

# SEMA – SOCIAL ENERGY MANAGEMENT

Dipl.-Ing. Stephan ENGEL, M.Sc.

Fraunhofer IWES Kassel, Wilhelmshöher Allee 254, +49 561 7294-227,  
stephan.engel@iwes.fraunhofer.de, www.iwes.fraunhofer.de

**Kurzfassung:** Ziel der deutschen Regierung ist es, bis 2050 80 % des Stroms mit Erneuerbaren Energien zu erzeugen. Der Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch soll auf 60 % wachsen. Um die Ziele der Bundesregierung erreichen zu können, gilt es Angebot und Nachfrage möglichst gut in Einklang zu bringen. Der Steuerung des Energieverbrauchs genauso wie der Energieeffizienz in privaten Haushalten kommt vor diesem Hintergrund eine immer größer werdende Bedeutung zu. Bisherige Ansätze, Verbraucher in ihrem Verhalten sowohl hinsichtlich Menge als auch Zeitpunkt des Verbrauchs zu beeinflussen, setzen meist auf monetäre Anreize, also extrinsische Motivation.

Bisher wenig entwickelt und umgesetzt wurden Anreizsysteme, die ohne einen monetären Anreiz wirken bzw. bei denen der monetäre Anreiz eher nachrangig wirkt. Ein entsprechender Ansatz, der aus dem Bereich des Spiel-Designs kommt, wird als Gamification bezeichnet. Das Wirkungsprinzip von Gamification ist eine umfassende Motivationsunterstützung.

Mit sema – Social Energy Management wird ein Konzept für eine Verbindung von spielorientierten Anreizkonzepten mit dem sozialen Netzwerk zur stärkeren Flexibilisierung der Nachfrageseite sowie zur Unterstützung der Energieeffizienz entwickelt. sema integriert dazu bewährte Ansätze aus dem Energiemanagement und der Energieeffizienz mit neuen Ansätzen aus dem Bereich Gamification.

**Keywords:** Energiemanagement; Energieeffizienz; Gamification; Anreizsysteme.

## 1 Einleitung

### 1.1 Energiewende in Deutschland – Ziele der Bundesregierung

Ziel der deutschen Regierung ist es, bis 2050 80 % des Stroms mit Erneuerbaren Energien zu erzeugen. Der Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch soll auf 60 % wachsen [1]. Die Integration erneuerbarer Energien und die zunehmende dezentrale Energiebereitstellung stellen das Energiesystem vor neue Herausforderungen. Ungefähr ein Drittel des jährlichen Energieverbrauchs in Deutschland entfällt auf private Haushalte. (vgl. [2]). In privaten Haushalten teilt sich der Energieverbrauch wie folgt auf: 84 % des gesamten Energieverbrauchs entfallen auf Raumwärme und Warmwasser, 6 % auf Prozesswärme und 4 % auf Prozesskälte. Der verbleibenden 6 % verteilen sich auf mechanische Energie, Beleuchtung sowie Informations- und Kommunikationstechnik (IuK). (Eigene Berechnung)

basierend auf [2–5]). Wird analog zum Energieverbrauch der Stromverbrauch in privaten Haushalten betrachtet, ergibt sich folgende Verteilung: 23 % für Raumwärme und Warmwasser, 28 % für Prozesswärme, 21 % für Prozesskälte. Mechanische Energie, Beleuchtung und IuK haben beim Energieträger Strom mit 30 % einen deutlich höheren Anteil am Verbrauch.<sup>1</sup>

Die Erzeugung der Energie erfolgt unter Nutzung einer Vielzahl von Energieträgern. Wird der Fokus auf die Energieträger gerichtet, die für die Erzeugung von Wärme (Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme) und Kälte (Prozesskälte) eingesetzt werden, zeigt sich, dass bezogen auf den Energieverbrauch für Wärme Strom einen Anteil von 12 % (entspricht 50 % des Stromverbrauchs in privaten Haushalten) und bei Kälte einen Anteil von 100 % (entspricht 21 % des Stromverbrauchs in privaten Haushalten) hat.

## 1.2 Bisherige Ansätze zur Beeinflussung des Verbrauchsverhaltens

Um die Ziele der Bundesregierung erreichen zu können, gilt es Angebot und Nachfrage möglichst gut in Einklang zu bringen: Einerseits ist Versorgungssicherheit zu gewährleisten, andererseits sind Engpässe wie auch Überschüsse an Energie zu verhindern und zugunsten eines kosteneffizienten Systems die Investitionen in Energietransport- und Speicherinfrastruktur zu begrenzen. Der Steuerung des Energieverbrauchs genauso wie der Energieeffizienz kommt vor diesem Hintergrund eine immer größer werdende Bedeutung zu. Für eine Synchronisierung der Energienachfrage deutscher Haushalte mit der Erzeugung reicht es jedoch nicht aus nur den Verbrauch von Strom zu betrachten, sondern auch andere Energieträger sind in das System miteinzubeziehen.

