



STADTQUARTIER 2050

Partner:



LANDES-
HAUPTSTADT
STUTTART



Fraunhofer
IBP



STADTWERKE
STUTTART



Universität Stuttgart

IREES
research for future.

überlingen



Projektgruppe
Wirtschaftsinformatik



energieagentur



Assoziierte Partner:



Deliverable D4.3.3

Entwicklung eines zielgruppenspezifischen Bonussystems

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Erstellt im Verbundvorhaben STADTQUARTIER 2050
im Rahmen der Förderinitiative „Solares Bauen/
Energieeffiziente Stadt“ aus dem
6. Energieforschungsprogramm

Autoren:

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Valerie Graf-Drasch, Laurin Arnold, Fraunhofer FIT
Annette Roser, Karin Schakib-Ekbatan, IREES

Augsburg, 14.01.2021

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt

1	Einführung	4
2	Anreizsysteme zur Förderung gewollter Handlungsweisen	5
2.1	Anreizsysteme	5
2.2	Bonussysteme als eine bestimmte Interventionsform	6
2.3	Zum Verständnis des Begriffs Bonussystem in diesem Deliverable	7
3	Theoretischer Hintergrund zu Interventionen für energieeffizientes Verhalten	7
3.1	Energiesparmethoden und zugrundeliegende Anreize	7
3.2	Interventionstypen zur Verhaltensänderung	8
3.3	Effektstärken und Energieeinsparpotenziale der Maßnahmen	10
3.4	Anwendungsstrategien	12
4	Methodik	13
5	Maßnahmenüberblick	14
6	Vorstellung der Maßnahmen	16
6.1	Bequemlichkeit / Salienz	16
6.1.1	Testangebot für Produkte zum Energiesparen	16
6.1.2	Vergünstigte Angebote für Produkte zum Energiesparen	17
6.2	Informationsvermittlung	18
6.2.1	Aufklärung über Umweltschutz	18
6.2.2	Allgemeine Tipps & Tricks zum Energiesparen	20
6.2.3	Fachvorträge	21
6.3	Feedback	22
6.3.1	Home Energy Report	22
6.3.2	Cost Savings Report	24
6.3.3	Energiepreis Blocktarife	25
6.3.4	Energiepreise in Abhängigkeit lokaler Erzeugung	26
6.3.5	Gutscheine	28
6.3.6	Punktesystem	28
6.4	Sozialer Einfluss	30
6.4.1	Wettbewerb	30
6.4.2	Energiesparevents	31
6.4.3	Selbstbindung und Zielsetzung	32

6.4.4	Nudging durch Kinder	33
7	Synergien zwischen den Maßnahmen	35
8	Externe Einflüsse	36
9	Zusammenfassung	37
10	Literaturverzeichnis	38

1 Einführung

Seit März 2018 fördern die Bundesministerien für Bildung und Forschung sowie Wirtschaft und Energie das Projekt „STADTQUARTIER 2050 - Herausforderungen gemeinsam lösen: Beispielgebende Sanierung und Nachverdichtung von Stadtquartieren zu klimaneutralen Wohnsiedlungen mit Leuchtturmanwendungen in Stuttgart und Überlingen“. Das Projektkonsortium besteht auf der Seite der Wissenschaft aus zwei Instituten der Fraunhofer Gesellschaft, der Universität Stuttgart, dem Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien GmbH sowie dem Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München, auf der Seite der Kommunen aus der Landeshauptstadt Stuttgart sowie der Stadt Überlingen und auf der Seite der Wirtschaft aus der Baugenossenschaft Überlingen eG, der Stadtwerke Stuttgart GmbH, der Stadtwerk am See GmbH & Co. KG, der Energieagentur Ravensburg gGmbH, der IBS Ingenieurbüro Schuler GmbH sowie der puren GmbH.

Ein zentrales Ziel des Projekts STADTQUARTIER 2050 ist der klimaneutrale Betrieb der beiden Demonstrationsquartiere. Neben einer energieeffizienten Bauweise spielt das Verhalten der Bewohner bei der Erreichung dieses Ziels eine zentrale Rolle. Das *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* argumentiert, dass zur Vermeidung von Emissionen durch Energieverbrauch nicht nur neue Technologien und erneuerbare Energiequellen notwendig sind, sondern auch grundsätzliche Änderungen im individuellen und kollektiven Verhalten der Menschen. Aktuell sind in Europa Haushalte für gut ein Viertel des gesamten Energieverbrauchs verantwortlich (exklusive der Energie, die bei der Erstellung der vorhandenen Produkte, Möbel etc. aufgewendet wurde). Trotz zunehmender gesellschaftlicher Sensibilisierung der Bevölkerung für Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen zeigt sich im alltäglichen Handeln eine Lücke zwischen Umwelt(problem)bewusstsein und erforderlichen Verhaltensänderungen (Value-Behaviour-Gap). Klassische Beispiele im Kontext Wohnen zeigen sich etwa beim Lüften bei laufender Heizung, heller Beleuchtung in leeren Zimmern oder dem unnötigen Dauerbetrieb von elektrischen Geräten.

Die Gründe hierfür können vielschichtig sein und beispielsweise in konkurrierenden verhaltensrelevanten Einstellungen, mangelndem Wissen oder fehlender Kompetenz bezüglich umweltschonender Verhaltensweisen liegen (vgl. Spada 1990). Motivation ist allerdings ein komplexes Geschehen und die Motive oder zugrundeliegenden Werte für ein nachhaltiges Verhalten können individuell sehr unterschiedlich sein, zum Beispiel eher hedonistisch (verknüpft mit Komfort), eher egoistisch (verknüpft mit ökonomischen Benefits oder Status), eher altruistisch (z.B. Bedeutung des eigenen Verhaltens für die Gesellschaft oder eine konkrete Gruppe im näheren Umfeld) oder eher biosphärisch (Natur und Klima). Die verschiedenen Werte lassen sich durch entsprechende Maßnahmen mehr oder weniger gut ansprechen.

Im Kontext Wohnen bieten sich eine Vielzahl von Gelegenheiten zu energiesparendem und damit umweltschonendem Verhalten, womit er ein lohn-

der Ansatzpunkt für Interventionen ist. Das Ziel ist dabei zumeist ein effizienteres Energiemanagement möglichst ohne Komforteinbußen (Steg et al. 2015). Energieeffizientes Verhalten ist jeweils eingebettet in spezifische objektive Rahmenbedingungen und spezifische Alltagsroutinen (z.B. bei der Nutzung elektrischer Geräte oder beim Heizen). Ein geeigneter Ansatz dafür ist, in spezifischen Situationen energieschonendes Verhalten zu erleichtern. Allerdings ist Verhaltenssteuerung nicht so einfach möglich (Klößner & Matthies 2004), denn häufig ist zunächst umfangreiche Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit zu leisten, um die Motivation zu energiesparendem Verhalten zu wecken oder zu fördern. Gleichwohl kann die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten erwünschter Handlungen erhöht werden: Das Wollen durch normzentrierte Interventionsansätze und das Können durch die Schaffung von Handlungsmöglichkeiten in verschiedenen Situationen des (Wohn-)Alltags. Energieeffiziente Handlungsalternativen müssen dabei verstehbar, erkennbar sein und - wenn möglich - durch Feedback-Systeme unterstützt werden.

Um die Bewohner*innen zu energieeffizientem und damit nachhaltigem Verhalten zu bewegen, sieht das Projekt im Arbeitspaket 4.3 die Entwicklung eines Bonussystems vor, welches einen entscheidenden Beitrag zum Erreichen des Ziels Klimaneutralität leisten soll. Im vorliegenden Deliverable D4.3.3 wird dazu ein generischer Baukasten vorgestellt, der ein Bündel verschiedener Maßnahmen aufzeigt, welches die Bewohner zu nachhaltigem Verhalten motivieren soll. Das Deliverable D4.3.3 baut dazu entsprechend auf den vorherigen Deliverables D4.3.1 und D4.3.2 auf.

2 Anreizsysteme zur Förderung energieeffizienter Handlungsweisen

2.1 Anreizsysteme

Ein Anreizsystem beschreibt die bewusste Gestaltung und Bündelung von Maßnahmen, die auf ein bestimmtes Ziel ausgerichtet sind. Typischerweise werden drei parallele Ziele damit verfolgt, nämlich Verhaltenssteuerung, Motivation und Risikotransfer. Durch den bewussten Einsatz von Anreizen sollen diese Ziele mit den Individualzielen der adressierten Personen in Einklang gebracht werden. Für die Bewertung des Anreizes durch eine Person ist nicht nur der materielle Wert des Anreizes, sondern auch der Erlebniswert relevant.

Die verhaltenswissenschaftliche Grundlage von Anreizsystemen liegt in der Organisations- und Motivationspsychologie. Die Literatur unterteilt Motivation dabei in zwei Kategorien: intrinsische und extrinsische Motivation. Extrinsische Motivation kommt von Faktoren wie beispielsweise monetären Belohnungen und muss regelmäßig „erneuert“ werden, um ihren Effekt nicht zu verlieren. Intrinsische Motivation hingegen entwickelt jede Person in sich selbst und sie muss daher nicht durch Belohnungen gefördert und aufrechterhalten werden. Durch verschiedene Anreize (siehe für eine detaillierte Be-

schreibung dazu Deliverable D4.3.1) können sowohl intrinsische als auch extrinsische Motivation gesteigert werden.

Laut Merchant und van der Stede (2008) gibt es eine Reihe von kritischen Faktoren für ein erfolgreiches Anreizsystem. Die Belohnungen müssen wertstiftend sein, da Belohnungen ohne Wert für den Einzelnen keine Motivation bieten. Weiterhin muss die Größe der Belohnungen stark genug sein, um das Verhalten der Personen zu beeinflussen. Eine als zu gering wertgeschätzte Belohnung wird ebenfalls keine Motivation bringen. Personen sollten auch verstehen, warum ihnen eine Belohnung gegeben wird und welchen Wert sie hat. Belohnungen, die kurz nach der Leistung gegeben werden, haben eine stärkere Wirkung als Belohnungen, die erst lange Zeit danach gegeben werden, weshalb sie so bald wie möglich gegeben werden sollten. Zuletzt sollte eine Belohnung reversibel sein, damit Fehler korrigiert werden können.

2.2 Bonussysteme als eine bestimmte Interventionsform

Der Begriff Bonussystem wird immer wieder in unterschiedlichem Kontext (z.B. Konsumbereich) verwendet und obliegt deshalb vielfältiger Semantik. Klassischerweise wird unter einem Bonussystem ein System verstanden, welches bei jeder Inanspruchnahme einer Dienstleistung eine Gutschrift in Relation zum Einkaufs- oder Leistungswert gibt. Damit sollen Kunden langfristig an ein (verkaufendes) Unternehmen gebunden werden. Die Gutschrift kann entweder als direkte monetäre Rückvergütung erfolgen (zum Beispiel per Rabatt oder Cashback) oder in Form anderer quantitativer Einheiten (zum Beispiel Treuepunkte) gesammelt werden und später gegen Geld, Waren, Gutscheine oder ähnlichem eingetauscht werden. Eines der bekanntesten Bonussysteme dieser Art ist „Payback“, mit dem Verbraucher bei Einkäufen bei Payback-Partnerunternehmen Bonuspunkte sammeln, die später gegen Prämien, Warengutscheine oder Bargeld eingetauscht werden können. Weitere Bonussysteme dieser Art sind beispielsweise DeutschlandCard oder Miles&More der Lufthansa. Solche Bonusprogramme bieten Unternehmen über die Auswertung der Nutzerdaten die Möglichkeit individuelle Marketingmaßnahmen zu erarbeiten, das Kaufverhalten zu steuern und die Kunden somit noch enger an das eigene Unternehmen zu binden.

