben, an MeRegio teilzunehmen, kann eine besondere charakteristische Eigenheit sein. Aus diesem Grund ist es wichtig festzuhalten, dass die Projektergebnisse nicht als repräsentativ angesehen werden können. Trotzdem geben sie interessante Indikationen, was zukünftig erwartet werden kann. Die spannende Aufgabe besteht nun darin, aus den konkreten Projektergebnissen die richtigen Schritte abzuleiten, um die nachgewiesenen Effekte auch zukünftig zu erschließen.

Auch bei einer gleichartigen Soziodemographie einer Versuchsgruppe weichen die Ergebnisse voneinander ab wie folgendes Beispiel zeigt: Es wird eine Gruppe aus Haushalten mit mehr als 3 Personen und eine Gruppe aus Haushalten ohne Einschränkung auf die Haushaltsgröße gebildet. Alle Haushalte sind ansonsten zufällig aus EnBW-ISZ Kunden ausgewählt. Bereits hier sind deutliche Unterschiede im Verbrauchsverhalten erkennbar.

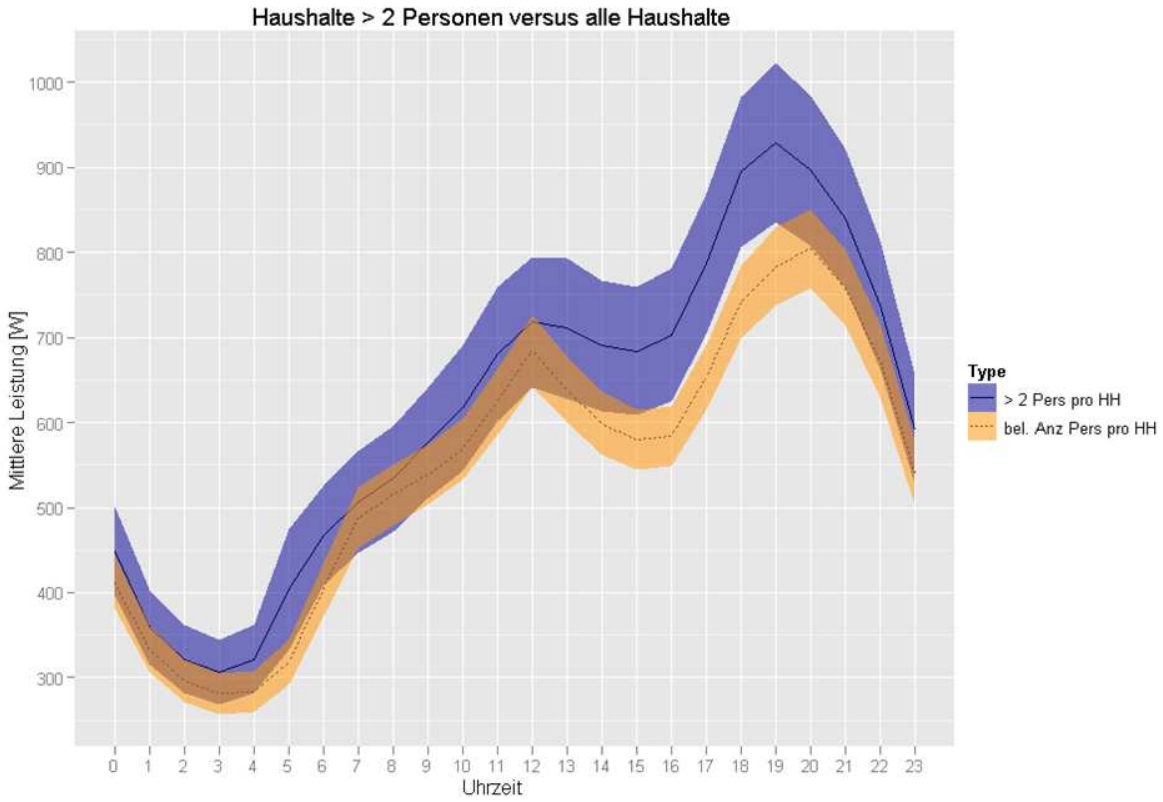


Abbildung 5: Lastgang von Haushalten mit mehr als drei Personen im Vergleich zu allen Haushalten

Ziel der aktuellen Auswertung war es, den Effekt eindeutig dem Preissignal zuordnen zu können. Ungewollte Einflussfaktoren anderer Variablen sind deshalb herauszurechnen bzw. zu ignorieren. Beispiele für ungewollte Einflussfaktoren und Lösungswege:

Einflussfaktor	Lösungswege
Referenzgruppen Unterschiede in Lastverläufen durch Andersartigkeit der beiden Gruppen	**Selbstvergleich** Kunde wird mit sich selbst verglichen. Z.B. wird für 13:00 jeweils die mittlere Last für die Tage mit Preissignal rot, mit der mittleren Last für Tage mit Preissignal grün miteinander verglichen
Korrelation von Variablen mit Preissignal Unterschiede in den Lastverläufen durch andere Variablen wie z.B. Sommer-Winter-Effekt	**Definition von Referenzklassen** Der Effekt des Preissignals wird pro Kunde innerhalb von Referenzklassen mit gleichen Bedingungen bzgl. bestimmter Variablen gebildet und über alle Klassen gemittelt

Tabelle 2: Darstellung von ungewollten Einflussfaktoren und Lösungen

Werden die MeRegio-Kunden, wie oben gezeigt, mit einer Referenzgruppe verglichen, so besteht die Möglichkeit, dass die Unterschiede in den Lastverläufen ganz oder zu einem Teil nicht dem Preissignal zuzuschreiben sind, sondern der Andersartigkeit der beiden Gruppen selbst. Korrelieren bestimmte Variablen mit dem Preissignal (weil z.B. im Winter zwischen 18 und 19 Uhr fast ausschließlich HT und im Sommer im NT vorlag), so kann bei einfacher Mittelung der Werte nicht unterschieden werden, ob der Unterschied auf das Preissignal oder einem Sommer-Winter-Effekt zurückzuführen ist. Daher wurden Referenzklassen gebildet, in der gleiche Bedingungen bezüglich bestimmter Variablen vorherrscht. Der Effekt des Preissignals wird pro Kunde innerhalb dieser Referenzklassen gebildet und dann über alle Referenzklassen gemittelt. Referenzklassen werden für die Variablen: Stunde, Tagtyp (Mo-Do, Fr, Sa, So/Ferientag), CO2-Klasse, Topf (MeRegio-Topf), Jahr und Jahreszeit gebildet. Durch den dynamischen Wechsel der Preisstufen war gewährleistet, dass davon jeweils genügend Fälle auftraten, um statistisch relevante Aussagen treffen zu können.

Für diese Betrachtung wurde das Verhalten der MeRegio Kunden an den unterschiedlichen Wochentagen miteinander verglichen.

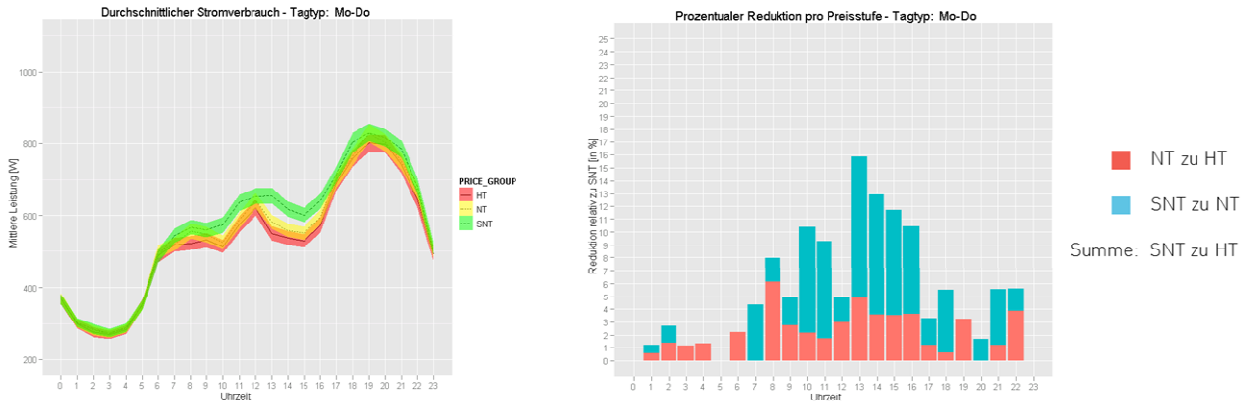


Abbildung 6: Mo – Do findet am frühen Nachmittag eine LV von 10 bis 16 % statt

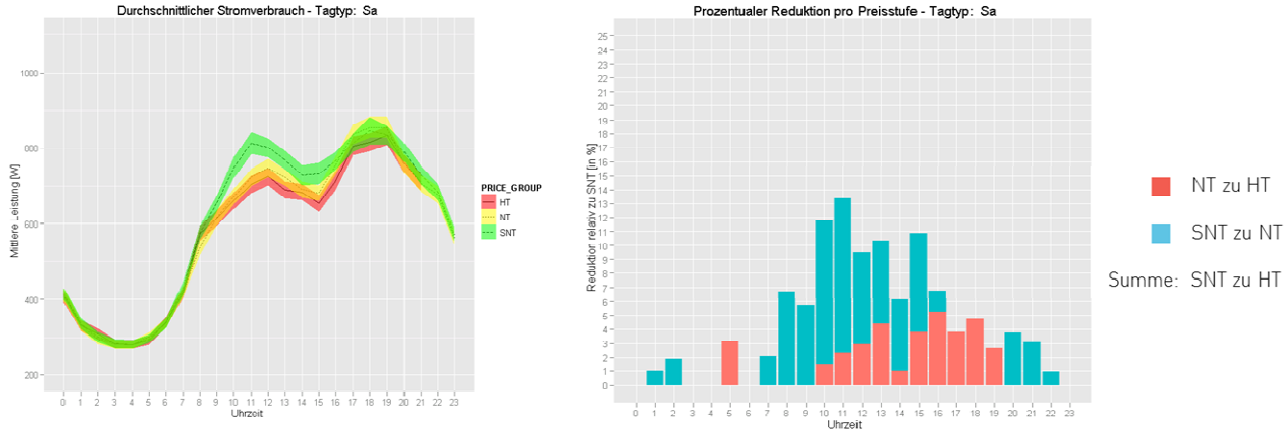


Abbildung 7: Samstags ist die LV zwischen 10 und 15 Uhr bei ca. 10 bis 13 %

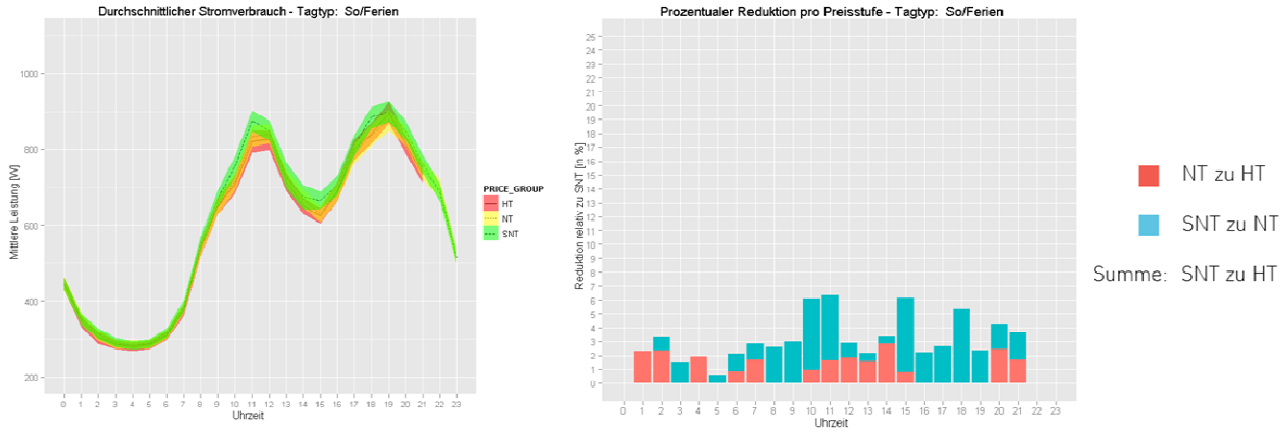


Abbildung 8: Sonntags/Feiertags ist die LV eher niedrig mit ca. 3 bis 6 % über den ganzen Tag

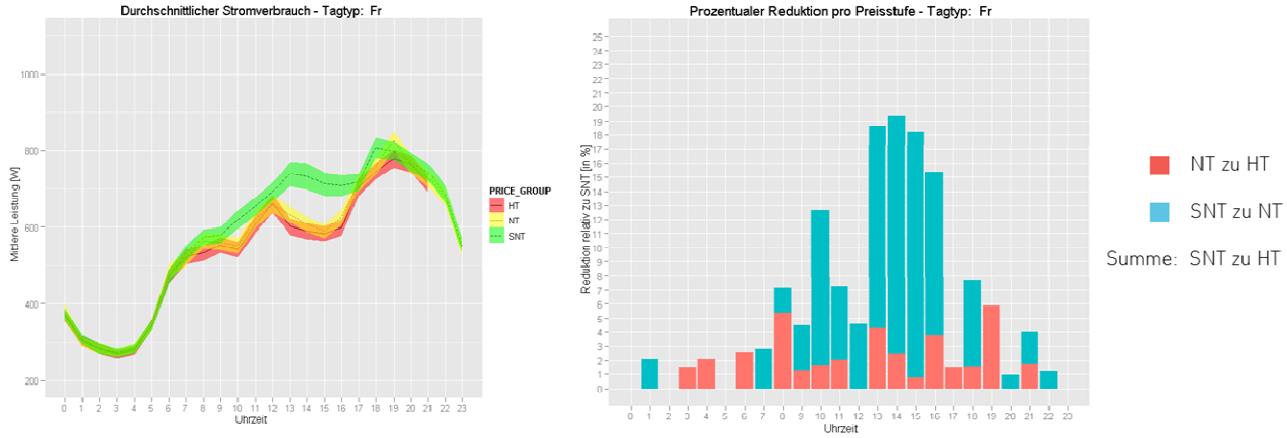


Abbildung 9: Freitags ist die LV am frühen Nachmittag insgesamt am höchsten mit gut 15 – 19 %

Insgesamt ist festzustellen, dass sich abhängig von den einzelnen Wochentagen deutliche Unterschiede im Verbrauchsverhalten ergaben. Aber es ließen sich Lastverlagerungen durch die Preissignale nachweisen, was damit eines der ganz zentralen Ergebnisse aus MeRegio ist. Die unterschiedlichen Sprünge bei den verschiedenen Wechseln der Preisstufen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Prozentuale Lastreduzierung bei Wechsel der Preisstufe		
Verglichene Preisstufen	Kunden in den ersten drei Monaten	Kunden nach 3 Monaten
Grün gegen rot	25-35%	7-12%
Grün gegen gelb	10-22%	4-7%
Gelb gegen rot	3-15%	2-4%

Tabelle 3: Prozentuale Lastreduzierung bei Wechsel der Preisstufe

Auswertung:
Nach der ersten deutlich sichtbaren Begeisterung der Kunden nimmt die Lastverlagerungsbereitschaft ab und pendelt sich dann ein. Sie bleibt aber dauerhaft auf einem signifikanten Niveau. Dieses ist es wert, auch weiterhin darüber nachzudenken, ob und wie diese Flexibilitäten genutzt werden können.

Auch im Jahr 2012 musste eine MeRegio Preisanpassung durchgeführt werden, da der Preisunterschied zum Vergleichstarif der ISZ Kunden und den MeRegio Kunden (in Bezug auf Deckungsbeitrag) sonst zu groß geworden wäre. Trotzdem konnten fast alle Kunden einen Bonus erzielen, wie in der folgen Grafik dargestellt ist.

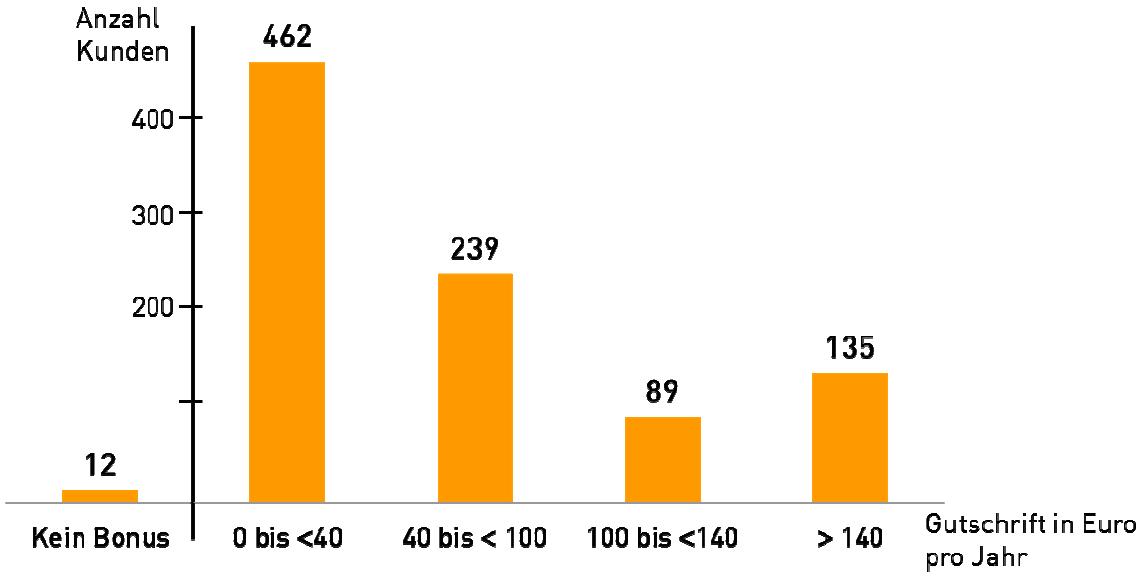


Abbildung 10: Bonuszahlungen an die MeRegio Kunden

Der größte Teil der Kunden konnte bis zu 40 Euro Gutschrift pro Jahr erzielen, teilweise wurden sogar mehr als 140 Euro erreicht. Ein sehr kleiner Teil konnte keinen Bonus erzielen, dies wurde aber über die Bestabrechnung aufgefangen, so dass den Kunden durch die Teilnahme am Projekt keine Benachteiligungen entstanden.

Auch an dieser Stelle nochmal der eindringliche Hinweis, dass die aufgezeigten und ausgezahlten Bonushöhen an die Kunden energiewirtschaftlich nicht begründbar sind und aus der Marge des EnBW Vertriebes gezahlt wurden (eindeutig negativer Deckungsbeitrag)! Hier ist im nächsten Schritt dringender Handlungsbedarf, um den regulatorischen Rahmen so anzupassen, dass auch die Beschaffung künftig optimiert durchgeführt werden kann. Dazu wäre entsprechend die heutige Praxis der Beschaffung nach Standardlastprofilen durch ein neues System abzulösen.

Automat. Steuerung, dezentrale Erzeuger und Identifikation B2B Zielkunden

Mit dem Einsatz der Liebherr-Kühlschränke wurden sehr gute Erfahrungen gemacht. Eine Auswertung der Einzelgerätleistung in Abhängigkeit der Signalstruktur ergab, dass bei einer kontinuierlichen Lastverschiebung, d.h. langsamem Anstieg der Signalstärke, bis zu ± 55% Leistungshub möglich sind.

Eine weitere Untersuchung zeigte, dass bei einer kurzfristigen Lastverschiebung sogar bis zu 75% Leistungsanhebung/ -absenkung möglich sind. Die positiven Ergebnisse haben uns dazu ermutigt, die Gefrierschränke und die Steuerboxen auch nach Projektende weiter im Feld zu belassen, während der restliche Feldversuch mit den Teilnehmern, die nur eine Stromampel hatten, beendet wurde.

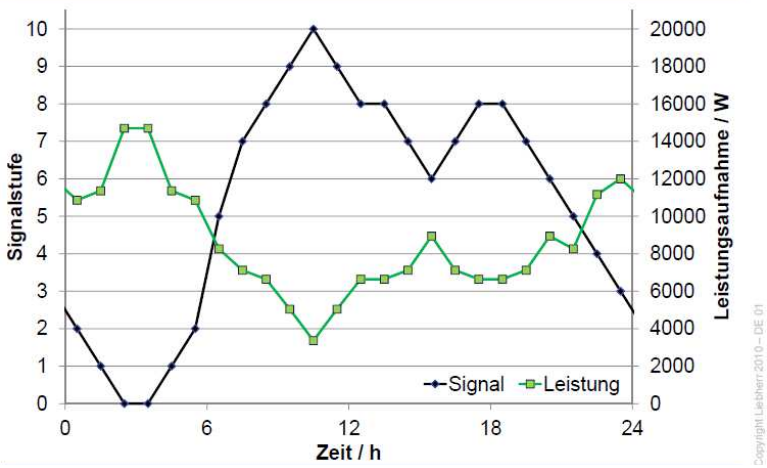


Abbildung 11: Leistungsveränderung des Gefrierschranks bei dynamischen Signalstufen

Weiterhin wurde auch in 2012 die Identifikation von Kunden mit Lastverschiebepotenzial im B2B Bereich fortgesetzt. Dazu wurden gemeinsam mit dem Konsortialpartner systemplan zunächst die Messungen von Einzelanlagen mit dem Power Submeter (PSM) fortgesetzt, zahlreiche Einzellastgänge ausgewertet sowie mit ausgewählten Kunden in einem zweiten Beratungstermin vor Ort nochmals detailliert diskutiert.

Besonderes Augenmerk wurde dabei auf einen Tiefkühllagerbetreiber gelegt. Die ersten Messungen mit dem Power Submeter hatten interessante Lastverläufe gezeigt, die Potenzial für Lastverschiebung vermuten ließen. So wies zum Beispiel der Anlagenteil „Kühlung 1“ gemäß PSM Messung jeden Tag extreme Lastspitzen zwischen 4h30 und 5h30 morgens auf; am Werktag konnten außerdem häufig Unterbrechungen des Kühlgebläses während der Beladezeiten des Kühlhauses mit frischer Ware beobachtet werden.

