



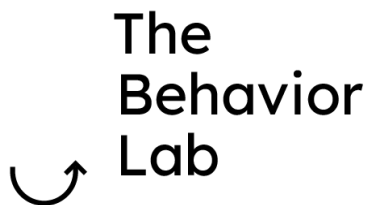
Zwischenbericht vom 28. November 2025

SMART

Der Smart Meter Rollout als experimentelle Testumgebung



Quelle: ewz 2024



Subventionsgeberin:

Bundesamt für Energie BFE
Sektion Energieforschung und Cleantech
CH-3003 Bern
www.bfe.admin.ch

Subventionsempfänger/innen:

Universität Bern, Abteilung Consumer Behavior
Engehaldenstrasse 4, 3012 Bern
www.consumer.imu.unibe.ch

The Behavior Lab GmbH
Alte Bühnenbergstrasse 36, 4665 Oftringen
www.behaviorlab.ch

ewz Energieproduktion
Postfach, 8050 Zürich
www.ewz.ch

Berner Fachhochschule BFH-HAFL
Länggasse 85, 3052 Zollikofen
www.bfh.ch

Autor/in:

Gilles Chatelain, The Behavior Lab, gilles@behaviorlab.ch
Cédric Zurbrügg, Universität Bern, cedric.zurbruegg@unibe.ch
Michael Schulte-Mecklenbeck, Universität Bern, michael.schulte@unibe.ch

BFE-Projektbegleitung:

Anne-Kathrin Faust, Anne-Kathrin.Faust@bfe.admin.ch

BFE-Vertragsnummer: SI/502611-01

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autor:innen dieses Berichts verantwortlich.



Zusammenfassung

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 werden die Stromzähler von Endverbraucher:innen mit Smart Metern ersetzt. Aktuelle Forschungsarbeiten legen nahe, dass diese Umstellung nicht per se Energieeinsparungen zur Folge, sondern, dass zielgruppenspezifische Interventionen das Versprechen der Energieeinsparung erfüllen können. Es fehlen jedoch experimentelle Untersuchungen, die den Einsatz von zielgruppenspezifischen Interventionen im Feld testen und Kausalschlüsse zulassen. Das vorliegende Projekt nutzt den Smart Meter Rollout des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich (ewz) als Umgebung für mehrere Feldexperimente und untersucht (1) welche Interventionen (Anreize und Informationen) zum erstmaligen Gebrauch der Smart Meter Plattform motivieren, (2) wie hoch die Wirksamkeit von Interventionen zur Förderung von nachhaltigem Stromkonsum bei welchen Zielgruppen ist. Die Erkenntnisse werden bei der Ausarbeitung neuer zielgruppenspezifischer Instrumente angewendet.

Der vorliegende Zwischenbericht fasst die seit März 2024 durchgeführten Arbeiten zusammen. Dies sind 1) Work Package 1: Identifizierung wirksamer Onboarding-Interventionen 2) Work Package 2: Zielgruppenspezifische Interventionen zur Förderung von Energieeinsparungen 3) Kurzbericht zum Thema Segmentierung 4) Umfassende Abklärung der rechtlichen Möglichkeiten.

Die Ergebnisse von Work Package 1 zeigen, dass die Hauptmotive zur Plattformnutzung in dem Unterhaltungsaspekt der Plattform, den Nutzen fürs Stromsparen (z.B. kann der Stromverbrauch besser im Auge behalten werden) und dem Interesse an Daten rund um den Stromverbrauch liegen. Haushalte, die energieeffizientes Verhalten aufweisen gehen eher mit einer wiederkehrenden Nutzung der Plattform einher als Haushalte, die ein solches Verhalten nicht zeigen. Die Absicht die Plattform zu verwenden, lässt sich nicht von sozio-demografische Faktoren, der Innovationsbereitschaft oder Datenschutzbedenken vorhersagen. Onboarding Flyer die entweder auf a) dem Unterhaltungsaspekt, b) der Möglichkeit Kosten zu sparen oder c) das Kommunizieren einer sozialen Norm zur Verwendung der Plattform abzielen, haben weder einen Effekt auf die Absicht zur Verwendung noch die tatsächliche Verwendung der Plattform. Es wird empfohlen, diese Erkenntnisse in einem weiteren Feldexperiment zu validieren. Insbesondere, sollen weitere Onboarding Interventionen, welche die relevanten Motive berücksichtigen, getestet werden.

Aktuell fokussiert das Forschungsteam auf die Interventionen zur Förderung von Energieeinsparungen (Work Package 2).

Résumé

Dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050, les compteurs électriques des consommatrices et consommateurs finaux sont remplacés par des compteurs intelligents. Des travaux de recherche récents indiquent que ce changement n'entraîne pas automatiquement des économies d'énergie, mais que des interventions ciblées selon les groupes visés peuvent tenir la promesse de réduire la consommation. Il manque toutefois des études expérimentales qui testent l'utilisation de telles interventions sur le terrain et permettent d'établir des liens de causalité. Le présent projet utilise le déploiement des compteurs intelligents de Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich (ewz) comme cadre pour plusieurs expériences de terrain et examine premièrement quelles interventions incitations et informations motivent la première utilisation de la plateforme liée aux compteurs intelligents, deuxièmement quelles sont l'efficacité des interventions visant à encourager une consommation d'électricité durable et les groupes cibles pour lesquels elles fonctionnent le mieux. Les résultats serviront à l'élaboration de nouveaux instruments adaptés aux différents publics.

Ce rapport intermédiaire résume les travaux réalisés depuis mars 2024. Il s'agit premièrement du Work Package 1 identification d'interventions efficaces pour l'intégration initiale, deuxièmement du Work Package 2 interventions ciblées pour encourager les économies d'énergie, troisièmement d'un bref rapport consacré à la segmentation et quatrièmement d'un examen approfondi des possibilités juridiques.

Les résultats du Work Package 1 montrent que les principaux motifs d'utilisation de la plateforme résident dans son aspect ludique, dans l'utilité pour économiser de l'électricité par exemple la possibilité de



mieux suivre la consommation et dans l'intérêt pour les données relatives à cette consommation. Les ménages qui adoptent un comportement énergétiquement efficace sont plus susceptibles d'utiliser la plateforme de manière récurrente que ceux qui ne présentent pas un tel comportement. L'intention d'utiliser la plateforme ne peut pas être prédite à partir de facteurs sociodémographiques, de la disposition à innover ou de préoccupations liées à la protection des données. Les flyers d'intégration visant soit l'aspect ludique, soit les économies potentielles, soit la communication d'une norme sociale associée à l'utilisation de la plateforme n'ont d'effet ni sur l'intention d'utiliser la plateforme ni sur son utilisation effective. Il est recommandé de valider ces résultats au moyen d'une nouvelle expérience de terrain. Il conviendrait en particulier de tester d'autres interventions pour l'intégration initiale qui tiennent compte des motivations pertinentes.

Actuellement, l'équipe de recherche se concentre sur les interventions destinées à encourager les économies d'énergie dans le cadre du Work Package 2.

Summary

Within the framework of the Energy Strategy 2050, electricity meters used by end consumers are being replaced with smart meters. Recent research suggests that this transition does not automatically lead to energy savings, but that targeted interventions tailored to specific groups can fulfil the promise of reducing consumption. However, experimental studies that test such targeted interventions in the field and allow causal conclusions are lacking. The present project uses the smart meter rollout of the Electricity Utility of the City of Zurich (ewz) as the setting for several field experiments. It examines, first, which interventions incentives and information motivate users to engage with the smart meter platform for the first time and, second, how effective these interventions are in promoting sustainable electricity consumption among different target groups. The insights gained will be applied to the development of new instruments tailored to specific audiences.

This interim report summarises the work conducted since March 2024. These activities include, first, Work Package 1 identification of effective onboarding interventions, second, Work Package 2 targeted interventions to promote energy savings, third, a short report on segmentation and, fourth, a comprehensive review of the legal framework.