Der Begriff Bonussystem wird jedoch nicht nur im Konsumbereich verwendet, sondern auch in der Arbeitswelt. Unternehmen betreiben verschiedene Arten von Bonussystemen, um ihre Mitarbeiter*innen zu motivieren und so zu besseren Arbeitsleistungen zu bewegen. Typischerweise werden dabei oft individuelle Kennzahlen oder Ziele festgelegt, anhand derer am Jahresende überprüft werden kann, ob der/die jeweilige Mitarbeiter*in einen Bonus (z.B. Geldprämie) verdient hat oder nicht. Neben dem Begriff Bonussystem hat sich für diese Art System jedoch auch der übergreifende Begriff Anreizsystem etabliert.

2.3 Zum Verständnis des Begriffs Bonussystem in diesem Deliverable

Da der Begriff Bonussystem mit unterschiedlichen Definitionen und Umsetzungen verbunden ist, wird im Folgenden erklärt, welches Begriffsverständnis in diesem Deliverable verwendet wird: *Beim vorliegenden Bonussystem handelt es sich um ein Anreizsystem, in welchem Maßnahmen und Anreize, sowohl monetärer als auch nicht-monetärer Art genutzt werden, um Bewohner*innen eines Quartiers zu energieeffizientem Verhalten zu motivieren.*

Zwar sind viele Bewohner*innen inzwischen für Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen sensibilisiert, allerdings wissen viele nicht, wie sie dazu durch konkrete Verhaltensänderung und somit Energieeinsparung einen Beitrag leisten können (sog. Value-Behaviour-Gap). Und selbst wenn sie es wissen, fehlt ihnen möglicherweise die Motivation, ihr Verhalten dementsprechend anzupassen und ihre persönlichen Interessen solchen nachhaltigen Interessen unterzuordnen. Das Bonussystem in diesem Deliverable unterscheidet daher zwei Ebenen, die bei Bewohner*innen adressiert werden sollten: Zum einen brauchen Bewohner*innen mehr Informationen und Wissen zum Themenkomplex Nachhaltigkeit, energieeffizientes Wohnen und Energieeinsparung. Das Bonussystem muss deshalb explizite Maßnahmen beinhalten, die eventuell vorhandene Wissenslücken bei Bewohner*innen adressiert, damit Verhaltensänderungen auch wirklich akzeptiert und umgesetzt werden. Zum anderen brauchen Bewohner*innen explizite Anreize, die sie sowohl extrinsisch motivieren Energieeffizienzmaßnahmen umzusetzen als auch intrinsisch motivieren ihren Wohn- und Lebensstil langfristig anzupassen.

Von hoher Bedeutung für die Entwicklung des Bonussystems, das alltagspraktisch von hoher Akzeptanz sein soll, ist die Nutzer*innen-spezifische Anreizgestaltung unter Berücksichtigung quartiersspezifischer Faktoren. Dazu zählen beispielsweise die Bewohner*innenstruktur (Haushalts- und Altersstruktur, ökonomische Faktoren), Miet/Eigentum-Rahmenbedingungen sowie die technische (z.B. Möglichkeit von Displays zum Energieverbrauch in Wohnungen oder Hauseingängen) und räumliche Infrastruktur vor Ort.

3 Theoretischer Hintergrund zu Interventionen für energieeffizientes Verhalten

3.1 Energiesparmethoden und zugrundeliegende Anreize

Viele Energiesparaktionen stellen insbesondere den monetären Aspekt beim Energiesparen in den Vordergrund und vernachlässigen dabei Informationen über den Nutzen für die Umwelt. Menschen lassen sich jedoch nicht nur und insbesondere nicht immer durch Geld incentivieren. Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Anreize für Personentypen und Situationen, mit denen das Energiesparverhalten von Menschen beeinflusst werden kann. Die Verhaltensforschung unterscheidet zwei Methoden zum Energiesparen: Effizienz und Einschränkung. Energieeffizienzmaßnahmen sind solche, die in tatsächlich reduziertem Energieverbrauch resultieren. Ein klassisches Beispiel ist

hier der Wechsel der Glühbirnen hin zu energiesparenden LEDs. Der Nachteil an diesen Maßnahmen ist, dass sie nahezu immer mit Kosten verbunden sind, im Fall der LEDs mit Anschaffungskosten. Energieeinschränkungsmaßnahmen hingegen verursachen keine Kosten. Bei diesen Maßnahmen handelt es sich um Handlungen, die regelmäßig wiederholt werden müssen, damit sie einen Energiespareffekt erzielen. Beispiele dafür sind die Einstellung des Thermostats auf ein niedrigeres Level oder das Ausschalten des Lichts beim Verlassen eines Zimmers. Im Gegensatz zu Energieeffizienzmaßnahmen sind diese Handlungen meistens mit einem Verlust an Komfort und Bequemlichkeit verbunden (z.B. niedrigere Zimmertemperatur). Neueste Studien zeigen, dass Effizienzmaßnahmen einen deutlich größeren Effekt darauf haben, die (individuelle) Umweltbelastung zu reduzieren als Energieeinschränkungen (Abrahamse & Schuitema 2020).

Neben ihren inhaltlichen Unterschieden werden Effizienz- und Einschränkungsmaßnahmen auch durch unterschiedliche Anreize getriggert. Untersuchungen zeigen, dass finanzielle Anreize eher mit Effizienzmaßnahmen assoziiert werden und von solchen Leuten angenommen werden, die auf ihre monatlichen Energiekosten achten. Einschränkungsmaßnahmen hingegen können durch finanzielle Anreize nicht getriggert werden. Sie werden stattdessen eher von solchen Personen adoptiert, die ein Bewusstsein für Umweltbelange haben (Abrahamse & Schuitema 2020).

3.2 Interventionstypen zur Verhaltensänderung

Aus umweltpsychologischer Perspektive lassen sich vier Interventionstypen unterscheiden, mit denen Verhalten verändert werden kann: Bequemlichkeit/Salienz, Informationsvermittlung, Monitoring/Feedback und sozialer Einfluss (Abrahamse & Schuitema 2020, Heiskanen et al. 2020). Die Kategorie *Bequemlichkeit/Salienz* umfasst Maßnahmen, die entweder auf einfache Art und Weise eine Vorgabe umsetzen und dabei bei den beteiligten Personen keinen zusätzlichen Aufwand verursachen oder die über einfache Hilfestellungen (z.B. in Form von stetigen Wiederholungen, Hinweisen, Bekräftigungen etc.) versuchen ein gewünschtes Verhalten zu etablieren (perzeptuelle Salienz). Die Kategorie *Informationsvermittlung* umfasst Maßnahmen, die auf die Begründung einer Handlungsweise oder die Anleitung zu einer bestimmten Handlungsweise abzielen. Begründende Informationen sind solche, die beispielsweise in den Medien verbreitet werden. Sie erklären beispielsweise den grundlegenden Zusammenhang zwischen menschlichem Verhalten und daraus resultierenden Umweltfolgen (z.B. eingeschaltetes Licht in leeren Räumen), und weshalb vermeintlich kleine Veränderungen (Ausschalten des Lichts) z.T. große Effekte haben können. Anleitende Maßnahmen geben konkrete Handlungsempfehlungen und regen damit die Aufmerksamkeit für das Energiesparen an, beispielsweise durch (individuelle) Tipps zur Energiereduktion. Die Kategorie *Monitoring/Feedback* umfasst Maßnahmen, die entweder bewusst Informationen zurückspiegeln und somit Verbraucher*innen direktes Feedback geben oder Belohnungen für bestimmte Verhaltensweisen geben. Zuletzt umfasst die Kategorie Sozialer

Einfluss verschiedene Maßnahmen, die durch soziale Interaktion der Menschen miteinander hervorgerufen werden. Dazu gehören unter anderem Maßnahmen, die auf Nachahmung setzen oder kognitive Dissonanzen nutzen oder Menschen dazu bringen sich persönliche Ziele zu setzen, die sie verfolgen.

Tabelle 1 fasst die vier Kategorien, Maßnahmentypen und entsprechende Beispiele sowie Effektstärken der einzelnen Maßnahmentypen im Kontext häuslicher Energieeinsparung zusammen. Die Effektstärken stammen aus einer Meta-Analyse von Osbaldiston und Schott (2012).

Tabelle 1: Interventionstypen mit beispielhaften Maßnahmen und Effektstärken (vgl. Osbaldiston & Schott 2012)

Kategorie	Maßnahmentyp	Beispiel	Effektstärke
Bequemlichkeit/ Salienz	Vereinfachung	Einsatz von Duschköpfen mit geringerem Wasserdurchfluss	Keine Angabe
	Wiederholung	Regelmäßige Erinnerungen das Licht auszuschalten, wenn man den Raum verlässt	0,00
Informations- vermittlung	Begründung	„Warum etwas machen?“; z.B. wieviel Energie durch brennendes Licht täglich verschwendet wird	0,17
	Anleitung	„Wie etwas machen?“; z.B. nutze Rollläden im Sommer, um die Wohnung vor dem Aufwärmen zu schützen	0,17
Monitoring / Feedback	Feedback	Monatliche Abrechnung der Energiekosten	0,28
	Belohnung	Geld, Coupons, Rabatte, spezielle Preise	0,45
Sozialer Ein- fluss	Nachahmung	Vorleben gewünschter Handlungsweisen durch Mitmenschen	0,74
	Kognitive Dissonanz	„Foot-in-the-door“ Technik, bei der erst einer kleinen Verpflichtung zugestimmt wird und (damit) später auch einer größeren	0,29
	Verpflichtung	Pfandkarte	0,55
	Zielsetzung	Eigene Ziele zur Energiereduktion setzen (z.B. 20% weniger Stromverbrauch)	0,31

3.3 Effektstärken und Energieeinsparpotenziale der Maßnahmen

Es existieren viele verschiedene Studien und Meta-Studien zur Effektivität von Energiesparmaßnahmen. Allerdings herrscht eine hohe Varianz in den Ergebnissen und kaum eine Studie stellt statistisch signifikante Effektgrößen fest. Eine einheitliche Aussage zum Energieeinsparpotenzial und zur Effektstärke der einzelnen Maßnahmen lässt sich daher nicht erschließen. Dennoch möchten wir hier einen kurzen Überblick über erzielte Erkenntnisse über Effektstärken geben, die einen Eindruck über die unterschiedliche Wirksamkeit der Maßnahmen vermitteln sollen.

Die Effektstärke d wird zur Verdeutlichung der Relevanz von signifikanten Ergebnissen herangezogen. Bei sehr großen Stichproben reichen schon kleine Effekte aus, um statistische Signifikanz auszulösen. Es interessiert daher oft nicht nur, ob überhaupt ein Effekt vorhanden ist, sondern wie stark dieser ist. Hiermit ist die praktische Relevanz eines Studienergebnisses adressiert, beispielsweise ob Interventionen Nutzen stiften oder ob sie den Aufwand lohnen, den alle Beteiligten investieren müssen (Lind 2014). Auch hängt die Effektstärke gemeinsam angewandter Maßnahmen maßgeblich von ihrer Kombination ab. So können Maßnahmen aus Kategorien mit geringer nachgewiesener Effektstärke in Kombination mit anderen Maßnahmen stärkere Effekte aufweisen als bei Einzelanwendung (Osbaldiston & Schott 2012).

Es gibt verschiedene Maßzahlen von Effektstärken und keine allgemeingültigen Regeln für die Interpretation von Effektgrößen. Abhängig von den Fragestellungen, die untersucht werden, kann ein großer Effekt wenig aussagekräftig, und ein kleiner Effekt manchmal schon äußerst wichtig sein. Für die Interpretation von Effektstärken lässt sich folgende Konvention heranziehen, die auch in Tabelle 1 verwendet wird. Als kleine Effekte gelten $d = 0,2$, mittlere Effekte $d = 0,5$, und als große Effekte werden $d = 0,8$ betrachtet (Cohen 1992).

Für die Verhaltensveränderung bedeutet dies:

- 0,2 = das erwünschte Verhalten wurde um 8% gesteigert,
- 0,5 = das erwünschte Verhalten wurde um 19% gesteigert,
- 0,8 = das erwünschte Verhalten wurde um 29% gesteigert.