Bisherige Ansätze, Verbraucher in ihrem Verhalten sowohl hinsichtlich Menge als auch Zeitpunkt des Verbrauchs zu beeinflussen, setzen meist auf monetäre Anreize, also extrinsische Motivation (z. B. Variabler Strompreis). Studien, die bspw. mithilfe entsprechender Stromtarife und Feedback auf Einsparungen bzw. Verlagerungen abzielten, erreichten etwa 5-10 % Lastreduktion bzw. Einsparungen [7, 8]. Allerdings finden sich in der Literatur ähnliche Effekte, wenn ausschließlich mit Feedback gearbeitet wurde [9]. Zudem konnte bisher nicht eindeutig belegt werden, ob die externen Anreize der Tarife ausreichen, um das gewünschte Verhalten auf Dauer zu stabilisieren [10, 11]. Ein finanzieller Nutzen und dessen Abwägung sollte demnach nicht die einzige Strategie zur Beeinflussung des Energieverbrauchs darstellen.

## 1.3 Das Wirkungsprinzip von Gamification als Anreizmechanismus

Bisher wenig entwickelt und umgesetzt wurden Anreizsysteme, die ohne einen monetären Anreiz wirken, bzw. bei denen der monetäre Anreiz eher nachrangig wirkt. Bei solchen Anreizsystemen steht weniger die extrinsische als vielmehr die intrinsische Motivation im Vordergrund. Ein entsprechender Ansatz, der aus dem Bereich des Spiel-Designs kommt,

---

<sup>1</sup> Für die Aufteilung der Stromverbräuche von Elektrogeräten wurde auf ein Schema zurückgegriffen, welches vom Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik der TU München erarbeitet wurde [6].

wird als Gamification bezeichnet. Gamification meint die „Anreicherung von Produkten, Dienstleistungen und Informationssystemen mit Spiel-Elementen, um die Motivation, die Produktivität und die Verhaltensweisen von Nutzern positiv zu beeinflussen“ [12, 13]. Ein Produkt, das Energiemanagement mit Gamification verbindet, mit dem Ziel Einsparungen zu fördern und die Synchronisation des Verbrauchs mit der Erzeugung zu optimieren, gibt es bisher nicht.

Mit sema – Social Energy Management soll eine Verbindung von spielorientierten Anreizkonzepten mit dem sozialen Netzwerk zur Verbesserung der Synchronizität zwischen Energieerzeugung und Verbrauch sowie zur Unterstützung der Energieeinsparung entwickelt werden. sema soll dazu bewährte Ansätze aus dem Energiemanagement mit neuen Ansätzen aus dem Bereich Gamification zu einer Energy Management und Energy Community Plattform verbinden.

Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die verschiedenen Arten von Spielen bzw. spielerischen Anwendungen (Ludification). Mithilfe der Abbildung kann veranschaulicht werden, dass Gamification – entgegen der häufigen Annahme – nur wenig mit Themen wie Serious Games, Simulation & Training Games und/oder Playful Interaction (vgl. Abbildung 1) zu tun hat, sondern vielmehr ein eigenständiges Thema im Kontext von Ludification darstellt. Gamification oder auch Gameful Design, meint die „Verwendung von Spiel-Design-Elementen in einem Nicht-Spiel-Kontext“. [13]

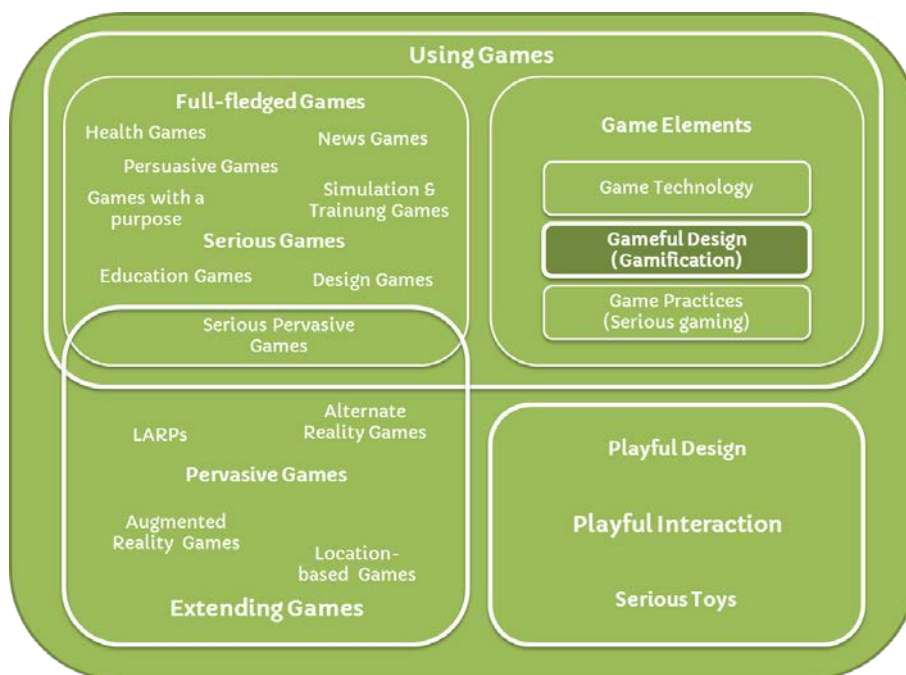


Abbildung 1: Ludification

Quelle: [13]

Tabelle 1 führt auf, welche Ebenen von Spiel-Design-Elementen es nach Deterding et al. [13] gibt, worin sich die Ebenen unterscheiden und nennt Beispiele für die unterschiedlichen Spiel-Design-Elemente.