The results of Work Package 1 show that the main motives for using the platform lie in its entertainment value, its usefulness for saving electricity for example the ability to monitor electricity consumption more closely and the interest in data related to electricity usage. Households that display energy efficient behaviour are more likely to use the platform repeatedly than those that do not. The intention to use the platform cannot be predicted by sociodemographic factors, willingness to innovate or data protection concerns. Onboarding flyers focusing on the entertainment aspect, the potential to save costs or the communication of a social norm associated with using the platform have no effect on either the intention to use the platform or actual usage. It is recommended to validate these findings in another field experiment. In particular, additional onboarding interventions that address the relevant motives should be tested.

The research team is currently focusing on interventions to promote energy savings as part of Work Package 2.



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
Résumé	3
Summary	4
Inhaltsverzeichnis	5
1 Einleitung	6
1.1 Kontext und Motivation	6
1.2 Projektziele	7
2 Vorgehen, Methode, Ergebnisse und Diskussion	7
2.1 Work Package 1: Identifizierung wirksamer Onboarding-Interventionen.....	7
2.2 Bericht bezüglich Segmentierungsvariablen	12
2.3 Work Package 2: Zielgruppenspezifische Interventionen zur Förderung von Energieeinsparungen	13
2.3.1. Überarbeitung des Forschungsdesigns	13
2.3.2. Stand Interventionsstudie	13
3 Schlussfolgerungen und Ausblick	18
3.1 Work Package 1: Schlussfolgerung und Ausblick.....	18
3.2 Work Package 2: Schlussfolgerung und Ausblick.....	19
4 Nationale und internationale Zusammenarbeit.....	19
5 Literaturverzeichnis	20



1 Einleitung

1.1 Kontext und Motivation

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 werden in der Schweiz Stromzähler sukzessive durch intelligente Zähler, sogenannte Smart Meter, ersetzt. Die Smart Meter und der dadurch für Endverbraucher:innen kostenlose Zugang zu Zählerdaten sollen zur Erhöhung der Energieeffizienz beitragen und helfen, Strom und Ressourcen einzusparen (Bundesamt für Energie, 2021). Um Energieeinsparungen tatsächlich zu realisieren, sind zwei wesentliche Herausforderungen zu meistern:

- 1) Onboarding verbessern: Eine der Grundlagen für die Änderung des Energieverhaltens ist die Auseinandersetzung mit den eigenen Stromverbrauchs- bzw. Zählerdaten. Die Endverbraucher:innen haben die Möglichkeit, die vom Smart Meter gelieferten Daten über eine Webplattform des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich (ewz) einzusehen. In anderen Ländern hat sich jedoch gezeigt, dass nur ein Bruchteil der Endverbraucher:innen sich überhaupt auf solchen Webplattformen einloggt (Berger et al., 2022; Renner et al., 2012).
- 2) Wirksamkeit von Interventionen zur Förderung von Energieeinsparungen durch Zielgruppenorientierung verbessern: Die Forschung empfiehlt das Feedback durch Smart Meter auf unterschiedliche Zielgruppensegmente und deren Motive zuzuschneiden, um eine Änderung beim Energieverbrauch zu bewirken (Sütterlin et al., 2011). Es fehlt jedoch bisher genügend empirische Überprüfung. Insofern ist bis heute unklar, welche Zielgruppensegmente mit welchen Interventionen anzusprechen sind.

Das ewz bietet aktuell ideale Bedingungen, um in Feldexperimenten geeignete Interventionen zu entwickeln und die beiden Herausforderungen zu meistern. Es ersetzt von 2021 bis 2027 alle herkömmlichen Stromzähler. Diese Ausgangslage bietet die einmalige Gelegenheit, unter realen Bedingungen zu testen, mit welchen Interventionen Endverbraucher:innen zum Login auf der Webplattform motiviert werden können und welche zielgruppenspezifischen Informationen eine Reduktion bei der Energienachfrage herbeiführen. Die Bestimmung von Zielgruppensegmenten liefert Ansatzpunkte für wirkungsvollere Kampagnen. Weiter können auf Grundlage der Studienergebnisse verbesserte Entscheidungsgrundlagen für wirksame, zukünftige energiepolitische Interventionen gewonnen werden.

Die Einführung des Smart Meters allein führt nicht zu einer Verhaltensänderung. Smart Meter können aber ein regelmässiges Feedback darüber geben, ob eine Verhaltensänderung erfolgreich stattfindet. Das Potenzial von Smart Metern kann nur ausgeschöpft werden, wenn die erhaltenen Informationen effektiv zum Energiesparen genutzt werden.

Insgesamt verlangt der heutige Forschungsstand nach einem besseren Verständnis der Wirksamkeit von Interventionen (Bager & Mundaca, 2017; Schleich et al., 2017; Van Hove, 2021). Der Smart Meter Rollout des ewz und die damit zusammenhängende Verfügbarkeit von Energieverbrauchsdaten bieten eine einzigartige Chance, dieses Verständnis zu verbessern. Unser Projekt konzentriert sich auf die folgenden praxisrelevanten Forschungslücken:

- 1) Fehlende Feldexperimente: Die bestehende Forschung ist überwiegend korrelativ und beruht meist auf hypothetischen Umfragen mit Fokus auf selbstberichteten Präferenzen und nicht auf tatsächlichem Verhalten (Berger et al., 2022). Interventionen im Feld wurden kaum getestet. Darüber hinaus sind existierende Feldstudien kaum vergleichbar, oft nicht aussagekräftig aufgrund von zu kleinen Stichproben und evaluieren nicht immer langfristige Effekte (Andor & Fels, 2018; Mack et al., 2019; Nachreiner et al., 2015; Schleich et al., 2017; Wemyss et al., 2019). Schliesslich befassen sich viele Interventionen nur mit einer bestimmten Handlung (z.B. Duschen, Tiefenbeck et al., 2018), einer einzelnen Verhaltenstheorie oder testen den Effekt einer Smart Meter Anzeige, die nicht mit dem heutigen Login über die Smart Meter Plattform vergleichbar ist (Degen et al., 2013; Tiefenbeck et al., 2018). Daher sind die Erkenntnisse nur bedingt auf das tatsächliche Smart Meter Umfeld, wie es in der Schweiz aktuell aufgebaut wird, übertragbar.



- 2) Fehlende Erkenntnisse zu zielgruppenspezifischen Interventionen: Die Verhaltensänderungsforschung hat nachgewiesen, dass zielgruppenspezifische Interventionen effektiver zu Verhaltensänderungen führen als «one-size-fits-all» Interventionen. Interventionen funktionieren besser, wenn sie auf die Psychologie der Individuen abgestimmt sind, d.h. auf Motive, Einstellungen, Gewohnheiten und Verhalten (Bird & Legault, 2018; Frederiks et al., 2015; Hille et al., 2019; Mogles et al., 2017; Nachreiner et al., 2015). Im Einklang damit zeigen erste Studien mit Smart Metern (Fürst et al., 2018; Renner et al., 2012), dass individuelle Motive, wie Umwelt- und Sparmotive, entscheidend für Verhaltensänderungen sind. Bisherige Feldexperimente testen häufig Interventionen, die nicht zielgruppenspezifisch gestaltet sind (Degen et al., 2013)
- 3) Fehlendes Verständnis der verschiedenen Zielgruppen: Aktuell fehlt ein umfassendes Verständnis der verschiedenen Zielgruppen. Dies ist wichtig, um 1) zu erklären, weshalb bestimmte Interventionen bei einigen Zielgruppen wirksam sind, bei anderen jedoch nicht und 2) um zielgruppenspezifische Interventionen gestalten zu können. Die wenigsten durchgeführten Segmentierungen kombinieren gleichzeitig psychosoziale, verhaltensbezogene und soziodemografische Faktoren. Für zielgruppenspezifische Interventionen ist es hilfreich, Segmente zusätzlich mit beobachtbaren Faktoren zu beschreiben (z.B. soziodemografische Faktoren, Lastprofil).