Insgesamt zeigen Metaanalysen, dass Interventionen zwar effektiv sein können, aber dass die Effekte nicht sehr stark sind und die Varianz der Ergebnisse sehr groß ist. Dabei ist die Beurteilung der Wirksamkeit einzelner Interventionen schwierig, da häufig mehrere Strategien gleichzeitig zur Anwendung kommen (vgl. Dwyer et al. 1993). Vergleichende Studien unter kontrollierten Bedingungen stehen noch aus. Neben einzelnen Maßnahmen stellt sich auch die Frage, welche Kombination von Interventionen sich als sinnvoll erweist. Weitestgehend noch unbearbeitet ist die Frage, wie lange Effekte von Interventionen anhalten.

Osaldiston und Schott (2012) führten eine Meta-Studie zu 253 experimentellen Interventionen durch. Die Studie zeigt auf, dass häufig Maßnahmen kombiniert wurden und so der Effekt einzelner Maßnahmen nicht direkt nachvollziehbar ist bzw. unterschiedliche Kombinationen von Maßnahmen auch zu unterschiedlichen Ergebnissen führte. Darüber hinaus beeinflusst die Stichprobengröße auf welches die Maßnahme abzielt, kulturelle und kontextuelle und viele andere Faktoren die Effektstärke. Die Vergleichbarkeit der Einsparungen ist zudem oft schwierig, da sie auf unterschiedlichen strukturellen Gegebenheiten (Strommarkt, Tarifpolitik etc.) beruhen. Die in Tabelle 1 gezeigten Effektstärken sind das Resultat der oben genannten Meta-Studie. Diese können als Orientierungshilfe dienen, sollten aber nicht als abschließendes Faktum betrachtet werden.

Im Folgenden werden weitere Erkenntnisse zu einzelnen Maßnahmenarten beschrieben, die als Ergänzung zu den in Tabelle 1 genannten, verwendet werden können.

Feedback wird allgemein als effektiv für Verhaltensänderungen im Bereich Energieeinsparungen gesehen. Allerdings ist die Effektstärke maßgeblich von verschiedenen Aspekten (Frequenz, Medium, Kombination mit anderen Interventionen, Granularität, Zeitdauer) abhängig. Individuell zugeschnittene Informationen und Verhaltensempfehlungen werden als wahrscheinlich effektiver angesehen (Abrahamse et al. 2005, AISkaif et al. 2018). Beispielsweise gibt der Home Energy Report seinen Nutzer*innen Feedback über ihr Energienutzungsverhalten. Studien halten Feedback für effektiv, um das Verhalten von Bewohnern zu ändern. Die Energieeinsparungen können dabei zwischen 5 und 15% betragen. Die Effektivität ist dabei jedoch abhängig von der Frequenz und der Art der Vergleiche (z.B. mit Nachbarn, mit sich selbst etc.) (Abrahamse & Schuitema 2020).

Als besonders effektiv erwiesen sich Feedbackformen, die auf Vergleichswerte setzten, z. B. Stromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr oder Vormonat. Ein Erfolgserlebnis auf der Grundlage der Rückmeldung hält die Motivation aufrecht. Besonders stark waren Effekte, wenn das zeitliche Intervall der Rückmeldung unmittelbar mit dem Verhalten verknüpft war.

Studien haben gezeigt, dass Effekte durch Maßnahmen, die nur auf *Informationsvermittlung* (Knowledge-deficit-approach) setzen, eher moderat sind oder keinen substanziellen Effekt in Hinblick auf Verhaltensänderungen im Bereich Energieeinsparungen haben.

Gerade in Hinblick auf die Veränderung von Alltagsroutinen, wie beispielsweise beim Heizen oder bei der Stromnutzung, ist Informationsvermittlung allein nicht ausreichend, sondern erst eine Kombination aus verschiedenen Maßnahmen führt zum Erfolg (Abrahamse et al. 2005, Mack 2007). Als Fazit lässt sich konstatieren, dass Informationen eine wichtige Vorbedingung für Verhaltensänderung darstellen aber mit weiteren zugeschnittenen Maßnahmen kombiniert werden sollten.

Situative Handlungsänderungen, die dem Bereich Monitoring & Feedback zugeordnet werden können, zeigten sich den wissenszentrierten Techniken überlegen. Sowohl situative als auch personale Bedingungen können zu energieeffizientem Verhalten führen. Die Effekte hängen dabei auch vom Verhaltensbereich und der Zielgruppe ab. Für Verhaltensänderungen spielen Modelle eine wichtige Rolle (Mosler & Tobias 2007). Sozialpsychologische Forschungsergebnisse belegen, dass die Modellierung von energiesparendem Verhalten einen weitaus größeren Effekt hat als die bloße Präsentation von Spar-Information. Modellieren bedeutet in diesem Zusammenhang, dass den Zielpersonen spezifische Verhaltensweisen demonstriert werden. Dies kann durch Real-Demonstration (live), durch Film, Fernsehen oder Video-Demonstration erfolgen. Auch die Wirkung schriftlicher Aufforderungen (prompts) konnte in Studien nachgewiesen werden. Eine Wirkung liegt dabei im Erleben der ‚Selbst-Effizienz‘. Die betreffenden Personen konnten die Handlungsschritte selbst nachvollziehen, vorausgesetzt die neuen Verhaltensangebote waren überschaubar, umsetzbar und kompatibel mit bereits vorhandenen Erfahrungen, Wissensständen, Einstellungen und Fertigkeiten.

Finanzielle Anreize & Wettbewerbe in Form von Belohnungstechniken erwiesen sich teilweise als erfolgreich, allerdings blieb der erwünschte Effekt nach Beendigung der Belohnung wieder aus (Carroll et al., 2009). In Hinblick auf Investitionsentscheidungen haben sich folgende Faktoren in einer Studie als relevant erwiesen (vgl. Kastner & Stern, 2015): Unabhängigkeit in der Energieversorgung (64,3%), thermischer Komfort und die Folgen für die Natur (jeweils 57,1%), finanzielle Faktoren (53,3%) und der Bedienkomfort (45,5%). Die weiteren Variablen zur Transaktion, zur Hausästhetik (jeweils 33,3%) und zu sozialen Folgen (14,3%) waren den Befragten deutlich weniger wichtig. Die Entscheidungstheorie legt nahe, dass Menschen nur eine begrenzte Menge an Informationen innerhalb des Entscheidungsprozesses berücksichtigen - nämlich die Aspekte, die sie für am relevantesten halten. Daher sollten Strategien zur Förderung energierelevanter Investitionsentscheidungen in erster Linie diejenigen Aspekte berücksichtigen, die für die Entscheidungsträger*innen von Bedeutung sind.

3.4 Anwendungsstrategien

Das Spektrum situativ-technischer Maßnahmen ist breit und reicht von einfachen kosten-günstigen bis hin zu komplexen und kostenintensiveren Formen. Technische Maßnahmen können dazu beitragen unerwünschtes Verhalten zu reduzieren. Eine einfache technische Maßnahme ist z. B., die Türschlusswartezeit für Fahrstühle zu erhöhen, um die Treppennutzung anzuregen (Mack 2007).

Das Ziel von technischen Feedback-Strategien ist es, Verhaltensergebnisse in Bezug auf die damit zusammenhängende Energienutzung zurückzumelden. Dies ist insbesondere hilfreich bei Energieverhalten, das hohen Regelmäßigkeiten und festen Mustern unterworfen ist. Feedback-Interventionen bereiten aktuelle Verbrauchsdaten so auf, dass sie den Nutzer*innen in kur-

zen Abständen visuell zum Beispiel über Websites, Handys oder mobile bzw. fest installierte Displays zugänglich gemacht werden. Unterschieden wird zwischen real-time oder nahezu real-time und indirekten (verzögerten) Feedback-Strategien zur Rückmeldung von Daten (Darby 2006).

Die visualisierte Rückmeldung abstrakter Energiekennwerte schafft Datentransparenz. Durch die enge Verknüpfung von Verhalten und Handlungskonsequenz ist eine Steigerung der Effektivität zu erwarten. Dabei haben diese Systeme weniger Informations- sondern vielmehr Motivationscharakter (Scheuthle & Kaiser, 2003). „Die Feedback-Systeme stellen an der Schnittstelle zu den Konsumenten bestimmte Reize zur Verfügung, die erst durch die Wahrnehmung und die kognitive Verarbeitung zu handlungsrelevanten Informationen werden können.“ (Gölz & Biehler 2008, S. 73). Im Rahmen eines internationalen Projektes mit verschiedenen Nutzergruppen wurden technische Feedback-Strategien entwickelt und erprobt (Chassein, Schakib-Ekbatan & Roser 2018).

Informationsangebot und Navigation auf einer Feedback-Nutzeroberfläche müssen nutzerfreundlich, also übersichtlich gestaltet werden und in der Bedienung eingängig sein. Die Rückmeldung über unerwartet hohe Verbräuche sollte gut überlegt werden, da sie dem Gestaltungsprinzip 'design for pleasure', das auf positive Gefühle und Erfahrungen setzt, zuwiderlaufen kann (Burmester et al. 2014). Auch der Grad der Kontrolle für die einzelnen Benutzergruppen muss sorgfältig bedacht werden, um maximalen Komfort und Energieeffizienz zu erreichen (Korte et al. 2015).

4 Methodik

Zur Evaluation, wie verschiedene Interventionsmaßnahmen bei unterschiedliche Personengruppen ankommen, wurde ein online Card-Sorting durchgeführt. Diese Methode hilft dabei, verschiedene Meinungen hinsichtlich der Anreizwirkung bei den Personengruppen zu strukturieren und daraus eine Zuordnung der Maßnahmen treffen zu können. Für das Card-Sorting wurden im STADTQUARTIER 2050-Projektkonsortium alle relevanten Partnerunternehmen eingebunden. Das Vorgehen folgte dem Design eines geschlossenen Card-Sortings.

Den Teilnehmer*innen wurden zu Beginn alle Maßnahmen gezeigt und sie wurden gebeten, diese vier unterschiedlichen Personengruppen zuzuordnen. Beschreibungen zu den Maßnahmen wie auch zu den Personengruppen waren sowohl im Card-Sorting Programm als auch separat für die Teilnehmer verfügbar. Die Personengruppen wurden aus Deliverable 4.3.2 übernommen und beschreiben vier sogenannte Energy Cultures, die von Barton et al. (2013) entwickelt wurden. Jeder Personengruppe konnten dabei beliebig viele Maßnahmen zugeteilt werden, wobei jede Karte zweimal zur Verfügung stand. Somit konnte eine Maßnahme auch zwei verschiedenen Personengruppen zugeordnet werden. Innerhalb jeder Personengruppe sollten die Teilnehmer am Ende die Maßnahmen priorisieren, um eine

Rangordnung hinsichtlich der Anreizwirkung auf diesen Personentyp zu haben.

Für die Auswertung des Card-Sortings wurden die einzelnen Maßnahmen hinsichtlich ihrer Zuordnung zu den vier Personengruppen aufgeschlüsselt. Dadurch lässt sich ein Muster erkennen, welche Maßnahmen von den Experten bei einzelnen Personentypen als erfolgsversprechend gesehen werden. Die Ergebnisse des Card-Sortings sind bei der Beschreibung der Maßnahmen im Abschnitt Personengruppen zu finden.

5 Maßnahmenüberblick

Gemäß den Kategorien zu Interventionstypen aus Kapitel 3.2, sind auch die folgend vorgestellten Maßnahmen anhand der vier Kategorien sortiert. Abbildung 1 gibt einen Überblick zu den Maßnahmen des Bonussystems.

