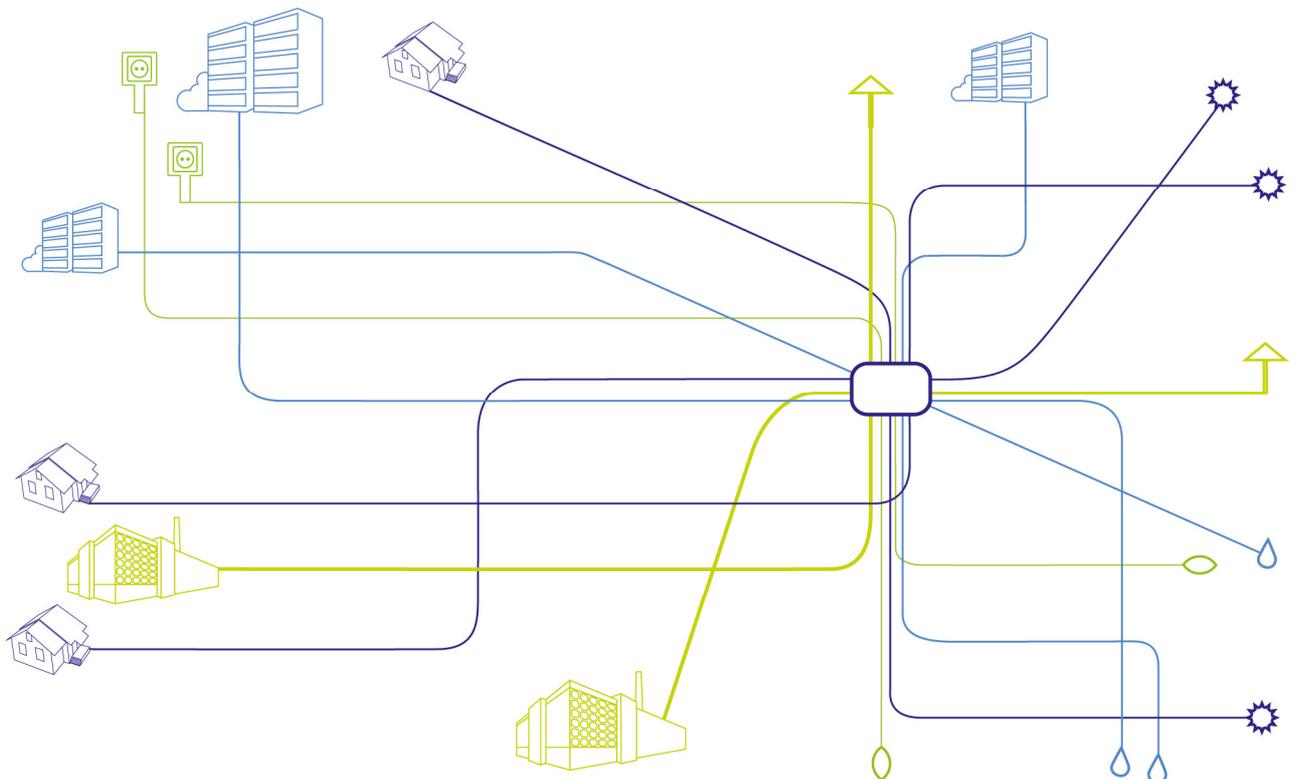




## €CO<sub>2</sub> Management Subprojekt 2:

Experimentelle Entwicklung des ersten Demonstrationsprojekts



## VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 150 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at) zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „Neue Energien 2020“. Mit diesem Programm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, durch Innovationen und technischen Fortschritt den Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem voranzutreiben.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of several sweeping, connected strokes.

Ingmar Höbarth  
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

A handwritten signature in black ink that reads 'Theresia Vogel' in a cursive script.

Theresia Vogel  
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

## 1 Einleitung

### 1.1 Aufgabenstellung

Die flächendeckende Einführung von Smart Metern wird in Österreich an hohe Erwartungen geknüpft. Vor allem die erwartete Reduktion von Energieverbrauch und CO<sub>2</sub> Emissionen war ein wesentlicher Treiber bei der verordneten Einführung.

Im Leitprojekt ECO<sub>2</sub>-Management sollte der mögliche Einspareffekt im Segment der Haushaltskunden (<25.000 kWh/a) im Rahmen eines überregionalen Feldversuchs mit wissenschaftlicher Begleitung in der Praxis untersucht werden. Ziel des Subprojekts 2 war es, für das Leitprojekt €CO<sub>2</sub>- Management die technischen Voraussetzungen zu schaffen und die Testphase mit 300 Kunden in drei unterschiedlichen geografischen Regionen abzuwickeln

### 1.2 Schwerpunkte des Projektes

Im Subprojekt 1 wurde die technische Gesamtkonfiguration erarbeitet sowie einzelne HW-Komponenten entwickelt. Dies erfolgt in enger Abstimmung mit den drei Netzbetreibern (technische Vorgaben). Ebenso in Subprojekt 1 wurden die Benutzeroberfläche des Internet-Portal sowie des Home Systems (I-Pod) und die Handy Applikation erstellt. Auch hier war eine enge Zusammenarbeit aller drei Subprojekte erforderlich. Die Ergebnisse aus dem Subprojekt 1 waren somit die Voraussetzung für die Umsetzung mit den Testkunden im Subprojekt 2.

Die drei Projektpartner (Energie Klagenfurt, Energie Graz und Lugitsch KG) sollten die Projektziele aus dem Subprojekt 2 in ihrem Netzgebiet mit je 100 Testhaushalten umsetzen. Dazu wurden Testkunden akquiriert und die technischen Gegebenheiten vor Ort (im Haus) als auch auf der möglichen Daten-Übertragungsstrecke abgeklärt. Nach Vorliegen der technischen Komponenten wurden diese von den drei Netzbetreibern installiert und in Betrieb genommen. Für die Kunden gab es eine intensive Erstberatung zu den Themen Energieeinsparungsmöglichkeiten (Energieberatung), technischer Erklärungen zu den installierten Geräten und der Software sowie eine Aufnahme statistischer Daten (für die wissenschaftliche Begleitforschung). Im Ergebnisbericht wird der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck dargestellt.

Während des einjährigen Testbetriebs war es die Aufgabe der Netzbetreiber das lückenlose Funktionieren des Gesamtsystems zu gewährleisten und bei Bedarf Hilfestellung für die Testkunden zu leisten.

Nach Beendigung des Testbetriebs mit 30.06.2012 werden im Rahmen eines Abschlussgesprächs nochmals die positiven und negativen Faktoren besprochen, die Motivation und Erfahrungen der Kunden abgefragt sowie die Zielerreichung festgestellt.