1.2 Projektziele

Das übergeordnete Ziel dieses Projekts ist die Förderung energiesparender Verhaltensweisen durch zielgruppenspezifische Informationen in der experimentellen Testumgebung des Smart Meter Rollouts. Dazu werden mit diesem Projekt die folgenden Forschungsfragen beantwortet:

- 1) Welche Interventionen motivieren für den erstmaligen Gebrauch der Smart Meter Plattform? Die (erstmalige) Nutzung der Smart Meter Plattform ist eine Voraussetzung für eine Wirkung des Smart Meters auf den Energieverbrauch. Zur Beantwortung dieser Fragestellung werden mehrere Online-Studien und ein Feldexperiment durchgeführt.
- 2) Wie hoch ist die Wirksamkeit zielgruppenspezifischer Interventionen zur Förderung von nachhaltigem Stromkonsum im Vergleich zu einer «one-size-fits-all» Intervention oder einer Kontrollgruppe? Das systematische und experimentelle Testen von Interventionen im Feld, welche die zielgruppenspezifischen Bedürfnisse ansprechen, lässt eine kausale Beantwortung dieser Frage zu. Diese Fragestellung wird mit mehreren Feldexperimenten beantwortet.

Bisher wurde der zweiten Fragestellung die Bildung von Zielsegmenten vorangestellt. Diese Schritte (bisher Work Packages 2 und 3) wurden nun zusammengefasst (neu Work Package 2). Genauer hierzu im Kapitel «2.3.1 Überarbeitung des Forschungsdesigns»

2 Vorgehen, Methode, Ergebnisse und Diskussion

Nachfolgend werden die seit März 2024 durchgeführten Aktivitäten aufgeführt.

2.1 Work Package 1: Identifizierung wirksamer Onboarding-Interventionen

Die Untersuchung zum Onboarding auf die Smart-Meter-Plattform von ewz erfolgte in mehreren Etappen und kombinierte explorative, konfirmatorische sowie experimentelle Ansätze. Zu Beginn wurden in einer **Literaturanalyse** bestehende Studien zur Nutzung von Smart Metern und Energieportalen ausgewertet, um bekannte Einflussgrößen und Forschungslücken zu identifizieren.

Anschließend wurde **eine explorative qualitative und eine quantitative Online-Befragung** bei 281 Personen (Alter $M = 47.4$, $SD = 16.3$ Jahre, 107 Frauen, 167 Männer) mit bereits installiertem Smart Meter durchgeführt. Davon nutzten 173 die Smart Meter Plattform «Enerlytica» als Bestandteil von



«Mein ewz». Enerlytica ist eine digitale Plattform, die Strom- und Verbrauchsdaten aus Smart Metern bündelt und sie Kund:innen aufgearbeitet und verständlich bereitstellt. Mein ewz ist das Online-Kundenportal von ewz, über das Nutzer:innen und Nutzer ihre Energieverbräuche, Verträge und Services einfach einsehen und verwalten können. 191 Personen nahmen an der quantitativen Befragung, 90 Personen an der qualitativen teil. Ziel war es, konkrete Motive und Hürden der Teilnehmenden zu erfassen und erste Hypothesen zu bilden, weswegen Smart Meter Plattformen genutzt oder nicht genutzt werden. Die quantitative Befragung umfasste geschlossenen Fragen zu Bekanntheit und Interesse, Einflussfaktoren der Plattformnutzung, Nutzungsabsicht, persönlichen Merkmalen und soziodemografischen Angaben. Die qualitative Befragung umfasste vier offene sowie zusätzliche geschlossene Fragen, wobei sich die offenen Fragen je nach Nutzungsstatus unterschieden. Nichtnutzende wurden nach Hürden und möglichen Motiven für eine erstmalige Anmeldung oder den Abruf ihrer Verbrauchsdaten gefragt, Nutzende nach ihren ursprünglichen Beweggründen sowie nach Barrieren, die eine Nutzung künftig erschweren könnten.

Die Befunde deuten darauf hin, dass die Möglichkeit Kosten zu sparen, die Freude an Daten oder verändernde Umstände im Haushalt bzw. wechselnde Lebensumstände mögliche Motive zur Plattformnutzung sind. Hindernisse sind oftmals praktische Natur wie ein als aufwändig empfundener Log-in Prozess, fehlendes Interesse, Zeitmangel oder mangelnde Kenntnisse über die Existenz der Plattform. Gleichzeitig setzten die Nutzer:innen voraus, dass die Daten glaubwürdig sind. Ein höheres Interesse an Smart Metern Daten und eine ausgeprägte Offenheit für neue Technologien (Innovationsbereitschaft) steigern die Absicht zur Nutzung.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen fanden **zwei confirmatorische Online-Studien** und **ein Online-Experiment** statt. In den zwei Online-Studien wurden Personen ohne Smart Meter eingeladen, ein kurzes Erklärvideo zur Plattform zu sehen und anschliessend Fragen zu akzeptanzrelevanten Faktoren zu beantworten. Ihre Nutzungsabsicht der Smart Meter Plattform als abhängige Variable wurde mit einer siebenstufigen Likertskala erfasst. Dabei kam in der **ersten Studie** (170 Teilnehmende; Alter $M = 46.1$, $SD = 16.9$ Jahre; 88 Frauen und 80 Männer) das UTAUT-2 Modell (Venkatesh et al., 2012) zur Anwendung. UTAUT-2 bündelt zentrale Erklärungsansätze verschiedener Verhaltensmodelle und beschreibt, welche Faktoren bestimmen, ob Konsumentinnen und Konsumenten eine neue Technologie nutzen wollen. Im Zentrum stehen sieben Einflussgrössen: Leistungserwartungen (Performance Expectancy), Aufwandserwartungen (Effort Expectancy), sozialer Einfluss (Social Influence), unterstützende Bedingungen (Facilitating Conditions), hedonische Motivation (Hedonic Motivation), Preis-Leistungs-Verhältnis (Price Value) und Gewohnheiten (Habit). Diese Faktoren wirken auf die Nutzungsabsicht und zum Teil direkt auf das tatsächliche Verhalten. Zudem können Alter, Geschlecht und Nutzungserfahrung die Stärke dieser Zusammenhänge verändern. Damit bietet UTAUT-2 einen umfassenden Rahmen, um technologische Akzeptanz im Alltag der Konsumenten systematisch zu erklären und vorherzusagen. In der **zweiten Studie** (151 Teilnehmende; Alter $M = 49.1$, $SD = 14.4$ Jahre; 68 Frauen und 78 Männer) wurden verschiedene Motive und Determinanten zur Nutzung getestet, die im UTAUT-2 Modell nicht enthalten sind, zum Beispiel das Vertrauen in das Energieversorgungsunternehmen. In einem **Online-Experiment** erhielten 438 Teilnehmende (Alter $M = 48.1$, $SD = 15.4$ Jahre; 228 Frauen, 201 Männer, 1 Divers) eine von vier verschiedenen Varianten eines Informationsflyers präsentiert, welche je ein bestimmtes Motiv für die Nutzung der Plattform betonten: ein hedonisches Motiv, ein Motiv zur Senkung der Kosten sowie ein Motiv, das sich an einer dynamischen sozialen Norm orientiert. In der Kontrollbedingung erhalten die Teilnehmenden den üblichen Flyer des ewz, der kein bestimmtes Motiv besonders hervorhebt. Anschliessend wird ihre Absicht erfasst, die Plattform für Smart Meter zu nutzen. So sollte untersucht werden, ob unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte die Nutzungsabsicht verändern.