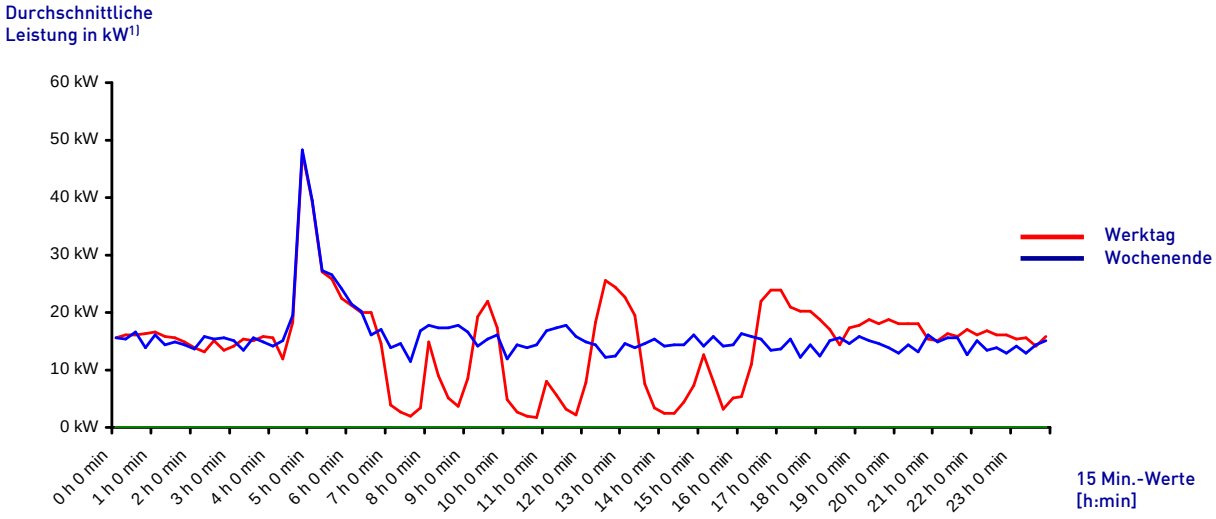


Abbildung 12: Stromzangenmessung des Power Submeters vor der Steuerungsmodernisierung

Außer dem Tiefkühllager wurden folgende B2B Kunden in die engere Auswahl für eine automatische Steuerung gezogen:

- eine Kläranlage, konkret der Vorgang der Schlammeindickung: auch wenn der höchste Leistungshub bei den Gebläsen liegt, wurden diese von den Experten der Kläranlage nicht für eine automatische Steuerung freigegeben, da eine Beeinträchtigung der biologischen Grenzwerte durch die dynamische Prozesssteuerung befürchtet wurde

- ein Hersteller von Fertigungsmaschinen für die Halbleiterbranche, konkret eine Anlage zur Wasseraufbereitung: der Prozess der Wasseraufbereitung verfügte über einen gewissen zeitlichen Spielraum, da er keinen für die Produktion höchst kritischen Schritt darstellte und dank eines ausreichend groß dimensionierten Wassertanks zeitlich gestreckt werden konnte
- eine Härterei, konkret eine Salzverdampfungsanlage: auch wenn der Leistungshub im Vergleich zu den Hauptstromverbrauchern, den Härteöfen, geringer war, konnte der Prozess der Salzverdampfung ebenfalls vom eigentlichen Hauptprozess der Härtung entkoppelt werden und bot dank eines Tanks ebenfalls Freiheitsgrade in der zeitlichen Taktung

Bei den oben genannten vier Kunden für die automatische Steuerung fanden weiterführende Gespräche mit den Herstellern der jeweils identifizierten interessanten Anlagenteile statt. Dabei stellte sich jedoch sowohl bei der Kläranlage als auch dem Hersteller der Wasseraufbereitungsanlage heraus, dass die Kosten für eine technische Modernisierung der jeweiligen Anlagenteile zur Teilnahme am Forschungsprojekt weit über den im Budget oder auch dem mittelfristigen Investitionsrahmen der betroffenen Kunden zur Verfügung stehenden Mitteln lagen. Im Falle der Härterei wiederum führte eine Vor-Ort-Besichtigung mit den Experten der MeRegio Steuerboxentwicklung zu der Erkenntnis, dass die Anlagensteuerung leider keine geeigneten Schnittstellen für eine Kommunikation mit der Steuerbox bot. Somit konnte konkret bislang lediglich die automatische Anbindung des Tiefkühllagers umgesetzt werden.

Testaufbauten mit lokaler Optimierung und Integration Speicher

Klassifikation Smart Devices
Im Rahmen von MeRegio wurden Geräte in unterschiedliche Klassen unterteilt, die den Grad der Nutzung kennzeichnen. Grundsätzlich können die Geräte in zwei Klassen eingeteilt werden:

- Geräte mit Freiheitsgrad in der Verlagerung von Lasten und
- Geräte ohne Freiheitsgrad.

Eine Differenzierung innerhalb der beiden Klassen ist noch einmal möglich in prognosefähige und nicht prognosefähige Geräte. Die im Rahmen des Forschungsprojekts entwickelte Systematik und Einteilung von beispielhaften Geräten in die jeweilige Kategorie zeigt die folgende Abbildung:

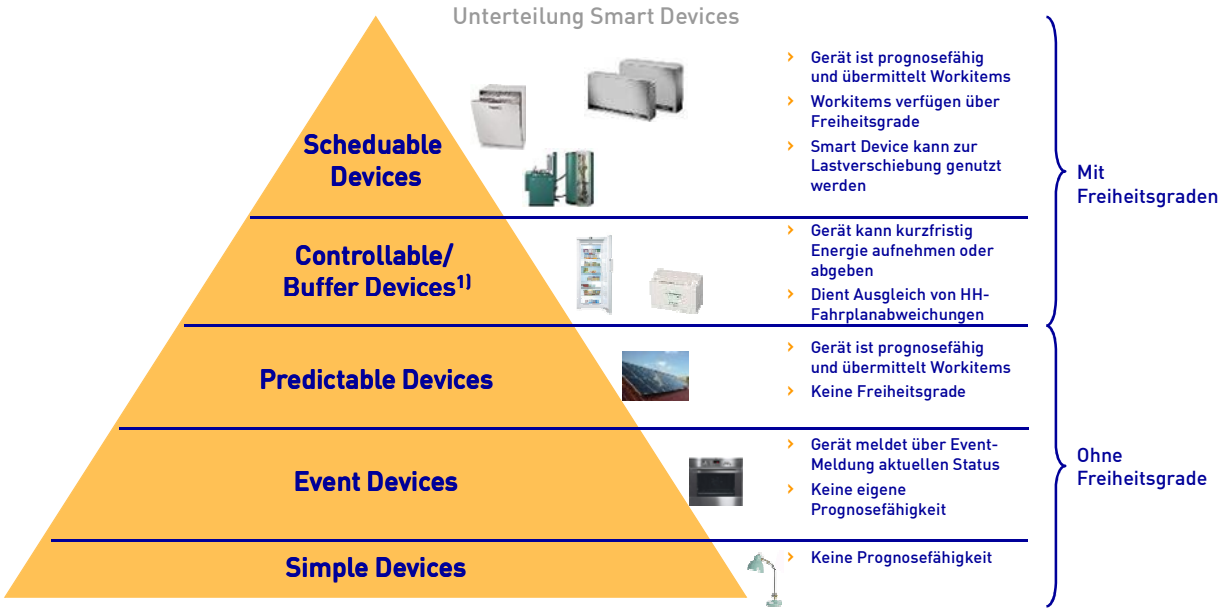


Abbildung 13: Einteilung von Haushaltsgeräten nach ihren Freiheitsgraden

Insgesamt acht „Use Cases“ wurden in MeRegio umgesetzt
Nachdem in Phase 2 zunächst nur voll einspeisende PV-Anlagen und Gefrierschränke an die Steuerbox angeschlossen wurden, ermöglicht die zusätzliche Geräteausstattung in Phase 3 mit weiteren steuerbaren Verbrauchern, Erzeugern und Speichern erstmals eine komplexere lokale Optimierung.

Abbildung 14: Übersicht der MeRegio „Use Cases"

Konkretisierung Use Cases Verbraucher
Im **Use Case „Geschirrspüler"** wurde das Zusammenspiel von MeRegio Signalen, Kundenbedürfnissen und Geräteeigenschaften getestet. Es wurden zwei Umsetzungsvarianten erprobt.

I. Steuerung handelsüblicher Geschirrspülmaschinen mittels Smart Plugs

- Der (bestehende) Geschirrspüler des Kunden wird zunächst nicht direkt an die Steuerbox angebunden, sondern über das Energiemanagementsystem „Joonior" von Diehl Ako
- Der Joonior verfügt über Smart Plugs, über welche die Steuerbox den Geschirrspüler direkt an- und ausschalten kann
- Die Steuerbox startet den Geschirrspüler immer genau dann, wenn:
    - Gerade viel Energie im Haushalt erzeugt wird oder
    - Der Strompreis gerade niedrig (SNT) ist
- Der späteste Endzeitpunkt des Geschirrspülvorgangs wird vom Kunden über den iPod eingegeben

II. Steuerung einer „intelligenten" Geschirrspülmaschine

- Parallel wurde zusammen mit einem der größten Hersteller von Geschirrspülern (Bosch Siemens Hausgeräte - BSH) ein „intelligentes" Gerät entwickelt welches direkt an die MeRegio-Steuerbox angeschlossen wird
- Der späteste gewünschte Endzeitpunkt des Geschirrspülvorgangs wird vom Kunden direkt an der Geschirrspülmaschine eingegeben und stellt den Freiheitsgrad für die Optimierung des Geschirrspülvorgangs dar.
- Die Steuerbox legt den Startzeitpunkt der Geschirrspülmaschine innerhalb des festgelegten Freiheitsgrads fest.

Der **Use Case „e-Speicherheizung"** wurde entgegengesetzt der ersten Planung nicht mit steuerbaren Smart Plugs des Energiemanagementsystems JOONIOR aufgebaut, sondern die E-Speicherheizung soll über ein handelsübliches USB/ Ethernet Zwischenrelais mit Steuerbox und Schaltschütz verbunden werden. Anstelle der heute üblichen Funkrundsteuerung ist geplant, diese nach den MeRegio Day-ahead- und Effizienzsignalen zu steuern. Dieser Projektteil wird in jedem Fall auch nach dem Ende des MeRegio Projekts weiterbearbeitet werden.

Use Case Speicher
Für den **Use Case „stationärer Speicher“** wurde ein neuer Speichertyp zusammen mit den Firmen SMA und Hoppecke entwickelt, welcher durch den modifizierten „Sunny Backup“ Wechselrichter der Firma SMA mit der Steuerbox kommunizieren kann. Es handelt sich hierbei um einen 1-Phasen-Wechselrichter für die Batterie, zusätzlich zum PV-Wechselrichter. Als Batterietechnik wurden spezielle und vor allem kostengünstige Blei-Batterien mit hohen Zyklenzahlen ausgewählt. Der Speicher kann mit bis zu 20 kWh aus einem dezentralen Erzeuger im Haushalt (PV oder KWK-Anlage) beladen werden. Die MeRegio Steuerbox steuert den Wechselrichter aktuell in zwei Richtungen:

- **Energieaufnahme** in den Speicher **bei Überschuss** von einem dez. Erzeuger (z.B. PV)
- **Energieentnahme** aus dem Speicher, um die Einhaltung des aktuellen HH-Fahrplans bei Mehrbedarf zu unterstützen.

Damit fördert die aktuelle Steuerung in erster Linie die Maximierung des Eigenverbrauchs. Ein zusätzliches Optimierungsziel, die Minimierung der Strombezugskosten - Batterie nutzt günstige Energie aus dem Netz, um teure Preisphasen zu überbrücken – wurde in der Diskussion über das Messkonzept gemeinsam mit dem örtlichen Verteilnetzbetreibers verworfen (Mischbewirtschaftung des Speichers). Hintergrund ist hier die Möglichkeit des Missbrauchs bei den heute gültigen EEG Richtlinien. Grundsätzlich hat der Speicher im Rahmen des Projekts die Erwartungen vollständig erfüllt. Speicher können in der Tat dazu dienen, den eigengenutzten Anteil im Haushalt zu erhöhen. Leider sind durch die geringe Zahl der installierten Anlagen keine repräsentativen Aussagen möglich.

Für den **Use Case „Gefrierschrank“,** der schon in der Phase II umgesetzt wurde und direkt dem MeRegio Effizienzsignale folgte, wurde die Steuerung des Gefrierschranks dahin angepasst, den Kältespeicher mit der Zufuhr oder Entnahme von Energie für die Einhaltung des aktuellen HH-Fahrplans zu nutzen. Hintergrund ist die Möglichkeit des Geräts, sehr schnell zu reagieren und einen Großteil der Lastverlagerung auch kurzfristig darstellen zu können.

Konkretisierung Use Cases Erzeuger
Für den **Use Case „BHKW/ m-KWK Anlage“** wurden Kooperationen mit Vaillant und Senertec geschlossen, jeweils mit unterschiedlichen Zielsetzungen:

1) Feldtest Vaillant/ Honda m-KWK Anlage
- Sieben Kunden wurden für diesen Feldtest ausgewählt. Sie wurden im 1. HJ 2011 mit Anlagen und dem speziellen m-KWK Messkonzept ausgestattet. Außerdem haben die Kunden die MeRegio Spezialtestausstattung mit intelligentem Stromzähler, Gefrierschrank, Steuerbox und iPOD erhalten.
- Zielsetzung des besonderen Messkonzepts ist:
  - Vermessung der Vaillant/ Honda m-KWK Anlagen und Übermittlung, Auswertung und Visualisierung der Daten
  - Besseres Verständnis der Anlage zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und höhere Transparenz für den Kunden

2) Anbindung von Senertec Dachs-Anlagen als dezentrale, steuerbare Erzeuger in MeRegio:
- Innerhalb der im ersten Halbjahr 2010 akquirierten 1.000 MeRegio Kunden konnten drei Kunden mit einer passenden Senertec Dachs Anlage identifiziert werden, die eine Anbindung an die Steuerbox zulassen.
- Gemeinsam mit Senertec wurde die Integration der bestehenden Dachs Anlagen in die MeRegio Infrastruktur geplant und umgesetzt:
  - Die Anlage übermittelt eine Erzeugungsprognose über 12 Stunden an die Steuerbox, die daraufhin möglichst viel Verbrauch in die Erzeugungsphasen verschiebt
  - Gezielte Nutzung der Eigenzeugung steigert den Eigenverbrauch im Haushalt.

Applikationen pro Use Case
Grundsätzlich wurden für die MeRegio Testkunden vier verschiedene Arten von Applikationen zur Visualisierung von Verbrauchs- und Kostendaten entwickelt:
- MeRegio Online- Cockpit
  Ein passwortgeschütztes Internetportal zur Anzeige der aktuellen MeRegio Tarifstufe und zur grafischen Auswertung der 1/4h-Verbrauchsdaten (Leistung, Verbrauch, Kosten, CO2)
- EnBW StromRadar

Eine native Applikation für Windows-Betriebssysteme zur Auswertung der Verbrauchsdaten in Echtzeit (sekundengenau)

- MeRegio iCockpit
  Eine App für Apple-Endgeräte, die auf dem bereitgestellten iPod touch vom Impulsgeber betrieben wird. Auswertung der Echtzeit- sowie der Viertelstunden-Verbrauchsdaten. Je nach Ausstattung des Testkunden stehen unterschiedliche Ansichten zu den intelligenten Endgeräten (Gefrierschrank, Spülmaschine, Energiemanagementsystem, Batteriesystem) zur Verfügung.
- MeRegio StromAmpel
  Spezielles Inhouse-Display, auf dem die dynamischen MeRegio Tarifstufen abgelesen werden können. Die Hintergrundbeleuchtung (Rot, Gelb, Grün) des Geräts signalisiert den aktuell gültigen Tarif.
- Zusätzlich (offline): MeRegio PDF-Info „Monatscheck“
  Monatlich generiertes PDF-Dokument, das dem Kunden die wichtigsten Eckdaten zu seinem monatlichen Verbrauchsverhalten zusammenfasst

Ziel dieser Applikationen ist es, den Kunden die größtmögliche Auswahl an Werkzeugen zur Schaffung von Transparenz über ihren Energiestatus (Erzeugung, Verbrauch, Speicherung, Bezug und Einspeisung) zu geben. Durch neue Visualisierungs- und Steuerungsfunktionen ist außerdem gewährleistet, dass die Kunden in die Abläufe eingebunden werden und dem Forschungsprojekt Akzeptanzdaten aus dem Kreis der User vorliegen.

Außerdem hat die Entwicklungskooperation mit den „Weiße Ware“ Herstellern gezeigt, dass gerade von deren Seite ein sehr hohes Interesse an den von MeRegio entwickelten Applikationen besteht und diese – sofern einheitliche Schnittstellen eine Kommunikation mit der Steuerbox zuließen – als sehr sinnvolles Feature gesehen werden, um Vorteile der intelligenten Geräte für den Kunden mess-/ sichtbar zu machen.

Entwicklungskooperation mit Eckelmann/ Anbindung der Kälteanlagen der Firma Lachenmaier
Im B2B **Use Case – Kälteanlage** Lachenmaier wurde eine dynamische Regelung des Stromverbrauchs der Abtaueinrichtungen der Kälteanlage bei gleichzeitiger Vermeidung von Lastspitzen umgesetzt.

Die Firma Lachenmaier bringt ihre Kälteanlage in das Forschungsprojekt ein, damit mit der Kälteanlage als Energieabnehmer ein großer Hub bei der Lastverschiebung erzielt werden kann; der Energiebedarf lässt sich außerdem gut prognostizieren in Abhängigkeit von Tageszeit und Witterung und ermöglicht es somit, das Kältelager als temporären Energiespeicher für überschüssige Energie im SmartGrid zu nutzen (z.B. Absenkung der Temperatur).

Wie alle MeRegio B2B Feldtestkunden wurde auch die Firma Lachenmaier mit dem Lastgangzähler Sym² ZMK 400, dem Power Submeter von systemplan sowie der MeRegio Steuerbox ausgestattet. Zur Integration und Steuerung der Kälteanlagen von der Firma Lachenmaier in die MeRegio Infrastruktur ist das Zusammenspiel dreier Partner wichtig (siehe Abbildung 15).

Gemeinsam mit der Firma Eckelmann, einem Spezialisten für Steuerungselektronik von Kälteanlagen, wurde auf Basis der ersten Messungen und Analysen von systemplan ein neues modernes Steuerungskonzept für das Tiefkühllager entwickelt. Der Kunde konnte überzeugt werden, in eine neue Steuerungselektronik zu investieren und damit die Voraussetzungen zur Teilnahme am Smart Grid Feldtest zu schaffen. Zusätzlich zu der „normalen“ neuen Steuerungselektronik wurde ein Modul integriert, das speziell die „Übersetzung“ der MeRegio Steuerbefehle übernimmt. Dieses Modul wurde von EnBW beauftragt und von der Firma Eckelmann umgesetzt.

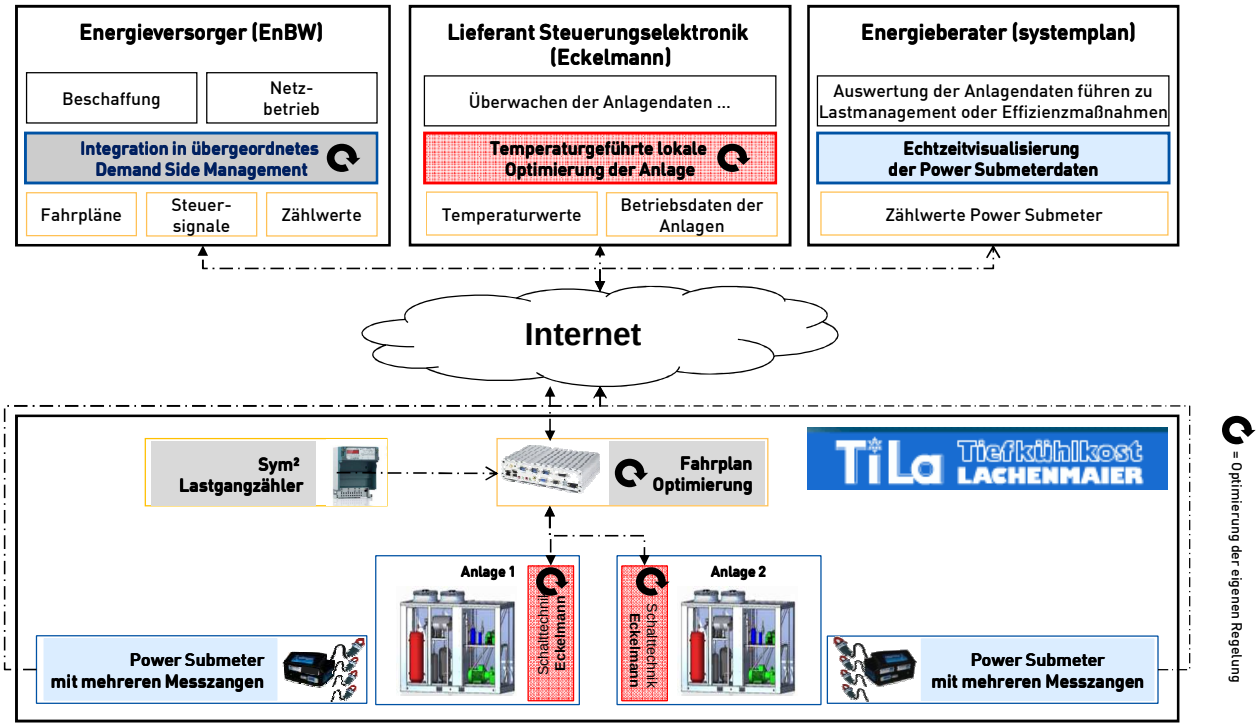
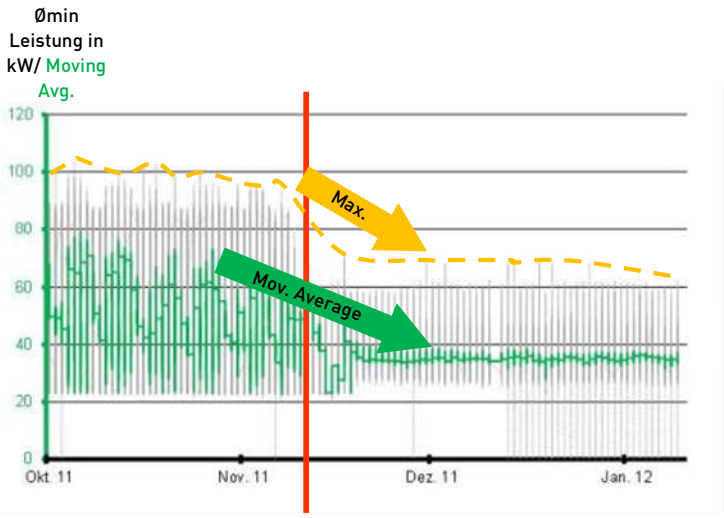


Abbildung 15: Kooperation bei der Steuerungsoptimierung bei Firma Lachenmaier

Im Herbst 2011 wurde die neue Anlagensteuerung der Firma Eckelmann vor Ort eingebaut und im Vorlauf-Testbetrieb der Firma Eckelmann gefahren, zunächst noch ohne dynamische Signale. Hierfür waren eine Reihe von Abstimmungen und Änderungen in der Steuerung erforderlich. Schon der reine Einbau der modernen Steuerungselektronik führte gemäß den jüngsten Power Submeter Messungen zu deutlichen Verbesserungen im Anlagenverhalten: So konnte beim Anlagenteil „neue Kälteanlage“ die mittlere Leistung seit Modernisierung um ca. 24% gesenkt sowie die Lastspitzen deutlich reduziert werden (siehe Abbildung 16):



	Average kW	Max kW
1.10.-6.11.11	46,3	104,2
9.12.11-9.1.12	35,3	68,7
Vorher vs. Nachher	*-24%*	*-34%*

Abbildung 16: Stromzangenmessung des Power Submeters vor bzw. nach der Steuerungsmodernisierung

Die Modernisierung der Steuerungselektronik für die neue und alte Kälteanlage wurde schließlich sogar auch im Gesamtlastgang sichtbar: Dort sind insgesamt die Lastspitzen nach Einbau der neuen Steuerung auf ein auch im Vorjahresvergleich deutlich tieferes Niveau gesunken (siehe Abbildung 17).

