

Nutzersensibilisierung für die Ressource Strom

Sensibilisierung für die Ressource Strom durch
benutzernahe Visualisierung und interaktiven Wettbewerb



Nutzersensibilisierung für die Ressource Strom

Sensibilisierung für die Ressource Strom durch
benutzernahe Visualisierung und interaktiven Wettbewerb

Endbericht

Impressum:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Gebäudetechnologie und klimagerechtes Bauen
Prof. Dipl.-Ing. Thomas Auer

Dipl.-Wirt.-Ing. Thomas Schmid, M.Sc.
Sen Dong, M.Sc.
Kristoffer Kramer, M.Sc.

Projektlaufzeit:

Mai 2016 – Januar 2018

München, Januar 2018

Das Forschungsvorhaben wurde unterstützt von:
Stiftung Bayerisches Baugewerbe

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau
des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

(Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.03)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

1 Ausgangslage

Durch das System der jährlichen Abrechnung ist es dem Nutzer in der Praxis nicht möglich, weder Rückschlüsse aus seinem aktuellen Verhalten zu ziehen, noch seinen Einfluss auf den Stromverbrauch zu kontrollieren. Das heißt, Verbraucher können nur ahnen, welche Verhaltensmuster einen geringen oder hohen Einfluss auf die Stromrechnung haben. Der Verbraucher steht vor der Herausforderung, ein quantitatives Gefühl für Energie zu entwickeln.

2 Gegenstand des Forschungsvorhabens

Es ist notwendig, die kurz- und langfristigen Auswirkungen unseres Verhaltens unmittelbar und quantifiziert nachvollziehen zu können. Mit Hilfe eines ausreichend hoch aufgelösten Gesamtstromes ist dies möglich, da die dem Verbraucher zur Verfügung gestellten Daten unmittelbar Rückschlüsse auf das Verhalten aufzeigen. Das Ziel des Forschungsprojektes ist es, eine Sensibilisierung im Umgang mit der Ressource Strom zu bewirken. Die alltägliche Stromnutzung soll für den Verbraucher greifbarer, bewusster und quantifizierbarer werden. Das Projektergebnis soll ein einfaches aber wirkungsvolles Instrument bieten, um den eigenen Stromverbrauch über leicht verständliche Visualisierungen quantifizierbar zu machen.

Die grundsätzlichen Arbeitsschritte zur Durchführung des Forschungsvorhabens wurden in folgende Bereiche aufgeteilt:

- Datenbereitstellung
- Datenverarbeitung
- Datenvisualisierung

Ein allgemeiner Überblick der Komponenten (Datenbereitstellung, Datenverarbeitung, Datenvisualisierung) veranschaulicht Abbildung 2.1.

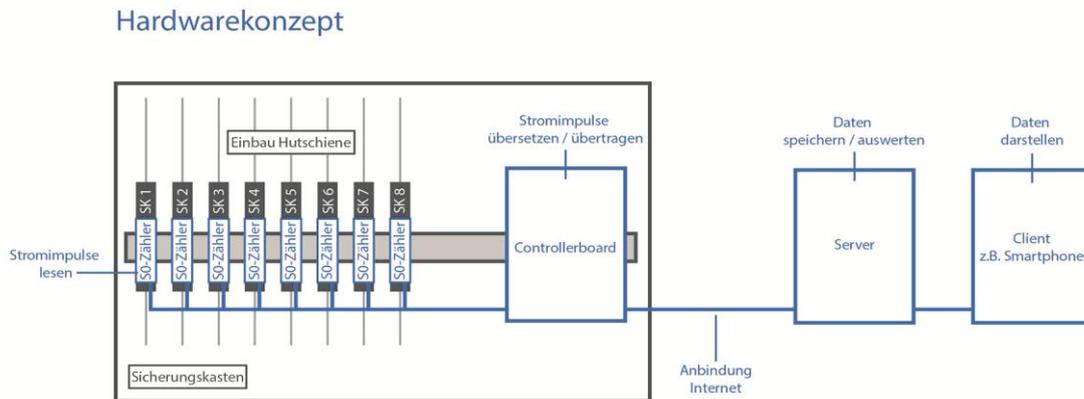


Abbildung 2.1 Darstellung des Hardwarekonzeptes

Der Einbau von auslesbaren Stromzählern ermöglicht in einem aussagekräftigen Detailgrad eine Weiterverarbeitung der Daten. Anhand auslesbarer Schnittstellen an den Zählern werden die Stromverbräuche abgegriffen, in verwertbare Energieeinheiten (kWh) übersetzt und in eine Datenbank zur weiteren Verarbeitung übertragen. Diese Schritte lassen sich anhand eines programmierfähigen Controllerboards (Minicomputer) ganzheitlich umsetzen.

