



Torsten J. Gerpott/Mathias Paukert

**Einflussfaktoren der Zahlungsbereitschaft von Haushaltskunden
für kommunikationsfähige Messsysteme**

Eine empirische Untersuchung

Work in Progress # 122

Dezember 2012

Zusammenfassung

Work in Progress # 122

www.zftm.de

Einflussfaktoren der Zahlungsbereitschaft von Haushaltskunden für kommunikationsfähige Messsysteme

Im Rahmen der Umstrukturierung der Energieversorgung in Deutschland sollen private Haushalte zunehmend mit kommunikationsfähigen Messsystemen (KMS oder „smart meter“) ausgestattet werden. KMS verursachen erhebliche Beschaffungs- und Betriebskosten. Für Betreiber solcher Systeme besteht eine Möglichkeit zur Rückgewinnung ihrer Kosten darin, Endkunden Preisbausteine für KMS explizit in Rechnung zu stellen. Die Tragfähigkeit einer derartigen Strategie hängt wesentlich von der Zahlungsbereitschaft (ZB) privater Stromkunden für KMS und einem Verständnis von Einflussfaktoren der ZB ab. Die vorliegende Arbeit entwickelt deshalb zehn Hypothesen zu direkten und indirekten Assoziationen von sieben Variablen mit der ZB für KMS. Die Hypothesen werden in einer Stichprobe von 431 deutschsprachigen privaten Stromkunden geprüft, die an einer Online-Befragung teilnahmen. Eine PLS-Analyse der Befragungsdaten offenbart, dass die Absicht, das eigene Stromverbrauchsverhalten bei einer Haushaltsausrüstung mit einem KMS zu ändern, und das Vertrauen in den Schutz persönlicher KMS-Daten am stärksten direkt mit der KMS-ZB verknüpft sind. Die von KMS erwartete Stromkonsumeinsparung hingegen trägt kaum zur Erklärung der KMS-ZB bei. Insgesamt können die untersuchten potenziellen Antezedenzen aber fast 75% der Kriteriumsvarianz nicht erhellen. Aus den Ergebnissen werden Schlussfolgerungen für Betreiber von

KMS/Stromlieferanten und die betriebswirtschaftliche Forschung gezogen.



**Univ.-Prof. Dr.
Torsten J. Gerpott**

Leiter des Lehrstuhls Unternehmens- und Technologieplanung, Mercator School of Management, Universität Duisburg-Essen, Lotharstr. 65, 47057 Duisburg.



Dipl.-Ök. Mathias Paukert

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Unternehmens- und Technologieplanung, Mercator School of Management, Universität Duisburg-Essen, Lotharstr. 65, 47057 Duisburg.

© 2012

Inhaltsverzeichnis

www.zftm.de

Zusammenfassung	3
1. Einführung	6
2. Hypothesenentwicklung	9
// 2.1 Vorüberlegungen zur Wahl zu untersuchender Einflussgrößen der KMS-Zahlungsbereitschaft	9
// 2.2 Hypothesen	10
3. Empirische Untersuchungsmethodik	14
// 3.1 Datengewinnung und Stichprobe	14
// 3.2 Statistisches Analyseverfahren	16
// 3.3 Operationalisierung und Messqualitätsstatistiken der Untersuchungsvariablen	17
4. Hypothesenprüfung anhand des PLS-Strukturmodells	24
5. Ergebnisdiskussion	27
// 5.1 Erkenntnisse für die betriebswirtschaftliche Praxis und Wissenschaft	27
// 5.2 Forschungsbedarf aufgrund von Beschränkungen der Studie	28
Literaturverzeichnis	30
Anhang	34

