

ENERGIEVERBRAUCH IN DEN REGIONEN KÄRNTEN, ÖSTERREICH UND FRIAUL-JULISCH-VENETIEN, ITALIEN – EIN VERGLEICH

Andreas Kercek¹, Wilfried Elmenreich², Andrea Monacchi*²

Einleitung

In den letzten Jahren besteht eine große Nachfrage an IKT Lösungen zur Verbesserung der Energienutzung in Haushalten. Die Verbesserung der Energieeffizienz und -nutzung ist auch ein grundsätzliches Ziel im nachhaltigen Wachstum der Europa 2020 Wachstumsstrategie der EU. Eine Einsparung kann bereits durch eine Bewusstmachung der Verbrauchswerte zu den einzelnen Geräten im Haushalt erreicht werden. Eine häufig zitierte Studie des Environmental Change Institutes an der Universität Oxford zeigt ein Energieeinsparpotential von bis zu 15% durch bloßes Darstellen des aktuellen Energieverbrauchs auf. Daher ist eine umfassende Lösung zur Überwachung und Darstellung des Energieverbrauchs von großer Bedeutung was sich zum Teil auch in verschiedenen EU-Forschungsprojekten widerspiegelt. MONERGY will diese Probleme durch entsprechende Grundlagenforschung sowie durch die Entwicklung konkreter Ansätze zur Verbesserung der Energieeffizienz in den Haushalten in Friaul-Julisch-Venetien (FJV) und Kärnten (KAR) lösen¹. Durch das gemeinsame Projekt wird Wissen im Bereich der Smarten Energien aufgebaut und verbreitet, beginnend mit einer Bestandsaufnahme des Verbrauchsverhaltens in den Regionen.

Energieverbrauchsverhalten in den Regionen FJV und KAR

Um angemessene Strategien zur Reduzierung des Energieverbrauchs zu entwickeln ist es wichtig regionale Gemeinsamkeiten und Unterschiede bezüglich Verwendung elektrischer Geräte und Lebensgewohnheiten zu identifizieren. Dazu wurde im Rahmen des Projektes MONERGY eine web-basierte Umfrage in Haushalten der beiden Regionen zu folgenden Fragestellungen durchgeführt¹:

- Gibt es zwischen den Regionen Unterschiede bezüglich Menge und Art elektrischer Geräte?
- Gibt es Unterschiede bei der Durchdringung hinsichtlich erneuerbarer Energiequellen?

Bei der Befragung wurden insgesamt 43 Fragen in den Kategorien 1) Informationen zum Haushalt, 2) Verwendung elektrischer Geräte, 3) Bewusstsein bez. Energieverbrauch und erneuerbare Energien, 4) Sensitivität und Erwartungen bez. Technologien 5) Demographische Informationen. Zielbevölkerung waren Personen mit einem Alter ab 18 Jahren. Es wurden 340 vollständige elektronische Fragebögen von insgesamt 397 Teilnehmern ausgewertet (186 KAR und 139 FJV).

Vorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Analyse:

Die Fragebögen wurden händisch gesichtet und auf Plausibilität überprüft. Merkmalsvektoren wurden mit Hilfe der Statistikumgebung R extrahiert. Zur ersten Veranschaulichung der Daten wurde die Pearson und Spearman Rank-Order Korrelation herangezogen. Mit der damit erzeugten Korrelations/Kovarianzmatrix wurde eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt, um in den ersten beiden Hauptkomponenten Zusammenhänge in den Daten, wichtige Unterscheidungsmerkmale und ev. Clusterbildung zu erkennen. Im zweiten Teil der Analyse wurden die eingangs erwähnten Fragestellungen angegangen indem beide Regionen hinsichtlich der verwendeten energieintensiven Geräte sowie die Anzahl der eingesetzten erneuerbaren Energiequellen pro Haushalt verglichen wurden. Dazu wurde der nichtparametrische Mann-Whitney-Wilcoxon U Test herangezogen.

Ergebnisse:

Während in KAR elektrische Herdplatten, Heizungen und Boiler einen größeren Teil des Energieprofils ausmachen werden diese Geräte in FJV deutlich weniger verwendet. Dafür spielt die Verwendung von Gas zur Heizung, Warmwasseraufbereitung und für Herde in FJV eine größere Rolle. Auch die

¹ Lakeside Labs GmbH, Lakeside B04b, 9020 Klagenfurt, Tel.: +43 463 28704433, Email: andreas.kercek@lakeside-labs.com

² Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Lakeside B10, 9020 Klagenfurt, Tel.: +43-463-2700-3639, Fax: +43-463-2700-993649, Email: wilfried.elmenreich@aau.at, Web: <http://elmenreich.tk/>

deutlich höhere Verwendung von Klimaanlage in FJV ist ein starkes Unterscheidungsmerkmal. Ein Grund sind wahrscheinlich die klimatischen Unterschiede der Regionen. In KAR ist die Verwendung von Fernwärme stärker ausgeprägt. Bei Küchengeräten und der Konsumentenelektronik unterscheiden sich die Regionen kaum. Die Auswertung hat gezeigt, dass in KAR mehr energieintensive elektrische Geräte verwendet werden als in FJV und in KAR in diesem Bereich ein hohes Energiesparpotential vorliegt. Bei der Durchdringung erneuerbarer Energiequellen sind beide Regionen gleich auf. Unterschiede existieren nur in der Art der verwendeten Quellen. FJV hat deutlich mehr PV-Anlagen als KAR während die Situation bei Solarthermie genau umgekehrt ist.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Ländern in Europa (darunter auch Österreich) hat Italien den Großteil seiner Haushalte schon mit Smart Metern ausgerüstet (32 Mio. Messeinheiten). Damit stehen den Haushalten dort detaillierte Informationen zum aktuellen Energieverbrauch im Haus zur Verfügung. Zudem gibt es in Italien dynamische Tarife. Haushalte können dies nutzen indem sie energieintensive Geräte in Zeitabschnitten billigeren Stroms betreiben. Laut Umfrageergebnis würde auch ein großer Teil der Einwohner in KAR dynamische Tarife ausnutzen.

Energieinfrastruktur^{2,3}

In KAR lag 2010 der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromaufkommen bei 94% (davon 84% Wasserkraft). Zwar spielen Photovoltaik und Windenergie hier eine untergeordnete Rolle, allerdings verzeichneten Photovoltaik und biogene Energieträger zwischen 2005 und 2010 die höchsten Zuwachsraten (7,6% bzw. 31% p.a.). In Italien hingegen dominierten im selben Jahr bei der Stromproduktion die thermischen Kraftwerke (75%). Es folgen Wasserkraft, Photovoltaik, Wind- und Geothermie (16,4%, 3,7%, 3,4% und 1,8%, respektive). Der Trend geht hier in Richtung Photovoltaik und Biogas (Verfünffachung Photovoltaik-Stromproduktion von 2010 auf 2011).

In FJV existiert ein gut ausgebildetes Gasverteilungsnetz, sodass die Haushalte einen größeren Teil ihres Energiebedarfs mit Gas decken können als in KAR. Dafür hat in KAR die Fernwärme zumindest in städtischen Gebieten eine gewisse Bedeutung.

Schlussfolgerungen

Ein möglicher Ansatz sind z.B. mehr oder weniger an den Einzelfall angepasste Feedbackstrategien. Dabei hat sich in anderen Untersuchungen gezeigt, dass das Einsparungspotential desto höher ist je mehr nicht-aggregierte Verbrauchsinformationen über Einzelgeräte in Echtzeit vorliegen und je angepasster diese Informationen hinsichtlich der Einzelgeräte sind. Hier sind Einsparungen von über 12% möglich. In Verbindung mit speziellen Billing Ansätzen (z.B. Pre-Paid, Pay-as-you-go) können die Einsparungen zusätzlich gesteigert werden. Als technische Realisierung kann das Non-Intrusive Load Monitoring (NILM) auch unabhängig von einer Smart Meter Infrastruktur dienen. Aus den generierten Daten und Events lassen sich Nutzer- und Energiesparprofile ableiten, über die der Nutzer entsprechend angeleitet werden kann. Dazu wird im Projekt MONERGY derzeit ein NILM-basiertes Monitoringsystem für Feldversuche aufgesetzt.

Literatur

1. A. Monacchi, W. Elmenreich, S. D'Alessandro and A.M. Tonello, „Strategies for Domestic Energy Conservation in Carinthia and Friuli-Venezia Giulia“, 39th IEEE Annual Conference of the Electronics Society (IECON'13), Vienna, Austria, November, 2013
2. G. Faninger „Energiesstrategie für Kärnten 2050, Mit Energie-Effizienz und Erneuerbarer Energie zu einem Nachhaltigen Energiesystem, Feasibility Study“, Alpen-Adria Universität Klagenfurt, Juni 2013, www.uni-klu.ac.at/iff/ikn/downloads/Energie-Knt-2050-IKN.pdf
3. Terna SpA, „Statistical Data on Electricity in Italy – 2011“, Rome, Italy, www.terna.it/LinkClick.aspx?fileticket=1CZB7x2rHrU%3d&tabid=784

Danksagung

This work was supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and the Carinthian Economic Promotion Fund (KWF) under grant KWF 20214-23743-35470 (Project MONERGY: <http://www.monergy-project.eu/>).