Zur Verarbeitung und Aufbereitung der Daten wurde am Lehrstuhl ein geeigneter Server zur Datenhaltung bzw. -visualisierung eingerichtet. Damit die Daten übertragen, verarbeitet und in einem weiteren Schritt schließlich visualisiert werden können, war die Entwicklung und Programmierung eines Datenlogger-Programmes (Controllerboard) sowie der Aufbau einer Datenbank (Server) obligatorisch.

Zur Visualisierung der Daten wurde für das Forschungsprojekt eine Web-Applikation entwickelt, welche systemübergreifend die Anzeige auf nahezu allen netzwerk- bzw. internetfähigen Geräten (z.B. Computer, Laptop, Smartphone o.ä.) ermöglicht.

Als Basisansicht (Hauptauswahl) des Visualisierungskonzeptes wurde ein interaktiver Jahreskalender entwickelt und implementiert, über den alle weiteren (Detail-)Ansichten (z.B. Tagesansicht, Wochenansicht, Monats- oder Jahresansicht) direkt zugänglich sind (→ Abbildung 2.2). Gleichzeitig lassen sich anhand verschiedener Tageseinfärbungen sehr leicht verbrauchsschwache bzw. verbrauchsstarke Tage identifizieren.

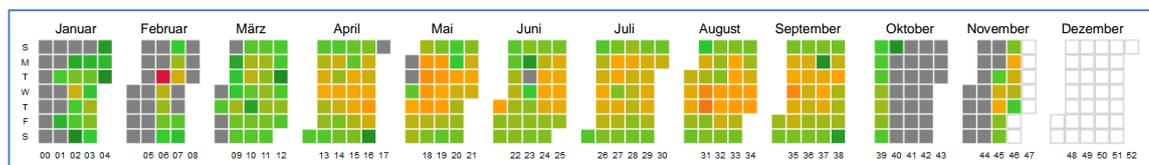


Abbildung 2.2 Kalendarische Jahresübersicht (Basisansicht des Visualisierungskonzeptes)

Abbildung 2.3 veranschaulicht beispielhaft die Detailansicht eines ausgewählten Tages.