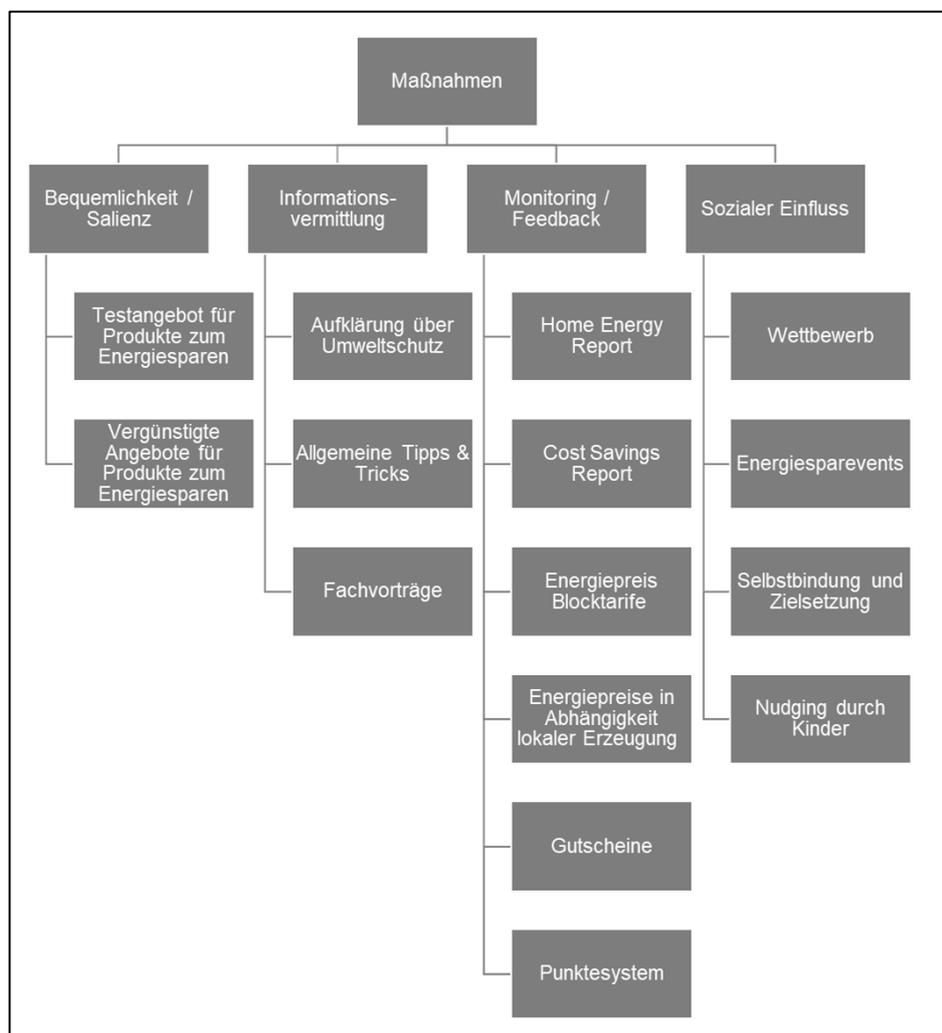


Abbildung 1: Überblick zu den Maßnahmen des Bonussystems

Im Folgenden werden die Maßnahmen kurz vorgestellt. Eine ausführliche Beschreibung erfolgt in Kapitel 6.

Testangebot für Produkte zum Energiesparen: Energiesparende Geräte, aber auch smarte Steckdosen oder wassersparende Duschköpfe können den Haushalten zum Test kostenlos oder gegen eine geringe Gebühr für einen bestimmten Zeitraum zur Verfügung gestellt werden.

Vergünstigte Angebote für Produkte zum Energiesparen: Energiesparende Geräte, aber auch smarte Steckdosen oder wassersparende Duschköpfe können den Haushalten vergünstigt angeboten werden, sodass diese zum Kauf der Produkte angeregt werden.

Aufklären über Umweltschutz: Diese Maßnahme zielt darauf ab, Menschen zum energieeffizienteren Handeln anzuregen, indem die Auswirkungen des Klimawandels aufgezeigt werden.

Allgemeine Tipps & Tricks: Durch Tipps und Tricks zum Energiesparen können den Haushalten einfache Möglichkeiten zum Einsparen von Energie aufgezeigt werden.

Fachvorträge: Regelmäßige Fachvorträge im Quartier über Klimawandel, erneuerbare Energien und energieeffizientes Verhalten sollen die Haushalte motivieren, ihr Verbrauchsverhalten zu ändern.

Home Energy Report: Haushalte erhalten in einem regelmäßigen Bericht verschiedene Details zu ihrem Energieverbrauch. Dabei werden die Details den Haushalten mit Vergleichen zu vorherigen Zeiträumen und zum Quartier zusammen mit individuellen Verhaltensempfehlungen zur Verfügung gestellt.

Cost Savings Report: Basierend auf individuellen Verhaltensempfehlungen wird den Haushalten im Cost Energy Report angezeigt, wie viel Geld sie durch die Änderung ihres Verhaltens oder ihrer Geräte einsparen könnten.

Energiepreis-Blocktarife: Bei einem Blocktarif steigen die Energiekosten stufenweise an, sobald eine gewisse Energiebedarfsmenge in einem bestimmten Zeitraum überschritten wurde.

Energiepreise in Abhängigkeit lokaler Erzeugung: Energiepreise werden bei dieser Maßnahme in Abhängigkeit von lokal erzeugter Energie bestimmt. Wenn viel erneuerbare lokale Energie erzeugt wird, fallen die Preise. Sobald beispielsweise Strom aus dem Stromnetz bezogen wird, steigt der Preis wieder an.

Gutscheine: Bei dieser Maßnahme erhalten Haushalte, deren Energiebedarf unter einem gewissen Schwellenwert liegt, Gutscheine. Je nach Schwellenwert können verschiedene Belohnungen in unterschiedlicher Höhe vergeben werden.

Punktesystem: Auf der Basis ihres Energiebedarfs werden Haushalte auf einer Punkteskala eingeordnet. Je nachdem wie viele Punkte man erreicht hat, ist es möglich in verschiedene Levels aufzusteigen.

Wettbewerb: Aufbauend auf einem Punktesystem, das jedem Haushalt basierend auf dem jeweiligen Energiebedarf Punkte zuordnet, wird eine Rangliste erstellt. Auf dieser können sich die Haushalte untereinander anonymisiert vergleichen und kleine Wettbewerbe veranstalten, um z.B. den sparsamsten Quartiershaushalt zu ermitteln.

Energiesparevents: Durch Energiesparevents soll das Verhalten der Haushalte im Quartier nachhaltig verändert werden. Die Bewohner des Quartiers könnten beispielsweise zu einem Candle-Light-Dinner ermutigt werden und ihre Lichter an diesem Tag zu einer gewissen Uhrzeit ausschalten.

Selbstbindung und Zielsetzung: Bei dieser Maßnahme können sich Haushalte entweder selbst ein Energiereduktionsziel setzen oder bekommen von Externen ein Ziel gestellt (bspw. eine Energieeinsparung von 5% im Vergleich zum Vormonat). Der eigene Antrieb zur Zielerreichung führt somit zur Energiereduktion.

Nudging durch Kinder: Bei dieser Maßnahme werden Kinder im Quartier spielerisch auf das Thema Klimaschutz durch Energiesparen aufmerksam gemacht. Sie lernen Fakten und Tipps zum Energiesparen, möchten diese zu Hause umsetzen und motivieren somit auch ihre Eltern.

6 Vorstellung der Maßnahmen

Für jede Maßnahme wird im ersten Absatz die konkrete Ausgestaltung der Maßnahme sowie das dahinterstehende Konzept erklärt. Als nächstes erfolgt eine Erklärung zu den nötigen technischen Voraussetzungen zur Umsetzung der Maßnahme. Anschließend wird beschrieben, auf welche Personengruppe die Maßnahme wirkt. Die Zuordnung zu den Personengruppen erfolgte durch das Card-Sorting im Projektkonsortium. Genaue Beschreibungen zu den Personengruppen befinden sich im Deliverable 4.3.2. Zuletzt werden zur Umsetzung passende oder nötige Kooperationen und geeignete Kanäle aufgezeigt, über die die Haushalte im Rahmen der Maßnahme erreicht werden.

6.1 Bequemlichkeit / Salienz

6.1.1 Testangebot für Produkte zum Energiesparen

Beschreibung:

Energiesparende Produkte können den Energieverbrauch eines Haushaltes senken, ohne direkte Verhaltensänderungen bei den Bewohner*innen vorauszusetzen. Diese Produkte können bestehende und veraltete Geräte ersetzen (beispielsweise Staubsauger oder Bügeleisen) oder neue Geräte in

einen Haushalt einführen (beispielsweise smarte Steckdosen oder wassersparende Duschköpfe). Um für die Bewohner*innen Anreize zu schaffen, können solche Geräte angeschafft werden, um sie den Bewohner*innen für einen begrenzten Zeitraum kostenlos oder gegen eine geringe Gebühr zur Verfügung zu stellen. Sollten die Geräte gefallen, können die Bewohner*innen sie nach der Testphase kaufen. Generell soll diese Maßnahme auch die Bewohner*innen sensibilisieren, auf Energieeffizienz beim Kauf von Produkten zu achten.

Technische Voraussetzungen:

Für die Umsetzung sind keine besonderen technischen Geräte notwendig. Es muss eine kontinuierlich aktuell gehaltene Auswahl an Geräten angeboten werden. Hierfür sind Recherchearbeiten mithilfe seriöser Quellen nötig.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 76% der Personengruppe Energy Easy zugeordnet. Danach folgen mit jeweils 41% die Personengruppen Energy Efficient und Energy Extravagant. Diese Maßnahme könnte daher vor allem für diese drei Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Eine Kooperation mit den Herstellern der Geräte ist gewünscht, um diese vergünstigt zum Testen zu erhalten und auch immer wieder neue Geräte zum Testen zur Verfügung stellen zu können.

Kommunikationskanäle:

Das aktuelle Angebot von Produkten sollte für die Bewohner*innen leicht zugänglich sein. Für eine Kommunikation an die Bewohner*innen bieten sich quartiersinterne Newsletter per Post oder Mail, Aushänge im Quartier sowie die Quartiers-App oder eine Website an.

6.1.2 Vergünstigte Angebote für Produkte zum Energiesparen

Beschreibung:

Energiesparende Produkte können den Energieverbrauch eines Haushaltes senken, ohne direkte Verhaltensänderungen bei den Bewohnern vorauszusetzen. Diese Produkte können bestehende, veraltete Geräte ersetzen, beispielsweise Kühlschränke oder Fernseher, oder neue Geräte in eine Wohnung einführen, wie Smarte Steckdosen oder wassersparende Duschköpfe. Um für die Haushalte Anreize zu schaffen, können solche Geräte vergünstigt für Bewohner*innen angeboten werden. Diese Maßnahme soll die Bewohner*innen sensibilisieren, auf Energieeffizienz beim Kauf von Produkten zu achten. Im Gegensatz zur vorherigen Maßnahme werden die Produkte von den Haushalten vergünstigt gekauft und nicht zuvor getestet.



Abbildung 2: Kühlschrank als Beispiel für energiesparende Haushaltsgeräte

Quelle: Renn.süd 2020

Technische Voraussetzungen:

Für die Umsetzung sind keine besonderen technischen Geräte notwendig. Es muss eine kontinuierlich aktuell gehaltene Auswahl an Geräten angeboten werden. Hierfür sind Rechercharbeiten mithilfe von seriösen Quellen nötig.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 82% der Personengruppe Energy Efficient und zu 71% der Personengruppe Energy Economics zugeordnet. Die Maßnahme könnte daher vor allem für diese zwei Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Eine Kooperation mit den Herstellern der Geräte ist gewünscht, um diese vergünstigt zu erhalten und zum Kauf vergünstigt zur Verfügung stellen zu können.

Kommunikationskanäle:

Das aktuelle Angebot von Produkten sollte für die Bewohner*innen leicht zugänglich sein. Für eine Kommunikation an die Bewohner*innen bieten sich quartiersinterne Newsletter per Post oder Mail, Aushänge im Quartier sowie die Quartiers-App oder eine Website an.