1. Einführung

Unter der Überschrift „Energiewende“ findet gegenwärtig in Deutschland eine tiefgreifende Umstrukturierung der Energieversorgung in Richtung auf einen Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Energiequellen (Wind- und Wasserkraft, Photovoltaik, Biomasse, Geothermie) zur Stromerzeugung statt. Außerdem soll durch effizientere Energienutzung der Energieverbrauch gesenkt werden. Politisches Ziel ist es, in Deutschland bis zum Jahr 2050 den Anteil von Elektrizität aus erneuerbaren Energien an der Bruttostromversorgung von 20% im Jahr 2011 auf 80% zu steigern und bis zum gleichen Jahr den Stromverbrauch gegenüber 2008 um 25% abzusenken (s. BMWi 2012, S. 4-5). Um diese Ziele erreichen zu können, ist eine Verstärkung der Integration von Informations- und Telekommunikationssystemen/-diensten in Stromnetze erforderlich. Erst solche Systeme ermöglichen ein flexibles Lastmanagement, das den zahlreichen Erzeugungsstandorten und den schwankenden Erzeugungsmengen regenerativer Energien gerecht wird, „aus einem Guss“ entlang der gesamten Wertkette der Stromindustrie (vgl. BMWi 2012, S. 22-24).

Eine bedeutsame Komponente von besser steuerbaren „smart grids“ sind in Gebäuden/Wohnungen von Endkunden installierte elektronische *kommunikationsfähige Messsysteme (KMS)*. KMS zeichnen sich gegenüber den bislang eingesetzten elektromechanischen *Ferraris*-Stromzählern dadurch aus, dass sie Verbrauchsdaten in Echtzeit registrieren, speichern und auswerten können sowie dazu in der Lage sind, über eine bidirektionale Telekommunikationsverbindung Daten mit dem Stromlieferanten auszutauschen sowie das ferngesteuerte Aus-/Einschalten einzelner elektronisch steuerbarer Geräte bei Endkunden zu ermöglichen (s. zu den Hauptmerkmalen von KMS Müller/

Schweinsberg 2012, S. 8-9; Paetz et al. 2012, S. 24; Bundesnetzagentur 2010, S. 29-33; Darby 2010, S. 449; Gnilka/Meyer-Spasche 2010, S. 10). KMS schaffen eine Basis, um Privathaushalten Stromverbrauchsdaten über weitere Anzeigergeräte (z.B. Mobiltelefon, „Home Display“) zur Kenntnis zu bringen. Von dieser Rückmeldung erhofft man sich, dass sie Privatkunden dazu anregt, energieeffiziente(re) Geräte zu beschaffen und durch Verhaltensänderungen Möglichkeiten zur Senkung des Stromverbrauchs auszuschöpfen (s. Schleich et al. 2011; Sunderer et al. 2011; Darby 2010).

Zwar ist in Deutschland gemäß § 21c, Abs. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) bis heute die Verwendung von KMS erst für Gebäude, die neu an das Energieversorgungsnetz angeschlossen oder einer größeren Renovierung unterzogen werden, sowie für Endkunden mit einem jährlichen Stromverbrauch von mehr als 6.000 Kilowattstunden (kWh) zwingend vorgeschrieben. Allerdings besteht eine erhebliche Wahrscheinlichkeit, dass ein KMS-Einbau für sämtliche Stromkunden/Gebäude auch in Deutschland wie bereits in einigen anderen EU-Staaten (z.B. Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Österreich) innerhalb einer definierten Zeitspanne aufgrund einer derzeit laufenden gesamtwirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Analyse selbst dann zur Auflage gemacht werden könnte, wenn Stromanschlussnutzern individuell hierdurch Mehrkosten entstehen (vgl. § 21c, Abs. 2, Satz 2 EnWG). Eine solche Verpflichtung würde Stromlieferanten, welche die Endkundenmessstellen betreiben, die Möglichkeit eröffnen, durch die Beschaffung, die erstmalige Installation/Inbetriebnahme und den laufenden Betrieb von KMS verursachte Kosten über entsprechende Preise an Endkunden

weiterzugeben (vgl. zu den genannten KMS-Kostenarten Haider/Smole 2010, S. 30-35; Gnilka/Meyer-Spasche 2009, S. 25-26). Aber auch falls auf einen flächendeckenden KMS-Einführungszwang in Deutschland verzichtet werden sollte, bleibt es Stromlieferanten mit Messstellenbetrieb (im Folgenden vereinfachend als Stromlieferanten bezeichnet) unbenommen, vor allem zur Ausschöpfung von skalenbedingten Größenvorteilen KMS auf freiwilliger Grundlage unter Weitergabe der entsprechenden Zusatzkosten an Endkunden anzubieten. Stromlieferanten stehen somit vor der Frage, wie sie KMS-bedingte Mehrkosten durch Umsatzsteigerungen bei ihren Endkunden ausgleichen können.