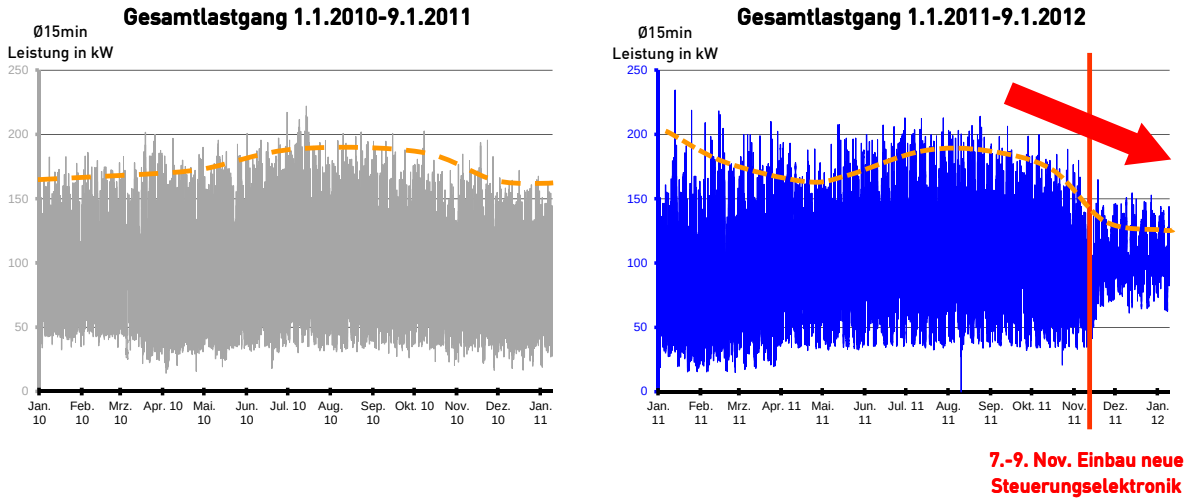


Abbildung 17: Verbesserung der Energieeffizienz nach Einbau der neuen Steuerungselektronik

Die Steuerung der Kälteanlage wurde so ausgelegt, dass trotz bewusster Lastverschiebung keine extremen Leistungsspitzen erzeugt werden und damit die Beanspruchung des örtlichen Verteilnetzes oberhalb einer kritischen Belastungsgrenze vermieden wird. Ziel ist es, die Abtauvorgänge der Kälteanlage immer unter der Berücksichtigung der Betriebsziele gefolgt von den Erfordernissen aus dem intelligenten Netz zu steuern (Angebot von erneuerbaren Energien und Netzzustände.) Vor der Modernisierung waren die Abtauvorgänge mit mechanischen Zeitschaltuhren auf feste Zeitpunkte eingestellt, berücksichtigten jedoch nicht den jeweils aktuellen Gesamtlastgang des Betriebs und waren auch nicht in der Lage, auf dynamische Vorgaben aus der MeRegio Infrastruktur zu reagieren oder gar Fahrpläne zu kommunizieren. Dieses Projekt verlief so erfolgreich, dass das Tiefkühllager Lachenmaier dafür mit dem Deutschen Kältepreis ausgezeichnet wurde.

Vorbereitung Marktplatzanbindung
Für die von der EnBW gesamtheitlich verantwortete Infrastruktur wurden zunächst die Betriebs- und Betreuungskonzepte (BuB) erstellt und anschließend umgesetzt, bevor 2012 die eigentliche Migration der Partnersysteme in der EnBW Infrastruktur erfolgen konnte:

- MeRegio BuB (Gesamtzusammenfassung)
- ISZ / MeRegio Backend / (i)Cockpit
- ngSPS (Strompreis der Steckdose)
- MeRegio Multiplexer
- MeRegio Signalmanager (in Arbeit)
- MeRegio Partner (alphaCORE (Hosting IBM), SAP Marktplatz, KIT, systemplan)
- MeRegio Netzleitsystem (Hosting ABB)

Des Weiteren wurden - auch um die Rückwirkungsfreiheit zu gewährleisten - folgende Sicherheitskonzepte erstellt und integriert worden:

- MeRegio Partner (IBM, SAP, KIT, systemplan)
- MeRegio Netzleitsystem (ABB)

Das MeRegio XML-Gateway, welches die Rückwirkungsfreiheit auf die bestehenden Systeme gewährleistet, und als eine Art Verteilsystem der Messdaten fungiert, wurde aufgebaut und zwischen den jeweiligen Zonen fertig eingerichtet.

Zur Koordination der IT-betrieblichen Tätigkeiten zwischen den Projektpartnern wurden auf einem externen Sharepoint zwei Module zur Unterstützung des Issue-Tracking und Change-Management eingeführt. Ein Freigabeprozess zur Sicherstellung der Qualität der Softwarepakete unter Berücksichtigung von Testaktivitäten auf der Integrationsplattform wurde etabliert.

Detaillierung der Marktplatzanbindung
Der Datenbank-Server, der Anwendungsserver und der Portalserver wurden auf zwei virtuellen Servern installiert. Zusätzlich wurde auf einem weiteren Rechner eine (regelmäßige) Sicherung der Datenbank gespeichert. Der Speicherbedarf ergab sich aus der Summe der Bedarfe für die einzelnen Komponenten. Eine Test- und eine Produktivumgebung wurden umgesetzt.

Datenbank Server
Es wurde ein Datenbank Server (Oracle) auf Unix-Basis verwendet.
Der Server musste dabei mindestens 8 GB RAM und mindestens 20 GB Festplattenplatz (mit der Option auf Erweiterung infolge hoher Kundenaktivität) zur Verfügung haben. Die DB-Instanz wurde von der EnBW zur Verfügung gestellt werden und betrieben.

Applikation- und Portalserver
Der Applikation-Server wurde auf einem Unix-System betrieben. Der Server war mit mindestens 8 GB RAM und mindestens 20 GB Festplattenplatz ausgestattet. Anbei dazu ein Ausschnitt aus der IT Infrastruktur:

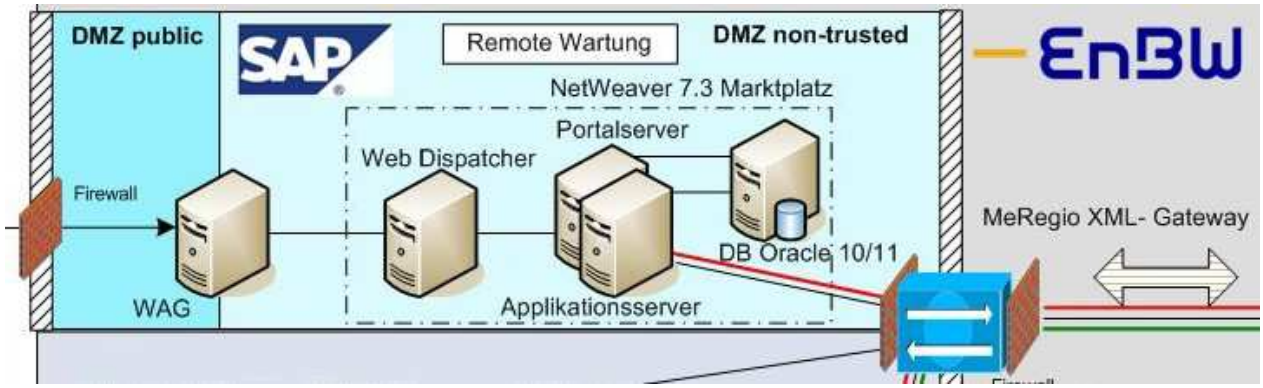


Abbildung 18: Einbindung des MeRegio Marktplatzes

Die Feldversuch-Teilnehmer sollten online über das WAG-Gateway und den Webdispatcher auf die Portalkomponente zugreifen können.

Eine lizensierte Version von SAP NetWeaver 7.3 sowie der Webdispatcher wurde von EnBW installiert und konfiguriert (z.B. Datenbankzugriff). Die neueste NetWeaver-Version beinhaltete standardmäßig die Portalkomponente. SAP konnte zusätzliche Komponenten installieren und die Konfiguration an die Anforderungen der Marktszenarien anpassen. Das System war in der Betriebsverantwortung der EnBW, die funktionale Verantwortung auf Applikationsebene lag bei der SAP.

Aufbau des Multiplexers

Die auf Basis der Analyse erarbeitete Gesamt-Lösung wurde umgesetzt. Der MeRegio Multiplexer wurde aufgebaut und mit den MeRegio Partner Systemen verbunden. Des Weiteren hatte der Multiplexer noch Verbindungen zu den Backend Systemen der EnBW um die Datenaufbereitung für die FrontEnd-Systeme zum Kunden sicherzustellen und die zukünftigen Datenauswertungssysteme (Datawarehouse) mit Daten zu beliefern.

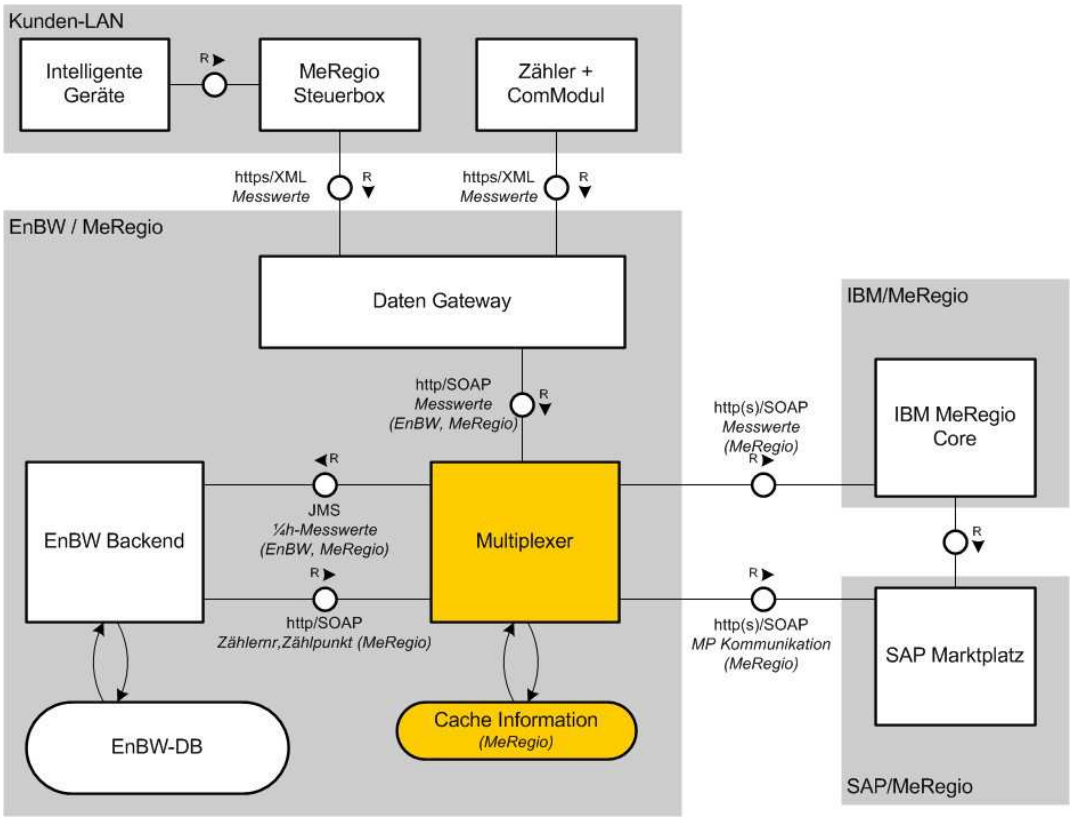


Abbildung 19: Aufbau des Multiplexers zur Verteilung der Daten in verschiedene Systeme

Dadurch ergab sich folgende Sicht auf den Testaufbau – der MeRegio IT Infrastruktur unter Integration aller Partner (Stand Ende 2011 mit Mobilitätskomponenten in der Gesamtsicht):

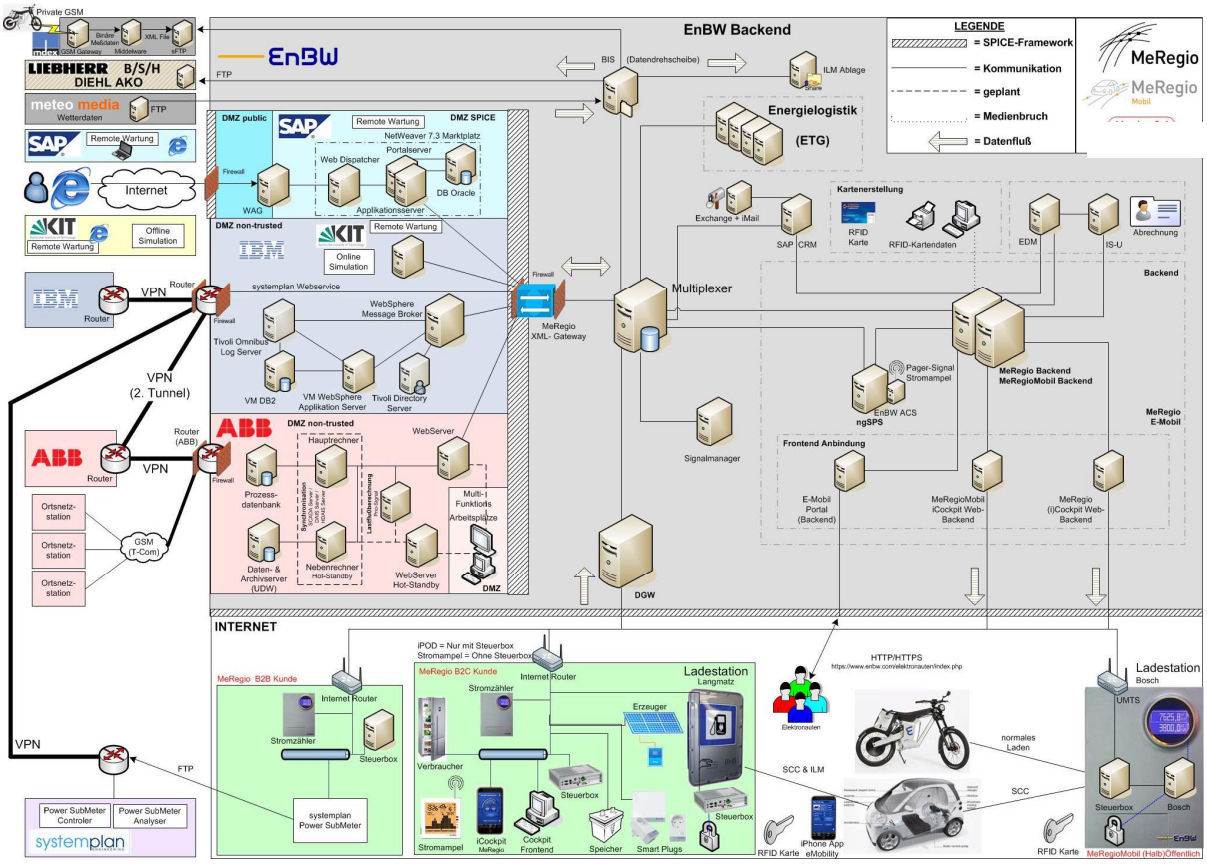


Abbildung 20: Schema der MeRegio IT-Infrastruktur

Betrieb der automatisierten Steuerung dezentraler Erzeuger und Verbraucher in der Modellregion durch Preisanreize und/oder Regelstrategien
Die Überwachung und der Betrieb der Steuerboxen in den Haushalten sowie Tätigkeiten zur Sicherstellung des Betriebs der Backend-Systeme zur Speicherung und Verwaltung der Zeitreihen der Zähler und der MeRegio Preisvektoren (Strompreis und Tarifstufe) gehörten zu den Aufgaben der EnBW.

Für die Speicherung der Zählerzeitreihen und Messwerte als Verbindung der Verbrauchs- und Einspeisezähldaten wurden die Daten vom Haushalt über das Datagateway (DGW) und den MeRegio Multiplexer an die Zähldatenverarbeitung (ZDV) weitergeleitet und dort in die ZDV-DB gespeichert. Die Daten wurden dabei über die operativen Systeme (Zähler – ComModul – DGW – Multiplexer – ZDV – ZDV DB) verarbeitet, gespeichert und den Kunden selektiv über die Front-Ends aufbereitet zur Verfügung gestellt. Die Online-Cockpits (MeRegio Cockpit / MeRegio iCockpit) griffen über die ISZ-Online-Plattform auf einem speziell gesicherten Abrufkanal auf die Daten, die in der ZDV-DB abgelegt sind, zu und stellen diese dem Kunden als Visualisierung zur Verfügung.

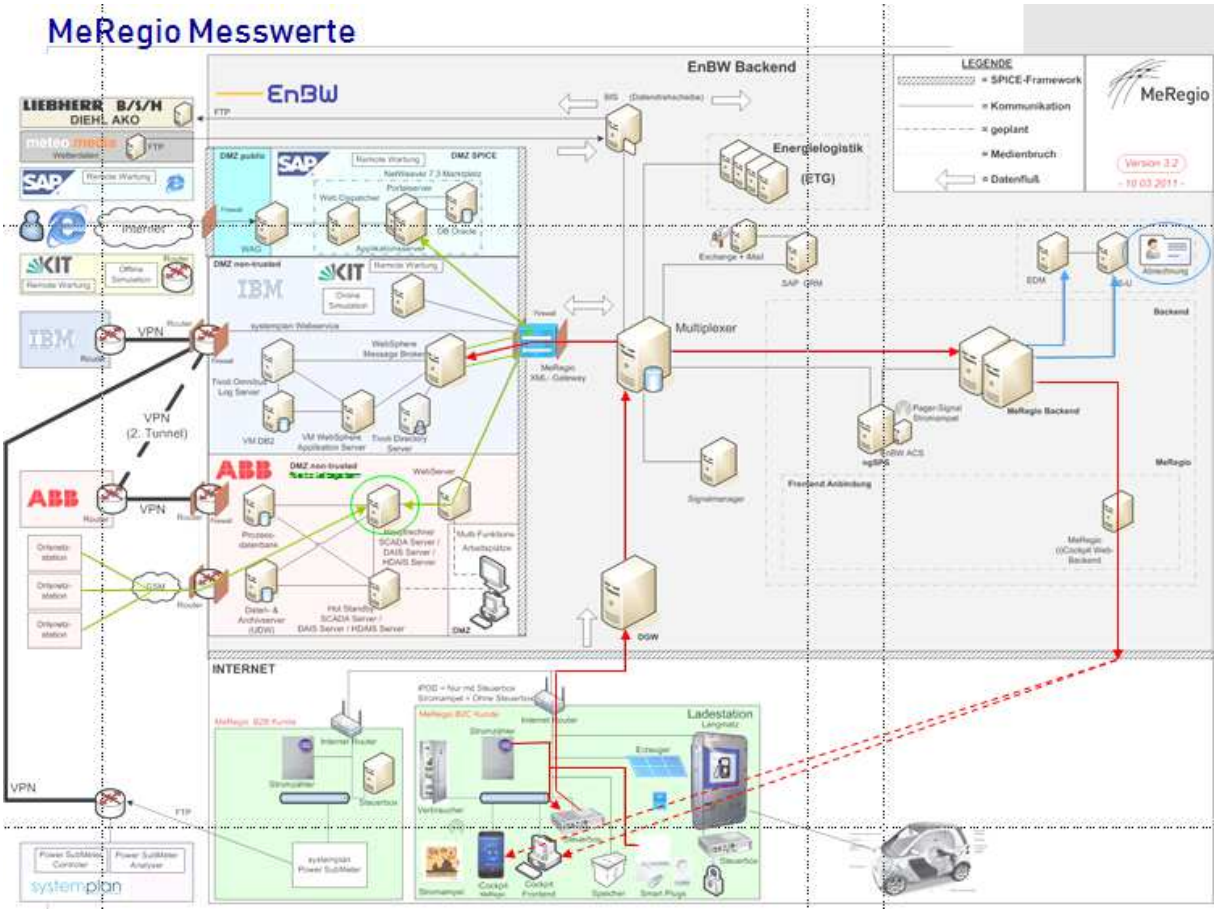


Abbildung 21: Messwerteverarbeitung in der MeRegio Architektur

Abbildung 21 zeigt dabei, wie die Daten im Haushaltszähler generiert und über die die Steuerbox an die EnBW Backendsysteme verteilt wurden. Der Multiplexer routete die Daten an die relevanten Systeme weiter. Die gestrichelte Linie stellt die Datenversorgung der mobilen Kundencockpits mit den relevanten Daten dar.

Über das System ngSPS wurden die im Projekt verwendeten Preissignale berechnet und den weiteren Systemen bereitgestellt.

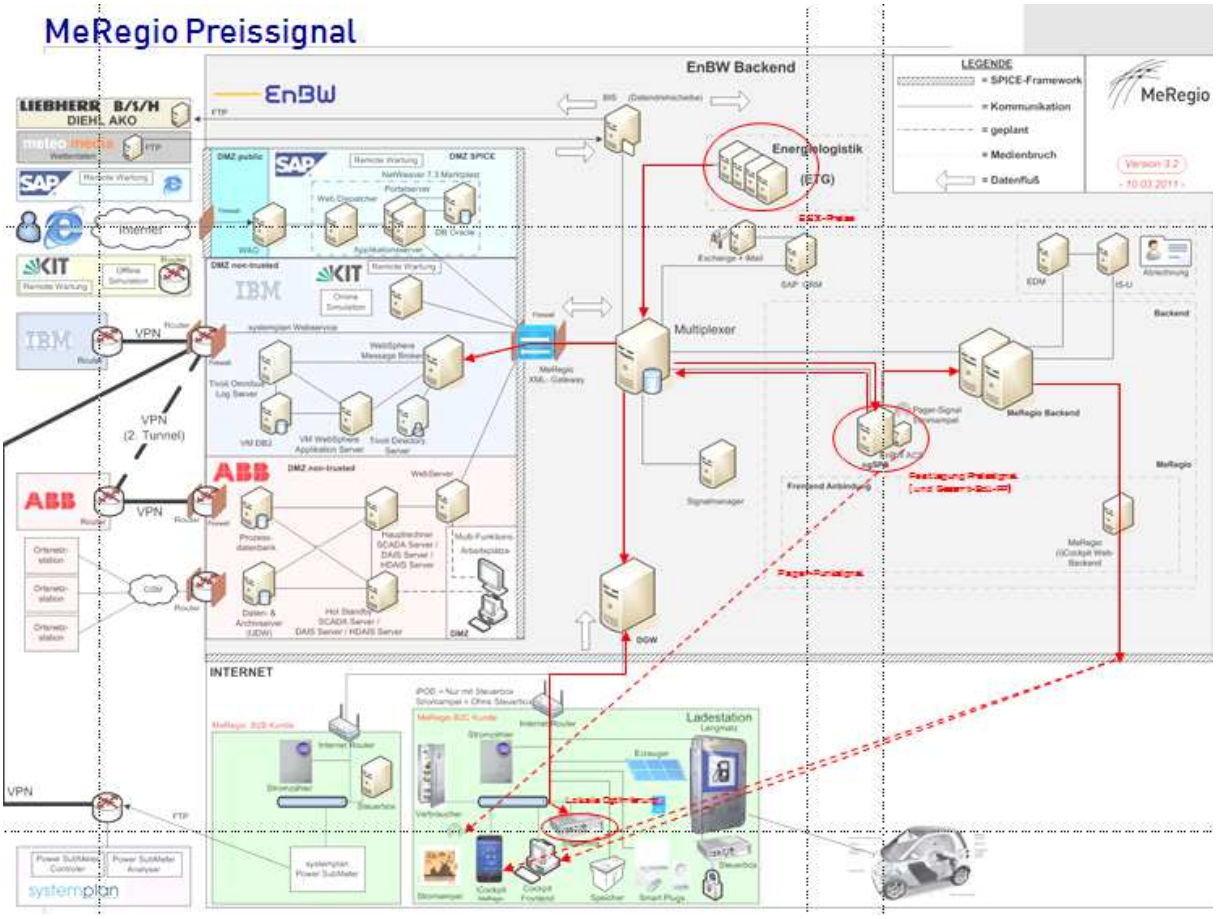


Abbildung 22: Bildung und Verteilung des MeRegio Preissignals

Übertragen wurden die Preissignale in die Systeme

- ZDV – Zur Visualisierung über die Cockpits & zur Bereitstellung für die Abrechnung
- EnBW ACS – Zum Versand per PagerSignal an die Stromampeln
- Multiplexer – DGW – Haushalte – Als Input für die lokale Optimierung

Die Aufbereitung der Daten für die (i)Cockpit-Darstellung fand in internen Services der ZDV-Plattform statt. Über die Cockpits hatten die Kunden die Möglichkeit, die bei ihnen angeschlossenen Geräte und den Gesamtverbrauch sowie bei Erzeugern die Erzeugungsleistung anzuzeigen und die optimierte Steuerung von Geräten zu bedienen. Des Weiteren wurden die aktuellen sowie historischen Preissignale und die relevanten gepreisten Verbrauchsdaten angezeigt.