Parallel dazu gab es während der gesamten Projektlaufzeit eine wissenschaftlichen Begleitforschung im Rahmen des Subprojekts 3. Die Aktivitäten sind ausführlich in deren Fortschrittsbericht dargestellt.

## 1.3 Einordnung in das Programm

Das Projekt „ECO2-Management – Subprojet 2“ wurde im Rahmen des Programms

**Neue Energien 2020**  
**Forschungs- und Technologieprogramm**  
**Experimentelle Entwicklung des ersten Demonstrationsprojekts**  
**2. Ausschreibung 2008**

des Energie und Klimafonds eingereicht und gefördert.

Bereits in der 1. Ausschreibung „neue Energien 2020“ wurde die Projektidee unter dem Titel „CO2 Energie und Klimaschutz Leitprojekt“ eingereicht und von der Fachjury positiv bewertet. Der Projektwerber (PTS-Ploder) wurde aufgefordert unter Einbeziehung zumindest eines großen EVUs das Projekt zu überarbeiten und in der 2. Ausschreibung neuerlich einzureichen.

Aufgrund der heterogenen Aufgabenstellung (Systementwicklung, Anwendungsdemonstration und Begleitforschung) und beteiligten Partner wurde das Projekt in drei Teilprojekten mit drei unterschiedlichen Projektverantwortlichen eingereicht.

## 1.4 Verwendete Methoden

Das Projekt in Sub2 wurde in Arbeitspakete unterteilt.

Das Arbeitspaket 1 (Testkundenakquisition) hatte folgenden Inhalt:

- Auswahl der geeigneten und gewillten Kunden
- Start-Kundeninformationsveranstaltung
- Abschluss einer individuellen Vereinbarung über die Teilnahme an dem
- Testprogramm
- Detaillierte, standardisierte Erfassung aller erforderlichen Kundendaten
- Start-Energieberatung
- Festlegung des Einsparzieles
- Erstellen eines CO2-Footprints

Das Arbeitspaket 2 (Schaffung der technischen Voraussetzungen) hatte folgenden Inhalt:

- Installation geeigneter Strom-, Wärme- und Gaszähler. Alternativ dazu auch der (Warm-) Wasserzähler sowie eventuell erforderlicher Datenübertragungseinrichtungen.
- Vernetzung der Zähler und Rangierung der Daten zum SMART METER System
- Installation von je 5 Testanlagen auf Basis LOAN-Server von Ubitronics für den schnellen Einsatz im Feld, um das geplante System schon vorab testen zu können
- Installation eines Home Automation Systems auf Basis A-Band in jedem Testhaushalt für den direkten Zugriff des Kunden auf seine Energiedaten

Das Arbeitspaket 3 (ÖKO-Tarifmodell) beschäftigte sich mit der

- Implementieren eines variablen ÖKO-Tarifs
- Zwischenabrechnung und Wechsel der Kunden in den neuen Tarif
- Vergleichsabrechnung zum Basistarif im Zuge der Jahresrechnung

Zuletzt sei noch das Arbeitspaket 4 (ECO<sub>2</sub>-Betrieb) erwähnt

- 1-jährige Testphase
- Datenauslesung und Rangierung
- Gesamtauswertung, Abschlussbericht

Der Start des 1-jährigen Testbetriebs im Rahmen des Arbeitspakets 4 (ECO<sub>2</sub>-Betrieb) war mit 08/2010 geplant und musste durch Lieferschwierigkeiten mit einzelnen Komponenten mehrmals verschoben werden. Durch eine Verlängerung des Testzeitraumes bis 30.06.2012 wurde gewährleistet, dass alle Testkunden einen ausreichend langen Testzeitraum zur Verfügung hatten.

## 2 Inhaltliche Darstellung

Mit dem Projekt €CO<sub>2</sub>-Management sollte das mögliche Einsparpotential an Energie und CO<sub>2</sub> bei Kleinverbrauchern - vorzugsweise Haushaltskunden - in der Praxis ausgelotet werden. Dabei sollten vor allem die neuen Möglichkeiten von elektronischen Zählern (Smart Metern) optimal genutzt und mit einer intensiven Beratung, einer wissenschaftlichen Begleitung der Testkunden und modernsten Visualisierungstechniken kombiniert werden. Alle Energieverbrauchsarten des Kleinverbrauchers bzw. eines Haushalts (auch die private Heizung..) sollten in die automatisierte Ermittlung einbezogen werden. Für jeden Testkunden wurde ein individueller CO<sub>2</sub>-Footprint erstellt, sein mögliches Einsparziel gemeinsam in einer Energieberatung erarbeitet und festgelegt. In einem einjährigen Testbetrieb wurde, durch die zeitnahe und laufende Darstellung der Ist- Abweichungen zum Plan versucht, das Verbrauchsverhalten positiv zu beeinflussen. und die Motivation der Kunden hochzuhalten. Die Testkunden haben über ihr Home System im Wohnbereich und über ihren PC jederzeit Zugriff auf alle gemessenen Detaildaten und können selbst Einstellungen (Demand-Side-Management) vornehmen. Unterstützt wurde der ganze Prozess durch den Einbau der modernsten, derzeit am Markt erhältlichen Komponenten. Dies beinhaltet die Anzeige des Energie- und CO<sub>2</sub>-Verbrauchs über einen I-Pod Touch mit WLAN Anschluss sowie über ein geeignetes Handy und bietet eine PC-Schnittstelle. Über programmierbare ÖKO-Steckdosen können Geräte vollautomatisch einem zeitlich variablen ÖKO- Tarif zugeteilt werden. Über die Verlagerung einzelner Verbraucher in eine günstigere Tarifzeit ist es zusätzlich möglich Verbrauchsspitzen zu reduzieren und Kosten zu sparen.

Das Projekt ECO<sub>2</sub>-Management wurde in drei Subprojekte aufgeteilt

Im Subprojekt 1 wurde die technische Gesamtkonfiguration erarbeitet sowie einzelne HW-Komponenten entwickelt. Dies erfolgt in enger Abstimmung mit den drei Netzbetreibern (technische Vorgaben). Ebenso in Subprojekt 1 wurden die Benutzeroberfläche des Internet-Portal sowie des Home Systems (I-Pod) und die Handy Applikation erstellt. Die Ergebnisse aus dem Subprojekt 1 waren Voraussetzung für die Umsetzung mit den Testkunden im Subprojekt 2.

Ziel des Subprojekts 2 war es, die Testkunden zu akquirieren, die Energieberatungen durchzuführen, die technischen Komponenten zu installieren und den 1-jährigen Testbetrieb abzuwickeln.

Parallel dazu gab es während der gesamten Projektlaufzeit eine wissenschaftliche Begleitforschung im Rahmen des Subprojekts 3. Dort werden unter Anderem die Kundenmotivation, die Möglichkeit einer dauerhaften Verhaltensänderung und die Ergebnisse des 1-jährigen Testbetriebs erforscht.