Für diesen Ausgleich haben Stromlieferanten erstens die Option, nach Berücksichtigung von KMS-induzierten Prozesseffizienzverbesserungen verbleibende KMS-Restkosten in die Preise pro verbrauchter kWh-Strom einzukalkulieren und sie damit für die Endkunden wenig sichtbar zu machen. Ein zweiter Weg umfasst den expliziten Ausweis von Preisen für KMS gegenüber den Endkunden. Hierbei ist zu beachten, dass Preise für KMS in der Praxis mit einer einmaligen Anschaffungs-/Bereitstellungskomponente und einer periodisch wiederkehrend zu entrichtenden Einsatzkomponente, die in der deutschsprachigen Literatur auch als „Grundgebühr“ (Kaufmann et al. 2011, S. 13), „Zusatzgebühr“ (forsa 2010, S. 34) oder „Mess- und Abrechnungsentgelt“ (Nabe et al. 2009, S. 43) für KMS angesprochen wird, oft mindestens zwei Teile/Dimensionen umfassen (vgl. Gnilka/Meyer-Spasche 2010, S. 19; Schäffler 2010, S. 18-53).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem zweiten Ansatz. Für dessen Umsetzung ist neben einer zutreffen-

den Kalkulation der Höhe der über Endkundenpreise zurückzugewinnenden KMS-Kosten auf Nachfragerseite ein Verständnis der grundsätzlichen Absicht von Stromkunden, in einer künftigen Entscheidungssituation höchstens einen bestimmten Preis(bereich) oder bei mehrteiligen Preisen eine bestimmte Preiskonfiguration für KMS hinzunehmen, von Bedeutung. Derartige Preisintentionen bezeichnet man allgemein in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur als *Zahlungsbereitschaft (ZB)* oder *Prohibitiv-/Höchst-/Reservationspreis* (s. Diller 2008, S. 155).¹ Darüber hinaus sind Bestimmungsgrößen der KMS-ZB von noch größerem wissenschaftlichem und praktischem Interesse. Erst empirische Befunde zu derartigen Einflussfaktoren ermöglichen die Überprüfung der Haltbarkeit theoretischer Überlegungen zum Zustandekommen der ZB für KMS. Außerdem können solche Befunde Stromlieferanten dabei unterstützen, KMS in einer Weise zu gestalten, die sich positiv auf die ZB von Haushaltskunden für solche Systeme auswirkt.

Sichtet man die wirtschaftswissenschaftliche Literatur zur ZB von Privatkunden für KMS oder für darauf aufbauende Angebote zur Stromverbrauchsrückmeldung und Steuerung von Haushaltsgeräten in Abhängigkeit von der Lastsituation im Stromnetz, dann stellt man Folgendes fest: Hierzu gibt es zwar bereits etliche Studien für Haushalte in den USA (Deloitte/Harrison 2011; E Source 2011; Levy et al. 2011; Rodriguez 2011; Ablondi 2010) und in Japan (Ida et al. 2011), außerhalb Deutschlands in Europa lebende Privat-