Die Informationsflyer wurden zudem in einem Feldexperiment getestet (6001 Teilnehmende, anonym und ohne Erhebung von Personendaten). Dabei wurden die vier Flyerversionen zufällig in den Briefkasten der Haushalte unmittelbar nach der Installation der Smart Meter verteilt. Es wurde gemessen, ob sich die Haushalte einen Monat nach der Verteilung der Informationsflyers auf der Smart Meter Plattform einloggten. Abbildungen 1a bis 1d zeigen die verschiedenen Flyer-Versionen, welche im Online- und im Feldexperiment getestet wurden.



Die Ergebnisse der **konfirmatorischen Studien** bestätigen teilweise das Muster der explorativen Online-Befragungen. Konkret steigern eine höhere Leistungserwartung („das ‚Smart Meter‘-Beratungstool könnte mir helfen, meinen Stromverbrauch im Auge zu behalten“) sowie hedonische Motivation („das ‚Smart Meter‘-Beratungstool zu nutzen, würde mir Spassmachen“) die Nutzungsabsicht. Auch energieeffizientes Verhalten entfaltet einen positiven Einfluss, vor allem bei der Absicht die Smart Meter Plattform wiederholt (im Vergleich zur erstmaligen Nutzung) zu benutzen. Motive wie die Freude an Daten oder das Entdecken von Stromsparpotenzialen tragen ebenfalls zur Nutzungsbereitschaft bei. Den Einfluss der Offenheit für neue Technologien (Innovationsbereitschaft) auf die Nutzungsabsicht konnte nicht bestätigt werden.

Das experimentelle Testen der Flyer in der Online-Studie zeigte keine Unterschiede zwischen den Varianten, obwohl die Nutzungsabsicht in allen Gruppen hoch blieb. Siehe Abbildung 2.

Wichtige Information von ewz, Ihrem Stromversorger

Wir haben heute Ihren neuen intelligenten Stromzähler installiert.
Diesen Zähler nennt man auch Smart Meter.



Sie haben Fragen zum Thema?
Weitere Informationen erhalten Sie
auf unserer Internetseite unter
www.ewz.ch/smart-meter.

Ihre Vorteile durch den neuen intelligenten Zähler

- Stromverbrauch im Blick**
Über www.ewz.ch «Mein ewz» haben Sie Ihren tagesaktuellen Stromverbrauch immer im Blick. Weitere Informationen erhalten Sie auf www.ewz.ch/smart-meter
- Verbrauchsgenaue Stromrechnung statt Akontorechnungen**
Nach einer Übergangsfrist wird Ihre Stromrechnung auf verbrauchs- genaue Abrechnung umgestellt – Akontorechnungen entfallen. Privatkund*innen erhalten dann neu alle drei Monate eine effektive Rechnung. Digital- statt Papierrechnung? Jetzt anmelden auf www.ewz.ch/rechnung
- Automatisches und verschlüsseltes Übermitteln der Verbrauchsdaten**
Es braucht niemand mehr vorbeizukommen, um den Stromverbrauch abzulesen.

04.2023 51000 MM 4. Auflage

Abbildung 1a: Informationsflyer zur erstmaligen Verwendung der Smart Meter Plattform in der Kontrollbedingung



Ihre Stromverbrauchsdaten abrufen macht Spass!

Wir haben heute Ihren neuen intelligenten Stromzähler installiert.
Diesen Zähler nennt man auch Smart Meter.

Dank der spannenden Visualisierung Ihrer «Smart Meter»-Daten wird das Abrufen Ihres Stromverbrauchs zu einem unterhaltsamen Erlebnis.



Sie haben Fragen zum Thema?
Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Internetseite unter www.ewz.ch/smart-meter.

Ihre Vorteile durch den neuen intelligenten Zähler

Stromverbrauch im Blick
Über www.ewz.ch «Mein ewz» haben Sie Ihren tagesaktuellen Stromverbrauch immer im Blick. Weitere Informationen erhalten Sie auf www.ewz.ch/smart-meter

Verbrauchsgenaue Stromrechnung statt Akontorechnungen
Nach einer Übergangsfrist wird Ihre Stromrechnung auf verbrauchs-genaue Abrechnung umgestellt – Akontorechnungen entfallen. Privatkund*innen erhalten dann neu alle drei Monate eine effektive Rechnung. Digital- statt Papierrechnung? Jetzt anmelden auf www.ewz.ch/rechnung

Automatisches und verschlüsseltes Übermitteln der Verbrauchsdaten
Es braucht niemand mehr vorbeizukommen, um den Stromverbrauch abzulesen.

04.2023 5'000 MM 4. Auflage

Abbildung 1b: Informationsflyer zur erstmaligen Verwendung der Smart Meter Plattform in der Bedingung «hedonisches Motiv»

Stromverbrauch im Griff haben und Geld sparen!

Wir haben heute Ihren neuen intelligenten Stromzähler installiert.
Diesen Zähler nennt man auch Smart Meter.

Mit dem Abrufen Ihrer «Smart Meter»-Daten können Sie Ihren Stromverbrauch im Auge behalten und Ihre Stromrechnung senken.



Sie haben Fragen zum Thema?
Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Internetseite unter www.ewz.ch/smart-meter.

Ihre Vorteile durch den neuen intelligenten Zähler

Stromverbrauch im Blick
Über www.ewz.ch «Mein ewz» haben Sie Ihren tagesaktuellen Stromverbrauch immer im Blick. Weitere Informationen erhalten Sie auf www.ewz.ch/smart-meter

Verbrauchsgenaue Stromrechnung statt Akontorechnungen
Nach einer Übergangsfrist wird Ihre Stromrechnung auf verbrauchs-genaue Abrechnung umgestellt – Akontorechnungen entfallen. Privatkund*innen erhalten dann neu alle drei Monate eine effektive Rechnung. Digital- statt Papierrechnung? Jetzt anmelden auf www.ewz.ch/rechnung

Automatisches und verschlüsseltes Übermitteln der Verbrauchsdaten
Es braucht niemand mehr vorbeizukommen, um den Stromverbrauch abzulesen.

04.2023 5'000 MM 4. Auflage

Abbildung 1c: Informationsflyer zur erstmaligen Verwendung der Smart Meter Plattform in der Bedingung «Motiv zur Senkung der Kosten»



Machen Sie es wie eine zunehmende Anzahl Zürcher Haushalte in Ihrem Kreis!

Wir haben heute Ihren neuen intelligenten Stromzähler installiert. Diesen Zähler nennt man auch Smart Meter.

Immer mehr Zürcher Haushalte rufen ihre «Smart Meter»-Stromverbrauchsdaten ab. Aktuell haben bereits ein Drittel damit begonnen.¹



Sie haben Fragen zum Thema?
Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Internetseite unter www.ewz.ch/smart-meter.

Ihre Vorteile durch den neuen intelligenten Zähler

- Stromverbrauch im Blick**
Über www.ewz.ch «Mein ewz» haben Sie Ihren tagesaktuellen Stromverbrauch immer im Blick. Weitere Informationen erhalten Sie auf www.ewz.ch/smart-meter
- Verbrauchsgenaue Stromrechnung statt Akontorechnungen**
Nach einer Übergangsfrist wird Ihre Stromrechnung auf verbrauchsgenaue Abrechnung umgestellt – Akontorechnungen entfallen. Privatkund*innen erhalten dann neu alle drei Monate eine effektive Rechnung. Digital- statt Papierrechnung? Jetzt anmelden auf www.ewz.ch/rechnung
- Automatisches und verschlüsseltes Übermitteln der Verbrauchsdaten**
Es braucht niemand mehr vorbeizukommen, um den Stromverbrauch abzulesen.