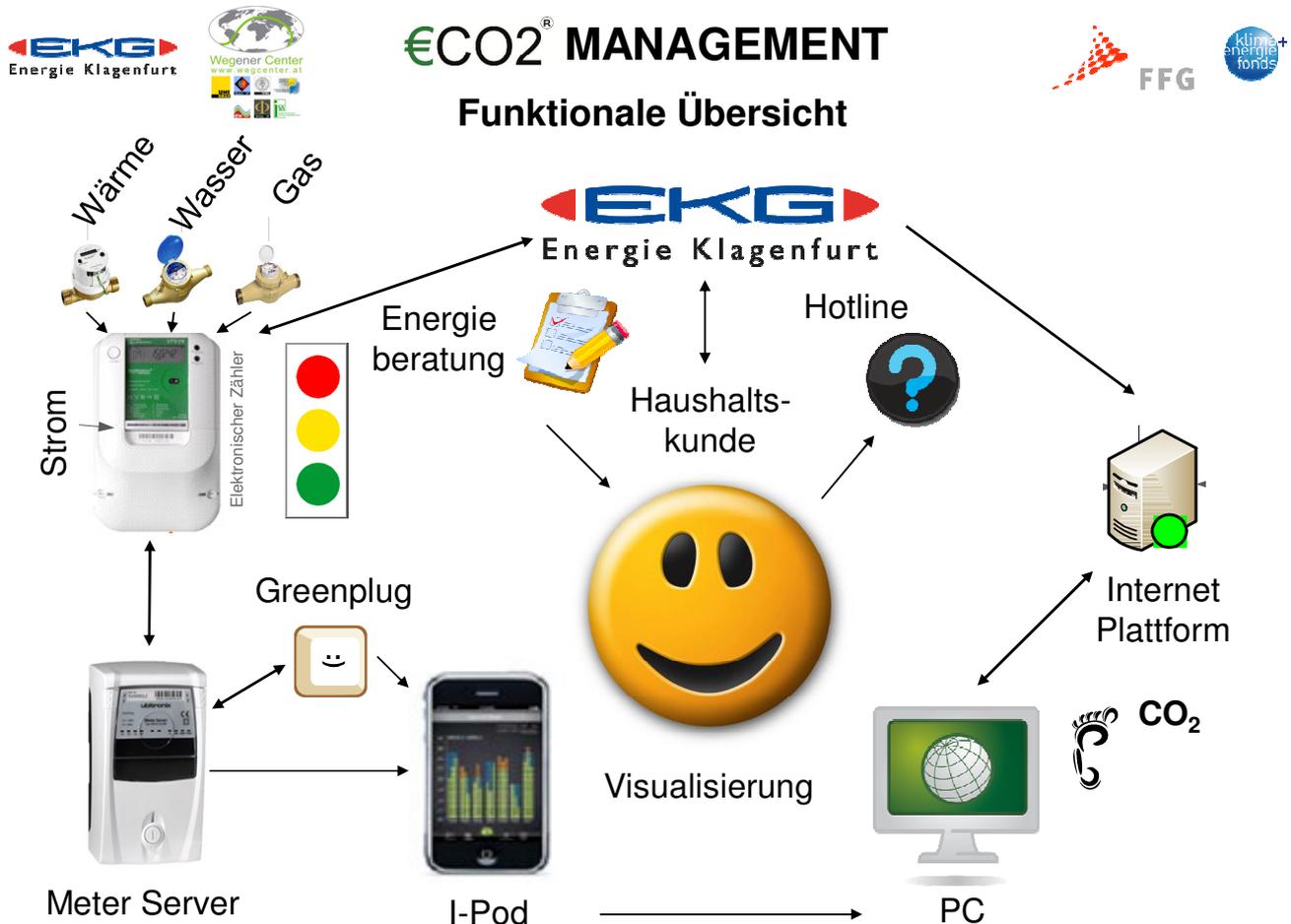
# Neue Energien 2020 - 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes - Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Publizierbarer Endbericht €CO<sub>2</sub> Management – Sub2 , PNr. 822455

## Durchgeführte Arbeiten:

Im Rahmen des ECO<sub>2</sub>-Management Sub 2 wurde ein komplettes Smart Metering Monitoring System bei den Testhaushalten installiert.



Technisch wurde dieses System in zwei Teile aufgeteilt, einerseits den EVU-Teil und andererseits den Home-Teil.

### EVU-Teil:

Bestehend aus den Komponenten Smart Meter, M-Bus Wasser-, Gas- und Wärmehzähler, Datenkonzentrator, Modem, Auslesesoftware, Internet-Plattform.

Im EVU-Teil werden die, für die Abrechnung relevanten Daten (Tagessummen je Tarifzeit) ausgelesen, in die EVU-Zentrale übermittelt und auf der Internet-Plattform dargestellt.

Als Smart Meter wurden ECHELON-Zähler der Serie 2 eingesetzt. Die vorhandenen Zähler wurden soweit möglich 1:1 durch Smart Meter ersetzt ohne Änderungen in der Verbrauchsanlage durchzuführen. Überall wo es technisch möglich war wurden auch die Wasser-, Gas- und Wärmehzähler getauscht und mit dem Smart Meter via Kabel-M-Bus vernetzt.

Zur Auslesung der Daten wurden Konzentratoren verwendet, die über Power Line mit den Smart Metern kommunizieren. Soweit möglich wurden die Konzentratoren in den Trafostationen montiert.