kunden (Curtius et al. 2012; Guthridge et al. 2012; Fischli et al. 2011; Kaufmann et al. 2011; Pepermans 2011; Stragier et al. 2011; Livgard 2010; sbc/Swisspower 2010; Mert et al. 2009; Suschek-Berger/Mert 2008) und Privathaushalte in Deutschland (Appelrath et al. 2012; Friedheim/Rieger 2012; Arlt/Wolling 2011; Sunderer et al. 2011; forsa 2010; Pipke et al. 2009). Gleichzeitig sind die bisherigen Arbeiten aber mindestens in zweierlei Hinsicht ausbaufähig. Erstens wird in der Forschung bislang nicht hinreichend beachtet, dass KMS-Preise in der Praxis mehrere Bausteine wie einen einmaligen Erstausrüstungspreis, einen monatlichen Einsatzpreis und Preise für KMS ergänzende Instrumente zur Stromverbrauchsrückmeldung (z.B. Computer-/Smartphone-Programme) umfassen. Zweitens wird gar nicht oder nicht differenziert genug analysiert, von welchen Faktoren die KMS-ZB beeinflusst wird. Darüber hinaus haben Kranz/Picot (2011), Kranz et al. (2010) und Stragier et al. (2010) wichtige Studien vorgelegt, die Bestimmungsgrößen der Nutzungsabsicht von KMS bei Privathaushalten erkunden, aber leider die KMS-Preisgestaltung als Determinante der Nutzungsabsicht solcher Systeme ausklammern.

Angesichts dieser Situation verfolgt unsere Arbeit das Ziel, für eine größere Stichprobe privater Haushaltskunden in Deutschland umfassender als in früheren Untersuchungen empirisch zu analysieren, inwiefern KMS-ZB-Unterschiede sich durch verschiedene Aspekte der Wahrnehmung von KMS-Merkmalen und -Folgen für die eigene Haushaltsführung

sowie allgemeine umweltschutzbezogene Einstellungen und Verhaltensweisen direkt und indirekt erklären lassen. Die Untersuchung erweitert die bisherige Forschung hauptsächlich in zwei Richtungen: Erstens beachtet sie die Multi-Komponentenstruktur von KMS-Preisen bei der Erfassung der KMS-ZB. Bei einer solchen Messung geht es uns weniger um eine Cent-genaue Bestimmung der KMS-Preisintentionen privater Haushaltskunden, weil eine solche Quantifizierung ein hohes Exaktheitsniveau vortäuscht, das infolge fehlender KMS-Preis- und Einsatzserfahrungen bei nahezu sämtlichen Privatkunden in Deutschland derzeit (noch) nicht zu erreichen ist. Vielmehr steht derzeit bei der ZB-Erfassung lediglich die Abbildung eines „Mehr“ oder „Weniger“ an KMS-ZB mittels einer als stetig unterstellten Indexvariablen im Vordergrund. Zweitens wird ein breiteres Spektrum potenzieller Determinanten der KMS-ZB als in früheren Untersuchungen in Analysen, die auch mehrstufige Konstruktverkettungen ermöglichen, einbezogen.

Die weiteren Ausführungen sind wie folgt aufgebaut: Kap. 2 sichtet die sozialwissenschaftliche Literatur zu KMS sowie zur erstmaligen Übernahme und anschließender Nutzung(sintensität) von technischen Geräten/Systemen, die aus Anwendersicht eine Innovation darstellen, um Hypothesen zu direkten und indirekten Bestimmungsfaktoren der KMS-ZB abzuleiten. Kap. 3 stellt unser Vorgehen zur Datengewinnung, die Stichprobe, die statistische Analyseverfahren (varianzbauierte Strukturgleichungsmodellierung)

1. Die von einem Konsumenten geäußerte ZB ist nicht notwendigerweise identisch mit dem bei realer Leistungsnachfrage gezahlten Preis (vgl. Faiers et al. 2007, S. 4384). Aber die Preiszahlungsabsicht ist nach der „theory of planned behavior“ von Ajzen (1991) eine der bedeutendsten Einflussfaktoren des tatsächlichen Preisverhaltens.

und die Messung der untersuchten Variablen vor. Die Ergebnisse der empirischen Hypothesentests sind Gegenstand von Kap. 4. In Kap. 5 werden aus den empirischen Befunden Schlussfolgerungen für die Unternehmenspraxis gezogen sowie Hinweise zur wünschenswerten Ausrichtung der weiteren Forschung gegeben.