Tabelle 1: Ebenen von Spiel-Design-Elementen

Ebene	Beschreibung	Beispiel
<b>Spielinterface-Entwurfsmuster</b>	Einfache, erfolgreiche, interaktive Design Komponenten und Design Lösungen für ein bekanntes, im Zusammenhang stehendes Problem, inklusive Prototypenentwicklung	Abzeichen, Bestenliste, Level, Rankings
<b>Spiel-Entwurfsmuster und Funktionen</b>	Teile des Designs eines Spieles, die die Spielmechanik (gameplay) betreffen	Zeitvorgaben, begrenzte Ressourcen, Runden
<b>Spiel-Gestaltungsgrundlagen und Heuristiken</b>	Evaluative Leitlinien um ein Design-Problem anzugehen oder um eine gegebene Design-Lösung zu analysieren	Andauerndes Spiel, klare Ziele, Variation des Spiel-Stils
<b>Spiel-Modelle</b>	Konzeptionelle Modelle der Komponenten des Spiels oder Spiel-Erfahrung	Mechaniken/Dynamiken/Ästhetiken (MDA); Herausforderung, Fantasie, Neugier, Spiel-Design-Bestandteile; Kernelemente des Spielerlebnisses (CEGE)
<b>Spiel-Entwurfstechniken</b>	Spiel-entwurfsspezifische Methoden und Prozesse	Spielertests, spiel-spezifisches Design, wertebewusstes Spiel-Design

Quelle: [13]

Das Wirkungsprinzip von Gamification als Anreizmechanismus ist eine „umfassende Motivationsunterstützung“ [12]. Während andere Anreizmechanismen in der Regel auf eine Erhöhung der extrinsischen Motivation ausgerichtet sind, deren Wirkung häufig nur kurzfristig ist, da diese durch Gewöhnungseffekte schnell abnimmt, setzt Gamification auf die „Erhöhung der intrinsischen Nutzenmotivation“. [12, 14]

McGonigal nennt dazu die folgende Nutzungsmotivationen [12, 14]:

- Steigern von Zufriedenheit
- Vermitteln von Optimismus
- Ermöglichen sozialer Interaktion
- Vermitteln von Bedeutung
- Änderung von Verhaltensweisen
- Unterstützung von Lernprozessen

## 2 Beeinflussung des Verbraucherverhaltens

In seinem Artikel "A review of intervention studies aimed at households energy conservation" im "Journal of Environmental Psychology" stellt Abrahamse [9] die Ergebnisse seiner Untersuchung von insgesamt 38 peer-reviewed Studien im Zeitraum 1977 bis 2004 zum Thema Energieeinsparung im Haushalt dar.

Für eine tiefere Analyse klassifiziert Abrahamse die Studien nach vorausgehender (engl.: antecedent) und folgender (engl.: consequence) Maßnahme.