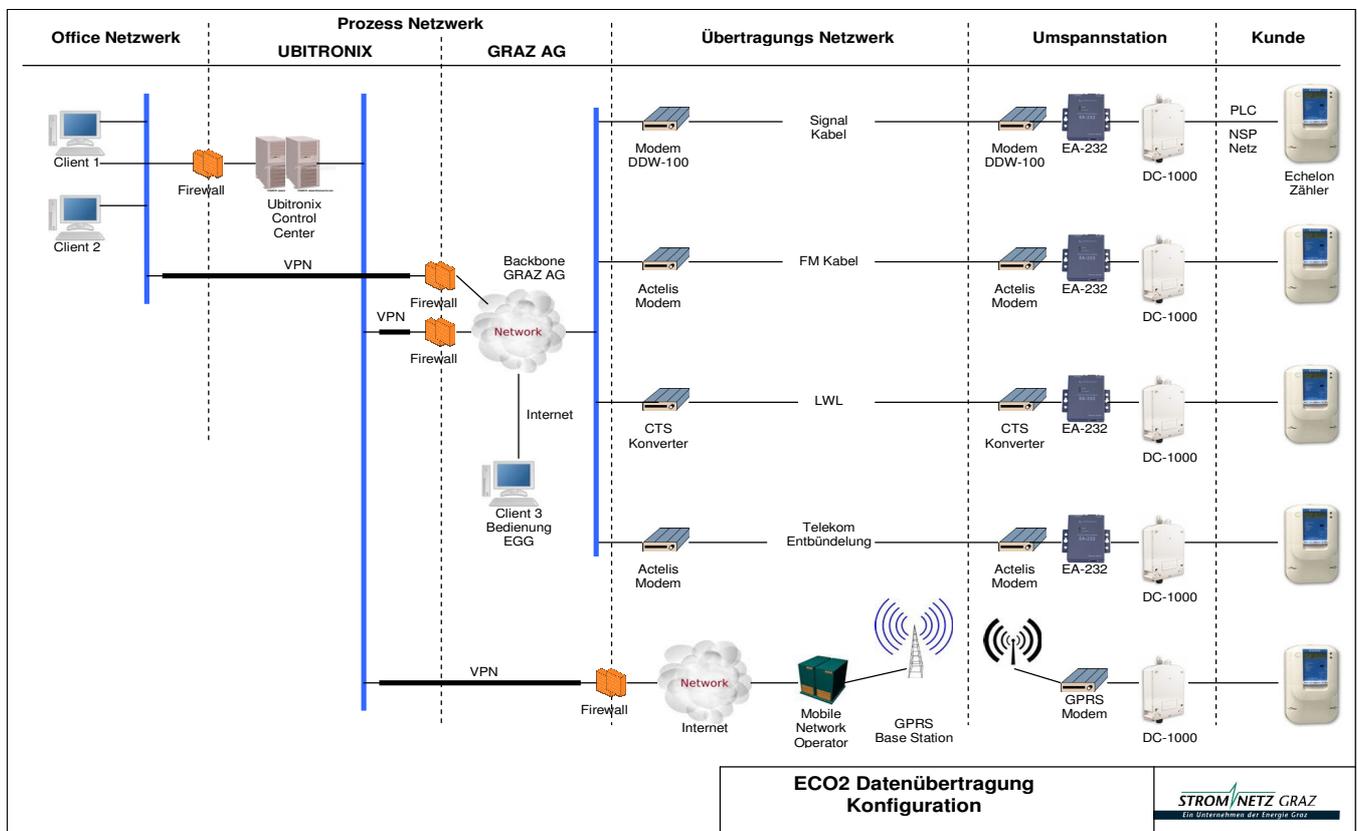
# Neue Energien 2020 - 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes - Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Publizierbarer Endbericht €CO2 Management – Sub2 , PNr. 822455

In Einzelfällen war es aber auch notwendig, näher zur Kundenanlage (z.B. direkt in den Zählerkasten) zu rücken. Die Übertragung der Daten von den Konzentratoren zum Datenserver erfolgte über möglichst viele verschiedene, teilweise bereits vorhandene Datenwege in den meisten Fällen aber mittels GSM-Modems. Die Internet-Plattform wurde speziell für dieses Projekt entwickelt. Neben der Darstellung der Istwerte in Form von kWh, EUR und CO2 und umfangreichen Darstellungsarten war es auch vorgesehen, weitere Verbrauchswerte die nicht automatisch erfassbar sind manuell durch den Kunden einzugeben. Damit ist es möglich, einen CO2-Jahresverbrauch (Fußabdruck des Haushaltes) zu errechnen.

## Datenfluss Zählwerte Energie Graz



## Neue Energien 2020 - 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes - Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft  
FFG

Publizierbarer Endbericht €CO2 Management – Sub2 , PNr. 822455

### Home-Teil:

Bestehend aus den Komponenten Meter Server, Lan-Adapter, I-pod, Green-Plug und PC-Software.

Im Home-Teil werden detaillierte Verbrauchsinformationen lokal, vor Ort dargestellt mit dessen Hilfe die Kunden Ihr Verbrauchssystem umfangreich analysieren und optimieren können.

Der Meter Server als zentrale Komponente wird huckepack am Smart Meter montiert und sammelt die Daten aller angeschlossener Zähler in einem kurzen Zeitraster. Es besteht keine Verbindung zum EVU-Server und somit keine Möglichkeit diese Daten von der Ferne aus auszulesen. Die Daten des Meter Servers können mit Hilfe der I-Pods vor Ort ausgelesen und dargestellt werden. Dazu werden die Daten via PowerLine übertragen und mittels Devolo-LAN Adapter in einem WLAN zur Verfügung gestellt. Der I-pod (aber auch jeder I-Pad, I-Phone und auch jedes Android-Handy) kann über die Verbindung mittels WLAN diese Daten abfragen und darstellen. Das dafür notwendige App ist kostenlos im App-Store herunterzuladen. Neben den aufgezeichneten Istwerten aller gemessenen Medien (Strom, Gas, Wärme, Wasser) können auch Momentanwerte angezeigt werden. Diese Funktion ermöglicht ein unmittelbares Feedback bei Änderungen im System. So kann man sich zu einem Lichtschalter hinstellen und durch Aus- und Einschalten die Leistungsaufnahme der gesamten Verbraucher an diesem Schalter unmittelbar ablesen. Damit ist es möglich, sein Verbrauchssystem detailliert kennenzulernen sowie rasch und einfach die wesentlichen Verbraucher zu identifizieren. Auch unplausible Verbrauchswerte können durch wegschalten einzelner Stromkreise einfach aufgespürt und eingegrenzt werden.

Ein zusätzlich ausgegebener Greenplug kann an jeder beliebigen Steckdose eingesteckt werden um so den Verbrauch des darüber versorgten Gerätes zu erfassen (Eingebaute Meter Funktionalität). Der Greenplug kommuniziert ebenso via Powerline und WLAN mit dem I-Pod und beinhaltet auch ein auf 13A ausgelegtes Schaltrelais. Über die Oberfläche am I-pod ist es möglich, den am Green-Plug angeschlossenen Verbraucher ein oder auszuschalten. Dabei kann die Schaltfunktion tarifabhängig, zeitabhängig, lastabhängig oder manuell erfolgen. Damit ist es z.B. möglich, Geräte einem Tarif zuzuordnen oder zu einem speziellen Tarif auszuschalten. Der Green-Plug bietet die Möglichkeit, Verbraucher die sich oft ein- und ausschalten über einen längeren Zeitraum zu beobachten und so einen typischen Verbrauchswert zu ermitteln.