6.2 Informationsvermittlung

6.2.1 Aufklärung über Umweltschutz

Beschreibung:

Diese Maßnahme zielt darauf ab, Menschen zum energieeffizienteren Handeln anzuregen, indem die Auswirkungen des Klimawandels aufgezeigt wer-

den. Das Aufzeigen von voraussichtlichen Szenarien, wie beispielsweise das Aussterben der Eisbären bis 2100, oder bereits eingetroffenen Tatsachen, wie das Absterben der Korallen des Great Barrier Reefs verbunden mit hilfreichen Tipps zum Klimaschutz soll in den Haushalten die Motivation zum Energiesparen wecken. Zudem könnten auch direkt Nachrichten, die den Klimawandel betreffen, den Haushalten zugestellt werden.

Beispielsweise können solche Nachrichten die Menschen über die Auswirkungen des Klimawandels informieren:



Meldung vom 23.11.2020 16:21:14
Bericht zu Treibhausgasen: CO2-Ausstoß auf Rekordhoch
Die Treibhausgase in der Atmosphäre haben im vergangenen Jahr einen neuen Höchststand erreicht. Und dieser Trend setzt sich fort - trotz einer "winzigen Delle" durch die Corona-Beschränkungen. *Von Dietrich Karl Mäurer. | mehr*



Meldung vom 15.11.2020 10:29:11
Niederlande: Häuser, die in Trockenheit versinken
Um nicht unter dem Meeresspiegel zu versinken, pumpten die Niederlande jahrhundertlang ihr Land trocken. Doch nun stehen viele Wohnhäuser auf ausgedörrtem Fundament - und sacken dadurch gefährlich ab. *Von Gudrun Engel. | mehr*

Abbildung 3: Nachrichten zum Klimawandel

Quelle: Tagesschau 2020

Technische Voraussetzungen:

Für die Umsetzung sind keine besonderen technischen Geräte notwendig. Ein Datensatz an glaubwürdigen Quellen für die Informationen muss aufgebaut werden.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 71% der Personengruppe Energy Easy und zu 58% der Personengruppe Energy Extravagant zugeordnet. Danach folgt mit 41% die Personengruppen Energy Efficient. Diese Maßnahme könnte daher vor allem für diese drei Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Für die Aufklärung über Umweltschutz und die Auswirkungen des Klimawandels ist eine Kooperation mit lokalen Umweltinitiativen und Bildungseinrichtungen sinnvoll.

Kommunikationskanäle:

Für eine Kommunikation an die Bewohner*innen bieten sich quartiersinterne

Newsletter per Post oder Mail, Aushänge im Quartier sowie die Quartiers-App oder eine Website an.

6.2.2 Allgemeine Tipps & Tricks zum Energiesparen

Beschreibung:

Durch Tipps und Tricks zum Energiesparen können den Haushalten einfache Möglichkeiten zum Einsparen von Energie aufgezeigt werden. Diese könnten zum Beispiel Informationen zu Energielabels und Geräten mit hohem Energieverbrauch enthalten, um die Haushalte zum Kauf von energieeffizienten Geräten anzuregen. Zum anderen können auch Informationen über eine energiesparende Verhaltensweise an die Haushalte weitergegeben werden. Die Tipps könnten sich dabei auf verschiedene Räume einer Wohnung beziehen, sodass sich die Bewohner*innen selbstständig zu den Bereichen informieren können, die sie am meisten interessieren. Zum Beispiel könnten folgende Tipps & Tricks kommuniziert werden (BMWi 2020):

- Den Kühlschrank richtig einräumen: Wir zeigen Ihnen, wie Sie Ihren Kühlschrank effizient einräumen. Durch die richtige Wahl der Kühlschranktemperatur und Klimazone bleiben Ihre Lebensmittel im Kühlschrank länger frisch und zusätzlich sparen Sie Strom.
- Jedes Grad zählt – richtig Heizen: Wenn Sie die Raumtemperatur um nur ein Grad absenken, sparen Sie bereits sechs Prozent Energie. Das heißt aber nicht, dass Sie in Ihrer Wohnung frieren sollen. Vielmehr kommt es darauf an, nicht mehr Energie zu verbrauchen als nötig.

Technische Voraussetzungen:

Für die Umsetzung sind keine besonderen technischen Geräte notwendig. Ein Datensatz an wirksamen Tipps und Tricks zum Energiesparen muss aufgebaut werden.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 71% der Personengruppe Energy Efficient und zu 65% der Personengruppe Energy Economics zugeordnet. Diese Maßnahme könnte daher vor allem für diese zwei Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Eine Kooperation mit lokalen Umweltinitiativen kann für die Sammlung der Tipps & Tricks sinnvoll sein.

Kommunikationskanäle:

Für eine Kommunikation an die Bewohner*innen bieten sich quartiersinterne Newsletter per Post oder Mail, Aushänge im Quartier sowie die Quartiers-App oder eine Website an.

6.2.3 Fachvorträge

Beschreibung:

Regelmäßige Fachvorträge im Quartier über Klimawandel, erneuerbare Energien und energieeffizientes Verhalten sollen die Haushalte motivieren, ihr Energieverhalten zu ändern. Mit seriösen Vorträgen und nachfolgendem Austausch zwischen den Bewohner*innen sollen diese für das Thema Energieeffizienz und dessen Wichtigkeit sensibilisiert werden. Der Austausch zwischen den Bewohner*innen kann zudem dafür sorgen, dass diese direkt erfahren, welche Maßnahmen ein Nachbar eventuell schon ausprobiert hat und welche am besten funktionieren.

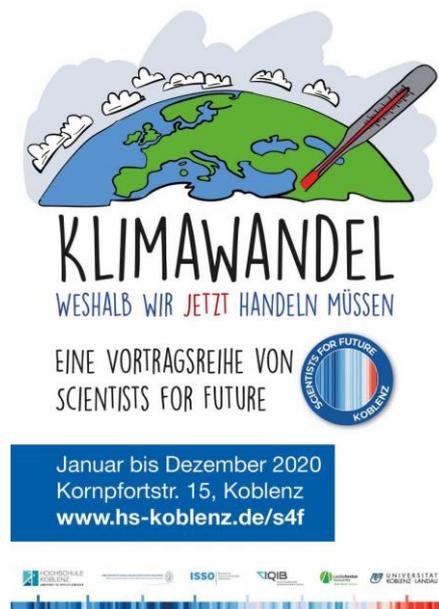


Abbildung 4: Beispielhaftes Plakat für einen Fachvortrag zum Klimawandel

Quelle: Hochschule Koblenz 2020

Technische Voraussetzungen:

Für die Umsetzung sind keine besonderen technischen Geräte notwendig. Durch Recherchearbeit mithilfe von seriösen Quellen können die Vortragenden ausgewählt werden.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 65% der Personengruppe Energy Efficient und zu 53% der Personengruppe Energy Economics zugeordnet. Danach folgen mit jeweils 41% die Personengruppen Energy Easy und Energy Extravagant. Diese Maßnahme könnte daher für alle Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Für die Fachvorträge ist eine Kooperation mit lokalen Umweltinitiativen und Bildungseinrichtungen sinnvoll.

Kommunikationskanäle:

Für die Kommunikation der Termine der Fachvorträge an die Bewohner*innen bieten sich quartiersinterne Newsletter per Post oder Mail, Ausgänge im Quartier sowie die Quartiers-App oder eine Website an.

6.3 Feedback

6.3.1 Home Energy Report

Beschreibung:

Ein Home Energy Report ist eine Zusammenstellung von Parametern des Energiebedarfs über einen bestimmten zurückliegenden Zeitraum, die für jeden Haushalt individuell erstellt wird. Beispiele dafür sind Verbrauchsdaten zu Strom und Warmwasser sowie das Heiz- und Lüftungsverhalten. Die Kennzahlen erhält der Haushalt regelmäßig, um Transparenz über seinen Energiebedarf zu erhalten und seinen Bedarf mit dem vorheriger Monate oder dem entsprechenden Monat des Vorjahres zu vergleichen. Außerdem könnten auch die durchschnittlichen Energiebedarfsdaten eines Haushalts im Quartier oder optional auch die des Haushalts mit dem geringsten Bedarf zum Vergleich angezeigt werden. Zudem können auf der Basis der Energiebedarfsdaten auch individuelle Handlungsempfehlungen an die Haushalte gegeben werden. Diese sollen die Bewohner auf einfache Verhaltensänderungen hinweisen, die sie zum Einsparen von Energie umsetzen können. Beispielsweise könnte die Empfehlung gegeben werden, Räume im Winter nicht über 21°C zu heizen, kürzer zu duschen oder Glühbirnen durch LED-Lampen auszutauschen.

Ein Home Energy Report sollte nützlich und spannend sein, damit er vom Verbraucher gelesen wird (AlSkaif et al. 2018). Die komplexen und abstrakten Inhalte und Werte (kWh, Watt, etc.) müssen für die Benutzer*innen klar verständlich sein (Koroleva et al. 2019). Es bieten sich daher oft vereinfachende Grafiken an. Ein beispielhafter Home Energy Report ist in Abbildung 8 dargestellt. Dieser gibt den Energiebedarf im Vergleich zu Nachbarn im Quartier sowie den eigenen Verbrauch über die Zeit an. Zudem werden direkt Tipps zum Energiesparen basierend auf den eigenen Energienutzungsdaten gegeben.

Technische Voraussetzungen:

Für die Erstellung von aussagekräftigen Home Energy Reports ist eine umfangreiche technisch vernetzte Ausstattung nötig. Für jede Kategorie des Energieverbrauchs muss entsprechende Sensorik vorhanden sein. Für den Stromverbrauch bedarf es beispielsweise Smart Meter, welche den Stromverbrauch in kurzen Intervallen (z.B. einer Stunde) aufzeichnen und übertragen. Für die Auswertung des Warmwasserverbrauchs und des Heizverhaltens sind, je nach Heizlösung, Durchflusssensoren nötig. Soll das Lüftungsverhalten bewertet werden, sind zudem Sensoren an den Fenstern nötig. Mithilfe weiterer Sensoren können zusätzliche Verbräuche und deren Auswertungen zum Home Energy Report hinzugefügt werden. Die Sensoren

benötigen dabei eine zuverlässige Verbindung zum Internet bzw. zu einer Datenbank, in der die Rohdaten gespeichert werden. Hierbei ist ein Datenschutzkonzept nach den jeweils gültigen Vorgaben nötig (siehe dazu auch Deliverable D5.1.2). Über eine Software werden für jeden Haushalt die individuellen Daten ausgewertet und zum Home Energy Report zusammengefasst. Zudem müssen Daten von idealen Verhaltensweisen und Geräten abhängig von den individuellen Begebenheiten zum Vergleich und der aktuelle Stromtarif des Haushalts zur Berechnung der Kostenersparnis vorliegen.