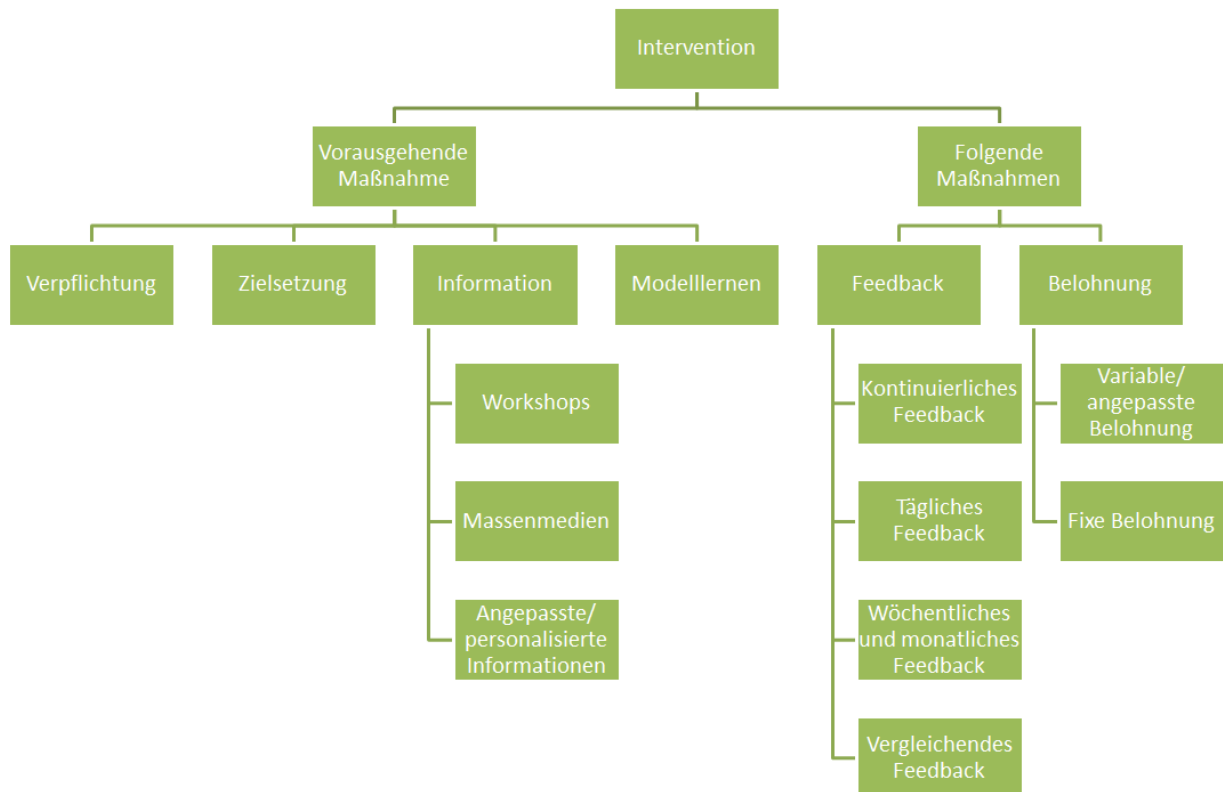


Abbildung 2: Maßnahmen nach Abrahamse

Quelle: Eigene Darstellung nach [9]

Der Artikel kommt zu dem Ergebnis, dass sich die Wirksamkeit einer vorausgehenden Maßnahme wie z. B. Zielsetzung durch die Kombination mit einer nachfolgenden Maßnahme wie z. B. Feedback verstärkt werden kann. Darauf aufbauend leitet Abrahamse Empfehlungen für die Planung, Umsetzung und Evaluierung von Programmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Haushalt ab. Erster Schritt ist nach Abrahamse eine umfassende Problemdiagnose:

- Verhalten bestimmen, das signifikant zu dem Umweltproblem beiträgt.
- Identifizierung der Faktoren, die nachhaltige Verhaltensmuster (un)attraktiv machen, wie Motivationsfaktoren (z. B. Einstellung), Chancen und vorhandenen Voraussetzungen.

- Untersuchung welches Verhalten und welche das Verhalten bestimmenden Faktoren mit der Maßnahme adressiert werden sollen, damit die Maßnahme mögliche Hemmnisse, die einer Verhaltensänderung im Weg stehen, gezielt angehen und verändern kann.

In Bezug auf die Reduzierung von Umweltbelastungen ist es somit wichtig, das Zielverhalten zu identifizieren, das ein relativ großes Energieeinspar-Potential hat. Weiterhin ist es für ein umweltorientiertes Ziel notwendig, Verhalten und Zielgruppen anzusprechen, die einen wesentlichen Einfluss auf den Schutz der Umwelt haben.

Zweitens empfiehlt Abrahamse bei der Durchführung von Interventionsstudien den Fokus nicht nur auf die Teilnehmer der Studie, die Zielgruppe, ("individual-level") zu richten, sondern auch auf das Umfeld ("macro-level factor"), das ebenso zum Energieverbrauch des Haushalts beiträgt. Demographische und gesellschaftliche Entwicklungen beeinflussen die Infrastruktur und die technischen Anlagen, die wiederum bestimmte Verhaltensweisen und den damit verbundenen Energieverbrauch bedingen. Daher ist es, so Abrahamse, wichtig, die Energieeinsparungen im Haushalt aus mehreren Perspektiven zu betrachten.

Um eine Aussage zu der Effektivität der Maßnahme(n) treffen zu können, ist es nach Abrahamse wichtig, sowohl die das Verhalten bestimmenden Faktoren, als auch die energiebezogenen Handlungen zu analysieren. Seiner Meinung muss nicht nur betrachtet werden, inwieweit eine Maßnahme erfolgreich war, sondern auch warum die Maßnahme erfolgreich war. Die Effektivität einer Maßnahme und mögliche Faktoren des Verhaltens sollten, so Abrahamse, parallel untersucht werden. Nur ein umfassendes Monitoring der Faktoren der Energienutzung und Energieeinsparung können seiner Ansicht das Verständnis verbessern, warum ein Interventionsprogramm erfolgreich ist oder scheitert. [9]

Zusammenfassend lassen sich damit zwei Maßnahmen-Charakteristika benennen, die einer Beeinflussung des Verbrauchsverhaltens der Nutzer förderlich sind:

- Die Kombinationen aus vorausgehender Maßnahme und nachfolgender Maßnahme zeigen den größten Erfolg in Bezug eine Reduzierung des Energieverbrauchs.
- Der Erfolg der Kombination aus vorausgehender und nachfolgender Maßnahme kann durch das Ergänzen mit personalisierten Informationen und individuellem vergleichenden Feedback weiter gesteigert werden.