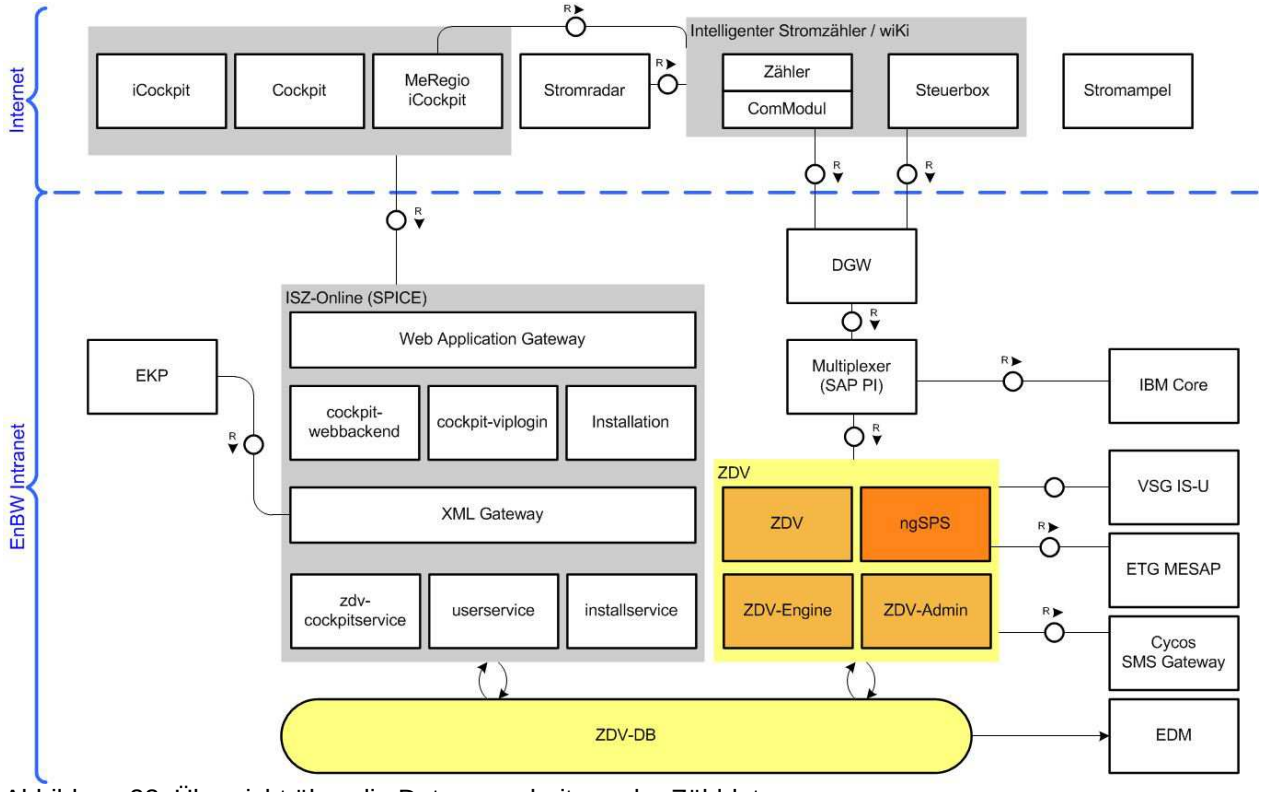


Abbildung 23: Übersicht über die Datenverarbeitung der Zähldaten

Nachgelagert fand eine Übertragung der Daten in ein Datawarehouse mittels inkrementeller Datenübertragung statt, um die Daten über standardisierte Analyse- und Reportingsystemen auswerten zu können.

Hierzu wurden Daten zum einen aus der ZDV-DB über eigens generierte Views zur Verfügung gestellt, zum anderen wurden Daten aus dem operativen Datenstrom (Zähler – ComModul – DGW – Multiplexer) umgeleitet und direkt an das DWH geroutet. Da nicht alle der für die Auswertung relevanten Daten in der ZDV-DB vorgehalten wurden, war diese Aufteilung der Inputströme des DWH notwendig. Insbesondere Metadaten der Haushaltsanlagen, die nicht dem Kunden zur Visualisierung zur Verfügung standen und der Auswertung des Verhaltens der Systeme dienten, gelangten auf diesem Weg in das DWH.

Die relevanten Schnittstellen wurden zwischen den operativen und dispositiven Systemen entwickelt, etabliert und betrieben. Es wurde eine kontinuierliche Überwachung der Datenströme eingerichtet um die Funktionsfähigkeit der Systeme gewährleisten zu können. Des Weiteren wurde eine Schnittstellenüberwachung innerhalb der EAI-Plattform Multiplexer (auf Basis SAP PI) eingerichtet. Innerhalb des Betriebes des Multiplexers wurde eine kontinuierliche Überwachung aller relevanten Datenströme über die definierten Schnittstellen durchgeführt. Damit konnten insbesondere Systemausfälle der relevanten Systeme direkt erkannt und transparent kommuniziert werden. Aufgrund der Vielzahl der beteiligten Systeme war die kontinuierliche Überwachung von zentraler Wichtigkeit.

Der IT-Betrieb zur Sicherstellung der korrekten Datenverarbeitung und Datenbereitstellung für weitere Arbeitspakete enthielt die Bearbeitung von Supportanfragen und Issues sowie die Durchführung von regelmäßigen Changes (Patches, Versionswechsel, Einspielen neuer Releasestände) im Rahmen des Betriebs der Hard- und Softwarekomponenten. Betroffen hiervon waren alle im EnBW Backend betriebenen Systeme, einschließlich Betriebssystemen, Applikationen, Datenbanken und die RZ-Infrastruktur. Des Weiteren wurde die Koordination der jeweiligen Spezialistenteams (z.B. Oracle-DB, Microsoft BS, Netzwerk, Web Administration…) zur Sicherstellung des regulären Betriebs innerhalb der Standardprozesse der EnBW übernommen.

Betrieb der automatisierten Steuerung dezentraler Speicher in der Modellregion durch Preisanreize und/oder Regelstrategien

Neben der Überwachung und dem Betrieb der dezentralen Speicher in den Haushalten lagen Tätigkeiten zur Sicherstellung des Betriebs und der gesicherten Verarbeitung der Daten aus den dezentralen Speichersystemen innerhalb der Backend-Systeme im Verantwortungsbereich der EnBW. Dies beinhaltete auch den Betrieb der Infrastruktur zur Sicherstellung des IT-Betriebs der Systeme. Zudem wurden Berichte und Auswertungen erstellt, um die Batteriesysteme in den Haushalten effizient überwachen zu können.

Unter Anderem zur Optimierung der Steuerungsalgorithmen wurden die Daten der stationären Speicher erfasst und zur weitergehenden Verarbeitung bereitgestellt. Monatlich wurden alle Zähldaten der Speicher aggregiert, exportiert und zur weiteren Verarbeitung innerhalb des Projektes zur Verfügung gestellt. Die Daten lagen nach dem Export im csv-Format vor und konnten weiterverarbeitet werden. Im weiteren Verlauf des Projektes wurde die manuelle Datenauswertung durch eine automatisierte Datenauswertung innerhalb eines Datawarehouses (DWH) ergänzt. Hierzu wurde die Datenversorgung mit den Messdaten der Haushalts-, PV- und Batteriezähler eingerichtet. Im DWH wurden mittels Standardreports die Auswertungen durchgeführt und die Systeme somit überwacht. Des Weiteren wurde eine Datenversorgung eingerichtet, die neben den Messdaten der relevante Zähler auch weitere Metadaten der nachfolgenden Verarbeitung zur Verfügung stellt. Zu den relevanten Daten zählten beispielsweise der Stromverbrauch der Batterie sowie der Ladezustand des Systems, der State of Charge (SOC).

Des Weiteren wurde die Verarbeitung der in Verbindung mit den Verbrauchs- und Einspeisezähldaten stehenden Daten der stationären Speicher sichergestellt. Die Daten wurden dabei über die operativen Systeme verarbeitet, gespeichert und den Kunden selektiv über die Front-Ends aufbereitet zur Verfügung gestellt.

Über die Cockpits hatten die Kunden die Möglichkeit, die bei ihnen angeschlossenen Geräte und den Gesamtverbrauch (sowie bei Erzeugern die Erzeugungsleistung) anzuzeigen und die optimierte Steuerung von Geräten zu bedienen. Des Weiteren wurden die aktuellen sowie historischen Preissignale und die relevanten gepreisten Verbrauchsdaten angezeigt. Für die Überwachung der Batteriesysteme wurde ein separater Screen erstellt (siehe
Abbildung 24 - Gerätescreen Speicher) der innerhalb des Arbeitspaketes betrieben und betreut wurde.

Die Daten wurden dabei vom dezentralen Speicher innerhalb des Haushaltes an die MeRegio-Steuerbox übertragen und verarbeitet. Danach folgte die Übertragung der relevanten Haushaltsdaten über das Internet an das Datagateway (DGW). Das Datagateway war der einheitliche Eingangskanal für die Intelligenten Zähler der EnBW und Yello sowie für die Smarten Haushalte aus MeRegio. Es speicherte alle Daten und leitete in einer variablen Taktung die relevanten Daten an den MeRegio Multiplexer weiter. Der MeRegio Multiplexer stellte die Enterprise Application Integration (EAI) Plattform des Gesamtsystems dar und leitete relevante Daten an weitere Applikationen. Beispielsweise wurden die Messdaten der Batteriesysteme an die Zähldatenverarbeitung (ZDV) weitergeleitet und dort in der ZDV-DB gespeichert. Die ZDV-DB war eine Oracle 11g Datenbank, die für die ZDB sowie das ngSPS verwendet wurde.

Über das ngSPS wurden die day-ahead Preissignale bereitgestellt. Die Preissignale konnten algorithmisch anhand mehrerer Eingangsparameter errechnet oder manuell über ein Web-Portal mit einer Excel-Liste eingespielt werden. Beide Alternativen wurden innerhalb des AP betrieben und überwacht. Auf Grundlage der Preissignale konnte eine nachgelagerte Analyse des Lade-und Beladeverhaltens der dezentralen Speicher in Abhängigkeit zu den Preis- und Effizienzsignalen erfolgen. Die Aufbereitung der Daten für die (i)Cockpit-Darstellung fand in internen Services der ZDV-Plattform statt. Über die Geräteanzeige der Cockpits hatten die Kunden die Möglichkeit den installierten Speicher anzuzeigen und die Verbrauchs und Einspeisewerte zu analysieren.

Abbildung 24 - Gerätescreen Speicher

Der IT-Betrieb zur Sicherstellung der korrekten Datenverarbeitung und Datenbereitstellung für weitere Arbeitspakete war in diesem Arbeitspaket inkludiert. Darin enthalten waren die Bearbeitung von Supportanfragen und Issues sowie die Durchführung von regelmäßigen Changes (Patches, Versionswechsel, Einspielen neuer Releasestände) im Rahmen des Betriebs der Hard- und Softwarekomponenten. Betroffen hiervon waren alle im EnBW Backend betriebenen Systeme, einschließlich Betriebssystemen, Applikationen, Datenbanken und die RZ-Infrastruktur.

Wartung, Service und Optimierung des MEREGIO Testequipments in der Modellregion

Qualitätssicherung der Bestabrechnung

Wie in 2010 musste vor Freigabe der quartalsweise erstellten Bestabrechnung auch in 2011 eine zusätzliche Prüfschleife erfolgen. Dies war weiterhin notwendig, da für einige Teilnehmer kein sinnvoller Gutschriftsbetrag ermittelt werden konnte aufgrund mangelhafter Datenqualität aus der automatisch generierten Gutschriftsberechnung.

Für die Qualitätsprüfung wurde festgelegt, dass für eine Stichprobe von mind. 3% aller Kunden ein Abgleich des automatisch im Zählerdatenbackend berechneten Gutschriftswerts mit der jeweiligen Cockpitansicht des Kunden für das betreffende Quartal vorgenommen wird:

- Stimmt der vom Kunden gemäß Cockpit-Frontend zu erwartende Gutschriftsbetrag für das zurückliegende Quartal mit dem automatisch errechneten Gutschriftswert aus dem Backend nicht überein, wird versucht, den korrekten Wert durch Neuaggregation der 15min Zählerwerte im Backend für das Quartal zu errechnen
- Im Falle mangelnder Datenqualität auch in der Cockpitansicht wurde der Kunde auf Clearingstatus gesetzt und erhielt für das jeweilige Quartal keine Gutschrift.

Die Auswahl der Kunden für die Stichprobe erfolgte anhand folgender Kriterien aus der Backend Abrechnungsliste:

- Alle Kunden mit Gutschrift bzw. Gutschrift > 30 EUR bzw. Filter auf „Top 10“
- Alle Kunden mit % Gutschrift vs. ISZ Gesamtkosten > 15%
- Alle Kunden mit „keine Gutschrift“, die auch im vorherigen Quartal „keine Gutschrift“ erhalten haben
- Alle Kunden, bei denen ISZ Kosten = 0, aber MeRegio Kosten > 0 oder umgekehrt
- Alle Kunden, bei denen ISZ Kosten-MeRegio Kosten <-10 EUR (Filter auf „Bottom 5“)
- Es sollten mind. 3% der Grundgesamtheit intensiv geprüft werden

Außerdem wurde im ersten Quartal 2011 in Stichproben festgestellt, dass bei einigen Kunden die bisher für 2010 ermittelten Gutschriften aufgrund einer Falschzuweisung von Tarifen im Rahmen der ab 1. Januar 2011 erfolgten Preisanpassung im regulären ISZ Tarif teilweise fehlerhaft waren. Dies hatte eine aufwändige Nachberechnung sämtlicher historischer Gutschriften 2010 und eine intensive Abweichungsanalyse zur Folge. Ergebnis der Abweichungsanalyse war schließlich, dass bei ca. 120 Kunden im August 2011 eine Korrekturbuchung für bislang in 2010 zu niedrig ausgeschüttete Gutschriften erfolgte. Bislang zu hoch gebuchte Korrekturbeträge bei etwa ebensovielen Kunden wurden aus Gründen der Kundenfreundlichkeit allerdings nicht zurückgefordert.
Insgesamt ist die Fehlerquote bei den vier Bestabrechungsläufen in 2011 allerdings im Vergleich zu den anderen Jahren nicht gestiegen, sondern bei ca. 6-7% stabil geblieben.
In den drei für 2012 relevanten Quartalen wurde die Qualitätsprüfung fortgesetzt. Auch mit der Änderung des Preissignals zum 1.4.2012 konnten keine Unterschiede in den Fehlerquoten festgestellt werden, so dass diese konstant blieben und im Rahmen des Qualitätssicherungsprozesses behoben werden konnten.

Wartung StromAmpeln
Auch 2011 waren weitere Austauschaktionen für defekte StromAmpeln erforderlich. Der Kunde konnte wie seine StromAmpel kostenfrei an den EnBW Kundenservice schicken. Dieser testete die StromAmpel und schickte ihm im Störfall umgehend eine neue zu. Während der Tage ohne StromAmpel konnte der Kunde das dynamische Preissignal weiterhin tagesaktuell im Online-Cockpit verfolgen und musste daher keine Einschränkungen hinsichtlich seiner MeRegio-Verbrauchsplanung in Kauf nehmen.[1]

Insgesamt wurden 2011 ca. 40% weniger StromAmpeln als 2010 ausgetauscht. Im Langzeitrückblick fällt auf, dass auch 2011 die höchsten Austauschraten wieder in den heißen Sommermonaten auftraten. Dies gibt Anlass zu der Vermutung, dass die StromAmpeln bei hohen Temperaturen sensibler reagieren bzw. evtl. das Pagersignal dann weniger gut übertragen/ empfangen werden kann.

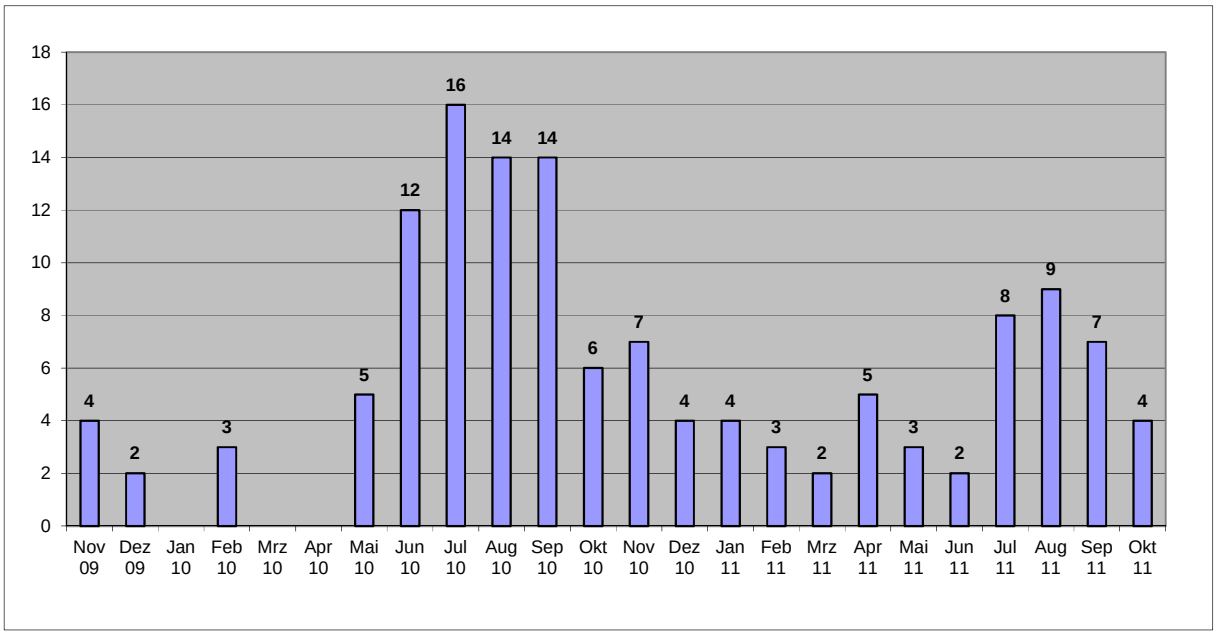


Abbildung 25: Austausch nicht funktionierender Stromampeln

[1] Obwohl die StromAmpeln vor Installation Ende 2009/ Anfang 2010 alle im Materiallager der EnBW erfolgreich einem Funktionscheck unterzogen worden waren, schienen im Langzeittest einige der Displays im Echtbetrieb vor Ort beim Kunden keine ausreichende Empfangsfähigkeit für das regional sehr unterschiedlich stabile Pagersignal aufzuweisen.

Ein Vergleich der ausgetauschten StromAmpeln nach Herkunft zeigt hingegen kein geographisch eindeutig erkennbares Muster. Aufgrund der Hochrechnung der Austauschraten für die restliche Projektlaufzeit wurde davon ausgegangen, dass der Restbestand an Strom Ampeln bis Projektende im September 2012 gerade ausreichen wird. Diese Hypothese hat sich bestätigt, so dass bis zum Ende des Projektes, mit dem auch die Nutzung der Stromampeln final auslief, den Kunden Geräte zur Verfügung gestellt werden konnten.

Mit dem Rollout der Endgeräte der Phasen 2 und 3 wurde die Zahl der zu betrachtenden Use Cases immer unübersichtlicher, welches ein strukturiertes Monitoring der einzelnen Anlagen von Nöten machte. Hierzu wurde eine wöchentliche Telefonkonferenz mit dem technischen Support eingeführt, in der die sich ergebenden Fragestellungen aus einem Standardreporting besprochen und zeitnah Entscheidungen getroffen wurden.

Für das Standardreporting wurde die Fähigkeiten der bidirektionalen Kommunikation genutzt. Über die Verbindung der Steuerboxen mit dem EnBW-Backend konnte zunächst die Aktivität jedes beim Kunden installierten Use Case ermittelt werden. Das heißt, es wurde betrachtet, ob eine Verbindung zwischen Endgerät und Steuerbox gegeben war und Daten ausgetauscht wurden (bzw. ob überhaupt eine Verbindung zwischen Steuerbox und Backend bestand). Diese erste Stufe half bereits grobe Fehler zu identifizieren. Beispielsweise kam es mehrfach dazu, dass Kunden während der Projektlaufzeit ihren Internetprovider wechselten (einhergehend mit einem Router-Tausch), was sowohl zu Störungen in der Kommunikation zwischen Endgeräten und Steuerbox (W-LAN-Verbindung der Geschirrspülers), als auch der ganzheitlichen Datenübertragung zwischen Steuerbox und EnBW-Backend führen konnte.
Die kontinuierliche, kundenscharfe Fortführung und Dokumentation half besonders bei der weiterführenden Fehlersuche und der Vorbereitung von vor Ort Entstörungsterminen.
Der Grundsatz der Entstörung war immer davon geprägt, dass zunächst alle möglichen Mittel der Fernwartung genutzt wurden, dann ein Kundenanruf erfolgte und schließlich ein Termin vereinbart wurde. In zwei durch besondere örtliche Begebenheiten geprägten Fällen wurden als ultima ratio die Kundenverträge gekündigt, da die Aufwände nicht verhältnismäßig waren.

Technischer Reifegrad und menschliche Einflussfaktoren
Vor dem Hintergrund des Forschungsumfeldes und der aktuellen Marktreife entsprechender Anwendungen musste sich das EnBW-Projektteam mit technischen Besonderheiten beschäftigen. Hierzu gehörte zum einen, dass die Kombination unterschiedlicher, nicht in Großserie gefertigter Geräte trotz vorherigem Testing immer wieder Fehler hervorriefen. Zum anderen waren trotz jeweiliger im Vorfeld stattfindender Schulungen auch die Installateure nicht vor Fehlern in der Geräte-Installation gefeit, so dass ein Nachjustieren nötig wurde. Die sukzessive Marktdurchdringung als auch der Aufbau von Know-How werden hier zu einer Verbesserung führen. Gleichzeitig mussten jedoch auch die Erfahrungen aus der Beschaffung und den Schulungen genutzt werden, um das Ausmaß der Fehlerquellen im Vorfeld bereits einzuschränken.