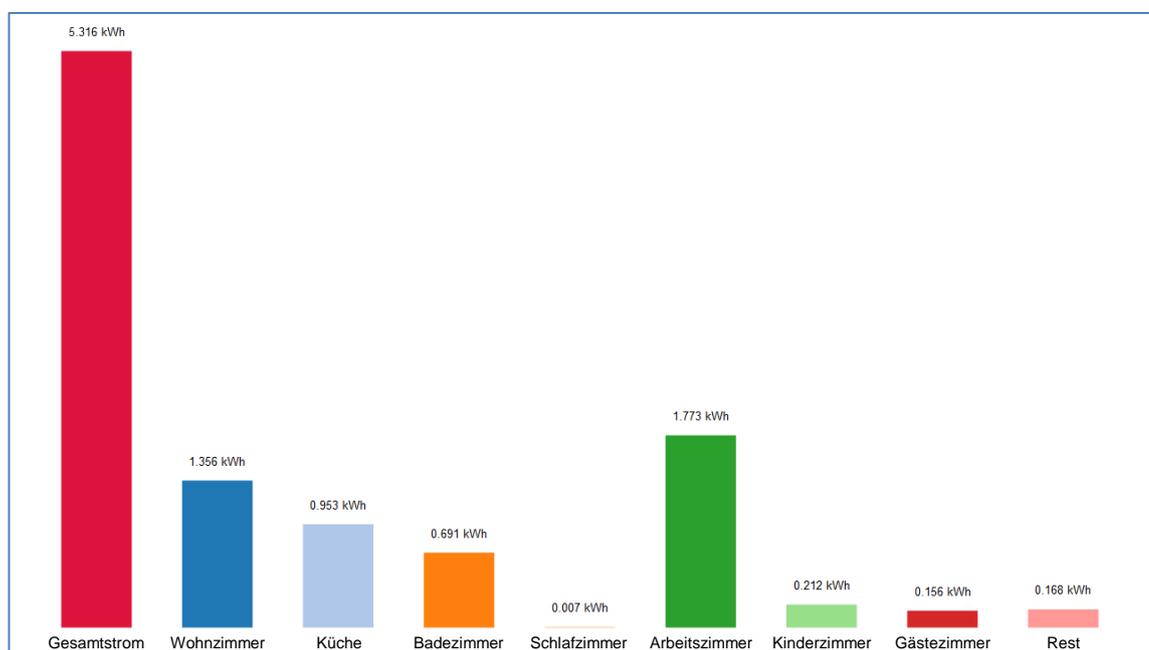


Abbildung 2.3 Tagesansicht Säulendiagramm in kWh je Stromkreis

Alternativ zum Säulendiagramm wurden weitere Anzeigen entwickelt (→ Abbildung 2.4, Abbildung 2.5)