### **3 Mit sema das Verbrauchsverhalten der Nutzer nachhaltig beeinflussen**

Mit sema wird eine Verbindung spielorientierter Anreizkonzepte mit dem sozialen Netzwerk zur stärkeren Flexibilisierung der Nachfrageseite sowie zur Unterstützung der Energieeffizienz entwickelt. sema soll dazu dazu bewährte Ansätze aus dem Energiemanagement mit neuen Ansätzen aus dem Bereich Gamification integrieren.

sema soll dabei mehr als ein Werkzeug sein, mit dem sich die Nutzer ihren Energieverbrauch anzeigen lassen können. sema trägt dazu bei, dass die Nutzer ihr Verbrauchsverhalten nachhaltig ändern. Die Nutzer von sema können Strom dann verbrauchen, wenn gerade viel Strom aus Erneuerbaren Energien in das Netz fließt oder

ihren Verbrauch dann reduzieren, wenn gerade kein oder nur wenig Strom aus Erneuerbaren Energien zur Verfügung steht (Flexibilisierung). Dafür erhalten die Nutzer von sema Punkte und Trophäen, die sie sammeln können. Über Rankings können die Nutzer immer sehen, wo sie im Vergleich zu anderen Nutzern stehen und sich mit diesen vergleichen. Darüber hinaus ermöglicht sema den Nutzern, dass sie das, was sie tun, mit anderen Nutzern in der sema-Community teilen und sich so ein positiver Wettbewerb innerhalb der Community entwickeln kann.

sema umfasst die drei Module semaBox, semaMobil und semaServer.

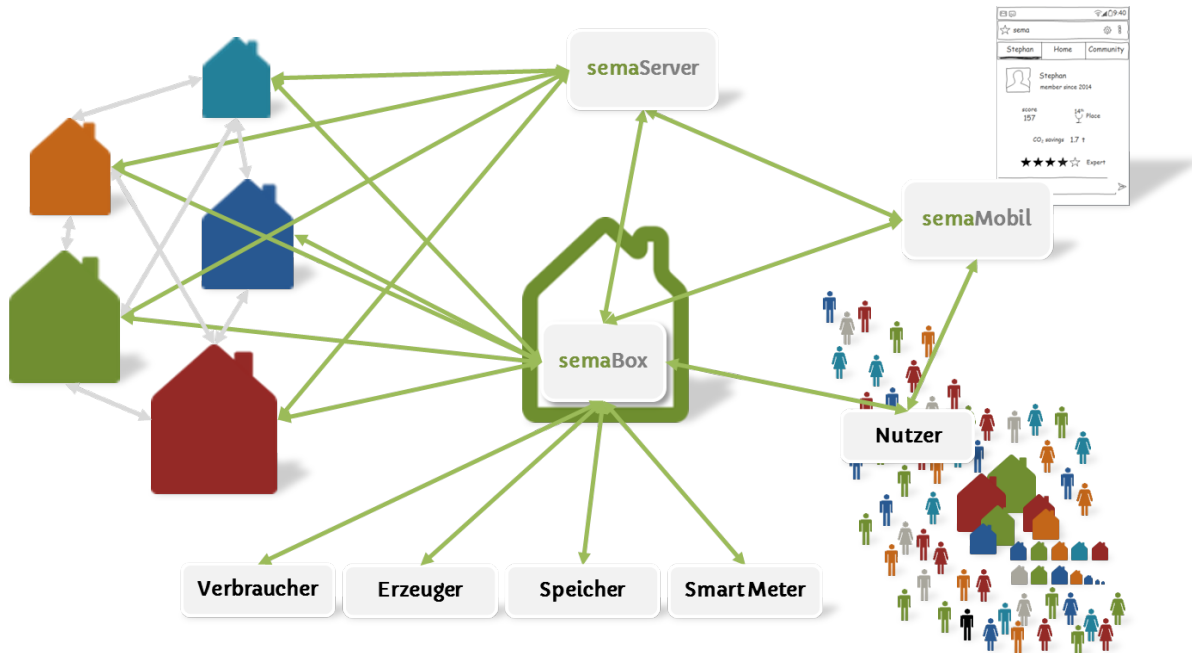


Abbildung 3: sema

### 3.1 semaBox

Die semaBox ist ein Gateway, das beim Nutzer zu Hause steht. Auf dem Gateway ist die Software OGEMA ([www.ogema.org](http://www.ogema.org)) installiert. Die OGEMA-Plattform des Fraunhofer IWES ist ein quelloffenes Softwareframework für eine standardisierte Kommunikation in den Bereichen Energy Management und Home Automation. Zur Kommunikation mit den an die semaBox angeschlossenen Geräten nutzt OGEMA interne Kommunikationstreiber. OGEMA ermöglicht die parallele Ausführung unterschiedlicher Anwendungen, so genannter (OGEMA-)Apps.

sema selbst wird als App auf dem Gateway ausgeführt. Als OGEMA-App hat sema somit Zugriff auf die vom Gateway erfassten und verschlüsselt lokal gespeicherten Verbrauchs-, Erzeugungs- und Zählerdaten bzw. Zustände der Speicher.