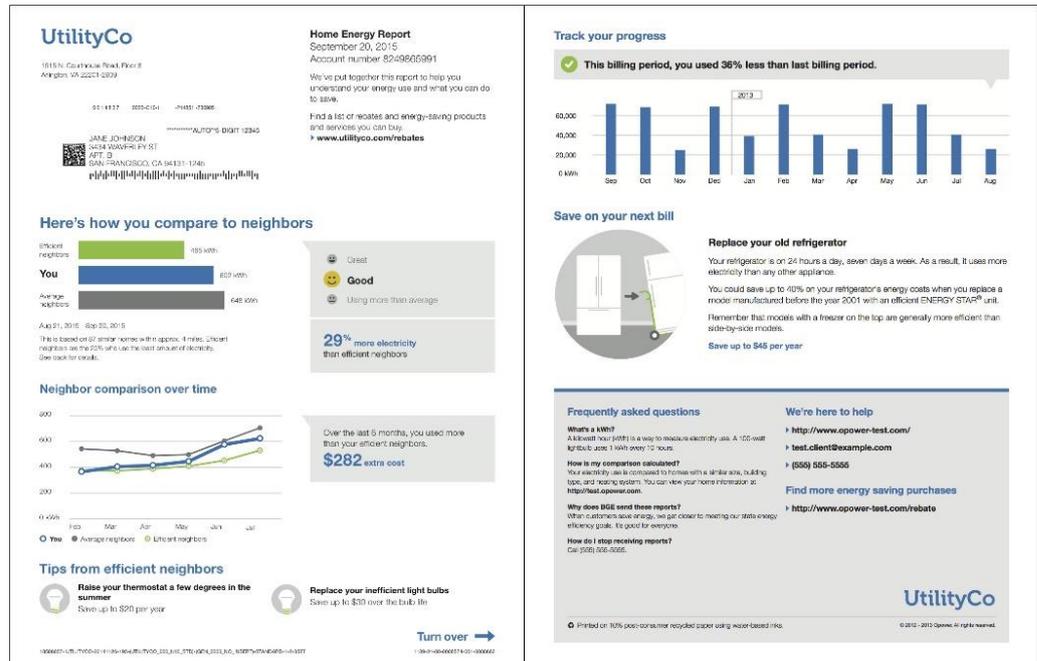


Abbildung 5: Beispielhafter Home Energy Report

Quelle: Oracle 2015

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 71% der Personengruppe Energy Efficient und zu 53% der Personengruppe Energy Economics zugeordnet. Mit 47% folgt daraufhin die Personengruppe Energy Easy. Diese Maßnahme könnte daher vor allem für diese drei Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Zur Erstellung des Home Energy Reports kann mit dem Energieversorger kooperiert werden, der die Nutzungsdaten der Haushalte zur Verfügung stellen kann. Alternativ kann hier mit dem Smart-Meter Anbieter kooperiert werden, der ggfs. eine Schnittstelle für Nutzer zu den Smart Meter anbieten und umsetzen kann.

Kommunikationskanäle:

Für die Kommunikation des Energieverbrauches an die Bewohner*innen bieten sich regelmäßige Berichte per Post oder Mail sowie eine personalisierte Quartiers-App oder eine Website an.

6.3.2 Cost Savings Report

Beschreibung:

Der Cost Savings Report baut auf dem Home Energy Report und den Verhaltensempfehlungen auf Basis der Energiedaten auf. Bei diesem Report wird den Bewohner*innen eines Haushalts nicht nur aufgezeigt, an welchen Stellen sie Energie sparen könnten, sondern auch welche Kosten sie dadurch vermeiden können. Der Energiebedarf eines Haushaltes wird dabei engmaschig erfasst. Auf Basis von zusätzlichen Sensorwerten können Verhaltensweisen oder Geräte identifiziert werden, die zu erhöhtem Energieverbrauch führen. Somit können Verhaltensempfehlungen erstellt werden, wobei den Haushalten zusätzlich angezeigt wird, wie viel Geld sie durch die Änderung ihres Verhaltens oder ihrer Geräte einsparen könnten. Beispielhaft ist dies in Abbildung 5 links unten durch *tips from efficient neighbors* dargestellt. Durch den Vergleich mit energieeffizienteren Verhalten und Geräten kann berechnet werden, wie viel Geld sich täglich, wöchentlich oder monatlich einsparen lässt.

Technische Voraussetzungen:

Je nach Ausgestaltung werden für den Cost Energy Report Sensoren und Netzwerktechnik benötigt. Bestenfalls könnte so in Echtzeit der aktuelle Energiebedarf gemessen werden und auf Basis der Sensoren Handlungsempfehlungen und deren Kostenersparnis erstellt werden. Die erfassten Daten aus den Sensoren werden dafür in einer Datenbank langfristig gespeichert. Für die Auswertung des Einsparpotenzials müssen Daten von „guten“ Verhaltensweisen in Abhängigkeit von den individuellen Gegebenheiten zum Vergleich mit dem aktuellen Strombedarf des Haushalts vorliegen. Dabei müssen geltende Gesetze bezüglich des Datenschutzes beachtet werden.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 71% der Personengruppe Energy Efficient und zu 65% der Personengruppe Energy Easy zugeordnet. Mit 47 % folgt die Personengruppe Energy Economics. Diese Maßnahme könnte daher vor allem für diese drei Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Zur Erstellung des Cost Energy Reports kann mit dem Energieversorger kooperiert werden, der die Nutzungsdaten der Haushalte zur Verfügung stellen kann. Alternativ kann hier mit dem Smart-Meter Anbieter kooperiert werden, der ggfs. eine Schnittstelle zwischen Nutzer und Smart Meter etablieren kann.

Kommunikationskanäle:

Für die Kommunikation des Cost Energy Reports an die Bewohner*innen bieten sich regelmäßige Berichte per Post oder Mail sowie eine personalisierte Quartiers-App oder eine Website an.

6.3.3 Energiepreis-Blocktarife

Beschreibung:

Bei einem Blocktarif steigen die Energiekosten stufenweise an, sobald eine gewisse Energiebedarfsmenge in einem bestimmten Zeitraum überschritten wurde. Die Strom- und Wärmenutzung eines Haushalts wird für einen bestimmten Zeitraum erfasst. Bis zu einem vorher festgelegten Schwellenwert (abhängig von der Personenanzahl des Haushalts, der Wohnungsgröße und der Jahreszeit) gelten bestimmte Preise für den Strom- und Wärmebedarf. Der Preis sollte niedriger als andere Angebote starten, um einen Anreiz zu schaffen, den Blocktarif zu wählen. Sobald der Verbrauch des Haushalts in diesem Zeitraum jedoch über dem Schwellenwert liegt, wird für die darüber hinaus benötigte Energiemenge ein höherer Preis verlangt. Es können mehrere Schwellenwerte in einem Blocktarif aufgenommen werden, bei denen mit höherem Energieverbrauch die Preise stärker ansteigen. Blocktarife sorgen somit für einen finanziellen Anreiz den Energiebedarf eines Haushaltes unter einem festgelegten Schwellenwert zu halten.

Eine beispielhafte Struktur eines Blocktarifes für Strom eines Zwei-Personen-Haushaltes ist Abbildung 6 dargestellt.

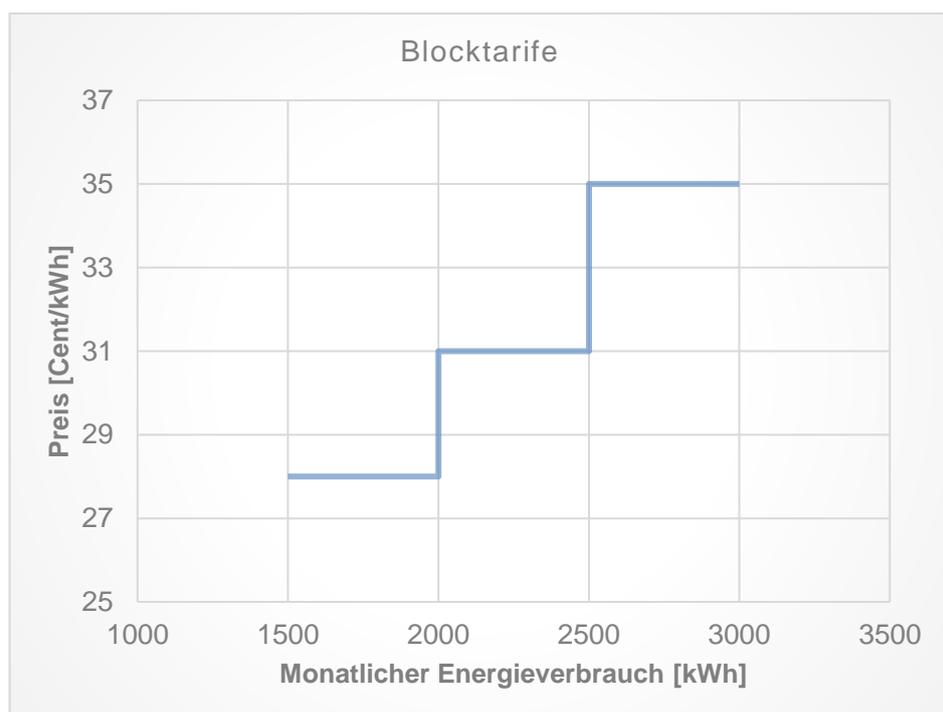


Abbildung 6: Beispielhafte Veranschaulichung eines Strom-Blocktarifs

Technische Voraussetzungen:

Für die Umsetzung des Blocktarifs ist es nötig, den Energiebedarf eines Haushaltes mit Sensoren (bspw. mit Smart Meter und Durchlaufsensoren) zu messen. Zudem müssen Daten über den Haushalt, wie die Personenanzahl und Wohnungsgröße, vorliegen. Diese Daten werden in einer Daten-

bank gespeichert und vom Energieanbieter ausgewertet, um die Schwellenwerte und den Rechnungsbetrag zu berechnen. Zudem muss der Haushalt Zugriff auf die Verbrauchsdaten haben, um zu sehen, wie viel sie noch verbrauchen dürfen, bis sie den Schwellenwert überschreiten. Dabei müssen geltende Gesetze bezüglich des Datenschutzes beachtet werden.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 59% der Personengruppe Energy Efficient und Energy Easy zugeordnet. Danach folgen mit jeweils 41% die Personengruppen Energy Economics und Energy Extravagant. Diese Maßnahme könnte daher für alle Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Für Blocktarife ist eine Kooperation mit den Energieversorgern des Quartiers notwendig, die diesen Tarif anbieten.

Kommunikationskanäle:

Es ist möglich, den Haushalten im Quartier den Blocktarif als vorausgewählte Standardoption anzubieten. Für das Einsehen ihrer Energieverbrauchsdaten bieten sich Newsletter per Post oder Mail sowie die Quartiers-App oder eine Website an.

6.3.4 Energiepreise in Abhängigkeit lokaler Erzeugung

Beschreibung:

Energiepreise werden bei dieser Maßnahme in Abhängigkeit der Erzeugung der Energie bestimmt. Wenn viel lokal produzierte, erneuerbare Energie, beispielsweise Solar- oder Windenergie, im Quartier vorhanden ist, fallen die Preise für die Haushalte. Sobald jedoch die Kapazität der lokalen erneuerbaren Energien überschritten wird und beispielsweise Strom aus dem Netz bezogen werden muss, steigt der Preis entsprechend (wieder) an. Bewohner*innen sollen durch den niedrigeren Preis bei ausreichend lokaler und erneuerbarer Energieerzeugung incentiviert werden, Energie zu diesem Zeitpunkt zu verbrauchen. Somit wird keine Energie aus dem öffentlichen Netz bezogen und stattdessen die lokal erzeugte Energie genutzt.

Eine beispielhafte Struktur dieses Tarifes für Strom ist in Abbildung 7 dargestellt. Dabei wird angenommen, dass von 06:00 – 18:00 Uhr eine Solaranlage mehr Strom produziert, als zu der Zeit im Quartier normalerweise verbraucht wird.