04.2023 5'000 MM 4. Auflage

¹ Umfrage der Universität Bern (2024)

Abbildung 1d: Informationsflyer zur erstmaligen Verwendung der Smart Meter Plattform in der Bedingung «dynamische soziale Norm Motiv»

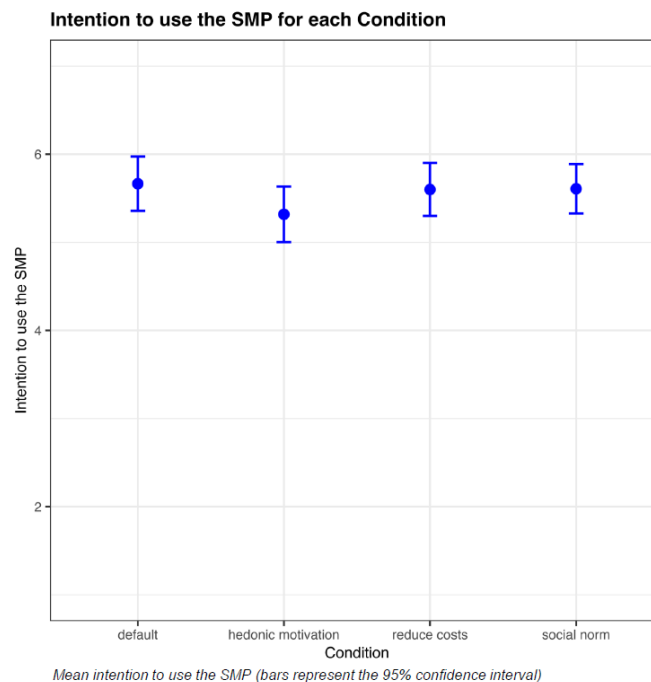


Abbildung 2: Durchschnittliche Absicht die Smart Meter Plattform zur Verwendung für die Bedingungen a) Kontrollbedingung, b) hedonisches Motiv c) Motiv zur Senkung der Kosten und d) dynamische soziale Norm Motiv. Die Absicht wurde auf einer Likert Skala von 1 (niedrigste Absicht) bis 7 (stärkste Absicht) gemessen.



Diese Ergebnisse zeigten sich auch im Feldexperiment. Die statistische Analyse zeigt, dass die Motiv-Flyer-Versionen keinen signifikanten Einfluss auf das Login-Verhalten innerhalb von 30 Tagen hatte (OR = 0.91, 95%-KI [0.77, 1.08], $p = 0.2$). Abbildung 3 zeigt die Login Raten für jede der vier Bedingungen. Von den 6001 Haushalte, die einen Informationsflyer erhalten haben, haben sich lediglich 50 innerhalb eines Monats auf die Plattform angemeldet.

Login Rates Within 30 Days			
By Experimental Condition			
Condition	N	Logins	Login Rate (%)
Control and reduce cost	1,000	12	1.2
Hedonic motivation	1,000	10	1.0
Dynamic social norm	1,000	8	0.8
Default	3,001	20	0.7

Abbildung 3: Übersicht der Anzahl Haushalte in jeder Bedingung die sich innerhalb eines Monats nach der Verteilung des Informationsflyer auf der Smart Meter Plattform eingeloggt haben (N=Anzahl Haushalte in der Bedingung).

Als kritische Analyse der beschriebenen Schritte lässt sich festhalten, dass sich die beiden konfirmatorischen Online-Studien zwar auf ein solides methodisches Fundament stützen, jedoch stark auf hypothetische Nutzungsabsichten angewiesen sind. Personen ohne eigene Erfahrung mit Smart Metern beurteilen ein ihnen unbekanntes System ausschliesslich auf Basis eines kurzen Videos, was die Aussagekraft der Ergebnisse einschränken kann. Erste Erkenntnisse aus dem Feldexperiment deuten darauf hin, dass weder die hedonische Motivation, möglich Kosteneinsparungen noch soziale Normen einen Einfluss auf die erstmalige Verwendung der Smart Meter Plattform haben. Allerdings haben sich weniger als 1% der Haushalte (50 von den 6001 Teilnehmenden) auf die Smart Meter Plattform eingeloggt. Aus den Erkenntnissen der Online-Befragungen sind folgende Gründe für die niedrige Login Rate ersichtlich: a) ein mangelndes Interesse für Stromverbrauchsdaten oder b) einen komplexen Login-Prozess. Zudem beschränken sich die Erkenntnisse auf die konkrete Ausgestaltung der Flyer. Es ist möglich, dass eine salientere Darstellung der Motive zu einem anderen Ergebnis geführt hätte. Aus diesen Gründen wird empfohlen, diese Erkenntnisse in einem weiteren Feldexperiment zu validieren. Insbesondere, sollen weitere Onboarding Interventionen, welche auf das hedonische Motiv abzielen getestet werden. Hürden beim Login-Prozess sollen dabei so niedrig wie möglich gehalten werden.

2.2 Bericht bezüglich Segmentierungsvariablen

Für die Gestaltung von Massnahmen im Bereich des Energieverbrauchs ist es zentral, unterschiedliche Konsumentengruppen gezielt anzusprechen, statt auf einheitliche Lösungen zu setzen. In einem Kurzbericht wurden für das BFE eine Übersicht zu Segmentierungsansätzen, deren Vor- und Nachteilen, sowie geeigneter Segmentierungsvariablen erarbeitet (siehe Bericht «Matching Behavioral Interventions to Energy Consumer Segments - Overview of Approaches and Variables»).

Zusammenfassend halten wir im Bericht fest, dass es kein einheitliches Set an Variablen gibt, sondern viele eigenständige Ansätze, wenn es darum geht, massgeschneiderte Massnahmen zu entwickeln. Um die grundlegenden Faktoren zu erfassen, die das Verhalten von Konsumierenden prägen, sollten Segmentierungsstrategien nicht ausschliesslich auf geografische oder soziodemografische Merkmale setzen, sondern immer auch psychologische Variablen einbeziehen. Eine Liste von vielversprechende Segmentierungsvariablen aus der experimentellen Forschung wurde im Rahmen dieses Berichts erarbeitet.



Zudem sprechen wir uns für einen Segmentierungsansatz aus, welcher von der Massnahme ausgeht («intervention-first approach»). Dabei wird zunächst ein Set praktikabler Interventionen definiert und anschliessend jene Bevölkerungsgruppen identifiziert, die am stärksten darauf ansprechen. Ein solches Vorgehen ermöglicht ein objektiveres, reproduzierbares und im Voraus festgelegtes Design. Gleichzeitig ist es praxisnäher als ein Ansatz, der zuerst Segmente bildet und erst danach passende Massnahmen sucht («segmentation-first approach»).

2.3 Work Package 2: Zielgruppenspezifische Interventionen zur Förderung von Energieeinsparungen

2.3.1. Überarbeitung des Forschungsdesigns

Das Forschungsdesign wurde in zwei zentralen Punkten überarbeitet, was die Zusammenführung der früheren WP2 in WP3 zur Folge hatte.

Erstens erfolgt der Wechsel von einem Segmentation-first- zu einem Intervention-first-Ansatz. Anstelle der ursprünglich geplanten Vorgehensweise, bei der Zielgruppen anhand psychosozialer, soziodemografischer und verhaltensbezogener Daten definiert und erst danach passende Interventionen entwickelt worden wären, werden die Interventionen nun von Beginn an gemeinsam mit dem ewz festgelegt. Die Einteilung in Zielgruppen erfolgt erst im Nachhinein anhand der tatsächlichen Reaktionen der Haushalte auf diese Massnahmen. Damit stützt sich die Segmentierung auf beobachtbares Verhalten. Diese Änderung macht den Ansatz objektiver, datengetriebener und besser an die praktischen Gegebenheiten wie Datenverfügbarkeit und Zugang zu Haushalten angepasst.

Zweitens wurde die Methode zur Zustellung der Interventionen angepasst. Ursprünglich war vorgesehen, die Massnahmen über die Smart Meter Plattform von Enerlytica zu übermitteln. Da jedoch nur rund ein Prozent der Haushalte mit installiertem Smart Meter diese Plattform überhaupt nutzt, wäre keine ausreichend grosse Stichprobe für statistisch belastbare Analysen verfügbar gewesen. Hinzu kommen technische, personelle und finanzielle Einschränkungen, die den Einsatz der Plattform unpraktikabel machen. Deshalb werden die Interventionen nun ausserhalb der Plattform per E-Mail oder Post mit personalisierten Weblinks auf eine eigens entwickelte Onlineplattform der Universität Bern versendet. Beide Änderungen stellen sicher, dass das Projekt methodisch robust, praktisch umsetzbar und mit einer ausreichend grossen Teilnehmerzahl durchführbar bleibt.