Mit Einbau und Inbetriebnahme der Endgeräte kam ein zweiter Einflussfaktor für die Zuverlässigkeit des Betriebs ins Spiel: Die Interaktion des Kunden mit der Hardware. Es war zu beachten, inwieweit die genutzte Technik anfällig für „gewollte“ oder „ungewollte“ Einflussnahme war. Hierbei war vor allem zwischen kabelgebundenen und kabellosen Übertragungswegen zu unterscheiden. Letztere sind aufgrund geringer baulicher Maßnahmen und geringer Kapitalbindung für Verbindungskabel grundsätzlich vorzuziehen, jedoch können Störgrößen wie der oben beschriebene Providerwechsel, das Verrücken des Routers oder Umbauten im Haus die Verbindungszuverlässigkeit stark einschränken und zu Verbindungsabbrüchen führen. Abhängig vom technischen Know-How des Kunden konnten einfache Tipps am Telefon bereits helfen. Teilweise wurde jedoch trotzdem ein vor Ort Besuch nötig, da trotz telefonischer Rücksprache der Fehler nicht behoben werden konnte oder der Fehler nicht wie oben beschrieben telefonisch identifiziert werden konnte.

Kabelgebundene oder kabellose Verbindung der Endgeräte
Wenn Kunden sich elektronische Geräte anschaffen, ziehen sie einen direkten Nutzen aus dessen Fähigkeiten. Bereits eine direkte Steuerung des Gerätes durch ein Preissignal (welches nur durch eine kontinuierliche Anbindung des Gerätes passieren kann) enthält das Problem, dass der Kunde die Vorteile durch die geringeren Energiebezugskosten nicht direkt wahrnimmt. Somit ist das Anreizpotential eher gering, vor allem, wenn die unterschiedlichen Einflussquellen auf die Verbindungssicherheit nicht immer bekannt und ortsabhängig sind. Noch gravierender wird das Problem bei Lastverlagerung auf Basis von Regelsignalen zur Bereitstellung von Systemdienstleistungen, bei der eine hohe Verlässlichkeit Vorrausetzung ist. Solange es hier nicht zu einer verbindungssicherheitsabhängigen Entlohnung des Kunden kommt, gibt es keinen Anreiz für den Kunden, für diese Sicherheit zu sorgen.

Je wichtiger aus Sicht des Versorgers aber die Verbindungssicherheit eines Gerätes ist (primär in Abhängigkeit von der Leistung, vor dem Hintergrund des möglichen Erlöspotential), desto größeres Interesse wird er an einer konstanten Verbindung zum Endgerät haben.
Beide Argumentationslinien zusammengenommen ergibt sich, dass sich eine Auswahl der Kommunikationsinfrastruktur danach richten wird, welche Geschäftsmodelle der Anbieter mit der Verbindung verfolgt. Geht es um die Bereitstellung einer Eigenverbrauchsoptimierung liegt das Interesse für eine konstante Verbindung aus betriebswirtschaftlicher Sicht beim Kunden, so dass die Wahl der Infrastruktur in Abhängigkeit von seiner Zahlungsbereitschaft getroffen werden kann. Bei Nutzung von Kundenendgeräten – vor allem solche mit hoher Leistungsaufnahme – für Systemdienstleistungen durch Regelsignale liegt das Interesse beim Anbieter, so dass dieser tendenziell eher leitungsgebundene Übertragungswege präferieren wird.

Leassons learned und Ausblick
Die Erfahrung zeigt, dass der Aufwand für die kontinuierliche Betreuung der Kundeninfrastruktur einen hohen Aufwand darstellt, dem nur mit einem angemessenen Maß an Standardisierung sowohl bei Hardware als auch in den Support-Prozessen begegnet werden kann. Hierbei kann und muss die Energiewirtschaft auf das Wissen der Consumer-Electronics Industrie zurückgreifen, um Kunden in Abhängigkeit des Problems ein adäquates Angebot zu machen. Die verwendete Infrastruktur muss sich hierbei immer wieder Kosten-Nutzen-Betrachtung unterziehen. Da für die Sicherstellung der Regelungsmechanismen neben ihrer reinen Funktionalität vor allem die Verbindungssicherheit wichtig ist, wird eine bedachte Auswahl der hierfür notwendigen Infrastruktur ein wichtiges Erfolgskriterium sein. Darüber hinaus müssen für einen Massenmarkt-Roll-Out möglichst standardisierte und automatisierte Monitoringlösungen geschaffen werden, um Verbindungsfehler schnellstmöglich entdecken und beheben zu können.

Teilnehmerbetreuung über die gesamte Laufzeit
Ab Januar 2011 wurde ein Online-Newsticker für MeRegio eingerichtet, um die Kunden zeitnaher über wichtige Projektfortschritte oder auch Probleme zu informieren. Dazu wurde jeweils vom MeRegio Kernteam ein Wording erstellt und die Nachricht dann in einfachem Format Online gestellt unter enbw.com/meregio (siehe Abbildung 26).

Im Newsticker wurden neben „einfachen“ Informationsmeldungen zum Entwicklungs-/ Projektfortschritt vor allem kurzfristig auftretende Probleme zur Empfangsqualität des dynamischen Preissignals auf StromAmpel, Online- oder iCockpit sowie zur Bestabrechnung thematisiert.

Die für „Notfallsituationen“ sehr kurzfristig dort platzierten Meldungen halfen vor allem dem Second Level, die Kundenanfragen leichter bewältigen zu können und die Impulsgeber aktuell am Projektgeschehen teilhaben zu lassen.

Auf der Oberfläche gezeigt wurden jeweils immer nur die drei aktuellsten Meldungen; eine rückblickende Historienübersicht aller Einträge wurde nicht öffentlich zugänglich gemacht, aber vom Kernteam sozusagen als Logbuch über den Projektalltag in einer separaten Mail fortgeschrieben (siehe folgende Longlist aus Newstickereinträgen 2011):

> 29.11.2011 Frisches Update der MeRegio App im App Store verfügbar
> Die Funktionsstörung der MeRegio App - ausgelöst durch Apples Update auf die Firmware iOS 5.0 - konnte behoben werden. Im Menüpunkt „Meine Geräte“ kann nun wieder ohne Probleme die Auswahl der einzelnen Geräte erfolgen und das Menü wie bisher aufgeklappt werden. Damit können alle Testkunden mit JOONIOR wieder die lokale Optimierung mit Ihrem Geschirrspüler durchführen und ganz bequem die Startzeit des Spülers über die App eingeben.
>
> 09.11.2011 „Meine Geräte“ Screen in MeRegio App mit iOS 5 fehlerhaft Das Update von iPod oder iPhone auf die aktuellste Apple Firmware iOS 5.0 führt bei der MeRegio App leider zu einer Funktionsstörung. Im Menüpunkt „Meine Geräte“ kann keine Auswahl der einzelnen Geräte mehr erfolgen, da sich das Menü nicht mehr aufklappen lässt. Solange dieser Fehler besteht, können die Testkunden mit JOONIOR keine lokale Optimierung mit Ihrem Geschirrspüler durchführen, da die Startzeiteingabe über die App nicht möglich ist. Wir arbeiten aktuell an der Behebung des Problems und werden Sie an dieser Stelle darüber informieren, sobald die MeRegio App wieder fehlerfrei mit iOS 5.0 läuft.
>
> 02.11.2011 StromAmpel funktioniert wieder Vom 21.10., 0:00 Uhr bis 27.10., 0:00 Uhr hat es leider eine länger andauernde Störung bei der Berechnung der dynamischen MeRegio Signale gegeben. In der Folge funktionierten weder die StromAmpel noch die Cockpit-Anwendungen zuverlässig. Da es daher für viele Kunden schwer war, dem Preissignal zu folgen, werden diese Tage in der Bonus-Berechnung nicht berücksichtigt. Die Fehlerursache für die Signalstörung konnte mittlerweile gefunden werden; die Signalberechnung sowie die Anzeige auf den verschiedenen Endgeräten sollte nun wieder stabil zu funktionieren. Wir danken für Ihr Verständnis!

Abbildung 26: Screenshot der www.enbw.com/meregio

28.10.2011 Es wird intelligent gekühlt...
Ende des Sommers wurde für die 251 bei MeRegio installierten intelligenten Liebherr-Gefrierschränke ein neues dynamisches Effizienzsignal aktiviert, das diese im Sinne des Smart Grids steuert; sichtbar wird dieses über ein "S" sowie eine nachfolgend abgesenkte Temperatur im Display des Gefrierschranks allerdings nur für die Kunden, die ihren Gefrierschrank nach dem 28.11.2010 erhalten haben. Bei allen anderen Kunden wird auf jeden Fall auch intelligent gekühlt, das Signal aber leider nicht sichtbar; auch die Temperaturanzeige bleibt bei diesem Gerätetyp unverändert, da nur die Solltemperatur angezeigt wird.

26.10.2011 (16h24) Erneuter StromAmpel-Ausfall Aufgrund einer bislang unbekannten Ursache ist es aktuell wieder zu Ausfällen des StromAmpel-Signals gekommen. Wir arbeiten bereits mit Hochdruck an der Entstörung. Falls Sie aktuell kein Signal an der StromAmpel ablesen können, nutzen Sie bitte die Tarifdarstellung im Online-Cockpit.

26.10.2011 (14h00) Erneuter StromAmpel-Ausfall Aufgrund einer bislang unbekannten Ursache ist es aktuell wieder zu Ausfällen beim StromAmpel Signal gekommen. Wir arbeiten mit Hochdruck an der Entstörung. Falls Sie aktuell kein Signal an der StromAmpel ablesen können, dann nutzen Sie bitte die Tarifdarstellung im Online-Cockpit, sofern diese verfügbar ist. Falls der Fehler in allen Applikationen länger andauert, werden wir die Bonus-/ Malusberechnung für diese Tage aussetzen.“

5.10.2011 | MeRegio Gutschriften für Q3 2011 auf Novemberrechnung Aufgrund der diversen StromAmpelausfälle im September ist eine umfassendere Prüfung der Gutschriften für Q3 2011 notwendig. Die MeRegio Gutschrift für Q3 2011 wird daher erst mit der Novemberrechnung überwiesen. Im MeRegio Online-Cockpit können Sie jedoch schon jetzt sehen, wie erfolgreich Sie bei der Bestabrechnung in Q3 waren und auf welchen Bonus Sie sich im November freuen dürfen!

30.9.2011 | StromAmpel Störungen behoben Die Mitte September aufgetretenen Störungen bei der StromAmpel konnten behoben werden. Das Display sollte nun wieder fehlerfrei funktionieren. In jedem Fall können Sie das Preissignal für den Folgetag weiterhin stets im Online-Cockpit bequem abrufen.

21.9.2011 Ausfall StromAmpel
Genau drei Monate ist es her, seit dem letzten größeren Ausfall der StromAmpel. Vergangene Woche kam es nun leider wieder zu gehäuften Störungen bei der StromAmpel. Unsere Techniker arbeiten noch an der Behebung. Falls Sie aktuell kein Signal an der StromAmpel ablesen können, dann nutzen Sie bitte die Tarifdarstellung im Online-Cockpit. Auch im Online-Cockpit wird immer am Vorabend das Preissignal für den nächsten Tag bekannt gegeben.

8.9.2011 Update meregio.de
Auf der frisch aktualisierten MeRegio Website können Sie erfahren, wie die letzte Projektphase mit dem MeRegio Marktplatz aussehen wird, welche Entwicklungspartner wir in den letzten Monaten hinzugewinnen konnten und wo wir neben der IFA in letzter Zeit noch überall das Forschungsprojekt vorgestellt haben!

1.9.2011 MeRegio auf der IFA
MeRegio war gleich zweimal auf der IFA vertreten: mit den intelligenten Gefrierschränken unseres Entwicklungspartners Liebherr sowie mit dem intelligenten Geschirrspüler unseres Entwicklungspartners BSH!

5.8.2011 Es wird schon intelligent gespült!
Die ersten Kunden wurden mit dem Energiemanagementsystem JOONIOR ausgestattet. Die JOONIOR Smart Plugs steuern dort automatisch die Geschirrspüler der Kunden nach dem dynamischen MeRegio Tarif - die Kunden müssen nur den spätesten Endzeitpunkt auf ihrem iPOD eingeben und dann geht die lokale Optimierung beim Geschirrspüler schon los!

29.7.2011 Zwischenprüfung Bestabrechnungen abgeschlossen Die Zwischenprüfung der Bestabrechnungen zur Halbzeit von MeRegio ist abgeschlossen. Sie werden nun in den nächsten zwei Wochen Ihre Rechnung für Juni inkl. der Gutschrift für das zweite Quartal 2011 erhalten.

20.7.2011 Neue Version des MeRegio iCockpit im iTunes-Store erhältlich - Anzeigeprobleme bei Überschusseinspeise-Anlagen behoben Im iTunes-Store von Apple steht ab sofort ein Update des MeRegio iCockpit zur Verfügung. In dieser Version sind neben den neuen Geräteansichten für Geschirrspüler und Speicher auch die Probleme im Zusammenhang mit Überschusseinspeiseanlagen (m-KWK oder Photovoltaik) behoben. Die Aktualisierung sollte in jedem Fall (also unabhängig von der individuellen Geräteausstattung) durchgeführt werden. Klicken Sie dazu auf Ihrem iPod den Button "App Store" und anschließend im unteren Menü auf "Update". Wählen Sie in der Liste nun "MeRegio iCockpit" aus. Über den Button "Update" starten Sie die Aktualisierung.

12.07.2011 Bald wird intelligent gespült!
Die intelligenten Spülmaschinen von Bosch stehen kurz vor der Fertigstellung, bevor sie dann das finale Testing bei BSH und EnBW durchlaufen und schließlich bis ca. August an die schon ausgewählten Testkunden ausgeliefert werden können.

5.7.2011 Stand Bestabrechnungen MeRegio
Zur Halbzeit von MeRegio ist eine intensive Zwischenprüfung der Bestabrechnungen notwendig. Diese wird voraussichtlich bis Ende Juli dauern. Daher können wir Ihnen Ihre Rechnung inkl. der MeRegio Gutschrift und dem Monatscheck erst in der zweiten Julihälfte zustellen. Über den aktuellen Stand zu Ihren Monatskosten und dem MeRegio Bonus können Sie sich jedoch jederzeit über Ihr Online Cockpit informieren.

21.06.2011 Ausfall StromAmpel
Vergangene Woche kam es leider zum Ausfall der StromAmpel. Dies konnte von unseren Technikern am Folgetag behoben werden und sollte jetzt stabil laufen. Falls Sie aktuell kein Signal an der StromAmpel ablesen können, dann nutzen Sie bitte die Tarifdarstellung im Online-Cockpit. Auch im Online-Cockpit wird immer am Vorabend das Preissignal für den nächsten Tag bekannt gegeben.

10.06.2011 Neue Steuerbox-Software wird ausgerollt Nach erfolgreichen Tests bei Friendly Usern wird die neue MeRegio Steuerbox-Software ausgerollt, welche jetzt auch die automatische Steuerung von speziellen Geräten nach dem Preissignal beherrscht.

03.06.2011 Neue Steuerbox-Software im Friendly-User-Test Neue Steuerbox-Software für Friendly User: Am 26.05. wurde für die ersten Friendly User eine neue Steuerbox-Software installiert. Die Anbindung von statischen Speichern und dem Joonior Energiemanagementsystem sind dadurch möglich.

23.05.2011 Impulsgeber werden mit intelligentem Geschirrspüler ausgestattet
15 Kunden wurden für den Spezialtest mit einem intelligenten Geschirrspüler von Bosch Siemens Haushaltsgeräte ausgewählt und werden in der nächsten Woche nähere Informationen hierzu erhalten.

13.05.2011 MeRegio auf der Hannover Messe 2011 Auf unserer Projekt-Website <http://www.meregio.de/> finden Sie Bilder unseres MeRegio Exponats auf der diesjährigen Hannover Messe. Hier geht's diekt zu den Impressionen. <http://www.meregio.de/index.php?page=hmi>

30.04.2011 Probleme bei MeRegio iCockpit für Überschusseinspeiseanlagen Kunden mit Überschusseinspeiseanlagen (m-KWK und Photovoltaik) können auf dem MeRegio iCockpit derzeit nur folgende Ansichten nutzen: StromAmpel, Leistungstacho und CO2-Klasse. Beim Leistungstacho bitte beachten, dass der Begriff "Verbrauch" eigentlich "Bezug" lauten muss. Alle anderen Ansichten und die Korrektur des letztgenannten Fehlers werden voraussichtlich bis Mitte Mai zur Verfügung stehen.

11.4.2011 Neue Software für Anbindung der Mikro-KWK Anlagen fertig:
Mit der neuen Software können jetzt gezielt Wärmemengen- und Gaszähler bei 7 m-KWK Testanlagen durch die Steuerbox fernausgelesen werden.

07.4.2011: Fehler nach Zeitumstellung behoben Dem MeRegio IT Team ist es gelungen, die Störung bei der Preissignalanzeige infolge der Zeitumstellung zu beheben und das Preissignalsystem hat nun mehr als drei Tage stabil funktioniert.

30.03.2011
Fehler bei der Anzeige der StromAmpel
Leider hat es in den letzten drei Tagen aufgrund der Zeitumstellung bei der Darstellung des dynamischen Preissignals auf StromAmpel, im Online-Cockpit und i-Cockpit Unstimmigkeiten gegeben. Wir arbeiten mit Hochdruck an einer Entstörung der

entsprechenden Systeme und bitten Sie um Ihr Verständnis für diese Testüberraschungen in unserem Forschungsprojekt! Im Newsticker werden wir Ihnen mitteilen, sobald das System über drei Tage stabil gelaufen ist.

28.03.2011
Online-Cockpit mit Funktionen für Überschusseinspeiser Das neue Online-Cockpit mit Funktionen für alle Überschusseinspeiser ist noch in Bearbeitung. Vorläufig bitten wir alle Überschusseinspeiser mit PV- oder m-KWK Anlage die aktuelle Darstellung der Leistungswerte nicht zu beachten, da hier die Datenverknüpfungen noch nicht abgeschlossen sind und daher evtl. missverständliche Leistungskurven dargestellt werden. Vielen Dank für Ihr Verständnis!

28.03.2011
Gestaltung iCockpit für Geschirrspüler fertig Die Screendesigns für das MeRegio iCockpit zur intelligenten Steuerung des Geschirrspülers über das Energiemanagementsystem Joonior sind fertig.

28.03.2011
Kommunikation zwischen Steuerbox und stationärem Batteriesystem eingrichtet Die MeRegio Steuerbox kann jetzt mit dem stationären Batteriesystem kommunizieren - sowohl das MeRegio iCockpit als auch das Online-Cockpit werden aktuell um entsprechende Funktionen erweitert.

14.03.2011
Update der neuen iCockpit Version - App zum Download eingereicht Die verbesserte Version des MeRegio iCockpit ist fertiggestellt und wird aktuell von Apple geprüft. Wir rechnen mit einer Freigabe ab ca. 16. März. Bitte führen Sie dann umgehend das kostenlose Update der App durch, damit Sie weiterhin alle Funktionen ohne Störung nutzen können.

07.03.2011
Anbindung von Energiemanagementsystem an Steuerbox erfolgreich Die Kommunikation zwischen dem Energiemanagementsystem und der EnBW-Steuerbox wurde erfolgreich implementiert - intelligente Steckdosen können jetzt von der Steuebox gesteuert werden.

25.02.2011
Kommunikation zwischen Wärmemengenzähler und Steuerbox erfolgreich Seit dieser Woche funktioniert die Kommunikation zwischen den für den MeRegio Einsatz geplanten Wärmemengenzählern und der Steuerbox.

18.02.2011
Fehler bei der Bestabrechnung 2010
In Einzelfällen können die Bestabrechnungen 2010 Fehler enthalten. Aktuell werden deshalb alle Abrechnungen geprüft und evtl. durch nachträgliche Gutschriften mit einer der nächsten Rechnungen korrigiert

18.02.2011
Installationsschulungen für stationäres Batteriesystem geplant In Kürze werden die ersten MeRegio Haushalte mit stationären Batteriesysteme ausgestattet. Die zuständigen Installateure werden zu diesem Zweck in den kommenden Tagen speziell geschult.

11.02.2011
Neues MeRegio Video: Leben im Smart Home Das neue MeRegio Video auf der Projektwebsite www.meregio.de zeigt, wie das Leben im Smart Home der Zukunft aussieht. Der Film kann direkt auf der Startseite von meregio.de abgespielt werden.

11.02.2011
Fehlender Cockpit-Button nach Login im Online-Kundenzentrum Derzeit liegt eine Störung unserer Backendsysteme vor, die in bestimmten Fällen dazu führen kann, dass nach dem Login im Online-Kundenzentrum kein Cockpit-Button erscheint. Der Fehler wird Anfang kommender Woche behoben.

28.01.2011
MeRegio Online-Cockpit für dezentrale Erzeuger ab Mitte Februar Aufgrund einer Systemänderung kann aktuell für neu installierte dezentrale Erzeugungsanlagen noch nicht sofort eine MeRegio Online-Cockpitansicht zur Verfügung gestellt werden. Ab Mitte Februar sollten jedoch wieder alle Applikationen für die MeRegio Impulsgeber bereit stehen.

04.02.2011 Lieferung Wärmemengenzähler zur Anbindung von mKWK-Anlagen Die ersten Wärmemengenzähler sind eingetroffen und werden in Kürze bei den ausgewählten Impulsgebern installiert.

28.01.2011
MeRegio live auf der E-World in Essen
Erleben Sie das Forschungsprojekt MeRegio live am Stand der EnBW auf der Messe "E-World energy & water" vom 8. - 10. Februar 2011 in Essen (Halle 3 / Stand 3-214).

24.01.2011:
Neue Version des MeRegio iCockpits kurz vor Veröffentlichung: Eine verbesserte Version der iPhone App ist fertiggestellt und wird in der nächsten Woche bei Apple eingreicht. Wir rechnen mit einer Freigabe von Apple ab KW 6. Wir werden Sie an dieser Stelle informieren, sobald die neue Version zum Download bereit steht.
Erster Test der automatischen Gerätesteuerung erfolgreich: Die Optimierung im Haushalt durch automatische Steuerung einer Spülmaschine ist gelungen: Das Gerät startet nun von selbst, wenn Strom gemäß MeRegio Preissignal günstig verfügbar ist. Die Installationen in Impulsgeber-Haushalten starten nach Abschluss der Testphase Anfang März.