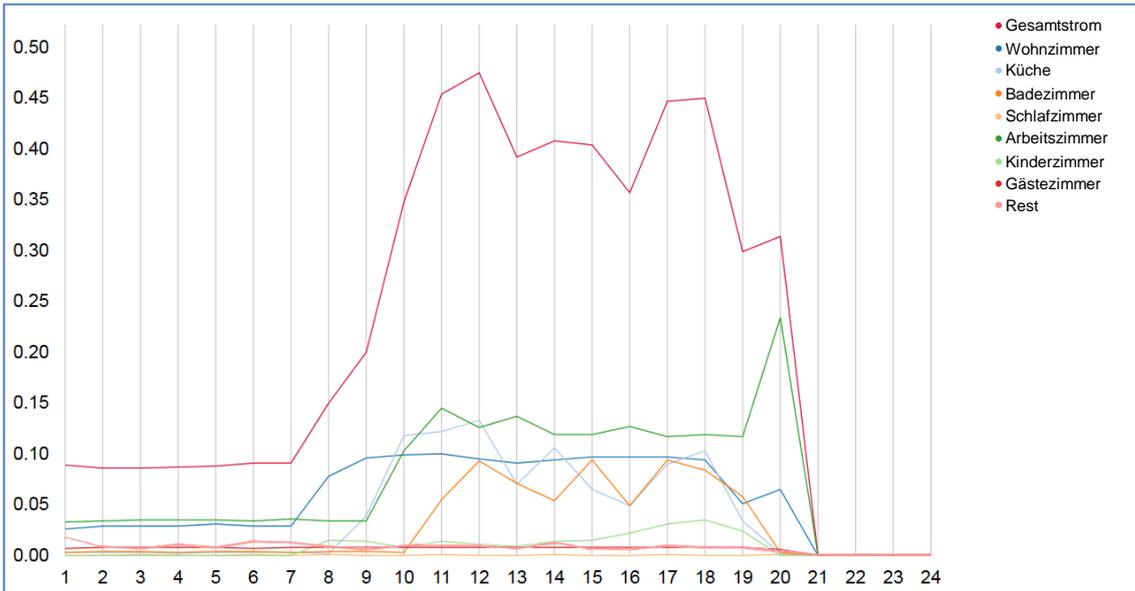


Abbildung 2.4 Tagesansicht Liniendiagramm in kWh je Stromkreis und Stunde

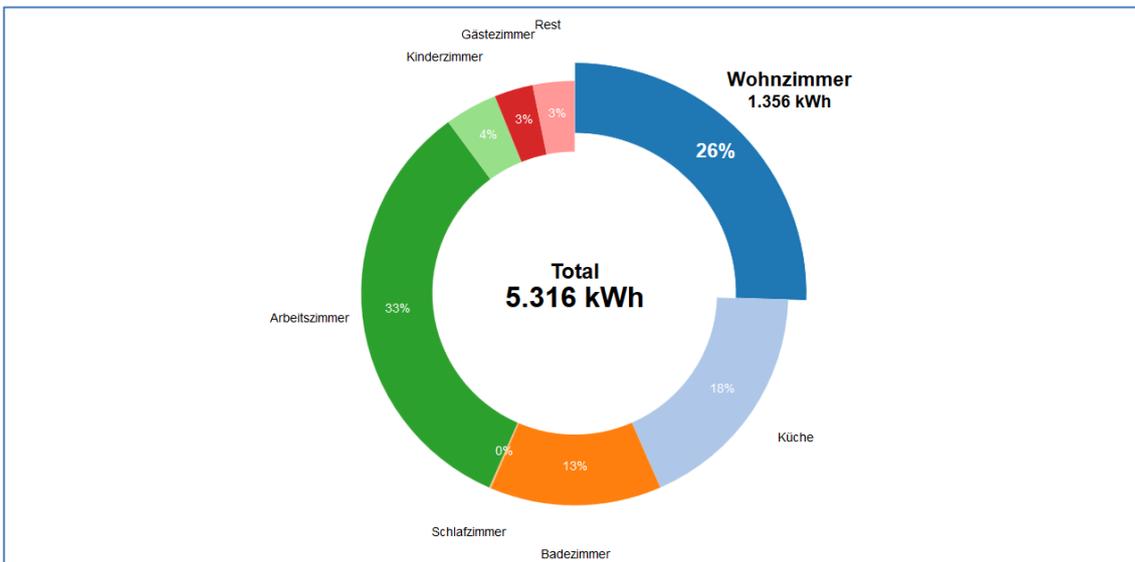


Abbildung 2.5 Tagesansicht Kuchendiagramm, prozentuale Verteilung je Stromkreis

Welche entsprechenden Effekte ein bestimmtes Nutzerverhalten mit sich bringt bzw. mit welchem Gegenwert Stromverbräuche näherungsweise in anderen Bereichen anzusetzen wären, zeigt Abbildung 2.6. Die zeitliche In-Bezug-Setzung (Stunde, Tag, Monat oder Jahr) ist frei wählbar. Anhand von Beispielen wird dem Nutzer durch vergleichende Entsprechungen (Äquivalenzen) sein individueller Stromverbrauch approximiert und veranschaulicht.

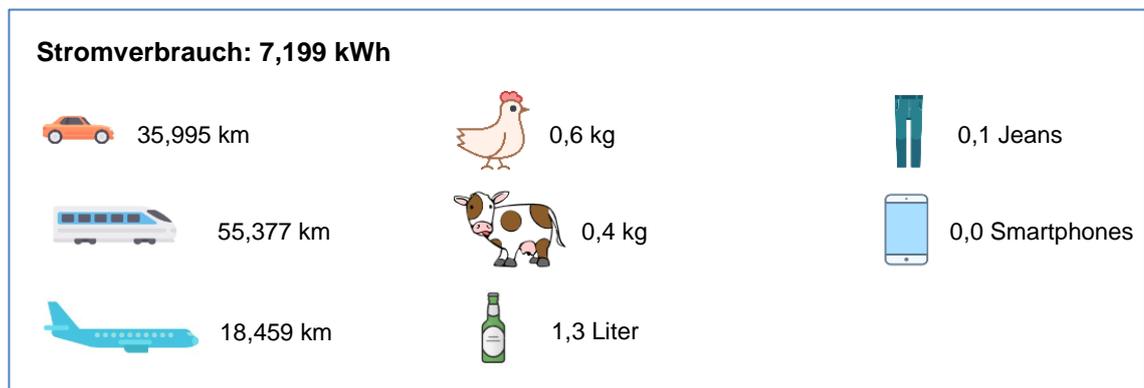


Abbildung 2.6 Beispielhafte Äquivalenzrelationen des Stromverbrauches eines Teilnehmers an einem ausgewählten Tag

Abbildung 2.7 veranschaulicht beispielhaft die Eingliederung des durchschnittlichen Eigenstromverbrauches im Vergleich zu allen Projekt-Teilnehmern (z.B. Haushalte) an einem ausgewählten Tag.

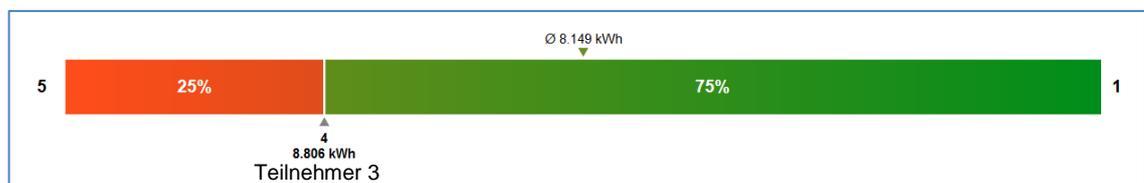


Abbildung 2.7 Vergleich (Ranking) unter allen Teilnehmern an einem ausgewählten Tag (z.B. für Teilnehmer 3)