2.3.2. Stand Interventionsstudie

Für die Studie wurde eine Onlineplattform eingerichtet, auf der vier Bedingungen umgesetzt wurden. Die Teilnehmenden werden zufällig einer von drei Interventionsbedingungen zugeteilt, nämlich Storytelling, Commitment und normatives Feedback sowie Boosting. Ein Viertel der Personen gelangt in die Kontrollgruppe. Alle Interventionen enthalten dieselben Stromspartipps, unterscheiden sich jedoch in der Art der Vermittlung. So werden die Hinweise etwa in Form einer Geschichte erzählt, als einfache Liste präsentiert oder mit einer vertieften Anleitung ergänzt. Die Kontrollgruppe erhält keine Stromspartipps, sondern lediglich generelle Informationen rund um das Thema Strom. Zusätzlich bekommen die Personen in den Gruppen Storytelling und Boosting wöchentlich eine Rückmeldung zu ihrem Stromverbrauch. Die Gruppe Commitment erhält ebenfalls eine Rückmeldung, ergänzt durch einen Vergleich mit ähnlichen Haushalten. Der Zeitplan für die nächsten Schritte ist in Kapitel 3 aufgeführt. Abbildungen 4a bis 4e zeigen Screenshots der von der Universität Bern entwickelten Online-Plattform.



ewz u
Energieversorgung Zürich

WillkommenGeschichteStromverbrauchStromspartippsInformationen

Geschichte Herunterladen (pdf)

Das flackernde Licht



Lena und ihr kleiner Bruder Tim leben mit ihren Eltern in Zürich, in einer gemütlichen Altbauwohnung mit hohen Decken und knarrenden Holzdielen. In ihrer Freizeit liebt es die Familie, Ausflüge an den Zürichsee zu machen oder durch die Altstadt zu schlendern. Besonders an den Wochenenden wird gemeinsam gekocht, gelesen oder gespielt.

Lena und Tim lieben es, abends gemeinsam Geschichten zu lesen. Doch in letzter Zeit flackert die Wohnzimmerlampe immer wieder und taucht das Zimmer in ein unheimliches Licht. "Papa, warum macht die Lampe das?" fragt Tim besorgt.

Sein Vater kratzt sich am Kopf. "Das ist eine gute Frage. Vielleicht wird es Zeit, die Leuchte zu wechseln? Oder..." Er hält inne, als ob ihm etwas durch den Kopf geht. "Vielleicht verschwenden wir zu viel Energie?" Lena runzelt die Stirn. "Aber wie kann das mit der Lampe zusammenhängen?" Ihr Vater nimmt das Messgerät zur Hand, das sie neulich von der

Abbildung 4a: Screenshots der von der Universität Bern entwickelte Online-Plattform und der Bedingung «Storytelling».

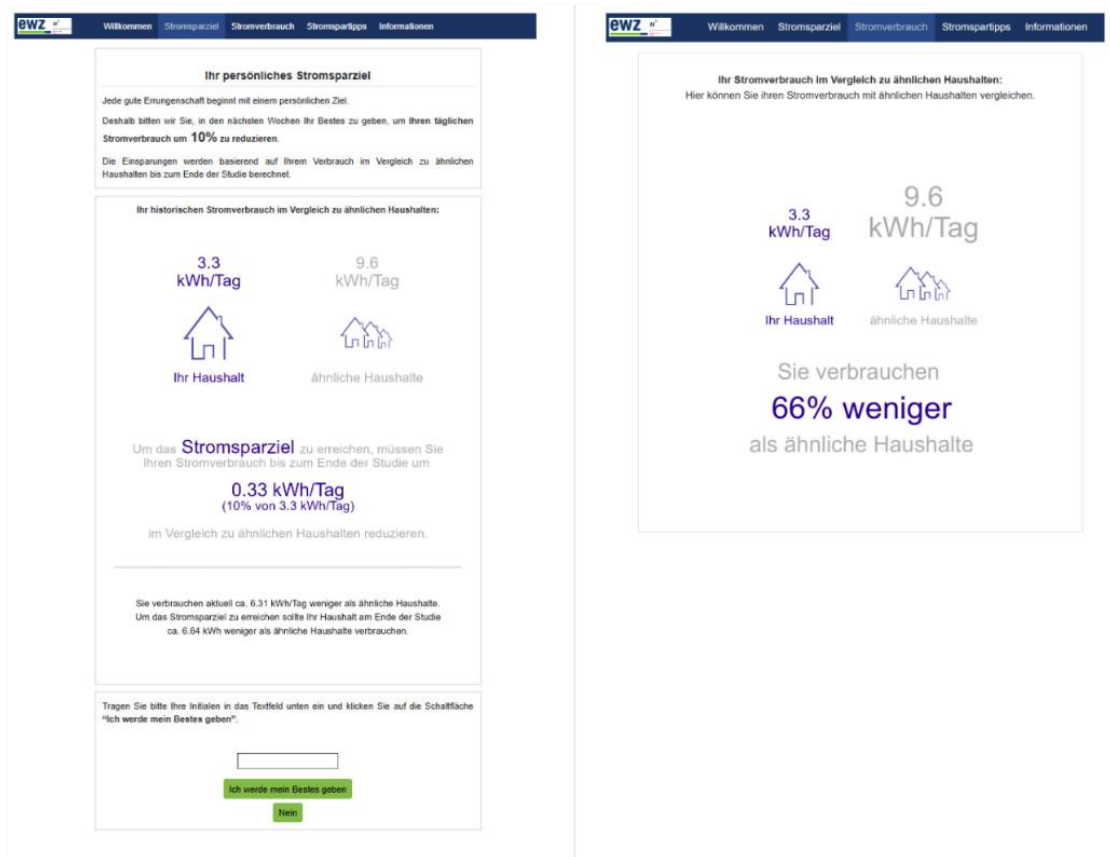


Abbildung 4b: Screenshots der von der Universität Bern entwickelte Online-Plattform und der Bedingung «Commitment & Normative Feedback».