14.01.2011
Am 11. und 12. Januar hat der E-Energy Kongress in Berlin mit prominenten Gästen der Politik stattgefunden. Hier konnte auch MeRegio seinen erfolgreichen Projektfortschritt vorstellen. Mehr dazu unter
http://apps.nc3.de/clients/eenergy/2011/01/11/live/.>>

Zusätzlich zum fortlaufenden Newsticker wurde auch weiterhin eine intensive Mailkommunikation mit allen oder ausgewählten Gruppen von Testkunden gepflegt. Folgende Hauptkontaktpunkte per E-Mail oder Print-Mailing gab es 2011:

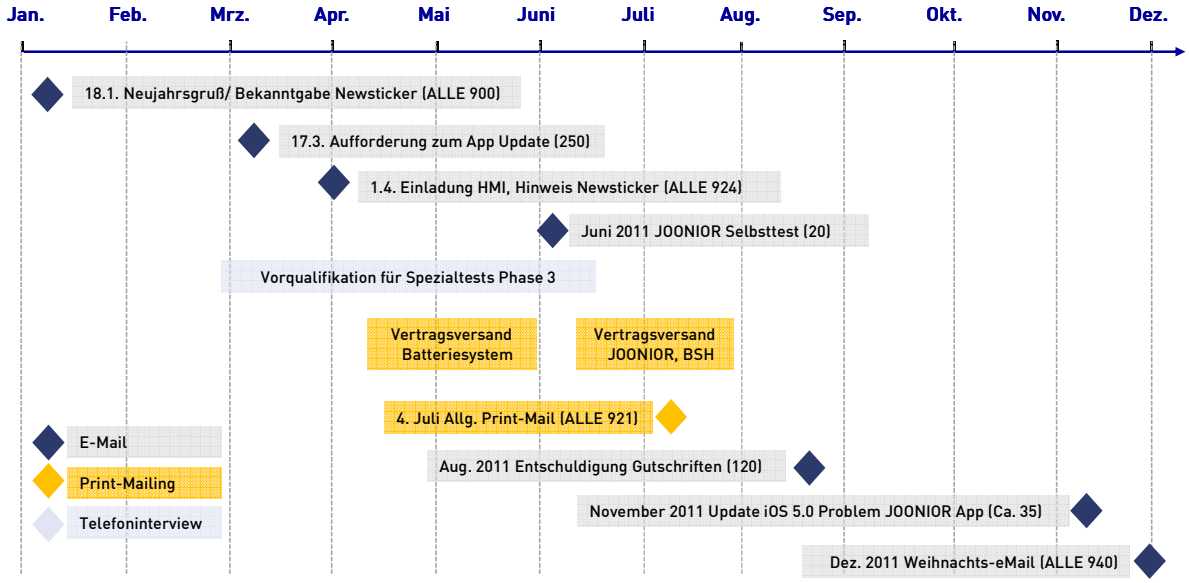


Abbildung 27: Meilensteine der Kundenkommunikation

Newsticker 2012

Auch im Jahr 2012 wurde im mittlerweile etablierten MeRegio Newsticker stets über die aktuellen Ereignisse informiert.

06.11.2012 Systemumstellung führt zu Verzögerung in der Rechnungsstellung
Aufgrund einer Umstellung unserer IT-Systeme verzögert sich Ihre MeRegio Abrechnung. Ihre Verbrauchsübersicht und die Höhe der MeRegio Gutschrift erhalten Sie im Dezember 2012 mit der Monatsrechnung von November 2012. Wir bedanken uns für Ihr Verständnis

18.10.2012 Die Elektrospeicherheizung – auf dem Weg zur Naturheizung
Seit Ende September führen wir bei einigen MeRegio-Teilnehmern einen Test an der kundeneigenen Nachtspeicherheizung durch. Ziel ist es, die Aufladung der Heizung in Abhängigkeit des Steuerungs- und Effizienzsignals zu steuern um die Potenziale von Lastverschiebungen an Wärmespeicheranlagen zu erproben. Perspektivisch soll so überschüssiger Strom - aus regenerativer Erzeugung - zum Zeitpunkt der Produktion genutzt werden.

30.09.2012 Die ersten Schritte sind gemacht - das Forschungsprojekt MeRegio endet
Zum 30. September 2012 endet unser gemeinsames Forschungsprojekt MeRegio. Ab diesem Zeitpunkt wird auch die Datenübertragung der EnBW Stromampel eingestellt.

20.07.2012 MeRegio Marktplatz – eigenen Verbrauch schätzen und tolle Preise gewinnen
Die ersten MeRegio-Teilnehmer haben sich auf der Onlineplattform unseres MeRegio-Partners SAP angemeldet und nehmen am Spiel „Grüne Schafe“ teil. Durch das Setzen der grünen Schafe können alle Teilnehmer ein Gefühl für den eigenen Stromverbrauch entwickeln und somit aktiv das eigene Verbrauchsverhalten analysieren. Sollte ein Teilnehmer mit der Prognose daneben liegen, kann dank des SAP Jokers ein neuer Versuch gestartet werden. Die Gewinner bekommen dabei tolle Preise, wie Solar-Taschen und Solar-Taschenlampen - als Hauptpreis winkt ein Elektrofahrrad von Raleigh. Mitmachen lohnt sich also! Melden Sie sich am besten gleich mit Ihrem persönlichen Code an unter: http://marktplatz.meregio.de

15.3.2012 Ankündigung einer Anpassung der dynamischen MeRegio Tarifstufen zum 1. April 2012
Vom 1. April bis 30. September 2012 werden wir mit unseren Impulsgebern nochmals ein angepasstes dynamisches Tarifmodell testen. Weiterhin wird es drei Preisstufen geben; allerdings wird die zeitliche Verteilung deutlich zugunsten der grünen Tarifstufe angepasst, die von vorher 33% der Zeit auf 65% der Zeit angehoben wird; die rote Stufe soll als „Peak-Stromtstufe“ für extreme Engpassituationen nur in Notfällen (wenige Stunden pro Monat) gelten. Das Prinzip der Bestabrechnung des MeRegio Bonus (einmal im 2. Folgemonat nach Abschluss eines Quartals) bleibt bestehen. Details zu den einzelnen Tarifstufen finden Sie hier.

Neues dynamisches Tarifmodell ab 1. April 2012

Zum 1. April 2012 passten wir unseren dynamischen MeRegio-Tarif an, dabei das Verhältnis der einzelnen Phasen deutlich zu Gunsten des Supersparstroms geändert. Alle 1.000 wurden Kunden per Mail am 15. März 2012 informiert. Die Response konnte im Kundenservice First Level aufgefangen werden. Komplexere Fragen wurden zentral im Second Level Esslingen durch optimal geschultes Personal abgewickelt.

Guten Tag Frau Drösel,

seit knapp zwei Jahren läuft nun der Test mit dem dynamischen MeRegio Preissignal. An dieser Stelle nochmals herzlichen Dank für Ihre konstruktiven Verbesserungsvorschläge und aufmerksame Projektteilnahme!

Im Laufe dieser Zeit konnten wir aus den ersten Auswertungen sowie aus Ihrem regen Feedback vielfältige Erkenntnisse gewinnen, auf Basis derer wir nun für den Endspurt im Forschungsprojekt ein optimiertes Tarifmodell erarbeitet haben. Eine stärkere Differenzierung zwischen den drei Preisstufen sowie mehr und zusammenhängende Supersparstromzeiten helfen dabei, das intelligente Energiemanagement zu vereinfachen. Daher haben wir bei dem dynamischen MeRegio Tarifmodell zum einen die Preise der einzelnen Tarifstufen angepasst und zum anderen den Anteil der "GRÜN"-Zeiten deutlich erhöht. Damit haben Sie die Möglichkeit, den Verbrauch noch stärker als bisher in die günstigste Tarifstufe zu verlagern, um gegenüber Ihrem normalen EnBW Intelligenter Stromzähler® Vertrag nochmals mehr zu sparen.

Auch weiterhin bleibt die MeRegio Best-Abrechnung für Sie bestehen. Das heißt, dass Sie gegenüber Ihrem Standard-Tarif EnBW Intelligenter Stromzähler® nie schlechter stehen, falls Sie keinen Bonus erreichen sollten.

Wie bisher ist jede Stufe jeweils 60 Minuten lang gültig. Die Verteilung der Stufen im Tagesverlauf wird wie gehabt bis zu 24 Stunden vorher bekannt gegeben.

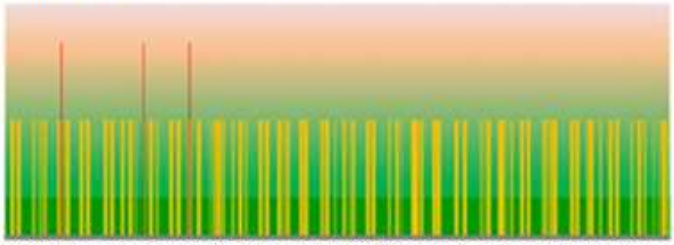
Preisanpassung Dynamische MeRegio-Tarifstufen – Neue Preise ab 1. April 2012

Dynamische MeRegio-Tarifstufen Preise ab 1. April 2012	brutto* Cent/kWh
Stufe 1 (ROT): **Peak-Strom** (Verbrauchspreis Spitzenlastzeit)	**90,00**
Stufe 2 (GELB): **Sparstrom** (Verbrauchspreis Mittellastzeit)	**28,00**
Stufe 3 (GRUN): **Supersparstrom** (Verbrauchspreis Niedriglastzeit)	**18,00**

*Bruttopreise inkl. 2,05 Cent/kWh Stromsteuer und 19 % Umsatzsteuer sind gerundet

Bitte beachten Sie: Die Arbeitspreise der drei Stufen sind zwar erhöht worden, dafür ist aber der Anteil der zeitlichen Verteilung der Stufen deutlich zugunsten der **grünen Stufe Supersparstrom auf nunmehr ca. 65% pro Monat** (vorher ca. 33%) angepasst worden. Die Stufe Peak-Strom wird nur ca. 2-3 Stunden pro Monat gelten, das bedeutet einen Anteil von ca. 0,5% pro Monat (vorher rund 33%)!

Um Ihnen die Vorteile der Umstellung noch stärker zu verdeutlichen, sehen Sie in der folgenden Abbildung exemplarisch für einen Monat die Verteilung der Preisstufen je Stunde. Beachten Sie den hohen Anteil der "GRÜN"-Zeiten:



Wir hoffen, dass wir mit dem neuen Tarif Ihren Ehrgeiz zur Verbrauchsverlagerung erneut wecken können, weisen an dieser Stelle aber natürlich auch auf Ihr Sonderkündigungsrecht der MeRegio Zusatzvereinbarung hin. Bei Rückfragen oder Anmerkungen zögern Sie nicht uns zu kontaktieren.

Weiterhin viel Erfolg beim Endspurt mit MeRegio bis Ende September 2012!

Freundliche Grüße

Ihr MeRegio Team

Abbildung 28: Kundenmailing zur Preisanpassung 2012

Start von Phase 4 ab Juli 2012 - Der virtuelle Marktplatz

Im Rahmen der Phase 4 des Forschungsprojekts wurde im Juli 2012 ein virtueller Marktplatz bereitgestellt. Auf diesem Marktplatz wurden die Testkunden miteinander vernetzt und konnten mit der Prognoseverbesserung das eigene Lastverhalten an das Energieversorgungsunternehmen (EVU) kommunizieren. Dabei konnten die Teilnehmer durch das Setzen eines sogenannten „grünen Schafs“ (besondere Ereignisse, die Einfluss auf den Stromverbrauch haben) die prognostizierte Lastkurve um einen bestimmten Wert erhöhen. Somit können wir den individuellen Mehrverbrauch bereits vorab in unsere Lastprognose miteinbeziehen.

Gewinnen Sie jetzt bei MeRegio tolle Preise. 21. Januar 2013

Guten Tag <<Herr Mustermann>>,

als Impulsgeber, im Rahmen des MeRegio-Forschungsprojektes, unterstützen Sie uns aktiv dabei, den CO2-Ausstoß in Ihrer Region auf ein Minimum zu senken. Jetzt geht's in die letzte Phase, in der auf dem MeRegio-Marktplatz Verbraucher und Stromlieferanten intelligent miteinander vernetzt werden.

Wir laden Sie herzlich ein, sich auch diesmal aktiv an MeRegio zu beteiligen, um Ihren Verbrauch gezielt zu ermitteln und damit unser Smart Grid wieder einen Schritt weiter zu entwickeln.

Testen Sie, wie gut Sie Ihren Energiebedarf kennen und entdecken Sie den Energiemarkt der Zukunft: Bei dem Online-Spiel „Grüne Schafe“ geben Sie Prognosen über Ihren Stromverbrauch ab – je genauer Sie schätzen, desto mehr Punkte erhalten Sie. Den Gewinnern winken tolle Preise wie Solar-Taschen und Solar-Taschenlampen. Hauptpreis ist ein Elektrofahrrad von Raleigh.

Mitmachen lohnt sich! Melden Sie sich am besten gleich mit Ihrem persönlichen Code (xxxxxx) an unter: http://marktplatz.meregio.de – weitere Informationen rund um das Spiel und den MeRegio-Marktplatz finden Sie in dem beiliegenden Flyer.

Haben Sie noch Fragen? Dann rufen Sie uns einfach an. Unter der kostenfreien Servicenummer 0800 3629-463 sind wir gerne für Sie da. Ansonsten wünschen wir Ihnen weiterhin viel Spaß und Erfolg bei MeRegio!

Freundliche Grüße nach <<Ort>>

<<Standortleiter>> vom EnBW Kundenservice in <<Standort>>

Sitz der Gesellschaft: St
Registergericht Stuttgar
HRB Nr. 19122
Steuer-Nr. 35001/01075

Vorsitzender des Aufsich
Christian Buchel

Geschäftsführer:
Ralf Klöpfer (Sprecher)

Abbildung 29: Kundenmailing zum Start des MeRegio Marktplatzes

Aufgrund der zunächst geringen Anzahl an Teilnehmern steigerten wir die Anmeldequote mit einer Reminder Mail, siehe Abbildung 30.

25. Juli 2012

Liebe Leserin, lieber Leser,

wir hatten Sie kürzlich über das Spiel „Grüne Schafe" auf der neuen Onlineplattform unseres MeRegio Partners SAP informiert.

Die ersten MeRegio-Teilnehmer sind bereits registriert. Nutzen auch Sie die Möglichkeit Ihren Stromverbrauch richtig einzuschätzen. Sie erhalten Punkte, wenn Sie die Prognose Ihres Stromverbrauchs berichtigen können.

Allen Teilnehmern mit positiver Punktzahl winken dabei tolle Preise, wie Solar-Taschen und Solar-Taschenlampen – sowie als Hauptpreis ein Elektrofahrrad von Raleigh.

Mitmachen lohnt sich! Melden Sie sich am besten gleich mit Ihrem persönlichen Code an unter: http://marktplatz.meregio.de

Weiterhin viel Erfolg bei unserem Forschungsprojekt MeRegio!

Freundliche Grüße
Ihr MeRegio Team

Abbildung 30: Kundenmailing „Reminder"

Information zum Ende des Forschungsprojekts MeRegio zum 30. September 2012

Im Juli liefen die Vorbereitungen für das Ende von MeRegio auf Hochtouren. Die Kunden erhielten, je nach Use Case, ein Weiterbetriebs- oder Kündigungsschreiben. Die Use Cases Energiemanagementsystem Joonior sowie StromAmpel wurden auf den 30. September 2012 gekündigt. Die Kunden mit den Use Cases BHKW, steuerbarer Gefrierschrank, intelligente Geschirrspülmaschine, PV Anlage mit Überschusseinspeisung sowie die Batteriekunden konnten sich über ein Schreiben für den Weiterbetrieb freuen.

20. Juni 2012

MeRegio –Die ersten Schritte in die Zukunft sind gemacht.
Gemeinsam forschen wir weiter.

Guten Tag <<Herr Mustermann>>,

die meisten Dinge haben ein Ende. Daher wird unser vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördertes Forschungsprojekt planmäßig zum 30. September 2012 enden. Wir werden die Infrastruktur nun teilweise zurückbauen und die Weiterentwicklung – basierend auf vielen wertvollen Erkenntnissen aus MeRegio –fortführen. Aus diesem Grund kündigen wir zum 31. August 2012 die Zusatzvereinbarung: MeRegio Spezialtest mit Energiemanagementsystem JOONIOR von MSR Office/ Diehl Ako.

Die weiteren MeRegio Spezialtests möchten wir gerne gemeinsam mit Ihnen weiterführen.

Wir sagen „Danke"
Mit Ihnen als Impulsgeber blicken wir gemeinsam auf eine energiegeladene Zeit des „Forschens" zurück. Ihrer tatkräftigen Unterstützung ist es zu verdanken, dass wir ein großangelegtes Forschungsprojekt wie MeRegio zum Erfolg führen konnten. Die konstruktiven Impulse sowie Ihre praktischen Erfahrungen haben uns geholfen, MeRegio Stück für Stück weiterzuentwickeln und somit den Grundstein für die Entwicklung eines smarten Energiemarktes zu legen. Dafür möchten wir Ihnen hiermit ausdrücklich danken.

Erste Erkenntnisse haben Sie uns im Bereich der Lastverschiebung ermöglicht. So konnten unter der Woche, am frühen Nachmittag, bis zu 19% der Stromlast verschoben werden. Nach Abschluss unserer Auswertungen werden wir Sie gerne im Herbst 2012 über weitere Forschungsergebnisse informieren, zu denen Sie durch Ihre Teilnahme einen wesentlichen Beitrag geleistet haben.

Bei Ihrem MeRegio Spezialtest erkennen wir Potenziale, die zu einer realen Produktenwicklung führen können. Die bei Ihnen vorhandene Infrastruktur hilft uns, auch weiterhin wichtige Erkenntnisse zu sammeln und Produktinnovationen voranzutreiben.

Haben Sie noch Fragen?
Oder wünschen Sie eine persönliche Beratung? Dann rufen Sie uns einfach an. Unter der kostenfreien Servicenummer 0800 3629-463 sind wir von 7:00-19:00 Uhr gerne für Sie da.

Freundliche Grüße nach <<Ort>>

Jan Gratenau

Jan Gratenau, Projektleiter MeRegio <<Standortleiter>> vom EnBW Kundenservice in <<Standort>>

Abbildung 31: Abschlussmailing mit Dank für die Teilnahme

MeRegio Abschluss

Zum Abschluss von MeRegio wurden ausgewählte Politiker, die Konsortialpartner sowie alle unsere MeRegio Teilnehmer auf unseren großen MeRegio Abschlussevent in die Kriegsbergstr. 32 nach Stuttgart eingeladen. Im EnBW Betriebsrestaurant gab es reichlich Möglichkeit zum Austausch. Auch hier war das Second Level Esslingen dabei und konnte die Kundenanfragen gewohnt souverän beantworten und somit zu einem harmonischen Ausklang der Veranstaltung beitragen.

	Programm
ab 15:00 Uhr	Rundgang durch die begleitende Ausstellung mit Exponaten der EnBW sowie der Projektpartner
16:00 Uhr	**Begrüßung** Mitglied des Vorstands der EnBW Energie Baden-Württemberg AG
16:10 Uhr	**Ansprache** Vertreter der Landesregierung von Baden-Württemberg (angefragt)
16:20 Uhr	**Grußwort** Jens Brinckmann, Referat VIB3 – Entwicklung konvergenter IKT des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie
16:25 Uhr	**Der Kunde bei MeRegio** Kurze Filmeinspielung
16:30 Uhr	**MeRegio – eine Erfolgsgeschichte auf dem Weg hin zur Energiezukunft** Impulsreferat zur Vorstellung der Projektergebnisse Hellmuth Frey, Projektleiter EnBW Energie Baden-Württemberg AG
16:50 Uhr	**MeRegio – Bewertung und Aussichten** Podiumsdiskussion mit Vertretern der Projektpartner: Dr. Stefan Engelhardt, Head of Industry Business Unit Utilities SAP Prof. Dr. Ingo Kett, Lead Partner IBM Deutschland Dr. Dirk Mausbeck, Vorstand EnBW Energie Baden-Württemberg AG Prof. Dr. Hartmut Schmeck, Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) Dr. Martin Schumacher, Vorstand Energietechnik ABB Deutschland Michael Ziesemer, COO der Endress + Hauser Gruppe
18:00 Uhr	**Übergabe der Projektergebnisse an den Fördergeber (BMWi) und Projektträger (DLR)**
ab 18:15 Uhr	Erfahrungsaustausch bei einem kleinen Imbiss

Abbildung 32: Einladung zum Abschlussevent in Stuttgart

Weihnachtsmail MeRegio

Auch in 2012 führten wir unsere Tradition fort und bereiteten unseren Kunden über die Feiertage vom 24.-26.12 ein kleines Weihnachtsgeschenk. Für drei Tage wurde über unseren dynamischen MeRegio Tarif ausschließlich Supersparstrom angeboten.

Schlussbetrachtung der Kundenbetreuung beim Forschungsprojekt MeRegio

Die Erfahrungen aus MeRegio haben gezeigt, dass eine kompetente Kundenbetreuung, gebündelt in einem Spezialteam, ein wichtiger Baustein zum Erfolg des Projekts ist.

Der hohe Anteil an technischem Wissen in Form von Netzwerk- und Smartphonetechnik entwickelte unsere Kunden zu Experten in der Anwendung von intelligenten Haushaltsgeräten. Um dem Anspruch eines guten Kundenservice gerecht zu werden, konnten die Anfragen unserer MeRegio Teilnehmer nicht in ein allgemeines Kundenservice Center intergiert werden, da dieses hauptsächlich für Anfragen im Rahmen des Kerngeschäfts geeignet ist. Die Entscheidung zur Beauftragung des Second Level Teams lag somit auf der Hand. Ausschließlich eine kleine Gruppe dieses Teams spezialisierte sich auf das Forschungsprojekt MeRegio. Dabei wurde das Team durch Schulungen sowie durch die Bereitstellung einzelner Hardwarekomponenten aus den verschiedenen Use Cases optimal auf die komplexen Fragestellungen der Kunden vorbereitet.
Durch die komplette interne Abwicklung der Kundenbetreuung konnten die Kompetenzen und das Know-How im Konzern gehalten und kann für zukünftige innovative Produkte genutzt werden.

Wartung, Service und Optimierung der MEREGIO Benutzerapplikationen und –interfaces

Traten bei einem Kunden Soft- oder Hardwareprobleme auf, wurden diese Anfragen über den First-Level-Kundensupport an ein spezialisiertes MeRegio-Supportteam weitergegeben (Second Level, SL). Ein Großteil der Supportfälle wurde direkt vom SL-Team gelöst, nur rund 10% der Kundenkontakte musste an das Entwicklerteam und/ oder den technischen Support im Sinne eines Third-Level-Supports weitergegeben werden.
Als Softwaretool zur effizienten Bearbeitung der Fehlerfälle wurde weiterhin das Bugtracking-Tool Jira eingesetzt. Der SL-Support erfasste die Problemfälle als Ticket, das über die Oberfläche auch priorisiert werden kann. Anschließend wurde ein Ticket einem zentralen Bearbeiter aus der Entwicklungsabteilung zugewiesen, der - je nach betroffenen Komponenten – den oder die Bearbeiter aus dem Entwicklerkreis wählte.

Ebenso wurden Fehlermeldungen oder Verbesserungen aus dem Projektteam über Jira an die Entwickler weitergegeben. Je nach Priorität oder Kritikalität wurden notwendige Änderungen umgesetzt und im Rahmen eines Regelreleases oder als Hotfix im System eingespielt.

Aggregationen/Datenbank

Trotz bereits 2010 verbesserter Aggregationslogik in der MeRegio Datenbank traten weiterhin häufig Fehler mit Verbrauchslücken im MeRegio Cockpit auf (siehe Abbildung 33).