Über eine PC-Software kann die Oberfläche des I-Pods auch am PC dargestellt werden. Der PC wird direkt mit dem LAN-Adapter (per Kabel) oder via WLAN mit dem Meter Server verbunden. Zu Letzt wurde auch eine Software zum Herunterladen der Meter Server- Daten am PC zur Verfügung gestellt

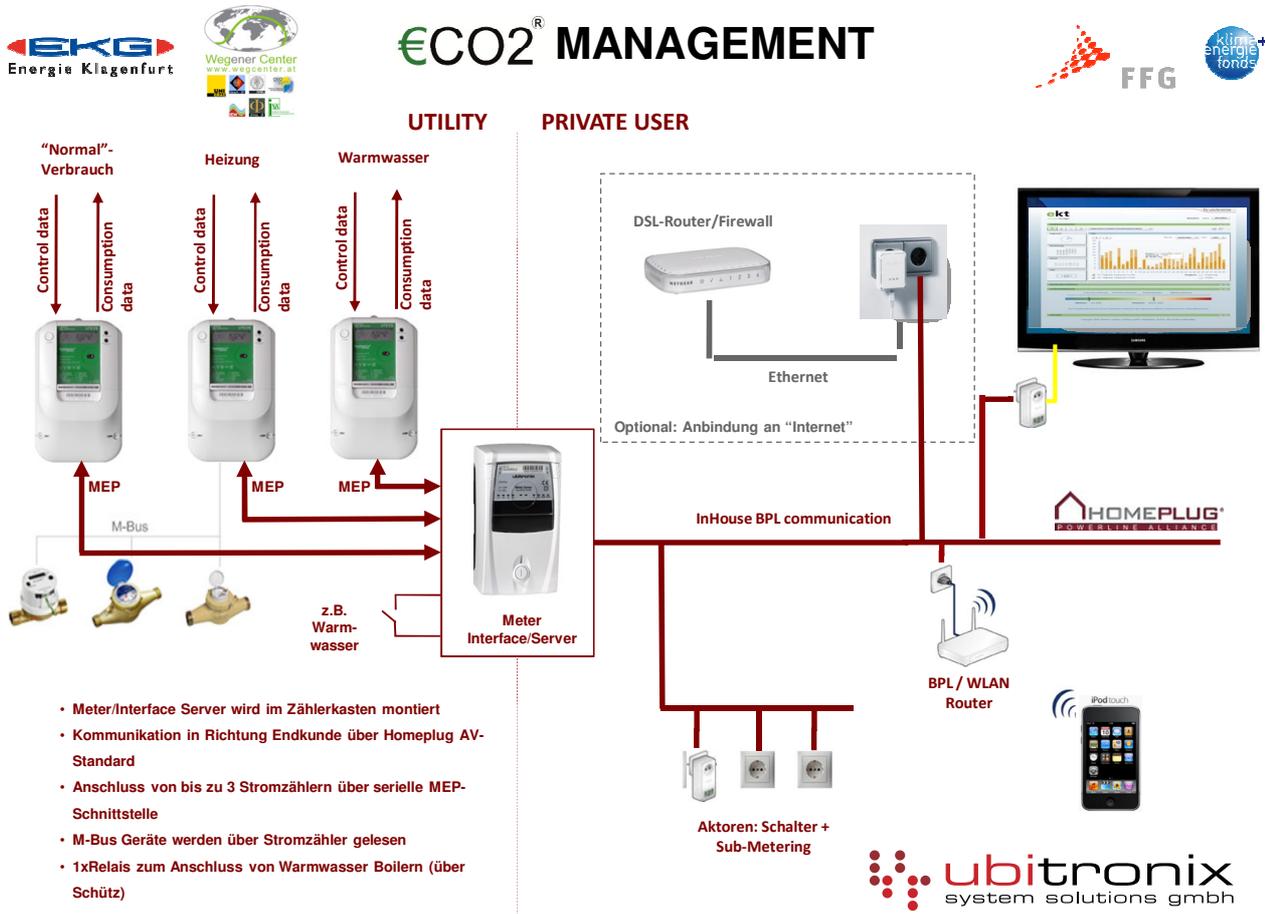
Das Home System ist auf einem allgemein verfügbaren Powerline-Standard aufgesetzt und kann damit jederzeit durch kompatible Komponenten erweitert werden.

# Neue Energien 2020 - 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes - Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Publizierbarer Endbericht €CO2 Management – Sub2 , PNr. 822455

Einen Überblick über die installierten Komponenten gibt folgendes Bild:



Im Zuge der Implementierung wurden für die Kunden wie geplant auch eine individuelle Energieberatung und die Einschulung auf die Geräte durchgeführt. Über einen umfangreichen Fragebogen wurden Parameter für die wissenschaftliche Auswertung gesammelt und ein eigener Energiesparratgeber aufgelegt. Außerdem wurde die technische Betreuung der Kunden (Hotline) sichergestellt.

Alle Testkunden wurden auf einen 3-stufigen ÖKO-Tarif nach Ampellogik rot-gelb-grün umgestellt. Im Zuge der Jahresabrechnung wurde eine Vergleichsrechnung auf Basis des Standard Tarifs erstellt. Kunden, bei denen sich durch das 3-stufige Tarifmodell höhere Verbrauchskosten ergeben haben mussten die Mehrkosten nicht bezahlen.

## 3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Das Projekt ist sehr erfolgreich abgelaufen und hat alle Erwartungen erfüllt. Die Zufriedenheit der Testkunden ist durchwegs sehr hoch und es haben sich weitere Kunden gemeldet die gerne so ein System bei sich installiert haben möchten.

Viele Mitarbeiter der beteiligten Netzbetreiber setzten sich intensiv mit dem Thema Smart Metering auseinander und eigneten sich umfangreiche Kenntnisse über die gesamten notwendigen Technologien an. Dies ist besonders wertvoll in Hinblick auf die Planung und Umsetzung des bevorstehenden Smart Meter Rollouts. So wurde z.B. auch die verschiedenen Übertragungswege der Daten mit Lichtwellenleiter, Telefonkabel sowie GPRS und ein vorhandenes Signalkabelnetz getestet. Die Übertragungseigenschaften der PLC Verbindungen im Niederspannungsnetz wurden durch Pegelmessungen genau analysiert und geben wertvolle Hinweise für einen kommenden Rollout. Nachdem sich auch Kunden mit einer PV Anlage beim Projekt meldeten wurde auch die Rücklieferung von Energie mit dem Zähler gemessen und am Web Portal und am Ipod dargestellt.

Die Zusammenarbeit der im SUB 2 Projekt beteiligten Netzbetreiber brachte einen wertvollen Erfahrungsaustausch unter den Projektpartnern zum Thema Smart Meter. Die Zusammenarbeit mit den anderen Projektpartnern war äußerst positiv und hilft zukünftig bei weiteren Projekten.

Das dreistufige Öko-Tarifmodel wurde von den Kunden sehr gut angenommen und die Kunden haben auch ihr Verbrauchsverhalten an das Tarifmodel angepasst. Auch die Energieberatung wurde von den Kunden sehr gut angenommen. Es ist angedacht ein ähnliches Tarifmodel in Zusammenhang mit Energieberatung und Smart Meter auch weiterhin anzubieten.