Die semaBox übernimmt somit drei wesentliche Funktionen:

- Schalten und Regeln der Verbraucher (initiiert durch Nutzereingabe in semaMobil)
- Erfassung und Speicherung der nutzerspezifischen Verbräuche (Upload auf semaServer)

- Speichern und Aktualisieren der Nutzerdaten (Name, Verbraucher, Punktestand, Platzierung) (Upload semaApp und semaServer)

### 3.2 semaServer

Bei semaServer handelt es sich um einen zentralen Server bzw. eine Cloud-basierte Lösung. Der semaServer dient in erster Linie als Web-Frontend zur Einrichtung und Konfiguration des Nutzerkontos. Darüber hinaus dient der semaServer aber auch der Nutzerverwaltung sowie des Versions- und Updatemanagements von sema. Als dritte Aufgabe übernimmt der semaServer darüber hinaus auch die Steuerung und Überwachung der Kommunikation der semaBoxen unterschiedlicher Nutzer untereinander. Die Funktionen des semaServer lassen sich wie folgt gliedern:

- Teilnehmerverwaltung (Anlegen neuer Teilnehmer/Haushalte)
- Nutzerübergreifende Erfassung und Speicherung der Verbraucher (Geräte) sowie der Verbräuche (Verbrauchsdaten, Mehrverbrauch/Reduzierung)
- Nutzerübergreifende Erfassung der Punktestände (Berechnung Highscore)
- Plattform für Community (semaForum, Nutzersuche, Nutzervergleich)
- Bereitstellung Außentemperatur, Wetterprognose sowie PV- und Windprognosen
- Berechnung Wettbewerbsanreize (z. B. Strombonus)

### 3.3 semaMobil

Die semaMobil ist eine Android-App, die auf einem Smartphone und/oder einem Tablet installiert ist. Dies ermöglicht dem Nutzer die direkte Interaktion mit sema. Darüber hinaus stellt die App dem Nutzer Informationen bereit, die sowohl sein Verbrauchsverhalten, als auch die Aktivitäten in der sema-Community betreffen. semaMobil ist damit das zentrale Interface Device für die Nutzung von sema.

semaMobil bildet somit sowohl die Nutzerschnittstelle zur semaBox mit den Funktionen

- Status der Verbraucher im Haushalt,
- Schalten und Regeln der Verbraucher (über semaBox) und
- Statusmeldung, wann Nutzer im Haus / in der Wohnung ist,

als auch zum semaServer mit den Funktionen

- Aktualisierung von Highscore / eigenem Punktestand, Außentemperatur, Wetterdaten/-Prognosen und PV- und Windprognose
- Kommunikation mit den anderen Nutzern der Community sowie
- Darstellung externer Wettbewerbsanreize (z. B. Strombonus) (Download vom semaServer).



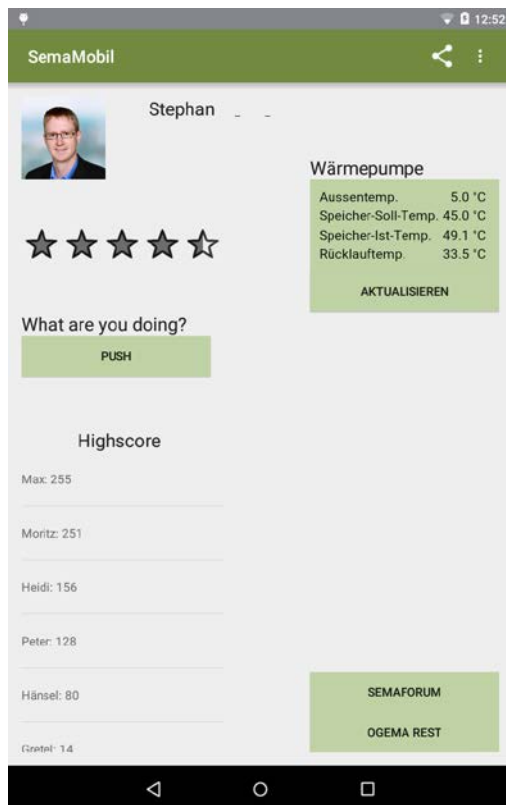


Abbildung 4: semaMobil-App (Demoversion)