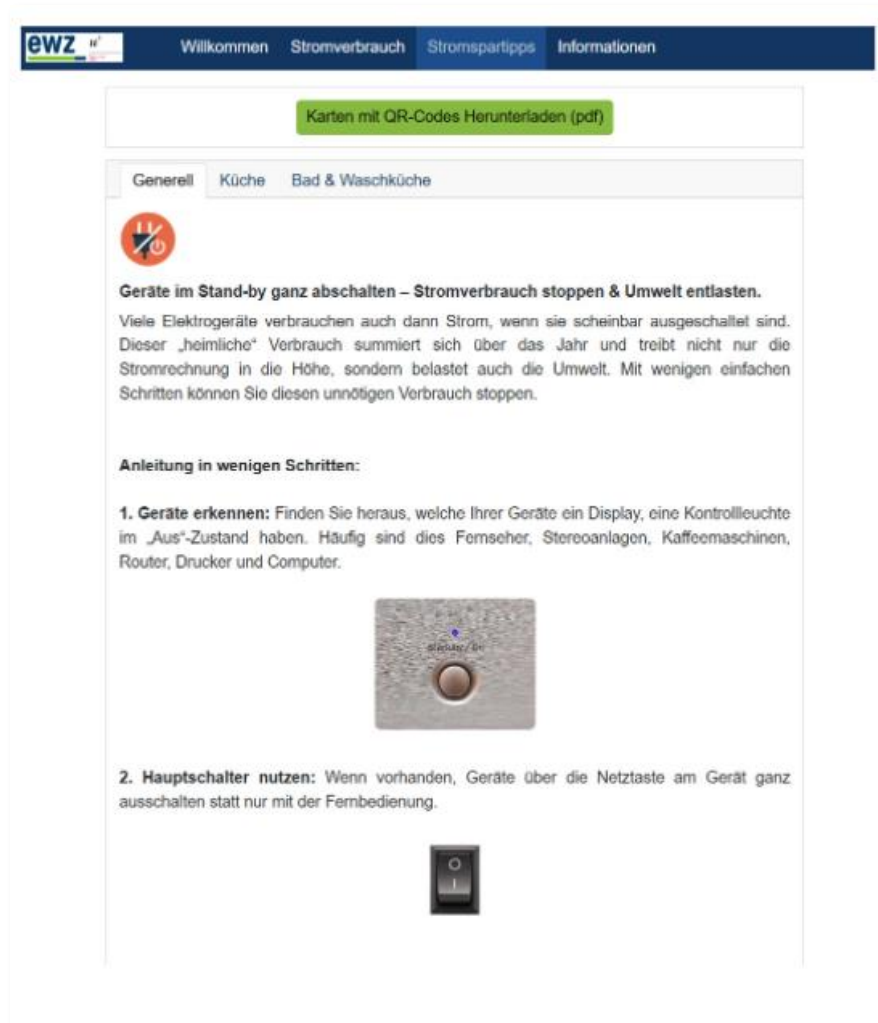


Abbildung 4c: Screenshots der von der Universität Bern entwickelte Online-Plattform und der Bedingung «Boosting».



Abbildung 4d: Screenshots der von der Universität Bern entwickelte Online-Plattform und der Seite «Feedback zum Stromverbrauch (alle experimentellen Bedingungen)»

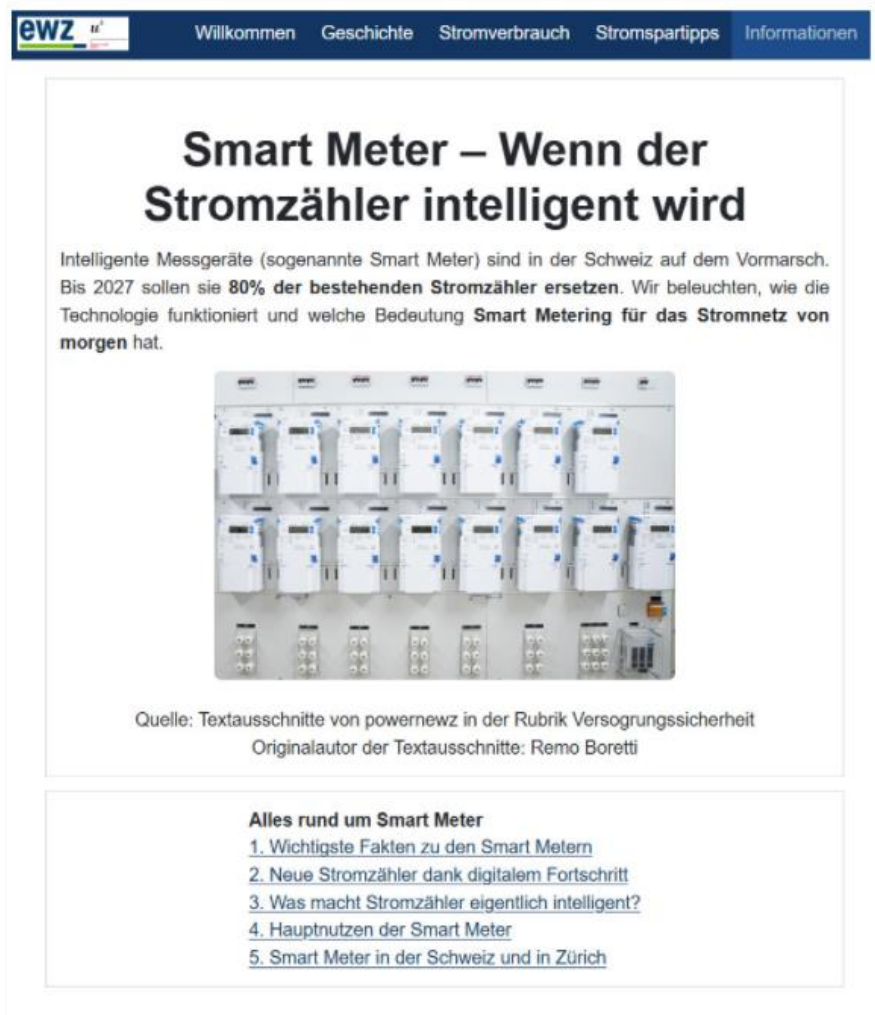


Abbildung 4e: Screenshots der von der Universität Bern entwickelte Online-Plattform und der Seite «Informationen rund um das Thema Strom (alle Bedingungen)»

3 Schlussfolgerungen und Ausblick

3.1 Work Package 1: Schlussfolgerung und Ausblick

Die Nutzung der Smart-Meter-Plattform wird primär durch wahrgenommene Vorteile und positive Nutzungserfahrungen getragen, bleibt jedoch stark von praktischen Hürden geprägt. Während Leistungserwartungen (d.h., die Erwartung, dass die Smart Meter Plattform beim Monitoring des Stromkonsums und Stromsparen helfen kann) und hedonische Motivation die Absicht zur Nutzung erhöhen, wirken sich fehlendes Interesse und ein aufwändiger Login-Prozess hemmend aus. Die Resultate der experimentellen Studien und des Feldversuchs unterstreichen, dass motivorientierte Kommunikationsmassnahmen alleine nicht ausreichen, um eine substanzielle Erstnutzung anzustossen. Die sehr geringe Login-Rate deutet darauf hin, dass strukturelle Barrieren und ein begrenzter wahrgenommener Nutzen eine entscheidende Rolle spielen.

Für die nächsten Schritte bietet sich ein zweigleisiges Vorgehen an. Einerseits sollten weitere Onboarding-Massnahmen entwickelt und getestet werden, die stärker auf das Nutzererlebnis und spielerisch motivierende Elemente setzen. Insbesondere hedonisch orientierte Interventionen könnten bei einer



sorgfältigeren, aufmerksamkeitsstärkeren Gestaltung Wirkung entfalten. Andererseits braucht es eine konsequente Vereinfachung des Login-Prozesses sowie klarere Anreize für eine Erstnutzung, damit der Zugang zur Plattform möglichst mühelos gelingt. Ein vertieftes Feldexperiment mit verbesserten Interventionen und einer optimierten technischen Einstiegshürde ist daher sinnvoll. Wann ein solches Experiment durchgeführt werden könnte, ist aktuell noch offen.

3.2 Work Package 2: Schlussfolgerung und Ausblick

Aufgrund der Verzögerungen beim Rollout der Smart Meter, der oben ausgeführten Anpassungen des Forschungsdesigns und juristischen Hindernissen, musste die Interventionsstudie zeitlich nach hinten geschoben werden. Erfreulicherweise konnten diese Hindernisse aber überwunden werden und die Pilotphase der Interventionsstudie ist angelaufen. Abbildung 5 zeigt den zeitlichen Ablauf von WP2 über die Jahre 2025 und 2026 hinweg. Sie bildet drei Zyklen ab, die jeweils aus einer Eingangsbefragung, einem RCT bzw. einer rund sechswöchigen Datenlieferphase mit Smart Meter Daten und einer Schlussbefragung bestehen. Die Pilotphase startete im Oktober 2025 mit der ersten Befragung und dauert bis Ende Dezember. Im Dezember beginnt die Eingangsbefragung der eigentlichen Interventionsstudie, welche bis im März andauert. Danach ist eine Analysephase vorgesehen, in der die Daten ausgewertet und eine passende Strategie für die personenspezifischen Interventionen entwickelt wird. Das heisst, Ende April werden dieselben Interventionen zielgruppenspezifisch ausgerollt, mit der Erwartung, dass diese wirksamer sind als eine randomisierte Zuordnung.