Darüber hinaus sind die wesentlichsten Schlussfolgerungen im Folgenden aufgelistet.

### **Generelles Interesse für Smart Metering gering.**

Das Thema Smart Metering hat bei den Kunden nicht das erwartete Echo gebracht. Trotz intensiver Bewerbung, angekündigter Kostenfreiheit und vieler offensichtlicher Vorteile für die Kunden war es schwierig, die 300 freiwilligen Testkunden zu finden. Es haben auch etliche Kunden ihren ausdrücklichen Wunsch geäußert keinen Smart Meter eingebaut zu bekommen.

### **Äußerst positive Resonanz in den Medien**

Im Gegensatz dazu sind besonders in den Medien Energie (einspar) Themen besonders gefragt und werden gerne gebracht. Auch wird bei PR Aussendungen regelmäßig auf positive Projekte wie dieses verwiesen.

### **Das positive Feedback der teilnehmenden Testkunden**

In den letzten Wochen wurden Fokusgruppen Sitzungen und Einzelinterviews durch die Begleitforschung in Sub3 mit den Testkunden geführt. Auch im direkten Kontakt unserer Energieberater oder Techniker ergibt sich ein Stimmungsbild bezüglich der Akzeptanz der installierten technischen Lösung. Das Feedback ist überaus positiv.

### **Quick Wins bei den Kunden**

Die ersten Feedbacks der Kunden im Rahmen der Energieberatung/Inbetriebnahme des Gesamtsystems waren durchwegs sehr positiv. In vielen Fällen konnten sofort quick-wins

entdeckt werden und die Kunden hatten ihr spontanes AH-Ha Erlebnis. Dabei spielt es offenbar keine Rolle, welche technische Vorbildung vorhanden ist. Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang die Online-Anzeige der Leistung (2-Sekunden Raster).

### **Das mehrstufige Tarifmodel wird von den Kunden gerne angenommen**

Um den Verbrauch in eine kostengünstigere Zeit zu verlagern und damit Kosten zu sparen waren die Kunden vom ersten Tag an bereit ihre Gewohnheiten anzupassen (z.B. Wäsche waschen am Wochenende, Geschirrspülen nach 22:00 Uhr).

### **Datenmäßige Auftrennung in EVU-Teil und Home-Teil sehr zweckmäßig.**

Es gab anfänglich viele kritische Fragen zum Thema Datensicherheit. Dies wurde am Projektende von den Kunden wesentlich weniger kritisch beurteilt. Durch die Beschränkung auf Tageswerte (auf der EVU-Seite) wird ein mögliches Datenschutzproblem von vornherein vermieden, die Menge der übertragenen Daten gering gehalten und die zeitliche Verfügbarkeit der Daten unproblematisch.

Durch die feine Auflösung der Daten vor Ort, besonders aber durch die Möglichkeit der Online-Darstellung von Istdaten, bekommt die Verbrauchsinformation für die Kunden erst einen hohen Nutzen. Daten können bedarfsgerecht, online jederzeit abgelesen werden, ohne dass dabei das EVU beteiligt ist. Durch die lokal gespeicherte detaillierte Historie stehen wertvolle Informationen für die Energieberatung vor Ort zur Verfügung. Erkannte oder vermutete Effekte können unmittelbar ausprobiert und verifiziert werden. Die heiklen Online-Informationen auf deren Basis man die Verbrauchsgewohnheiten oder ein Tätigkeitsprofil im Haushalt detailliert nachvollziehen kann stehen nur lokal zur Verfügung und können von außen nicht eingesehen werden.

### **Online Darstellung der Leistung besonders wertvoll.**

Besonders genutzt wurde die Möglichkeit, sich die Veränderung der Leistung online anzuschauen. Damit ist es sehr gut möglich, seine Verbraucher und damit den ganzen Haushalt genau kennenzulernen und Einsparpotentiale zu erkennen und zu quantifizieren. Nur mit einer kurzzyklischen (Online-) Darstellung können brauchbare Analysen des Systems erstellt werden. Für Energieberatung und für die Optimierung des Verbrauchssystems ein Muss. Es reicht, diese Information für eine begrenzte Zeit verfügbar zu haben, da danach kaum mehr neue Erkenntnisse gewonnen werden können.

### **Interne Kontrolle von Familienmitgliedern problematisch**

Das System ermöglicht eine weitgehende Überwachung des Verbrauchsverhaltens von Verbrauchern im Haushalt (Familienmitglieder, angestelltes Personal...) und wird von den betroffenen Personen auch oft so gesehen. So können nicht nur aus den Stromverbrauchsdaten sondern z.B. auch aus den aufgezeichneten Daten des Wasserverbrauchs Rückschlüsse auf die Lebensgewohnheiten (man sieht jede Klospülung) getroffen werden. Man kann, wenn man sich mit der Thematik intensiv beschäftigt z.B. kontrollieren wann und welcher PC ein- oder ausgeschaltet wurde, wie lange ein Bügeleisen oder ein Staubsauger in Betrieb war, wie lange jemand geduscht hat und wann jemand zu Hause oder nicht zu Hause war.

### **Die Selbstablesung am Zählerdisplay des Smart Meter ist kaum mehr möglich.**

Die angezeigten Werte sind vielfältig, nur über einen Code identifizierbar und bei schwachen Lichtverhältnissen nicht lesbar. Ohne Bedienungsanleitung und einer Kurzeinschulung ist ein Ablesen des Zählers nicht möglich.

## **I-Pod, Handy und PC als Verbrauchs-Display nicht für alle Kunden geeignet**

Ein relevanter Prozentsatz der Kunden ist mit dem I-pod und dem Internet als Informationsquelle überfordert. Im Zuge der nachträglichen Ausrollung der Green-Plugs wurde z.B. bei der Energie Klagenfurt und auch bei der Florian Lugitsch KG festgestellt dass etwa 50% der Kunden nicht mit dem I-Pod umgehen können und ihn auch nicht verwenden.

## **Webportal kaum genutzt**

Die Komponenten und Möglichkeiten des €CO<sub>2</sub> Managements werden von den Kunden unterschiedlich genutzt. So wurde der IPod von den Kunden, die damit umgehen konnten, aktiv genutzt, das Webportal im Gegensatz dazu kaum. Die Kunden waren auch kaum bereit, zusätzliche Informationen zu Ihrem Verbrauch (km-Stand PKW, Ölverbrauch...) am Webportal einzupflegen. Die Information des Verbrauchs in CO<sub>2</sub> umgerechnet wurde nicht genutzt. Ein möglicher Grund dafür könnte in der verspäteten Darstellung der Daten (erst am Folgetag) und in der geringen Auflösung (Tagessumme) der Werte liegen. Außerdem stellt das Einloggen über PC auch eine gewisse Hemmschwelle dar wenn im Gegenzug der I-Pod griffbereit verfügbar ist.