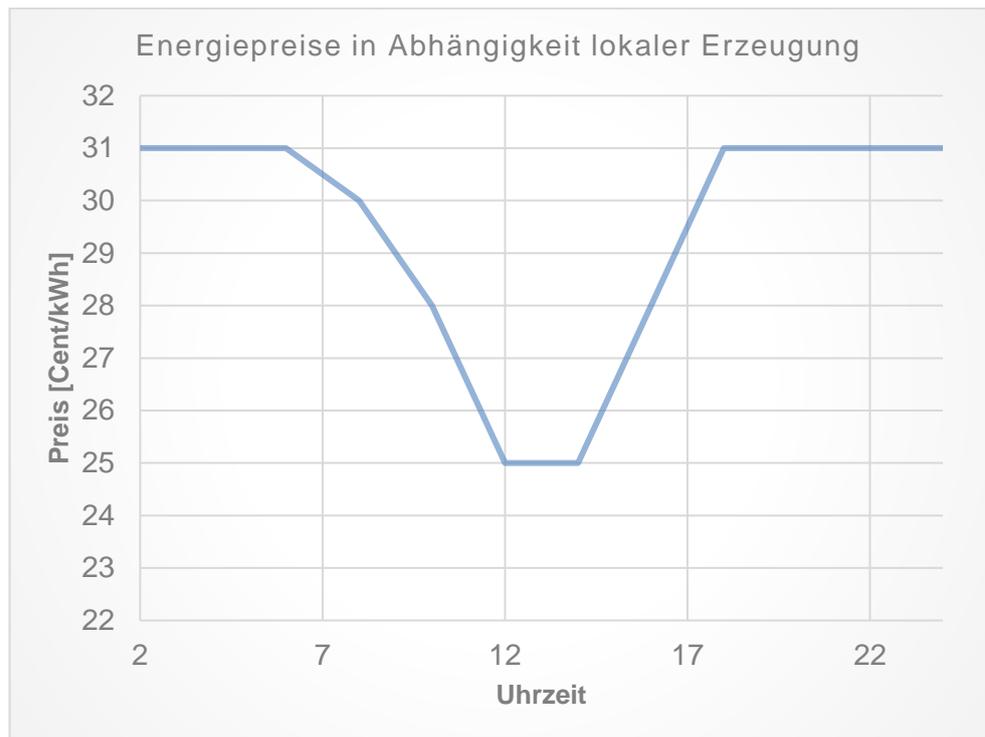


Abbildung 7: Beispielhafte Veranschaulichung der Strompreisveränderung bei vorhandener lokaler Solarenergie

Technische Voraussetzungen:

Für die Umsetzung ist es notwendig, in Echtzeit Daten über die Einspeisung der erneuerbaren Energien, sowie auch über den aktuellen Verbrauch zu erhalten, auszuwerten und die Energiepreise entsprechend anzupassen. Dafür werden verschiedene Sensoren (Smart Meter & Durchlaufsensoren), eine Datenbank sowie Systeme zur Auswertung und Preisberechnung benötigt. Sollten die technischen Gegebenheiten nicht realisierbar sein, kann die Preisanpassung auch auf Prognosen (bspw. zur Wetterlage und voraussichtlichem Verbrauch des Quartiers) basieren. Die Haushalte müssen direkt die aktuellen Preise abfragen können. Dabei müssen geltende Gesetze bezüglich des Datenschutzes beachtet werden.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 94% der Personengruppe Energy Efficient und zu 59% der Personengruppe Energy Economics zugeordnet. Diese Maßnahme könnte daher besonders für diese zwei Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Für die variablen Energiepreise ist eine Kooperation mit dem lokalen Energieerzeuger im Quartier notwendig.

Kommunikationskanäle:

Es ist möglich, den Haushalten im Quartier den Tarif als vorausgewählte Standardoption anzubieten. Für das Einsehen der Energiepreise und Erinne-

rungen bei niedrigen Preisen bietet sich die Quartiers-App oder eine Website mit Push-Benachrichtigungen an.

6.3.5 Gutscheine

Beschreibung:

Bei dieser Maßnahme erhalten Haushalte, deren Energiebedarf unter einem gewissen Schwellenwert liegt, Gutscheine. Der Schwellenwert kann hierbei beispielsweise monatlich durch den durchschnittlichen Verbrauch eines Haushalts (abhängig von der Personenanzahl, der Wohnungsgröße und der Jahreszeit) dargestellt werden. Liegt der Energiebedarf unter dem Schwellenwert können verschiedene Abstufungen Belohnungen in unterschiedlicher Höhe nach sich ziehen. Die Belohnungen können Vergünstigungen innerhalb des Quartiers, beispielsweise beim Car- oder Bike-Sharing sein.

Technische Voraussetzungen:

Um diese Maßnahme umzusetzen, wird der Energiebedarf eines Haushaltes mit Hilfe von Sensoren (Smart Meter und Durchlaufsensoren) beispielsweise monatlich ermittelt. Für die Festlegung der Schwellenwerte sind zudem Daten über die Personenanzahl, Wohnungsgröße und Jahreszeit notwendig. Auch der Haushalt muss über die Informationen seines Verbrauchs und der Schwellenwerte informiert sein. Dabei müssen geltende Gesetze bezüglich des Datenschutzes beachtet werden.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 82% der Personengruppe Energy Efficient und zu 76% der Personengruppe Energy Economics zugeordnet. Diese Maßnahme könnte daher besonders für diese zwei Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Lokale Unternehmen können mit Gutscheinen und Belohnungen werben. Auch quartiersinterne Anbieter können Gutscheine anbieten, z.B. in Form von vergünstigten Car-Sharing-Services im Quartier.

Kommunikationskanäle:

Für das Einsehen der Energieverbrauchsdaten bieten sich Newsletter per Post oder Mail sowie eine Quartiers-App oder Website an.

6.3.6 Punktesystem

Beschreibung:

Die Haushalte werden bei dieser Maßnahme durch ein interaktives System mit Hilfe von Game-Design-Elementen zu energiebezogenen Verhaltensänderungen motiviert. Sie erhalten je nach Energieverhalten Punkte unter Berücksichtigung der soziodemographischen Eigenschaften. Beispielsweise erhält man Punkte für einen niedrigen Energiebedarf. Dafür muss ein System erstellt werden, welches die einzelnen Parameter untereinander abwägt

und dabei die soziodemographischen Gegebenheiten des Haushalts berücksichtigt, um eine faire Bewertung für jeden Haushalt zu gewährleisten. Auch durch Aufgaben wie beispielsweise Energieverbrauch zu Zeiten erhöhter Produktion der erneuerbaren Energie im Quartier oder durch Gemeinschaftsaufgaben im Quartier können Punkte gesammelt und das Energieverhalten geändert werden. So können zu den individuellen Punkten auch kollektive gesammelt werden. Je nachdem, wie viele Punkte man erreicht hat, ist es möglich in verschiedene Levels aufzusteigen und Titel, wie beispielsweise *Energieneuling* oder *Öko-Held* zu erhalten (AISkaif et al. 2018).

Die Punkte erhält man basierend auf seinem monatlichen Energieverbrauch für Strom, Wärme und Warmwasser. Als Anhaltspunkt für die Berechnungen können durchschnittliche Verbrauchswerte abhängig von Wohnungsgröße, Personenanzahl und Jahreszeit dienen. Eine mögliche Berechnung für die Punkte bezüglich des Stromverbrauchs könnte beispielsweise folgendermaßen angestellt werden.

$$\text{Punktzahl} = \left(1 - \frac{\text{Aktueller Stromverbrauch in diesem Monat}}{\text{Durchschn. Stromverbrauch in diesem Monat}} - 1 \right) * 100$$

Liegt der durchschnittliche Stromverbrauch eines deutschen Zwei-Personen-Haushalts in einem Monat beispielsweise bei 200 kWh, der betrachtete Quartiershaushalt verbraucht allerdings nur 150 kWh, erhält er 25 Punkte.

$$\text{Punktzahl} = \left(1 - \frac{150 \text{ kWh}}{200 \text{ kWh}} \right) * 100 = 25$$

Technische Voraussetzungen:

Für die Einführung des Punktesystems ist eine umfangreiche technische Ausstattung nötig. Für jede Kategorie des Energieverbrauchs muss entsprechende Sensorik in den Haushalten und für das gesamte Quartier vorhanden sein. Alle Sensoren benötigen eine zuverlässige Verbindung zum Internet bzw. einer Datenbank, in der die Rohdaten der Sensoren gespeichert werden. Mithilfe eines Bewertungssystems, das auf Daten zu durchschnittlichen Verbrauchswerten abhängig von Wohnungsgröße, Personenanzahl und Jahreszeit basiert, werden unter Berücksichtigung der soziodemographischen Eigenschaften und der kollektiven Punkte die individuellen Punktzahlen berechnet. Hierbei ist ein Datenschutzkonzept nach den jeweils gültigen Vorgaben nötig. Um dabei den Gamification-Ansatz zu bewahren und den Haushalt zu motivieren, ist eine unterhaltsames und ansprechendes User Interface nötig. Zudem müssen im Vorfeld Regeln, beispielsweise für was man Punkte erhält, festgelegt werden, die alle Haushalte einsehen können.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu jeweils 59% der Personengruppe Energy Efficient und Energy Economics zugeordnet. Danach folgt mit 47% die Personengruppe Energy Easy. Diese

Maßnahme könnte daher vor allem für diese drei Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Für das Punktesystem kann mit dem Energieversorger kooperiert werden, der die Nutzungsdaten der Haushalte zur Verfügung stellen kann. Alternativ kann hier mit Smart-Meter Anbietern kooperiert werden, die ggfs. eine Schnittstelle zwischen Nutzer und Smart Meter etablieren können.

Kommunikationskanäle:

Für das Einsehen der Punktzahlen bieten sich Newsletter per Post oder Mail sowie die Quartiers-App oder eine Website an.

6.4 Sozialer Einfluss

6.4.1 Wettbewerb

Beschreibung:

Aufbauend auf einem Punktesystem, das jedem Haushalt individuell nach seinem Energiebedarf Punkte zuordnet, wird eine Rangliste erstellt. Auf dieser Rangliste können sich die Haushalte untereinander anonymisiert vergleichen. Dabei kann das Energiesparen um eine spielerische Komponente durch kleine Wettbewerbe, um beispielsweise den sparsamsten Quartiershaushalt zu ermitteln, ergänzt werden. Somit soll der Ehrgeiz der Haushalte geweckt werden.



Rangliste nach ...		
Gesamtpunktzahl		
1.	Maria P.	9269 Punkte
2.	Franziska W.	9194 Punkte
3.	Anja B.	8436 Punkte

Abbildung 8: Beispielhafte Rangliste nach Punkten

Quelle: B.Z. 2014

Technische Voraussetzungen:

Der Wettbewerb basiert auf der Einführung des Punktesystems. Somit ist ei-

ne umfangreiche, technisch vernetzte Ausstattung nötig. Für jede Kategorie des Energieverbrauchs muss entsprechende Sensorik in den Haushalten und für das gesamte Quartier vorhanden sein. Alle Sensoren benötigen eine zuverlässige Datenverbindung zu einer Datenbank, in der die Rohdaten der Sensoren gespeichert werden. Mithilfe eines Bewertungssystems werden unter Berücksichtigung der soziodemographischen Eigenschaften und der kollektiven Punkte die individuellen Punktzahlen ausgewertet. Hierbei ist ein Datenschutzkonzept nach den jeweils gültigen Vorgaben nötig. Um dabei den Gamification-Ansatz zu bewahren und den Haushalt zu motivieren, ist ein unterhaltsames und aufregendes User Interface nötig. Zudem müssen im Vorhinein Regeln, beispielsweise für was man Punkte erhält, festgelegt werden, die alle Haushalte einsehen können.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 53% der Personengruppe Energy Economics und Energy Extravagant zugeordnet. Danach folgen mit jeweils 47% die Personengruppen Energy Efficient und Energy Easy. Diese Maßnahme könnte daher für alle Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Für diese Maßnahme kann mit dem Energieversorger kooperiert werden, der die Nutzungsdaten der Haushalte zur Verfügung stellen kann. Alternativ kann hier mit dem Smart-Meter Anbieter kooperiert werden, der ggfs. eine Schnittstelle zwischen Nutzer und Smart Meter etablieren kann.

Kommunikationskanäle:

Für das Einsehen der Punktzahlen sowie der Ranglisten bieten sich Newsletter per Post oder Mail sowie eine Quartiers-App oder Website an.

6.4.2 Energiesparevents

Beschreibung:

Durch regelmäßige Energiesparevents soll das Verhalten der Haushalte im Quartier nachhaltig verändert und die Aufmerksamkeit für den Energieverbrauch gesteigert werden. Die Bewohner*innen des gesamten Quartiers könnten beispielsweise aufgerufen werden, alle Lichter an einem bestimmten Tag und zu einer gewissen Uhrzeit auszuschalten. Eine andere Möglichkeit wäre gemeinsam Abendveranstaltungen (bspw. Spieleabend, Filmabend oder gemeinsames Essen bei Kerzenlicht) zu veranstalten, damit abends weniger Personen beispielsweise den Fernseher, Licht oder die Heizung anschalten. Ein Event auf globaler Ebene stellt beispielsweise die Earth Hour dar. Am letzten Samstag des März werden für eine Stunde die Lichter von Haushalten, Städten und berühmten Bauwerken ausgeschaltet, um auf den Klimawandel aufmerksam zu machen und Strom zu sparen.