## 4 Branchenanalyse

### 4.1 Analyse Gesamtmarkt

Zwar gibt es in dem Kontext Smart Grid / Smart Home schon erste Produkte, die auf eine intrinsische Motivation des Nutzers setzen, jedoch sind diese (fast) ausschließlich auf eine Steigerung der Energieeffizienz ausgerichtet (siehe dazu Tabelle 2). Diese Produkte versuchen den Kunden zu einem ressourcen-schonenden Umgang mit Energie im Allgemeinen zu motivieren, wobei die Zielsetzung sich im Detail unterscheidet. Während bestimmte Produkte einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen und neben Strom und Wärme auch andere Bereiche des täglichen Lebens ansprechen (z. B. Transport, Vermeidung von Müll, ...), sind andere auf den effizienten Einsatz elektrischer Energie und damit faktisch das Einsparen von Strom ausgerichtet. Andere Produkte sprechen den Nutzer wiederum über die Möglichkeit an, sich einen Komfortgewinn zu verschaffen. Diese Produkte lassen sich überwiegend dem Thema Home Automation zuordnen. Die übrigen – nicht auf Energieeffizienz oder Home Automation ausgerichteten – Konzepte adressieren Themen wie Visualisierung, Energiemanagement oder PV-Erzeugung.

### 4.2 Marktumfeld

Tabelle 2 gibt einen Überblick über das Marktumfeld von sema. Die Tabelle führt die Produkte auf, deren Konzepte Themen aus dem Umfeld von sema betreffen. Dazu gehören neben den offenkundigen Themen wie Home Automation, Energiemanagement und

Energieeffizienz auch Themen wie Visualisierung, PV-Erzeugung und Gamification. Die Tabelle nennt neben dem Namen des Produkts und dem Thema weiterhin, ob das Produkt eine eigene Community unterhält bzw. die Möglichkeit zum Austausch mit anderen Kunden/Nutzern unterstützt und welche Energieform (Erzeugung und/oder Verbrauch) das Produkt adressiert.

Tabelle 2: Marktumfeld

Produkt	Thema	Community	Energieform
Building Dashboard	Energieeffizienz	ja <sup>2</sup>	Strom
buzzn	Energiemanagement	ja	Strom
Changers	PV-Erzeugung	ja	Strom
Cirql	Energieeffizienz	nein	Wärme/ Raumklima
Discovery	Visualisierung	nein	Strom
Econitor	Energieeffizienz	nein	Energie allg.
EnBW Smart Home	Energieeffizienz/ Home Automation	nein	Energie allg.
Energiesparclub	Energieeffizienz	ja	Energie allg.
EnergyWiz	Energieeffizienz	ja	Energie allg.
eve	Home Automation	nein	Energie allg./ Raumklima
GreenPocket	Energieeffizienz	nein	Energie allg.
HomeWizard	Energieeffizienz/ Home Automation	nein	Energie allg.
joulebug	Energieeffizienz	ja	Energie allg.
MyEnergy	Energieeffizienz	ja <sup>3</sup>	Energie allg.
mySmartGrid	Energieeffizienz/- management	ja	Strom
Nest	Energieeffizienz/ Home Automation	nein	Wärme/ Raumklima
OGEMA	Energiemanagement	nein	Strom
OpenEnergyMonitor	Visualisierung	nein	Energie allg.
openHAB	Home Automation	nein	Energie allg.
openMUC	Monitoring/Controlling	nein	Strom
Opower	Energieeffizienz	ja <sup>4</sup> (Facebook)	Energie allg.
PipesBox	Energieeffizienz/ Home Automation	nein	Energie allg.

---

<sup>2</sup> eingeschränkt

<sup>3</sup> Google+ und Facebook

<sup>4</sup> Facebook

PowerMeter	Energieeffizienz	ja	Energie allg.
PV-Log	PV-Erzeugung	ja	Strom
ROCKETHOME <sup>5</sup>	Energieeffizienz/-management	möglich	Energie allg.
RWE Smart Home	Energieeffizienz/ Home Automation	nein	Energie allg.
SimpleEnergy	Energieeffizienz	ja	Energie allg.
smappee	Energieeffizienz/ Home Automation	nein	Strom
Sunny Home Manager	Energieeffizienz/ Home Automation	nein	Strom
Sunny Places	PV-Erzeugung	ja	Strom
Sunny Portal	PV-Erzeugung	nein	Strom
Tado	Energieeffizienz	nein	Wärme
Volkszähler	Energieeffizienz	nein	Strom
wattcher	Energieeffizienz	nein	Strom
Welectricy	Energieeffizienz	ja	Strom
Wiser home management	Energieeffizienz	nein	Energie allg.
foursquare	Gamification	ja	-
Lift	Gamification	ja	-
Nike+	Gamification	ja	-
PowerMatrix	Gaming	ja	-

---

<sup>5</sup> Plattform für Kundenlösungen

### 4.3 Branchen und Marktsegmente

Die Marktsegmente die mit sema adressiert werden sollen lassen sich zunächst anhand der verschiedenen Branchen gliedern:

- Energie
- IKT
- Gebäudeautomatisierung
- Wohnungsbau

Für sema wird ein Absatzmarkt für die Segmente Energie(-Versorgung), Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), Gebäudeautomatisierung und Wohnungswirtschaft angestrebt. Die folgenden Branchenbereiche und Marktteilnehmer wurden hier bereits identifiziert:

- Hersteller/Anbieter von Produkten für dezentrale Energieversorgung, eventuell auch Zählerhersteller usw.
- Innovative/regionale Energieversorger, Verteilnetzbetreiber und Stadtwerke
- Entwickler/IT-Dienstleister aus dem Bereich Smart Grid und Smart Home
- Gebäudewirtschaft und Wohnungsgenossenschaften bzw. Dienstleister in diesem Umfeld

## 5 Ausblick

sema wird als Dissertationsprojekt am Fraunhofer IWES in Kassel entwickelt. Derzeit befindet sich sema noch in der Entwicklung. Noch anstehende Arbeiten sind die Weiterentwicklung der semaMobil-App, die aktuell nur über sehr rudimentäre Funktionen verfügt. Weiterhin stehen auch noch die Entwicklung der OGEMA-App für die sema-Box sowie die Installation des semaServers aus. Nach Abschluss dieser Arbeiten ist für Ende 2016 ein erster Praxistest geplant.

## 6 Literaturverzeichnis

- [1] PRESSE- UND INFORMATIONSAMT DER BUNDESREGIERUNG: *Erneuerbare Energien - ein neues Zeitalter hat begonnen : Die Zukunft unserer Energieversorgung liegt in den unerschöpflichen und klimafreundlichen Energieträgern Wind, Sonne, Wasser und Biomasse*. URL [http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Energiewende/Energieversorgung/ErneuerbareEnergien-Zeitalter/\\_node.html](http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Energiewende/Energieversorgung/ErneuerbareEnergien-Zeitalter/_node.html) – Überprüfungsdatum 2014-06-27
- [2] FRONDEL, Manuel: *Erstellung der Anwendungsbilanzen 2011 und 2012 für den Sektor Private Haushalte: Endbericht - Oktober 2013. Forschungsprojekt im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Berlin*. In: *RWI Projektberichte* (2013)
- [3] FRONDEL, Manuel: *Erstellung der Anwendungsbilanzen 2009 und 2010 für den Sektor Private Haushalte: Endbericht - Oktober 2011. Forschungsprojekt im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Berlin*. In: *RWI Projektberichte* (2011)
- [4] FRONDEL, Manuel: *Erstellung der Anwendungsbilanzen 2010 und 2011 für den Sektor Private Haushalte: Endbericht - Nov. 2012. Forschungsprojekt im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Berlin*. In: *RWI Projektberichte* (2012)
- [5] GRÖSCHE, Peter: *Erstellung der Anwendungsbilanz 2008 für den Sektor Private Haushalte : Endbericht Februar 2011 ; Forschungsprojekt der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Berlin*. URL <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:061:3-14526> – Überprüfungsdatum 2014-06-25
- [6] LOKHORST, Anne Marike ; VAN WOERKUM, Cees: *Changing Climate Related Behaviors: A Review of Social-Scientific Interventions*
- [7] NEWSHAM, G. R. ; BOWKER, B. G.: *The effect of utility time-varying pricing and load control strategies on residential summer peak electricity use: a review*, 2010
- [8] STROMBACK, Jesscia ; DROMACQUE, Chrisitophe ; YASSIN, Mazin H.: *The potential of smart meter enabled programs to increase energy and systems efficiency: a mass pilot comparison : Short name: Empower Demand*. 2011
- [9] ABRAHAMSE, Wokje ; STEG, Linda ; VLEK, Charles ; ROTHENGATTER, Talib: *A review of intervention studies aimed at household energy conservation*. In: *Journal of Environmental Psychology* 25 (2005), Nr. 3, S. 273–291
- [10] BATTALIO, Raymond C. ; KAGEL, John H. ; WINKLER, Robin C. ; WINETT, Richard A.: *Residential Electricity Demand: An Experimental Study*. In: *The Review of Economics and Statistics* 61 (1979), Nr. 2, S. 180
- [11] VAN RAAIJ, W.Fred ; VERHALLEN, Theo M.M.: *A behavioral model of residential energy use*. In: *Journal of Economic Psychology* 3 (1983), Nr. 1, S. 39–63
- [12] BLOHM, Ivo ; LEIMEISTER, Jan Marco: *Gamification : Gestaltung IT-basierter Zusatzdienstleistungen zur Motivationsunterstützung und Verhaltensänderung*. In: *WIRTSCHAFTSINFORMATIK* (2013)
- [13] DETERDING, Sebastian ; DIXON, Dan ; KHALED, Rilla ; NACKE, Lennart: *From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"*. In: *Proceedings of the 15th*

*International Academic MindTrek Conference Envisioning Future Media Environments.*  
New York, NY : ACM, 2011

- [14] MCGONIGAL, Jane: *Reality is broken : Why games make us better and how they can change the world.* London : Vintage, 2012