Tatsächlich zeigte sich nach einem Blick in die Datenbank, dass alle relevanten Quelldaten des Kunden vorlagen, die Aggregationen allerdings nicht vollständig gebildet wurden. Durch einen Fehler im Backend-System wurden bei bestimmten Datenkonstellationen aus den 1/4h-Werten keine Stunden- und Tagesaggregationen gebildet. Dadurch kam es vor, dass bestimmte Zeiträume so behandelt wurden, als sei 0 kWh Verbrauch gemessen worden. Dies hatte dann auch teilweise deutlich zu hoch ausgewiesene Gutschriftbeträge zur Folge, da die Kosten gemäß MeRegio Preissignal aufgrund der Lücken im Vergleich zu den Kosten nach dem Zweitarifprodukt ISZ viel zu niedrig angesetzt wurden bei der Bestabrechnung. Diese Fälle mit extremen Verbrauchslücken wurden aus den Bestabrechnungsläufen herausgenommen und den jeweiligen Kunden keine Gutschriften überwiesen.

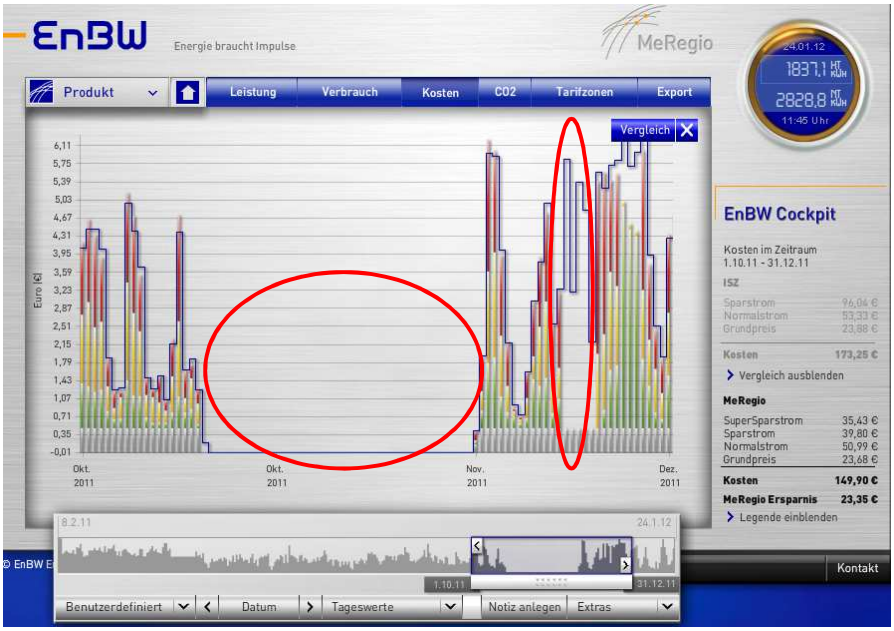


Abbildung 33: Fehlerhafte MeRegio Cockpitansicht mit Verbrauchslücken trotz Nachaggregation

Fehlerhafte Kundendaten gespeichert
Eine weitere Fehlerquelle waren verschiedentlich inkorrekte Kundendaten, die durch Zahlendreher, Tippfehler o.ä. zustande kamen und dafür sorgten, dass die Applikationen ihren Dienst nicht verrichteten. Ursächlich war hier häufig eine vom Installateur falsch eingetragene Zählernummer.
In der Folge wurde die webbasierte Applikation zur Vergabe der Zählernummern so angepasst, dass direkt nach der Eingabe eine Online-Plausibilitätsprüfung stattfand. So konnten Fehler dieser Art stark reduziert werden.

Verbindungsprobleme zwischen Steuerbox und iCockpit
Nach dem Start des MeRegio iCockpit versucht die Applikation per UPnP die Steuerbox im Netzwerk des Kunden auszumachen. Da die Netzwerkumgebungen von Kunde zu Kunde sehr unterschiedlich sind, wurde die Suchlogik sukzessive ausgebaut und verbessert.

Probleme App wegen neuer iOS Version
Ein erstmals in 2011 aufgetretenes Problem war die Störung der MeRegio App aufgrund einer Umstellung des Apple-eigenen Betriebssystems (iOS 4.0 auf iOS 5.0).

Der Upgrade des Betriebssystems verursachte das folgende Problem bei der MeRegio App:
- In einem Untermenü der App wurde der Funktionsteil für die Zeitsteuerung der Spülmaschinen mit JOONIOR Energiemanagementsystem nicht mehr angezeigt
- Somit hatten die entsprechenden JOONIOR Spezialtestteilnehmer keine Möglichkeit mehr, ihre Spülmaschinen für die Zeitsteuerung mit lokaler Optimierung freizugeben.

Erschwerend zur Fehleranalyse kam noch hinzu, dass nicht alle Testkunden mit dem gleichen iPod-Typ ausgestattet wurden, sondern jeweils unterschiedliche iOS Versionen im Feldtest vertreten waren/ auch in Zukunft sein werden:
- Ca. 260 Kunden aller ca. 300 Steuerboxkunden hatten iPods der 2. Generation erhalten, die maximal auf iOS 4.2.1. upgedatet werden konnten. Die derzeit aktuellste iOS Version 5.0 wird nicht mehr zugelassen
- Ca. 44 Kunden mit Steuerbox hatten iPods der 4. Generation erhalten, die auf die neueste iOS Version 5.0.1 aktualisiert werden konnten, sofern der Kunde dies aktiv über iTunes zugelassen hatte; andernfalls lief auch bei diesen Kunden weiterhin die alte iOS 4 Version

Diese 2011 neu aufgetretenen Probleme aufgrund der unterschiedlichen Apple iOS Versionen zeigten, dass die Nutzung einer „öffentlichen“, von dritten betriebenen Visualisierungsplattform zwar für die Publikumswirksamkeit sehr positiv ist, dass sie gleichzeitig aber auch eine hohe Abhängigkeit von dem Betreiber der Plattform (in diesem Fall Apple) mit sich bringt und Updateprozesse sehr komplex werden.

2012 wurden an den Benutzerapplikationen keine weiteren Veränderungen vorgenommen und die Front End Systeme weiterhin für die gleichen Services genutzt. Das Fehlerbild in 2012 deckte sich mit den bereits bekannten Fehlern, wodurch die manuellen Aufwände zur Behebung in einem überschaubaren Rahmen blieben. Von einer Behebung im Forschungsrahmen wurde daher auch abgesehen. Für eine in der Zukunft liegende Umsetzung (stehender Marktrahmen) der getesteten Produkte als Linienprodukte ist eine Fehlerbehebung jedoch unabdingbar.

Unterstützung bei der Definition der Netzdaten und der Datenbereitstellung aus EVU-Sicht

Das Ziel war es, den Projektpartner ABB bei der Beschaffung und Eingabe der für einen Betrieb eines Prototypen-Netzführungssystems erforderlichen Daten zu unterstützen.
Für den Betrieb des im MeRegio-Projekt geplanten intelligenten Netzmanagements mussten dem Netzleitsystem die Netztopologie und die Netzdaten bekannt sein. Dies war notwendig, um den Betrieb des Netzführungssystems bzw. die Erkennung eines eventuell auftretenden Engpasses im betreffenden Netzgebiet zu ermöglichen.
Im Rahmen der Definition der Netzdaten wurde mit den Konsortialpartnern ermittelt, welche Netzdaten benötigt werden und in welcher Form diese übergeben werden sollen. Von zentraler Bedeutung war vor allem die Festlegung eines entsprechenden Netzgebiets in das die unterschiedlichen Messwerte virtuell integriert werden können. Aufgabe der EnBW war es anschließend, die erforderlichen Daten aus den unterschiedlichen Bestandssystemen zusammenzutragen und weiterzugeben.

Darstellung der Ergebnisse
Damit ABB wie vorgesehen das im Projekt geplante Engpassmanagement entwickeln und umsetzen konnte, wurden die aktuell gültige Netztopologie des Mittel- und Niederspannungsnetzes in der Gemeinde „Freiamt“ ab dem Schaltwerk „Sexau“ zur Weitergabe ausgewählt. Dieses Netzgebiet wurde anschließend um die Daten der Kunden aus Göppingen ergänzt, um so eine virtuelle Netzumgebung zu schaffen, in der alle Daten zusammengeführt werden konnten. Im Rahmen der unterstützenden Tätigkeiten wurde von der EnBW dazu das vorhandene Mittel- und Niederspannungsnetz aus dem Geoinformationssystem mit den für die Netzplanung verwendeten PowerFactory-Daten abgeglichen. Zusätzlich wurden die aktuell gültigen Betriebspläne aus dem Regionalzentrum Rheinhausen als weitere Datengrundlagen herangezogen.

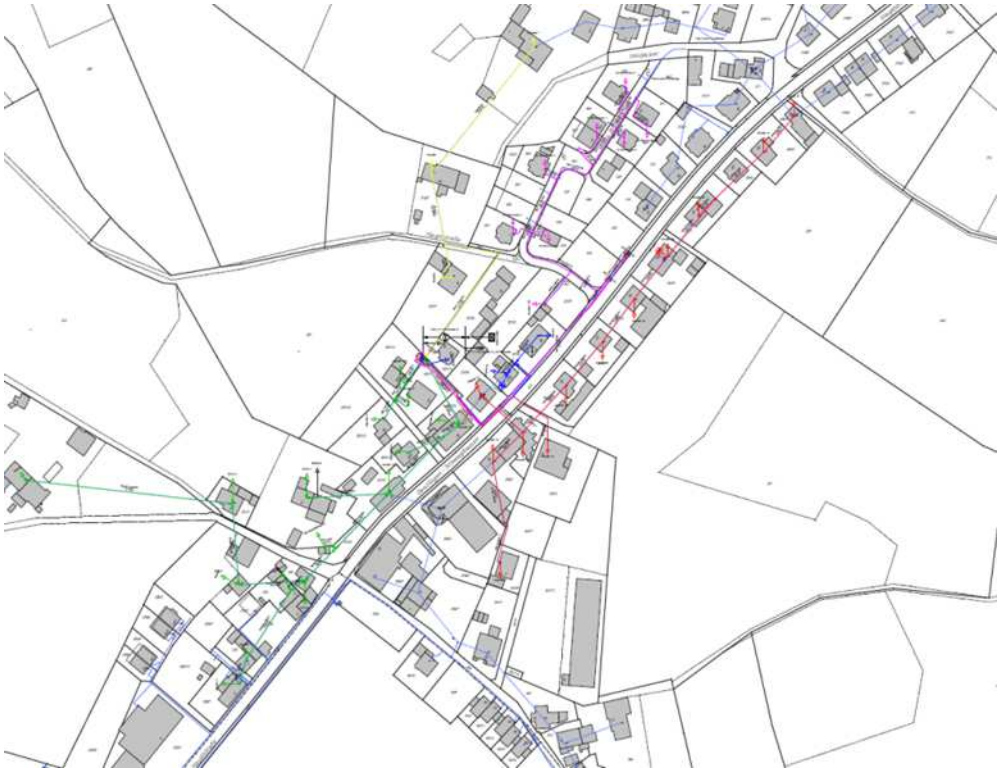


Abbildung 34: Beispiel eines Betriebsplans eines 0,4 kV-Netzes

Das Ergebnis dieser Vergleiche war eine Zusammenstellung aller Informationen in einer PowerFactory-Datei, die den aktuellen Netzzustand auf beiden Spannungsebenen beinhaltete und die an ABB zur Nachbildung des Netzes in Ihrem Netzführungssystem weitergegeben wurde. Aufgrund von Kompatibilitätsproblemen zwischen den Netzberechnungsprogrammen bei EnBW und ABB, wurden zusätzlich PDF-Dateien mit rein grafischen Informationen erstellt, um den Import zu unterstützen.

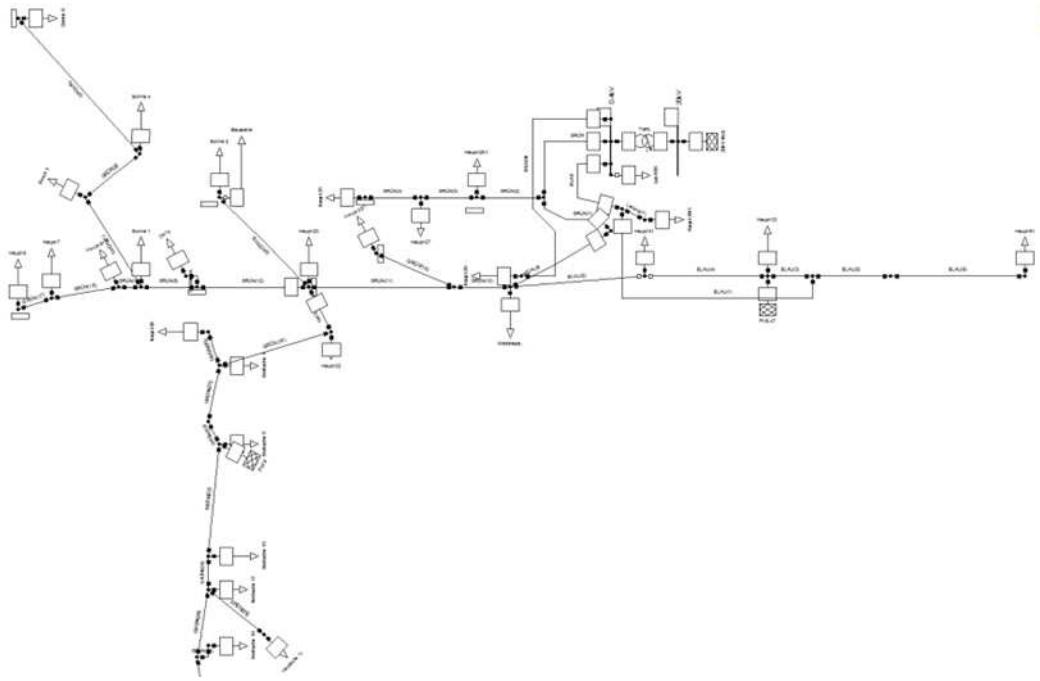


Abbildung 35: Beispiel einer PowerFactory-Datei eines 0,4 kV-Netzes

Neben den topologischen Informationen der Netzzusammenstellung sind für die vollständige Berechnung des Netzzustandes auch die elektrischen Parameter der Betriebsmittel von Bedeutung. Folgende Daten wurden für das gesamte Netzgebiet ermittelt und weitergegeben werden:

- Netztopologie: Den derzeit aktuellen physisch gültigen Netzzustand, inklusive geografischen Verortung der einzelnen Betriebsmittel.

- Aktuelle Schaltzustände: Die Schaltstellungen der verschiedenen Leistungsschalter in dem vorliegenden Netzgebiet.

- Angaben zu den im Netz verbauten Leitungsanlagen, Ortsnetzstationen inkl. Angaben zu den Transformatoren, Verbrauchern und Erzeugungsanlagen. Die elektrischen Kenngrößen der Betriebsmittel, wie den spezifischen Wiederstand, Stromtragfähigkeiten, elektrische Impedanz, etc.

Um die notwendige Datenübertragung zwischen den Systemen der Partner gewährleisten zu können, wurde im Rahmen des Arbeitspaketes weiterhin ermittelt welche Daten für das Netzleitsystem und dessen erweiterten Funktionen zusätzlich benötigt werden. Zu bessern Integration der Kundeninformationen in das Leitsystem und die konsistente Pflege dieser Daten, wurde eine Stammdatenliste erstellt. Diese ermöglichte allen Partnern die Eingabe und Zuordnung Ihrer Daten, um so die genaue Zuordnung zu den real existierenden Kunden zu ermöglichen. Diese Zuordnung konnte jedoch nur über die CORE-Plattform erreicht werden, da nur an dieser Stelle alle Informationen konzentriert vorlagen. Folgende Eintragungen wurden in der Stammdatenliste hinterlegt:

- Zählernummer des Kunden: Die Zählernummer musste zur Gestaltung der Abrechnungsprozesse aus dem CRM-System des Vertriebes ermittelt werden.

- Anlagennummer des Verteilnetzbetreibers: Diese Nummer wurde benötigt, um im Bedarfsfall die Zuordnung der Zählernummer zum Anlagenort des Verteilnetzbetreibers zu ermöglichen.

- Zählertyp: Beschrieb die Ausprägung des jeweiligen Kundenzähler (intelligent / konventionell).

- Anlagenort des Verteilnetzbetreibers: Durch die Zusammenfassung unterschiedlicher Anlagen an einem Ort zu einem aggregierten Lastgang ließ sich das Datenaufkommen reduzieren.

- Zählpunktbezeichnung: Eindeutige Beschreibung eines Zählpunktes unabhängig vom Typ des Zählers oder der Anlage.

- Zählpunkttyp: Mit Hilfe des für den Kunden gültigen Tariftyps konnte für die entsprechende Anlage ermittelt werden, ob sie ein Verbraucher oder Erzeuger war und welcher Erzeugungsart, z.B. Windkraftanlage, Fotovoltaikanlage usw.

- Bezeichnung des DSMs: Da mehrere DSMs simuliert werden sollten, wurde in der Stammdatenliste ein zusätzliches Feld benötigt, um eine Zuordnung zu ermöglichen.

Nach der erstmaligen Bereitstellung der Daten folgte eine kontinuierliche Datenpflege, um zu jeden Zeitpunkt gewährleisten zu können, dass die verarbeiteten Informationen den aktuellen Zustand wiederspiegeln.

3. Fortschreibung des Verwertungsplans

a) Wurden Erfindungen gemacht und/oder Schutzrechtsanmeldungen in Anspruch genommen und/oder Schutzrechte erteilt?

Es wurden keine Erfindungen gemacht und/oder Schutzrechtsanmeldungen in Anspruch genommen und/oder Schutzrechte erteilt.

b) <u>Änderungen /Präzisierungen</u> bei der Beurteilung der wirtschaftlichen Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont)!

Dezentrale Erzeuger
- Je nach Art der Energieanlage wird Systemdienstleistung durch Regelung von Wirk- und/oder Blindleistung erbracht, Zeithorizont: wenige Jahre
- Je nach Art der Energieanlage bieten dynamische Bonusentgelte und Regelsignale als Ergänzung zur bestehenden EEG-Vergütung monetäre Anreize für den intelligenten Anlagenbetrieb; Zeithorizont: wenige Jahre

Intelligente Energiespeicher
- Je nach Art der Energieanlage wird Systemdienstleistung durch Regelung von Wirk- und/oder Blindleistung und Angebot von Regelleistung erbracht; Zeithorizont: mehrere Jahre
- Je nach Art der Energieanlage bieten dynamische Preis- und Regelsignale monetäre Anreize für den intelligenten Anlagenbetrieb inkl. einer Ermöglichung der lokalen Optimierung; Zeithorizont: mehrere Jahre
- Insbesondere im Zusammenhang mit der stärkeren Förderung von Eigenverbrauch werden Speicherlösungen selbst im privaten Bereich immer attraktiver, da sie dem Kunden ermöglichen, die maximale Vergütung für Eigenverbrauch zu erzielen (lokale Optimierung); Zeithorizont: wenige Jahre

Intelligente Netze
- keine Änderungen -

Intelligente Zähler
- Die Weiterentwicklung der Auswertung von fernauslesbaren Messwerten ermöglichen verbesserte Services rund um Energieeffizienz und Transparenz bezüglich des eigenen Verbrauchs im Haushalt/Betrieb; Zeithorizont: wenige Monate

Intelligente Endgeräte
- Über eine Kommunikationsstrecke (Stromnetz oder Funk) wird der Leistungsbezug der Geräte gemessen und diese ferngesteuert beeinflusst; Zeithorizont: wenige Jahre
- In Verbindung mit dynamischen Preis- und Regelsignalen wird die elektrische Leistung in einem Haushalt gesteuert und ermöglichen so eine für den Haushalt/Betrieb kostengünstigere Nutzung; Zeithorizont: wenige Jahre

c) <u>Änderungen/Präzisierungen</u> bei der Beurteilung der wissenschaftlichen und/oder technischen Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont!)

