

MOTIVIERT, ABER INAKTIV: WARUM ZEITVARIABLE TARIFE NICHT AUSREICHEN, UM DEN ENERGIEVERBRAUCH ZU VERLAGERN

Larissa DAHINDEN¹, Anja JANOSCHKA¹, Guido KNIESEL², Leonie Anna MEYER¹

1: Hochschule Luzern – Wirtschaft, Institut für Kommunikation und Marketing (IKM), Zentralstrasse 9, 6002 Luzern, Schweiz

2: Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Institut für Elektrotechnik (IET), Raum P9, Technikumstrasse 21. 6048 Horw, Schweiz

Kontakt: anja.janoschka@hslu.ch +41 41 228 99 48

Einleitung

Große Schwankungen zwischen Energieangebot und -nachfrage in und außerhalb von Spitzenzeiten führen zu starken Preisschwankungen und Netzüberlastungen [1, 2]. Neben dem Netzausbau können die Schwankungen in der Nachfrage durch sogenannte Demand-Response-Massnahmen [3] verringert werden. Zeitvariable Tarife (Time-of-Use Pricing [4]) sollen Konsument:innen mittels monetärer Anreize motivieren, ihren Stromverbrauch in Schwachlastzeiten zu verlagern. Der Erfolg solcher Massnahmen hängt allerdings von aktiven Veränderungen an den Gewohnheiten der Konsument:innen ab. Diese Studie untersucht die Faktoren, welche die Akzeptanz zeitvariabler Tarife in der Schweiz erklären, vergleicht Verhaltensabsichten mit tatsächlichem Verhalten und leitet aus den Ergebnissen konkrete Handlungsempfehlungen für die Praxis ab. Als theoretische Grundlage dient das Technology Acceptance Model 3 (TAM 3) [5], wonach Nutzungsabsichten hauptsächlich vom wahrgenommenen Nutzen (z.B. monetäre oder ökologische Vorteile) und der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit einer Technologie abhängen.

Methodik und Resultate

Die Studie verwendet ein sequenzielles Mixed-Methods-Design mit drei aufeinander aufbauenden Teilstudien. Im ersten Teil wurden Interviews zum wahrgenommenen Nutzen zeitvariabler Tarife durchgeführt. Im zweiten Teil wurden die Vorteile als Einflüsse auf den wahrgenommenen Nutzen untersucht sowie die Absicht erfasst, das eigene Verhalten an zeitvariable Tarife anzupassen. Im dritten Teil wurden tatsächliche Verbrauchsdaten vor und nach der Einführung zeitvariabler Tarife verglichen, um die Verlagerung des Energieverbrauchs in Haushalten durch die Tarife zu untersuchen.

Studie 1 – Qualitative Interviews

Acht Interviews mit Kund:innen eines Energieversorgers identifizierten die finanziellen Einsparungen als Hauptvorteil zeitvariabler Tarife. Zusätzlich wurden ökologische Vorteile (Nutzung erneuerbarer Energie) und eine erhöhte Unabhängigkeit durch lokale Energieproduktion genannt. Die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit hängt von der Einfachheit des Tarifmodells und der Programmierbarkeit von Geräten ab.

Studie 2 – Quantitative Umfrage

Eine Online-Umfrage mit 124 Kund:innen eines Energieversorgers untersuchte die Zusammenhänge mittels einer multiplen Regressionsanalyse. Monetäre Vorteile, ökologische Vorteile und erhöhte Unabhängigkeit sagten signifikant den wahrgenommenen Nutzen voraus ($R^2 = .71$). Wahrgenommener Nutzen und Benutzerfreundlichkeit sagten wiederum die Absicht voraus, das eigene Verhalten auf die zeitvariablen Tarife anzupassen ($R^2 = .43$). 59% der Befragten gaben an, ihren Energieverbrauch aktiv auf Schwachlastzeiten verlagern zu wollen.

Studie 3 – Verhaltensdaten

Die Analyse tatsächlicher Verbrauchsdaten von 1.728 Haushalten verglich Zeiträume vor (1.1.–30.6.2024) und nach (1.1.–30.6.2025) der Einführung zeitvariabler Tarife. Der Energieverbrauch während Hochpreiszeiten sank minimal von 36,9% auf 36,3% des Gesamtverbrauchs. Obwohl

statistisch signifikant, ist die Effektstärke ($d = .04$) vernachlässigbar, was auf keine praktisch relevante Verhaltensänderung hindeutet.