Die Möglichkeit zur Teilnahme an spezifischen und frei wählbaren Wettbewerben (Competition) zielt darauf ab, die Sensibilisierung in unterschiedlichen Ebenen einzusetzen, wodurch Menschen in verschiedenen Alltagssituationen erreicht werden. Situa-

tionsangepasste Wettbewerbe verbinden gleichartige Personengruppen, wie z.B. Schüler einer Bildungseinrichtung, Büroangestellte eines Unternehmens oder Privathaushalte miteinander und lassen diese in Konkurrenz zueinander treten. Durch geeignete Gratifikationen für die vorderen Rangplätze (z.B. ausgegeben durch die Gemeinde, die Schule, den Arbeitgeber, die Eltern u.a.) erhalten Wettbewerbe zudem einen spielerischen Charakter und können so einerseits die Dauer der Partizipation an der Web-Applikation erhöhen, andererseits die Bereitschaft steigern, seinen individuellen Stromverbrauch zu beeinflussen. Die Visualisierung eines Wettbewerbes wird anhand eines dynamischen Balkendiagrammes realisiert (→ Abbildung 2.8).

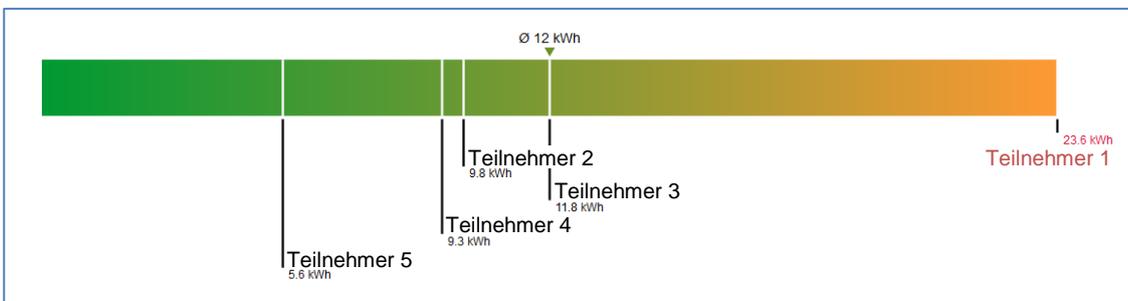


Abbildung 2.8 Vergleich und Position (Competition) unter allen Teilnehmern am Wettbewerb an einem ausgewählten Tag

3 Fazit

Im Rahmen des Projektes wurde eine Möglichkeit zur Visualisierung von Stromverbrauchsdaten untersucht und geschaffen, anhand derer eine Nutzersensibilisierung für die Ressource Strom bewirkt werden kann.

Die entwickelten Maßnahmen innerhalb dieses Forschungsprojektes zielen bewusst nicht darauf ab Vorgänge zu automatisieren, sondern vielmehr den Verbraucher selbst zu sensibilisieren. Die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes erlauben anhand der entwickelten Methoden bzw. Visualisierungen (Detailansichten, Vergleiche mit anderen Teilnehmern, Äquivalenzrelationen und Wettbewerbe) dem Nutzer auf leicht verständliche und auch spielerische Weise seinen Stromverbrauch greifbarer zu machen.

4 Eckdaten

Kurztitel: Nutzersensibilisierung für die Ressource Strom

Forscher / Projektleitung:

Dipl.-Wirt.-Ing. Thomas Schmid, M.Sc.

Sen Dong, M.Sc.

Kristoffer Kramer, M.Sc.

Gesamtkosten: 163.736,90 €

Anteil Bundeszuschuss: 113.736,90 €

Projektlaufzeit:

Mai 2016 – Januar 2018 (18 Monate + 3 Monate kostenneutrale Verlängerung)

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen

Abbildung 2.1	Darstellung des Hardwarekonzeptes	2
Abbildung 2.2	Kalendarische Jahresübersicht (Basisansicht des Visualisierungskonzeptes)	3
Abbildung 2.3	Tagesansicht Säulendiagramm in kWh je Stromkreis	3
Abbildung 2.4	Tagesansicht Liniendiagramm in kWh je Stromkreis und Stunde	4
Abbildung 2.5	Tagesansicht Kuchendiagramm, prozentuale Verteilung je Stromkreis	4
Abbildung 2.7	Beispielhafte Äquivalenzrelationen des Stromverbrauches eines Teilnehmers an einem ausgewählten Tag	5
Abbildung 2.7	Vergleich (Ranking) unter allen Teilnehmern an einem ausgewählten Tag (z.B. für Teilnehmer 3).....	5
Abbildung 2.8	Vergleich und Position (Competition) unter allen Teilnehmern am Wettbewerb an einem ausgewählten Tag	6