Dezentrale Erzeuger
- Steuerbare, dezentralen Erzeugungsanlagen werden um eine Steuereinheit ergänzt, die die Wirk- und Blindleistung der Anlage regelt; Zeithorizont: wenige Jahre
- Die Steuereinheit dient als Schnittstelle zum intelligenten Zähler, zu lokalen steuerbaren Verbrauchern und ggf. Speichern sowie zur MeRegio Marktplattform; Zeithorizont: wenige Jahre
- Die dezentrale Anlage erhält über den Zähler konkrete Preis- und/oder Regelsignale zur Laststeuerung entsprechend energielogistischer und/oder netzbetrieblicher Zielsetzungen; Zeithorizont: wenige Jahre

Intelligente Energiespeicher

- Stromspeichertechnologien sind zunehmend verfügbar und bieten ein breites Einsatzspektrum, das von Netzbetreibern, Betreibern dezentraler Erzeugungsanlagen, privaten und industriellen Verbrauchern genutzt werden kann; Zeithorizont: wenige Jahre
- Die Steuereinheit dient als Schnittstelle zum intelligenten Zähler, zu lokalen steuerbaren Verbrauchern und ggf. zu Speichern sowie zur MeRegio Marktplattform; Zeithorizont: mehrere Jahre
- Der Speicher erhält über die Marktplattform konkrete Preis- und/oder Regelsignale zur Laststeuerung (Laden und Entladen) entsprechend energielogistischer und/oder netzbetrieblicher Zielsetzungen; Zeithorizont: mehrere Jahre

Intelligente Netze

- Über die MeRegio Marktplattform sind die Verteilnetzbetreiber mit Verbrauchern, dezentralen Erzeugern und Speichern vernetzt und können direkt und/ oder indirekt Einfluss nehmen, um bei Netzstörungen oder drohenden Netzstörungen über Prioritätssignale ein optimiertes Störungs- und Engpassmanagement vorzunehmen; Zeithorizont: mehrere Jahre
- Nutzung der zeitlich aufgelösten Netzgrößen im Rahmen des Komponenten-Monitoring; Zeithorizont: mehrere Jahre
- Die MeRegio Marktplattform koordiniert dabei die Kommunikation und die Steuerung der einzelnen Akteure; Zeithorizont: mehrere Jahre
- Für die Lastverlagerung bei Endkunden im MeRegio Smart Grid wurde auf Signalebene ein Hybridmodell aus day-ahead Steuerung über sichtbare Preissignale und intraday Steuerung mit Effizienzsignalen entwickelt, welche über die Steuerbox automatisch an intelligente Endgeräte gesendet werden; nicht nur die Quasi-Echtzeitsteuerungsebene über kurzfristige Fahrplanverhandlungsprozesse zwischen DSM und Endkunden, sondern auch längerfristige Vortagesprognosen sollen dazu beitragen, die Netzstabilität auf regionaler Ebene zu gewährleisten; Zeithorizont: mehrere Jahre

Intelligente Zähler

- Die Kunden und der Energieversorger werden über den intelligenten Zähler interaktiv durch einen online Datenaustausch miteinander verbunden; Zeithorizont: wenige Jahre
- Ein Kundenportal ermöglicht jederzeit den Zugriff auf mehrwertig aufbereitete Daten; Zeithorizont: wenige Monate
- Ein markenspezifisches Design „emotionalisiert“ alle sichtbaren Hardwarekomponenten; Zeithorizont: wenige Jahre

Intelligente Endgeräte

- Über neue Hausdatennetze werden Geräte in einem Haushalt zu einem „Internet der Dinge“ vernetzt; Zeithorizont: wenige Jahre
- Die Anbindung der Endgeräte an die MeRegio Signalinfrastruktur über die Steuerbox wurde konkretisiert: die direkte Kommunikation zwischen Steuerbox und den intelligenten Endgeräten erfolgt über Workitems. Da in diesen Workitems nur über Leistungswerte, Zeitverläufe und Freiheitsgrade zwischen Steuerungsbox und Endgerät kommuniziert wird, verbleibt die eigentliche Regellogik weiterhin auf dem Gerät. Dies bietet einerseits für den Anbieter der Steuerungsboxen den Vorteil, dass keine komplexen Regelungsmodelle für einzelne Geräte auf der Steuerungsbox nachgebildet werden müssen, und bietet andererseits für den Geräteanbieter den Vorteil, dass kein direkter Eingriff in die Regelungslogik des Geräts stattfindet und keine geräteinternen Daten nach außen preisgegeben werden müssen. Dies ist für die Gerätehersteller vor allem im Hinblick auf den Schutz ihres technischen Know-hows von größter Bedeutung. Zeithorizont: wenige Jahre

d) <u>Änderungen/Präzisierungen</u> der Tabelle mit den wesentlichen Verwertungszielen des Teilvorhabens

Lfd. Nr.	Verwertungsaktivität	Zeithorizont
1	Reale Modellregion mit ca. 850 Teilnehmern Die Installation der neuesten Generation intelligenter Zählertechnologie in der Modellregion schafft eine Datenquelle als Grundlage für den späteren Feldtest und die umfangreichen Simulationsaktivitäten hinsichtlich Netzführung und Marktplatz. Die Feldtestteilnehmer können auch nach Abschluss des Projekts den intelligenten Stromzähler mit dem dafür vorgesehenen Stromtarif behalten.	Nutzung bis Ende 2013 gewährleistet
2	Integration verteilter Energiespeicher Erweiterung der realen und virtuellen Modellregion durch Installation verteilter stationärer Speichersysteme mit Steuerungsbox schaltet erstmals einen steuerbaren physikalischen „Puffer“ zwischen dezentraler Erzeugung und Verbrauch. Darauf aufbauend können Konzepte für mobile Energiespeicher (z.B. Elektrofahrzeuge, Plug-In Hybride oder Wasserstoff-Faharzeuge) entwickelt und weiter erprobt werden.	Verschiedene Modellprojekte gestartet, u. a. Schaufenster Elektromobilität. Weiteres Vorgehen zu entscheiden bis Ende 2013
3	Prototyp Steuerungsbox für Erzeuger und Verbraucher Die Steuerungseinheit für dezentrale Erzeugungsanlagen und Verbraucher kann nach erfolgreichem Test als Basis für künftige Produkte und Dienstleistungen der EnBW dienen. Dieses Thema wird aller Voraussicht nach in der Produktentwicklung weiter konkretisiert werden.	Klärung der konkreten Umsetzung bis Mitte 2014
4	Prototyp Steuerungsbox für Energiespeicher Steuerungseinheiten zur Anbindung verteilter stationärer und mobiler Energiespeicher kann nach erfolgreichem Test die Basis für künftige Produkte und Dienstleistungen der EnBW erweitern. Hierzu gibt es zahlreiche Entwicklungen im Umfeld, EnBW wird eine Positionierung erarbeiten, inwieweit dieses Thema mit eigenen Entwicklungen besetzt werden soll.	Klärung der konkreten Umsetzung bis Mitte 2014
5	Virtuelle Modellregion mit ca. 1.000 Teilnehmern Anbindung bundesweit verteilter dezentraler Erzeugungsanlagen in das virtuelle Netz der Modellregion erweitert den Datenraum um wertvolle Erkenntnisse aus weit verteilten Netzgebieten. Damit steigt die Validität und Qualität der anknüpfenden Simulationsszenarien. Das ermittelte Verbrauchsverhalten kann als Basis für weitere Produktentwicklungen dienen.	Klärung der konkreten Nutzung bis Mitte 2014
6	Benutzerapplikation Unter den im Rahmen der Projektaktivitäten entwickelten Benutzerapplikationen nimmt das Teilnehmerportal eine Sonderstellung ein. Es kann als Grundlage für weitere web-basierte Produkte und Dienstleistungen rund um das Thema Hausenergiemanagement dienen und erlaubt es dem Kunden, aktiv als Marktakteur zu „handeln“. Dieses Teilnehmerportal wird auf jeden Fall erhalten bleiben und künftig auch weiterentwickelt werden.	Klärung der konkreten Nutzung bis Mitte 2014
7	Beteiligung an weiteren Forschungsvorhaben in diesem Kontext, um auf Basis der entstandenen Erkenntnisse weiterzuarbeiten und neue Erfahrungen zu sammeln.	Antragstellungen laufen, Bewilligungen werden bis Ende 2014 erwartet

4. FE-Ergebnisse von dritter Seite

Von dritter Seite, d.h. außerhalb der beteiligten Projektmitglieder, gab es keine signifikanten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse, die im weiteren Verlauf des Smart Grid Testaufbaus bei MeRegio zwingend berücksichtigt werden mussten. Allerdings war zum Projektende in diesem Umfeld eine erhöhte Entwicklungsaktivität festzustellen, die auch bei EnBW dazu geführt hat, dass wir verschiedene Partnerschaften in diesem Umfeld eingegangen sind. Ein Beispiel dafür ist die Initiative Qivicon mit der Deutschen Telekom, in der Smart Home Anwendungen entwickelt werden. Eine Verwendung des von Fa. Kellendonk entwickelten EEBUS innerhalb von MeRegio wurde geprüft bzw. ein intensiver Austausch über die Zielrichtung und Strategie eines allgemein verwendbaren – standardisierten – Busses fand statt.

5. Notwendige Änderungen

Von keinem der Konsortialpartner wurden explizite Änderungen in der Gesamtzielsetzung des Projekts gefordert. Von daher hatten wir über die gesamte Projektlaufzeit eine sehr konstruktive und erfolgreiche Zusammenarbeit, in der auch für alle Projektpartner sehr interessante Ergebnisse erzielt werden konnten.

6. Verwertung

In Bezug auf die Öffentlichkeitsarbeit konnte das Projekt MeRegio sowohl national als auch international im Projektverlauf zahlreiche Auftritte verbuchen.

So wurden von den Konsortialpartnern diverse Beiträge zum aktuellen Stand der Forschung im Projekt MeRegio erstellt und in Fachpublikationen vorgestellt oder vor Fachgremien präsentiert.

Außerdem wurden für bedeutende Fachkongresse verschiedene Vorträge zum Forschungsprojekt zwischen den Partnern abgestimmt.

Somit gelang es, gemeinsam das Profil im Außenauftritt des Forschungsprojekts zu schärfen und nicht nur relevante Fachzielgruppen, sondern auch ein allgemein an der Zukunft der Energiewirtschaft interessiertes Publikum auf das Thema aufmerksam zu machen.

Eine Übersicht der verschiedenen Publikationen, Vorträge und Präsentationen, die im letzten Jahr im Konsortium erstellt wurden, ist im Anhang aufgeführt.

Weitere Details zu den Schwerpunkten der Konsortialpartner bei den verschiedenen Verwertungsaspekten finden sich in den jeweiligen Zwischenberichten.

7. Anhang

Liste der erstellten Dokumentation

- Seit Januar 2011 MeRegio Newsticker mit Meldungen zu den aktuellsten Projektereignissen/ Besonderheiten/ Erfolgen unter www.enbw.com/meregio
- MeRegio Website www.meregio.de mit Beschreibung der wesentlichen Meilensteine und Projektinhalte je Phase

Liste der Publikationen und Vorträge

Publikationen

- EnBW: Stromzähler mit Grips, Erläuterung Zusammenhang zu MeRegio aus Kundenmagazin Cirquent 01/2011
- EnBW: Pressemitteilung „Wenn die Waschmaschine mitdenkt“ zu JOONIOR mit DiehlAko und MSR Office im Rahmen der Pilotierung MeRegio, 02/2011
- EnBW: Artikel im Südkurier, Jörn Kröpelin, „Auch der Strom lernt lebenslang“, 9.2.2011
- EnBW: Artikel in Handelszeitung Online Schweiz, Jörn Kröpelin, „Die Zählerscheibe dreht nicht mehr“, 9.2.2011
- EnBW: Artikel in TEC21 Schweiz, Jörn Kröpelin, „MeRegio“, 14.2.2011
- EnBW: Artikeln in Süddeutscher Zeitung München, „Vernetztes Denken für die Umwelt“, 24.2.2011
- EnBW: Artikel für ETG Kongress, Papasjan/Backes, „Steuerung des Kundenverbrauchs mit Hilfe von dynamische Tarifen und Konzept zur Engpassbeseitigung im E-Energy-Projekt „MeRegio“, 03/2011
- EnBW: Artikel / Zuarbeit in energy2.0, „Regionale Smart Grids im Test“, 02/2011
- EnBW: Pressemitteilung über MeRegio zur Hannover Messe 2011, 03/2011
- EnBW: Artikel „Intelligentes Stromnetz/MeRegio“ in Broschüre für Klimakongress in Reutlingen, 04/2011
- EnBW: Artikel in Stuttgarter Nachrichten, „Im Keller Strom erzeugen“, 26.5.2011
- EnBW: Zuarbeit in Pressemitteilung, „Energiezukunft im Praxistest Pionierregionen erproben Smart Grids – Made in Germany“, 06/2011
- EnBW: Artikel in Technology Review, Hellmuth Frey, “Modell für Deutschland – MeRegio”, 29.6.2011
- EnBW: Pressemitteilung über MeRegio und EEBUS, 08/2011
- EnBW: Zuarbeit in Netto-Plusenergiegebäude der TU Braunschweig, „Das Gebäude als Kraftwerk“, 08/2011
- EnBW: Gemeinsame Pressemitteilung mit BSH, „Intelligenter Geschirrspüler nutzt flexible Strompreise“, 09/2011
- EnBW: Artikel in Welt am Sonntag, „Schlaue Technik spart Strom“, 9.10.2011
- EnBW: Leitartikel in energy2.0 Kompendium 2012, Jörn Kröpelin, „Smart Grid im Wettbewerb“
- EnBW: Artikel in Mitarbeiterzeitung, „MEREGIO (MINIMUM EMISSION REGIONS) – Verwendung und Erfahrungen mit Speichern (Batteriesystemen)“, 10/2011
- EnBW: Interview des IQPC, Valerie Drösel, „Wie können Smart Grids am Regelenergiemarkt teilhaben?“, 11/2011
- „DEN STROM RICHTIG LENKEN“, Bericht über MeRegio, LUX Intelligente Energie, Eine Beilage in der Süddeutschen Zeitung, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena), April 2013
- Projektbeitrag MeRegio im Kompendium „Energiewende 180°“ des DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Frankfurt, Mai 2013

Studien-/ Abschlussarbeiten

- EnBW: Seminararbeit Universität München, Trang Nguyen, “Deutsche Software Champions – E-Energy“, 07/2011
- EnBW: Diplomarbeit KIT-EnBW, Kai Mainzer, „Preissetzungsstrategien für dynamische Stromtarife“, 31.8.2011

Präsentationen/ Vorträge

- EnBW: H. Frey, „Erfahrungen zu Smart Grids am Beispiel des E-Energy Projekts MeRegio der EnBW“, Informationsveranstaltung „E-Energy Projekte in Baden-Württemberg – eine Zwischenbilanz“, Forum der LBBW, Stuttgart, 20. Januar 2011
- EnBW: W. Münch, H. Frey, „E-Energy -Projekt "MeRegio": Höhere Effizienz, weniger CO2 - Perspectives und erste Ergebnisse“, Informationsveranstaltung: „Smart Grids – Vision einer nachhaltigen Stromversorgung“, Brüssel, 09. Februar 2011
- EnBW: H. Frey et. Al.: „Wie viel Vernetzung verträgt die Sicherheit?“, Podiumsdiskussion auf dem ZVEI-Stand auf der CeBIT, Hannover, 1. März 2011
- EnBW: H. Frey, „MeRegio – aktueller Stand des Modellprojekts von E-Energy“, Management Circle Intensiv Seminar: Intelligente Netze – IT-Strategien für Ihr EVU, München, 2. März 2011
- EnBW: H. Frey, „MeRegio – aktueller Stand des Modellprojekts von E-Energy“, D-A-CH Kooperationsprojekt, Stuttgart, 31. März 2011
- EnBW: H. Frey, J. Kröpelin, „MeRegio - E-Energy Modellregion: Das intelligente Haus im Netz“, E-Energy Speakers Corner, HMI 2011, Hannover, 5. April 2011
- EnBW: H. Frey, “MeRegio - Impact on the demand profiles through variable tariffs and flexible demand offers”, ETG Symposium “Distribution systems of the future: Novel solutions of the information and communication technology as the backbone of Smart Distribution, Darmstadt, 12. April 2011
- EnBW: H. Frey, “MeRegio - Impact on the demand profiles through variable tariffs and flexible demand offers”, SAP International Utilities Conference, Mannheim, 13. April 2011
- EnBW: H. Frey, „Last-Demand-Management und Smart Grids“, Fach Seminar 2011 „Energiespeicherung – Zukunftskonzepte im Zeitalter Erneuerbarer Energien“, WBZU Ulm, 13. Mai 2011
- EnBW: H. Frey, W. Münch, „Elektromobilität im Energiesystem der Zukunft“, Seminar Technik und Umwelt – Alternative Kraftstoffe, TU Hamburg-Harburg, 10. Juni 2011
- EnBW: H. Frey, „Das Smart Grid Projekt MeRegio, Aktueller Stand“, Projektvorstellung anlässlich einer möglichen Kooperation mit der Firma Alcatel Lucent, Karlsruhe, 04. Juli 2011
- EnBW: H. Frey, „Das Smart Grid Projekt MeRegio, Aktueller Stand“, Projektvorstellung anlässlich einer möglichen Kooperation mit der Firma Siemens, Karlsruhe, 19. Juli 2011
- EnBW/IBM: H. Frey (EnBW), A. Becker (IBM), E-Energy Projekt MeRegio, Aufzeigen von Lösungsansätzen bei Netzüberlastung – Was kann/muss die IT leisten?, Berlin – BMWi / AG Technologieplattform Netze, 19. September 2011
- EnBW: H. Frey, „Smart Home und Smart Metering-Dienste als lukratives Geschäftsmodell?“, Dena Experten-Workshop “Smart Home – Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz in Privathaushalten”, Berlin, 20. September 2011
- EnBW: H. Frey, “Understanding consumer engagement: results from roof PV and battery storage trials”, The E-Energy project MeRegio, SmartHomes 2011, Amsterdam, October 4, 2011
- EnBW: H. Frey, “Electric vehicles in smart grids – Practical experience from EnBW‘s projects MeRegio and MeRegioMobil”, 1st Sustainable Automotive Mobility Conference 2011, Kuala Lumpur, October 18, 2011

- EnBW: H. Frey, „MeRegio-Projekt – Die intelligente Vernetzung von Stromversorgung und Gebäude“, Baden-Württembergischer Handwerkstag: “Energieeffizienz nach der Energiewende”, Stuttgart, 21. Oktober 2011
- EnBW: H. Frey, “The E-Energy project MeRegio - Experiences on initial planning & development”, Thai Delegation, Karlsruhe, November 03, 2011
- EnBW: H. Frey, J. Gruber, “The E-Energy project MeRegio - Experiences on initial planning & development”, SAP - Smart Grids and the Future of Energy, Karlsruhe, November 24, 2011
- EnBW: H. Frey, „Beschreibung des MeRegio Rollenmodells und der Verantwortlichkeiten für ein zukünftiges Smart Grid Marktmodell“, Berlin – BMWi / AG Technologieplattform Netze, 25. November 2011
- EnBW: H. Frey, „E-Energy Projekt MeRegio - Begutachtung Spitzenclusterantrag StoRegio“, Mannheim, 7. Dezember 2011
- EnBW: H. Frey, “The E-Energy project MeRegio - Experiences on initial planning & development”, Japanese NEDO Delegation, Karlsruhe, December 13, 2011
- EnBW: H. Frey, „MeRegio – aktueller Stand des Modellprojekts von E-Energy“, Management Circle Intensiv Seminar: Smart Grids - Intelligente Strategien für Ihr EVU, Frankfurt, 14. Dezember 2011
- EnBW: H. Frey, “The E-Energy project MeRegio - Experiences on initial planning & development”, Chinese Delegation, Karlsruhe, December 16, 2011
- BMWi – Vernetzungstreffen E-Energy; MeRegio - Marktmodell Engpassvermeidung im NS-Netz und Akzeptanzanalysen MeRegio, Berlin, Januar 2012
- EnBW: H. Frey, “E-Energy: Smart Grids made in Germany - The E-Energy project MeRegio”, E-world energy & water, Essen, February 9, 2012
- EnBW: H. Frey, „Die Energiewende und deren Auswirkungen auf die Energieversorgung - Von der Stromerzeugung bis zur Speicherung, Anwendungen am Beispiel von MeRegio“, Jahreshauptversammlung der Innung Elektro- und Informationstechnik, Pforzheim-Enzkreis, April 2012
- E-Energy Modellregion MeRegio – Das intelligente Haus im Netz, Hannover Messe Industrie, April 2012
- EnBW: H. Frey, “Increasing the use of renewable energy: the MeRegio project - first results”, 7th Conference on Energy Economics and Technology “ENERDAY”, Dresden, 27. April 2012
- EnBW: H. Frey, „Intelligenter Netzbetrieb – Herausforderungen und Lösungen am Beispiel von MeRegio“, Fraunhofer Energietage „Lösungen für die Energiewende“, Berlin, 10./11. Mai 2012
- EnBW: H. Frey, „Energiewende im Alltag – Erfahrungen eines Energieversorgers, Lösungsbeispiel MeRegio“, Festvortrag anlässlich des Jubiläums 10 Jahre Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle, Ulm, 15. Mai 2012
- EnBW: H. Frey, „Neue Geschäftsmöglichkeiten in den Verteilnetzen der Zukunft – Erste Überlegungen anhand des Modellprojekts MeRegio“, EW-Medien Informationstag „Energiewende kompakt“, Mainz, 4. Juni 2012
- EnBW: H. Frey, „Smart Grid and Smart Metering – Solutions that need Service Partners“, SMART ENERGY MARKET DESIGN, Opportunities and Perspectives for a Smarter Grid, Deutsch-Norwegische Handelskammer | Norsk-Tysk Handelskammer, Oslo, 11. Juni 2012
- EnBW: H. Frey, „Intelligenter Stromzähler und Smart Grids - Aktivitäten der EnBW am Beispiel des Modellprojekts MeRegio“, Stadt mit Energie-Effizienz SEE Stuttgart, Stuttgart, 9. Juli 2012
- EnBW: H. Frey, “Smart grids – the energy system of tomorrow: a demonstration within the MeRegio project”, Innovation Lunch, TÜV Süd AG, Mannheim, 12. Juli 2012
- EnBW: H. Frey, “Understanding consumer engagement: results from customer flexibility according to dynamic prices - The E-Energy project MeRegio”, Messe Smart Homes, Amsterdam, 11. Oktober 2012

- EnBW: H. Frey, “Smart grids – the energy system of tomorrow: a demonstration within the MeRegio project”, Exchange with NEDO, Karlsruhe, 18. Oktober 2012
- EnBW: H. Frey, „Netze und Speicher – ungeahnte technologische Innovationsmöglichkeiten am Beispiel von MeRegio“, CDU Bezirksparteitag, Münsingen, 20. Oktober 2012
- EnBW: H. Frey, „Neue Geschäftsmöglichkeiten in den Verteilnetzen der Zukunft – Erste Ergebnisse aus dem Modellprojekt MeRegio“, EW-Medien Expertenforum Energie, Smart Grids – Herausforderungen für die Verteilnetze, Düsseldorf, 8. November 2012
- EnBW: H. Frey, „Smart Energy in Baden-Württemberg – Ergebnisse aus dem Modellprojekt MeRegio“, Auftaktveranstaltung der Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg, Stuttgart-Fellbach, 29. November 2012
- EnBW: H. Frey, „Smart Energy und Smart Home im Projekt MeRegio“, Managementforum „Smart Energy“, VDE-Kongress „Smart Grid“ 2012, Stuttgart, 5. Dezember 2012
- EnBW: H. Frey, “Transformation of the traditional electricity supply chain – Designing and implementing a demand-driven generation and distribution network, The project MeRegio”, SCM Webinar, 8. April 2013
- EnBW: Vorstellung MeRegio auf Handwerkskammer Veranstaltung, 01/2011
- EnBW: Mehrere Referate zur MeRegio auf Messe CEP Stuttgart, 02/2011
- EnBW: Vorstellung MeRegio auf eWorld, Februar 2011
- EnBW: Vorstellung Wirkweise/Rollenmodell MeRegio beim Gremium FNN, 03/2011
- EnBW: Vorstellung MeRegio auf Green Connected Cities Conference Strasbourg, 04/2011
- EnBW: Vortrag MeRegio auf SAP Utilities Conference, 04/2011
- EnBW: Vorstellung MeRegio auf HMI, 04/2011
- EnBW: Vorstellung MeRegio auf Workshop der Akademie der Ingenieure, 05/2011
- EnBW: Vortrag auf RTE Workshop / Oeko-Institut, Freiburg, 06/2011
- EnBW: Vorstellung MeRegio auf Workshop Architektenkammer Leonberg, 10/2011
- EnBW: Vorstellung MeRegio auf IQPC Konferenz Regelenergie, 11/2011
- EnBW: Treffen mit amerikanischer Delegation auf der Hannover Messe Industrie, Hannover, 9. April 2012
- EnBW: Erfahrungsaustausch mit dem japanischen NEDO, Karlsruhe, 4. Juli 2012
- EnBW: H. Frey, “Bewerbung mit Projekt MeRegio um den NEO2013, den Innovationspreis der TechnologieRegion Karlsruhe“, Preisverleihung am KIT, Karlsruhe, 8. Oktober 2013
- EnBW: H. Frey, “Intelligente Stromnetze durch Smart Metering und Smart Grids – Ergebnisse aus dem Projekt MeRegio“, Vortrag für Dt. Telekom, Telekom Niederlassung Stuttgart, 16. Oktober 2013
- EnBW: H. Frey, “Lastverlagerung durch Preissignale am Beispiel des E-Energy Projekts MeRegio“, Energie & Technik Summit Smart Home & Metering, München, 24. Oktober 2013
- EnBW: H. Frey, “Lastbeeinflussung durch den Einsatz intelligenter Zähler & Netze: Von den Erfahrungen aus einem Pilotprojekt zur (geplanten) Umsetzung“, IS-U Smart Metering & Grids, Berlin, 06. November 2013
- EnBW: H. Frey, “Assessment of Demand Response and Advanced Metering Results from the E-Energy project MeRegio”, Global Data Management & Analytics Summit for Energy & Utilities, Berlin, November 26th, 2013
- EnBW: H. Frey, “Practical results from the E-Energy project MeRegio for future Smart grids”, Member of the Advisory Board of the IDC Pan-European Utilities Executive Summit, to be held on March 17 and 18, 2014, Sweden