## **Schaltfunktion des Greenplug und des Meter Servers wird nicht genutzt**

Die Möglichkeit, über den Greenplug oder über den Meter Server Geräte tarifabhängig zu schalten wird kaum genutzt. Grund dafür dürfte auch sein, dass es außer Boilern nur wenige Geräte gibt die für so etwas geeignet sind.

## **Bedenken zu zusätzlicher EMV-Strahlung und Umbaumaßnahmen im Haus**

Einzelne Kunden befürchteten eine mögliche Gesundheitsbelastung durch GPRS- Funk- oder Powerline Auslesung und stehen deshalb so einem Projekt kritisch gegenüber. Eine Vernetzung von Zählern mittels Kabel wurde von den meisten Testkunden im ersten Moment rundweg abgelehnt. Erforderliche Umbaumaßnahmen im Haus stoßen auf sehr viel Widerstand. Nachdem die Vorteile der Darstellung am I-Pod erkannt wurden mussten einige Verbindungen nachträglich errichtet werden. Zum Teil ist es auch zu Problemen mit Lampen welche mittels Berührungssensoren einschalten lassen gekommen. Diese haben sich zum Teil von selbst ein- und ausgeschaltet.

## **Großer technischer Aufwand bei der Errichtung**

Der technische Aufwand für die Implementierung war größer als erwartet. Ein Grund dafür war sicherlich auch die erstmalige Installation (Lernkurve), die große örtliche Verteilung der Zähler und die verspätete Auslieferung einzelner Komponenten. Auch mussten Kunden immer wieder vor Ort nachbetreut werden, da durch Fehlbedienungen am I-Pod oder andere Umstände das lokale Home-System nicht mehr funktionsfähig war.

## **Technische Umrüstungen bei einem Smart Meter Rollout erforderlich?**

Ein 1:1 Tausch der bestehenden Zähler durch Smart Meter wird in Zukunft nicht immer möglich sein. Außerdem ergeben sich durch die Smart Meter neue Möglichkeiten die z.B. einen zweiten Nachtstromzähler überflüssig machen könnten. Oftmals ist es erforderlich auch in der Kundenanlage Umbauten vorzunehmen die jedoch nur vom Kunden veranlasst und bezahlt werden müssten. Ein Eingriff in die Kundenanlage durch den Netzbetreiber wird abgesehen von den zusätzlichen Kosten als problematisch gesehen.

## **Kurzzyklisches Auslesen von Wasser- und Wärmezählern macht Probleme**

Üblicherweise besitzen Wasser- und Wärmezähler keinen Stromanschluss. Die M-Bus Übertragung erfolgt via Batterie. Bei kurzzyklischen Auslesungen reicht die Batterie nur für relativ kurze Zeit (weniger als 1 Jahr !) Die Auslesezyklen hin zum Meter Server mit ursprünglich 2 Minuten (wie im Strombereich) mussten aus diesem Grund auf 1 Stunde verlängert werden.

## **Die intensive Befassung und Ausbildung unserer eigenen Mannschaft mit dem Thema**

In allen Bereichen rund ums Smart Meter Thema wurden Schulungen durchgeführt, Hardware und Software erfolgreich installiert und vernetzt und Probleme mühsam und in Kooperation verschiedener Fachbereiche beseitigt. Durch das Forschungsprojekt ist das Thema Smart Metering nun in der ganzen Firma präsent.

## **Informationen für ein gesamtes Rollout**

Das Pilotprojekt brachte wertvolle Informationen für ein gesamtes Roll Out. So können die zukünftig notwendigen Prozessschritte des Roll Outs genau festgelegt werden.

## **Die jetzt bei uns verfügbare Technologie**

Durch die eingesetzte Technologie können wir bei Bedarf auf ein funktionierendes System aufsetzen. Ein Anknüpfungspunkt ergibt sich im Bereich der Facility Management Systeme (mit Energiemonitoring), im Bereich der Pre-Payment Zähler und im Bereich der PV-Anschlussrichtungen (Überwachung der Einspeisungen im Netz).

## **Die intensive Zusammenarbeit mit den Projektpartnern**

Das Projekt hat die Möglichkeit geboten sich mit anderen EVUs und wissenschaftlichen Instituten zu vernetzen. Diese Vernetzung wirkt weit über das konkrete Projekt hinaus und hat auch bereits zu weiteren gemeinsamen Projektanträgen geführt.

## **Kosten der Komponenten überragen den Einsparnutzen**

Wenn man davon ausgeht, dass zukünftig die Home-Komponenten von den Kunden gekauft bzw. gemietet werden dann stehen in den meisten Fällen den moderaten Einsparmöglichkeiten relativ hohe Kosten gegenüber die so ein System von vornherein unwirtschaftlich machen. Auch aus diesem Grund erscheint eine temporäre Leihvariante (mit geringen Gesamtkosten) zielführend.

Eine Darstellung der Erreichten Energie- und CO2-Einsparung findet sich im Abschlussbericht der wissenschaftlichen Begleitforschung (Subprojekt3).

## **Die Projektergebnisse können unserer Ansicht nach und aus heutiger Sicht vor allem von folgenden Zielgruppen genutzt werden:**

### **Hard- und Softwarelieferanten im Konnex mit Smart Metering.**

Die Ergebnisse des Feldversuchs zeigen doch recht deutlich, was von den Kunden nachgefragt wird und was nicht. Interessant war die geringe Akzeptanz der Web-Applikation und der hohe Nutzen einer Online Leistungsanzeige. Auch hat sich gezeigt, dass die Möglichkeiten komplexer Auswertungen und Oberflächeneinstellungen nicht genutzt werden und eine Konzentration auf einfache, übersichtliche und wesentliche Inhalte sinnvoll erscheint.

### **Gesetzgeber, Regulator**

Der Feldversuch hat klar gezeigt dass dem Smart Meter Thema in der Bevölkerung bei weitem nicht die Bedeutung beigemessen wird wie üblicherweise behauptet. (Es ist derzeit kein „sexy“ Thema) Im Gegenteil: Es gibt auch viele technische und datenschutzrechtliche Vorbehalte und ein zwangsweiser Umstieg wird von vielen Kunden kritisch gesehen. Bei all den vorgegebenen Regelungen sollte stets die Kundenakzeptanz und die Benutzerfreundlichkeit mit bedacht werden. Ein, für den Kunden undurchsichtiger Tarifdschungel im Zuge der Möglichkeiten von Smart Metern ist nicht im Interesse der Kunden. Eine Überflutung mit verschiedensten Detaildaten ebenso wenig. Viele Kunden sind schon bei einfachen Darstellungen überfordert und können damit wenig anfangen. Eine Zwangsbeglückung mit Möglichkeiten die dann vom großen Teil der Kunden nicht genutzt werden (Vielfältige Auswertemöglichkeiten, monatliche, detailliert aufgeschlüsselte Verbrauchsabrechnungen...) ist nicht nur wegen der hohen Kosten kritisch zu sehen.