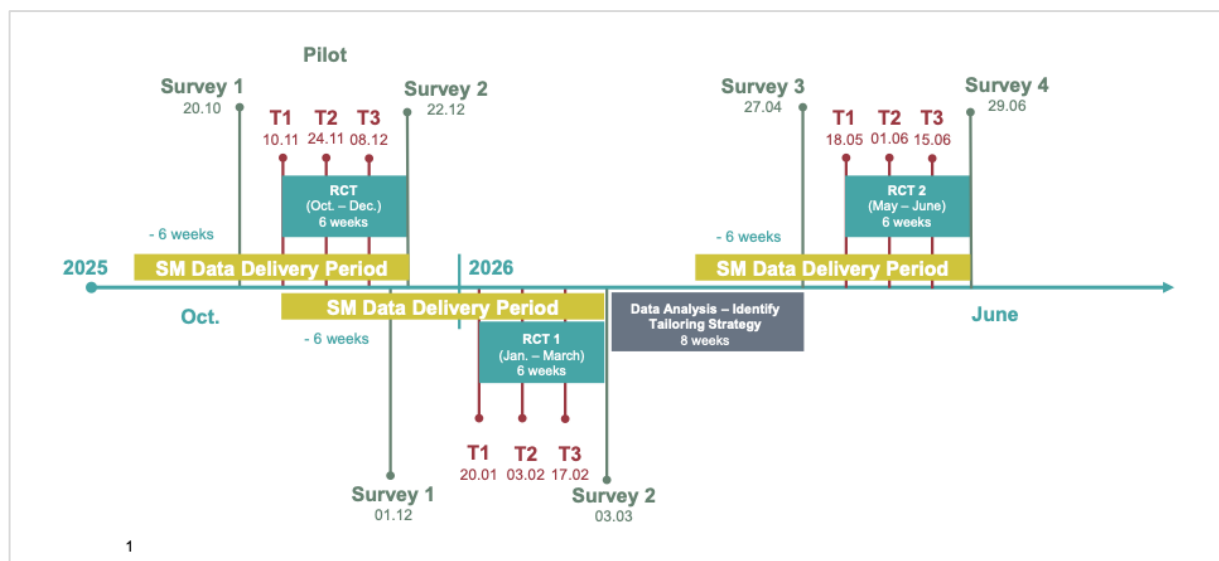


Abbildung 5: Zeitlichen Ablauf von WP2 über die Jahre 2025 und 2026 hinweg.

4 Nationale und internationale Zusammenarbeit

Der Austausch mit Adrian Holzer vom INFINEED Projekt wurde beibehalten.

<https://www.unine.ch/imi/home/projects/infineed.html>

Zudem haben wir uns mit Dr. Antonia Krefeld-Schwalb (Rotterdam School of Management, Erasmus University) zur Methode und zum Design von WP 2 ausgetauscht. Schwerpunkt Ihrer Forschung liegt in der Analyse von psychologischen Mechanismen von Verhaltensinterventionen und der Gestaltung von zielgruppenspezifischen Interventionen.



5 Literaturverzeichnis

- Andor, M. A., & Fels, K. M. (2018). Behavioral Economics and Energy Conservation – A Systematic Review of Non-price Interventions and Their Causal Effects. *Ecological Economics*, 148, 178–210. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.01.018>
- Bager, S., & Mundaca, L. (2017). Making ‘Smart Meters’ smarter? Insights from a behavioural economics pilot field experiment in Copenhagen, Denmark. *Energy Research & Social Science*, 28, 68–76. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.04.008>
- Berger, S., Ebeling, F., Feldhaus, C., Löschel, A., & Wyss, A. M. (2022). What motivates smart meter adoption? Evidence from an experimental advertising campaign in Germany. *Energy Research & Social Science*, 85, 102357. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102357>
- Bird, S., & Legault, L. (2018). Feedback and Behavioral Intervention in Residential Energy and Resource Use: A Review. *Current Sustainable/Renewable Energy Reports*, 5(1), 116–126. <https://doi.org/10.1007/s40518-018-0106-8>
- Bundesamt für Energie. (2021). *Intelligente Netze (Smart Grids) und intelligente Messsysteme (Smart Metering)*. <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/stromversorgung/stromnetze/smart-grids.html>
- Degen, K., Efferson, C., Frei, F., Götte, L., & Lalive, R. (2013). *Smart Metering, Beratung oder Sozialer Vergleich—Was beeinflusst den Elektrizitätsverbrauch? Ewz-Studie Smart Metering Zusammenfassung der Resultate*. <https://www.mein-verbrauch.ch/smart-metering>
- Frederiks, E. R., Stenner, K., & Hobman, E. V. (2015). Household energy use: Applying behavioural economics to understand consumer decision-making and behaviour. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 1385–1394. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.09.026>
- Fürst, A., Buß, O., & Weber, V. (2018). Smart Meter-Angebote: Eine empirische Untersuchung von Kundenpräferenzen. *Zeitschrift für Energiewirtschaft*, 42(3), 193–206. <https://doi.org/10.1007/s12398-018-0226-2>
- Hille, S., Weber, S., & Brosch, T. (2019). Consumers’ preferences for electricity-saving programs: Evidence from a choice-based conjoint study. *Journal of Cleaner Production*, 220, 800–815. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.142>
- Mack, B., Tampe-Mai, K., Kouros, J., Roth, F., Taube, O., & Diesch, E. (2019). Bridging the electricity saving intention-behavior gap: A German field experiment with a smart meter website. *Energy Research & Social Science*, 53, 34–46. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.01.024>
- Mogles, N., Walker, I., Ramallo-González, A. P., Lee, J., Natarajan, S., Padget, J., Gabe-Thomas, E., Lovett, T., Ren, G., Hyniewska, S., O’Neill, E., Hourizi, R., & Coley, D. (2017). How smart do smart meters need to be? *Building and Environment*, 125, 439–450. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.09.008>
- Nachreiner, M., Mack, B., Matthies, E., & Tampe-Mai, K. (2015). An analysis of smart metering information systems: A psychological model of self-regulated behavioural change. *Energy Research & Social Science*, 9, 85–97. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.08.016>
- Renner, S., Jamek, A., Baumann, M., & Urban, M. (2012). *Smart Metering. Die Auswirkungen von Feed-back auf das Energieverbrauchsverhalten*. <https://energieforschung.at/wp-content/uploads/sites/11/2020/12/Endbericht-final-2.pdf>
- Schleich, J., Faure, C., & Klobasa, M. (2017). Persistence of the effects of providing feedback alongside smart metering devices on household electricity demand. *Energy Policy*, 107, 225–233. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.05.002>
- Sütterlin, B., Brunner, T. A., & Siegrist, M. (2011). Who puts the most energy into energy conservation? A segmentation of energy consumers based on energy-related behavioral characteristics. *Energy Policy*, 39(12), 8137–8152. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.10.008>
- Tiefenbeck, V., Goette, L., Degen, K., Tasic, V., Fleisch, E., Lalive, R., & Staake, T. (2018). Overcoming Salience Bias: How Real-Time Feedback Fosters Resource Conservation. *Management Science*, 64(3), 1458–1476. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2016.2646>
- Van Hove, S. (2021). *NUDGE - D1.1—Profiling of energy consumers: Psychological and contextual factors of energy behavior*. <https://www.nudgeproject.eu/report-profiling-of-energy-consumers-psychological-and-contextual-factors-of-energy-behavior/>
- Venkatesh, V., Thong, J., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157. <https://doi.org/10.2307/41410412>



Wemyss, D., Cellina, F., Lobsiger-Kägi, E., De Luca, V., & Castri, R. (2019). Does it last? Long-term impacts of an app-based behavior change intervention on household electricity savings in Switzerland. *Energy Research & Social Science*, 47, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.08.018>