Diskussion

Trotz hoher Intentionen (59% bestätigten eine Absicht zur Verbrauchsverlagerung) war die tatsächliche Verhaltensänderung praktisch vernachlässigbar. Diese Intentions-Verhaltens-Lücke erklärt sich durch mehrere Faktoren: a) Gewohnheiten sind allgemein schwer zu verändern [6], b) Verhaltensänderungen werden durch unmittelbares Feedback erleichtert, welches im Kontext von Stromverbrauch fehlt, und c) in der Schweiz treffen besonders niedrige Strompreise auf hohe Kaufkraft, wodurch Einsparungen minimal sind.

Empfehlungen

Monetäre Anreize allein reichen nicht aus, um das Potenzial zeitvariable Tarife auszuschöpfen. Anstatt rein auf kleine, individuelle Einsparungen zu setzen, sollten zusätzliche Vorteile für die Kommunikation von relevanten Mehrwerten genutzt werden. Die Betonung der Wichtigkeit des Verhaltens jedes Haushalts für das Erreichen kollektiver Ziele (Vermeidung hoher Kosten durch Netzausbau für die ganze Gemeinde) und die dadurch erhöhte Salienz damit verbundener sozialer Normen können ein Ansatz sein. Zusätzlich können Umweltvorteile und erhöhte Unabhängigkeit von Stromimporten als zusätzliche Anreize genutzt werden, um Konsument:innen zu einer Verhaltensänderung zu bewegen.

Neben der Ergänzung monetärer Vorteile um weitere Gründe für eine Verschiebung des Stromverbrauchs kann auch die Benutzerfreundlichkeit weiter gesteigert werden. Durch den Einsatz smarter Technologie lassen sich Verschiebungen mit weniger Aufwand umsetzen. Auch digitale Gamification-Elemente [7] können helfen, Verhaltensänderungen zu bewirken

Limitationen

Relevante Limitationen beinhalten die Selbstselektion der Befragten in den Interviews und in der Umfrage sowie die fehlende Kontrolle von haushalts- und wetterspezifischen Faktoren in den Verbrauchsdaten. Weitere Forschung sollte systematische Tests von vorgeschlagenen Kommunikationsstrategien und länderübergreifende Vergleiche umfassen.

Referenzen

- [1] B. N. Silva, M. Khan, and K. Han, "Futuristic Sustainable Energy Management in Smart Environments: A Review of Peak Load Shaving and Demand Response Strategies, Challenges, and Opportunities," *Sustainability*, vol. 12, no. 14, p. 5561, 2020, doi: 10.3390/su12145561.
- [2] A. Gajduk, M. Todorovski, and L. Kocarev, "Stability of power grids: An overview," *Eur. Phys. J. Spec. Top.*, vol. 223, no. 12, pp. 2387–2409, 2014, doi: 10.1140/epjst/e2014-02212-1.
- [3] M. Uddin, M. F. Romlie, M. F. Abdullah, S. Abd Halim, A. H. Abu Bakar, and T. Chia Kwang, "A review on peak load shaving strategies," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 82, pp. 3323–3332, 2018, doi: 10.1016/j.rser.2017.10.056.
- [4] A. R. Jordehi, "Optimisation of demand response in electric power systems, a review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 103, pp. 308–319, 2019, doi: 10.1016/j.rser.2018.12.054.
- [5] V. Venkatesh and H. Bala, "Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions," *Decision Sciences*, vol. 39, no. 2, pp. 273–315, 2008, doi: 10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x.
- [6] B. Verplanken and D. Roy, "Empowering interventions to promote sustainable lifestyles: Testing the habit discontinuity hypothesis in a field experiment," *Journal of Environmental Psychology*, vol. 45, pp. 127–134, 2016, doi: 10.1016/j.jenvp.2015.11.008.
- [7] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From game design elements to gamefulness," in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, Tampere Finland, 2011, pp. 9–15.