Offene Fragen betreffen auch das österreichische Eichgesetz das in diesem Zusammenhang eventuell angepasst werden müsste.

### **Netzbetreiber anderer Sparten**

Im Zuge der Projektumsetzung ist klar aufgefallen, dass die mögliche Integration anderer Zähler in das automatische Auslesesystem der Smart Meter noch nicht durchdacht und derzeit viel zu wenig verfolgt wird. Spätestens mit Beginn eines flächendeckenden Rollouts sollten diese Fragen geklärt sein.

### **Interessensvertretungen wie AK, VKI, WKÖ...**

Die Ergebnisse geben auch Anhaltspunkte für die Interessensvertretungen was technisch machbar ist und wie es von den Kunden gesehen wird.

## 4 Ausblick und Empfehlungen

### **Datenmäßige Auftrennung in EVU-Teil und Home-Teil sehr zweckmäßig.**

**Empfehlung** → **Strikte Trennung von „privaten“ Detaildaten und abrechnungsrelevanten „EVU“-Daten.** Die Trennung reduziert die zu übertragende Datenmenge und erhöht das Vertrauen der Kunden (Datenschutz). Außerdem kann dadurch auch kostenmäßig klar abgegrenzt werden (der Home-Teil als kostenpflichtiges add-on, der EVU-Teil wird über die regulierten Netztarife abgegolten)

### **Online Darstellung der Leistung besonders wertvoll.**

Damit ist es sehr gut möglich, seine Verbraucher und damit den ganzen Haushalt genau kennenzulernen und Einsparpotentiale zu erkennen und zu quantifizieren.

**Empfehlung** → **Temporäre zur Verfügung Stellung eines solchen Systems.**

### **Das mehrstufige Tarifmodell wird von den Kunden gerne angenommen**

Um den Verbrauch in eine kostengünstigere Zeit zu verlagern und damit Kosten zu sparen sind die Kunden auch bereit ihre Gewohnheiten zu ändern (z.B. Wäsche waschen am Wochenende, Geschirrspülen nach 22:00 Uhr).

**Empfehlung** → **Ein mehrstufiges Tarifmodell wird gerne angenommen und sollte breit angeboten werden.** Damit kann das Verbrauchsverhalten zu einem gewissen Grad gesteuert werden.

### **Webportal kaum genutzt**

**Empfehlung** → **Web Portal möglichst einfach und übersichtlich gestalten. Sich auf die wesentlichen Dinge (Energieverbrauch) beschränken. Zugang nur nach Kundenwunsch.**

### **I-Pod, Handy und PC als Verbrauchs-Display nicht für alle Kunden geeignet**

**Empfehlung** → **Kundendisplay nur auf ausdrücklichen Wunsch (add on) ausgeben.** Keine Zwangsbeglückung die Kosten verursacht, Wartung erfordert und dann nicht genutzt wird.

## **Interesse für Smart Metering gering, Skepsis hoch.**

Das Thema Smart Metering hat nicht das erwartete Echo gebracht. Trotz intensiver Bewerbung, angekündigter Kostenfreiheit und vieler Vorteile für die Kunden war es schwierig, die 300 freiwilligen Testkunden zu finden. Es haben sich vorwiegend Personen als Testkunden gemeldet die schon zuvor einen guten fachlichen Bezug zum Thema Energieverbrauch, Energieeinsparung gehabt haben. Das Echo in den Medien war hingegen sehr groß, bei den betroffenen Kunden eher gering. Es haben auch etliche Kunden ihren ausdrücklichen Wunsch geäußert keinen Smart Meter eingebaut zu bekommen.

## **Empfehlungen**

- ➔ **intensive Aufklärung und Information im Vorfeld eines Smart Meter Rollouts.**
- ➔ **Einrichten einer Hotline wo Fragen zum Thema kompetent beantwortet werden.**
- ➔ **Transparente Ausrollung der Zähler (Vorinformation der Kunden)**

## **Bedenken zu zusätzlicher EMV-Strahlung und Umbaumaßnahmen im Haus**

Einzelne Kunden befürchteten eine mögliche Gesundheitsbelastung durch GPRS- Funk- oder Powerline Auslesung und stehen deshalb so einem Projekt kritisch gegenüber

**Empfehlung ➔ sensibler Umgang mit Funk- und GPRS Anbindung.** Solche Installationen möglichst weit weg von Kundenanlagen installieren.

## **Smart Meter Rollout geblockt durchführen**

Vor allem bei der Verwendung von Power line Systemen zur Datenkommunikation mit den Zählern gibt es bei der erstmaligen Inbetriebnahme Probleme. In Einzelfällen war auch bei relativ kurzen Übertragungswegen kein Empfang möglich und der Konzentrator musste in der Kundenanlage installiert werden. Ein wesentlicher Grund dafür liegt sicherlich in der verstreuten Lage der Testkunden sodass sich nahezu eine 1:1 Beziehung Zähler- Konzentrator ergeben hat. In einem anderen Pilotversuch bei der EKG hat sich gezeigt, dass durch zusätzliche Zähler die Erreichbarkeit aller Zähler deutlich besser wird. (Repeater Funktionalität der Zähler).

**Empfehlung ➔ Rollout gebietsweise planen und umsetzen.**

## IMPRESSUM

### **Verfasser**

Energie Klagenfurt GmbH  
Gernot Bitzan  
St. Veiter Straße 31  
9020 Klagenfurt am Wörthersee  
Tel: +43 463 521-0  
E-Mail: Gernot.Bitzan@EnergieKlagenfurt.at  
Web: <http://www.energieklagenfurt.at>

### **Projekt- bzw. Kooperationspartner**

- PTS – Energie mit Strategie GmbH
- Florian Lugitsch KG
- Energie Graz GmbH
- Ubitronix System Solutions GmbH
- Wegener Center for Climate and Global Change University of Graz
- Grazer Energieagentur GmbH (GEA)
- Interuniversitäres Forschungszentrum für Arbeit und Kultur (IFZ)

### **Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber**

Klima- und Energiefonds  
Gumpendorfer Straße 5/22  
1060 Wien  
E-Mail: [office@klimafonds.gv.at](mailto:office@klimafonds.gv.at)  
Web: [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at)

### **Disclaimer**

Die Autoren tragen die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise die Meinung des Klima- und Energiefonds wider.

Weder der Klima- und Energiefonds noch die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) sind für die Weiternutzung der hier enthaltenen Informationen verantwortlich.

### **Gestaltung des Deckblattes**

ZS communication + art GmbH