Abbildung 9: Globales Beispiel für ein Energiesparevent

Quelle: WWF 2020

Technische Voraussetzungen:

Für die Umsetzung sind keine besonderen technischen Geräte notwendig.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 65% der Personengruppe Energy Extravagant zugeordnet. Danach folgen mit jeweils 59% die Personengruppen Energy Economics und Energy Efficient. Diese Maßnahme könnte daher vor allem für diese drei Personengruppen relevant sein.

Kooperationen:

Für die Energiesparevents ist eine Kooperation mit lokalen Umweltinitiativen oder der Stadt sinnvoll, um effektive Energiesparevents zu veranstalten und diese eventuell auch über Quartiersgrenzen hinaus zu verbreiten.

Kommunikationskanäle:

Für Informationen über Energiesparevents an die Bewohner*innen bieten sich Quartiersinterne Newsletter per Post oder Mail, Aushänge im Quartier sowie eine Quartiers-App oder Website an.

6.4.3 Selbstbindung und Zielsetzung

Beschreibung:

Bei dieser Maßnahme können sich Haushalte entweder selbst ein Energie-reduktionsziel setzen oder bekommen von Externen ein Ziel gestellt (bspw. eine Energieeinsparung von 5% im Vergleich zum Vormonat). Der eigene Antrieb zur Zielerreichung führt somit zur Energiereduktion. Weiterhin könnte es auf Quartiersebene Ziele geben, bei denen alle Haushalte zusammen da-

ran arbeiten die CO₂-Emissionen des Energieverbrauchs des Quartiers zu senken, um ein Gesamtziel zu erreichen (bspw. möglichst nur lokal über die eigene PV Anlage produzierten Strom zu verbrauchen).

Technische Voraussetzungen:

Für die Maßnahme werden Sensoren und Netzwerktechnik sowie Serverhardware benötigt. Somit kann der aktuelle Energiebedarf gemessen werden und auf dieser Basis festgestellt werden, ob das Ziel erreicht wird. Die erfassten Daten aus den Sensoren werden dafür in einer Datenbank gespeichert, damit sie ausgewertet werden können. Dabei müssen geltende Gesetze bezüglich des Datenschutzes beachtet werden.

Personengruppen:

Diese Maßnahme wurde von Expert*innen im Rahmen des Card-Sortings zu 71% der Personengruppe Energy Efficient zugeordnet. Danach folgen mit 47% die Personengruppen Energy Economics und mit jeweils 41% Energy Easy und Energy Extravagant. Diese Maßnahme könnte daher vor allem für die Personengruppe Energy Efficient aber auch für die anderen Personengruppen relevant sein.

Kommunikationskanäle:

Für das Einsehen des Standes der Ziele bieten sich quartiersinterne Newsletter per Post oder Mail, Aushänge im Quartier sowie eine Quartiers-App oder Website an.

6.4.4 Nudging durch Kinder

Beschreibung:

Bei dieser Maßnahme werden Kinder im Quartier spielerisch auf das Thema Klimaschutz durch Energiesparen aufmerksam gemacht. Sie lernen Fakten und Tipps zum Energiesparen, möchten diese zu Hause umsetzen und motivieren somit auch ihre Eltern. Beispielsweise können die Kinder ihre Eltern darauf hinweisen, kürzer zu Duschen, das Licht bei Verlassen des Raumes auszuschalten oder die Heizung etwas herunterzudrehen. Die Stadtwerke München haben beispielsweise Unterrichtsmaterialien zum Thema Energiesparen für Kinder aufbereitet.

7 Synergien zwischen den Maßnahmen

Durch Synergien zwischen den Maßnahmen sowie deren Ausgestaltung können höhere Effektstärken und Einsparpotenziale realisiert werden (Osaldiston & Schott 2012). Werden die Maßnahmen kombiniert, werden stärkere Effekte beobachtet. Lopes et al. (2020) schließen daher darauf, dass der Kontext dafür ausschlaggebend ist. Auch sind manche Kombinationen von Maßnahmen wirkungsvoller als andere (Osaldiston & Schott 2012). Im Folgenden werden zu den unterschiedlichen Maßnahmenkategorien verschiedene Synergieeffekte aufgezeigt, welche allerdings nur teilweise durch wissenschaftliche Literatur gedeckt sind.

Synergien mit dem Bereich *Bequemlichkeit & Salienz* können im Bereich Informationsvermittlung identifiziert werden. Die Produkte, die im Rahmen dieser Maßnahmen (6.1.1 / 6.1.2) vergünstigt oder aus Testzwecken angeboten werden, können auf Fachvorträgen vorgestellt werden oder in das verteilte Informationsmaterial zu allgemeinen Tipps & Tricks in Kapitel 6.2.2 eingebaut werden. Auch können die Produkte als Teil der Maßnahme Wettbewerb, Punktesystem und Gutscheine in Kapitel 6.4.1/6.3.6/6.3.5 eingesetzt werden. Vorteile der in den Maßnahmen vorgestellten Produkte können auch mithilfe der Reports aus Kapitel 6.3.1 und 6.3.2 veranschaulicht werden.

Der Bereich *Informationsvermittlung* hat einige Synergien zu allen Maßnahmen, da ein Verständnis der Gründe für Energieeinsparungen und ökologische Fragestellungen im Allgemeinen als essenziell für nachhaltiges Verhalten vermutet werden kann (Koroleva et al. 2019). Die drei Maßnahmen Aufklärung über Umweltschutz, Allgemeine Tipps & Tricks zum Energiesparen und Fachvorträge können stark integriert betrachtet werden. Ein Fachvortrag kann zum Beispiel viele Inhalte zu Umweltschutz und Energieeinsparungen beinhalten, ist aber nicht das einzige Medium für diese Inhalte. Bei den Fachvorträgen kann auch über alternative Energietarifmöglichkeiten der Kapitel 6.3.3/6.3.4 aufgeklärt werden. Alle drei Maßnahmen können auch bei den Energiesparevents aus Kapitel 6.4.2 zum Einsatz kommen. Gerade die Maßnahme Allgemeine Tipps & Tricks zum Energiesparen kann aufgrund des variablen Aufbaus der Inhalte leicht in unterschiedliche Maßnahmen der Kategorie Feedback (Kapitel 6.3) aufgenommen werden. Auch helfen die Maßnahmen der Informationsvermittlung dabei die Maßnahme der Selbstbindung und Zielsetzung (Kapitel 6.4.3) eigenständig umzusetzen und in den Alltag zu integrieren.

Feedbackstrategien sollten möglichst mit einer Zielsetzung (Kapitel 6.4.3), entsprechendem Zusammenhangswissen (Kapitel 6.2) und der Selbstverpflichtung (Kapitel 6.4.3) der beteiligten Personen zu energiesparendem Verhalten verknüpft werden, um möglichst wirksam zu sein. Studien zeigen langfristige Effekte bei einer Kombination von Information (Broschüre mit Handlungsempfehlungen), Zielvorgabe und Feedbackstrategien. Insbesondere die Kombination von Energieverbrauchsrückmeldungen (Kapitel 6.3.1)

mit Hinweisen zur Anpassung der Routinen über einen Zeitraum von mindestens drei Monaten ist notwendig, um die gewünschten Einsparungen zu erhalten (Carroll et al. 2009; Darby 2006). Die den Home Energy Reports zugrundeliegenden Informationen bilden die Basis für diverse Maßnahmen: Energiepreis-Blocktarif (6.3.3), Energiepreise in Abhängigkeit von lokaler Erzeugung (6.3.4), Cost Savings Report (6.3.2), Punktesystem (6.3.6), Gutscheine (6.3.5), Wettbewerb (6.4.1). Auch können manche dieser Maßnahmen aktiv in den Home Energy Report eingebunden werden, so kann zum Beispiel monatlich die Punktezahl aus Kapitel 6.3.6 über diesen Weg kommuniziert werden. Das gleiche gilt für Cost Savings (6.3.2) und Vergleiche mit anderen (6.4.1) oder eigenen Zielsetzungen (6.4.3). Speziell mit der Erweiterung um einen Cost Savings Report (6.3.2) können zusätzlich die Vorteile alternativer Produkte oder Tarife vermittelt werden (6.1.1/6.1.2/6.3.3/6.3.4). Gutscheine können leicht in Kombination mit den Maßnahmen Punktesystem (6.3.6), Wettbewerb (6.4.1) und Selbstbindung und Zielsetzung (6.4.3) genutzt werden. Außerdem können so auch zusätzliche Anreize in der Maßnahme Nudging durch Kinder (6.4.4) gesetzt werden. Die Maßnahme Punktesystem (6.3.6) bietet für andere Maßnahmen wie Wettbewerb (6.4.1) und Selbstbindung und Zielsetzung (6.4.3) eine Einordnungsmöglichkeit für den Vergleich eigener und fremder Informationen.

Die Maßnahmen rund um den *sozialen Einfluss* weisen verschiedene Synergien zu anderen Maßnahmen auf, die in den vergangenen Absätzen bereits zu großen Teilen angesprochen wurden. Wettbewerbe können sich innerhalb des Quartiers abspielen und haben Einfluss auf verschiedene Maßnahmen bzw. werden beeinflusst. Externe Wettbewerbe können zum Beispiel über das Nudging durch Kinder (6.4.4) in das Quartier wirken. Auch interne Wettbewerbe sind aufgrund ihrer spielerischen Elemente gut mit der Maßnahme aus Kapitel 6.1.5 vereinbar. Außerdem bietet sich eine Kombination des Wettbewerbs (6.4.1) mit der Selbstbindung und Zielsetzung (6.4.3) an, da die Zielsetzung hier teilweise vorgegeben wird. Auch können Ziele innerhalb der Gemeinschaft auf Energiesparevents (6.4.2) festgelegt, Wettbewerbe (6.4.1) ausgetragen und Gutscheine (6.3.5) vergeben werden.

8 Externe Einflüsse auf den Erfolg von Maßnahmen

Neben der möglichst passgenauen Auswahl und Kombination zielgruppenspezifischer Maßnahmen können externe Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen auf das Interventionsergebnis einwirken. Von wesentlicher Bedeutung sind Partizipations- und Kommunikationsprozesse, die die Bewohner*innen vor, während und nach der Maßnahme begleiten. Hierfür sollten ausreichende personelle und finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Hierzu zählt auch die zeitnahe Kommunikation von auftretenden Problemen (z. B. zeitliche Verschiebungen in der Umsetzung des Quartierkonzepts oder technische Probleme). Wo möglich, sollten die Bewohner*innen an Gestaltungsprozessen beteiligt werden. Dies wird beispielsweise durch Fokusgruppen oder Interviews im Projekt Stadtquartier 2050 zur Ermittlung der konkreten Bedürfnisanalyse der Bewohner*innen oder bei der Entwicklung der Quar-

tiers-App umgesetzt. Flankierende Angebote wie Quartiersfeste ermöglichen informellen Austausch und tragen zur Normbildung im Sinne der Identifikation mit den klimaneutralen Zielen des Quartiers bei. Auch ein belastbares Beschwerdemanagement (z. B. zu Lärm oder Dreck im Zusammenhang mit Baumaßnahmen) mit benannten Ansprechpersonen trägt zur Kooperation der Bewohner*innen sowie der Glaubwürdigkeit aller beteiligten Akteure im Projekt bei.

9 Zusammenfassung

In diesem Deliverable wurde in Kapitel 1 zuerst die Notwendigkeit für Interventionsmaßnahmen für energieeffizientes Verhalten beschrieben. Kapitel 2 gibt anschließend einen Überblick zur Einordnung des Begriffs Bonussystem, welches mit verschiedenen Modellen assoziiert werden kann. Ein Bonussystem wird dabei im Sinne eines Anreizsystems verstanden, welches sowohl monetäre als auch nicht-monetäre Anreize beinhaltet, um eine Verhaltensänderung zu bewirken. Kapitel 3 stellt vier verschiedene Interventionstypen und entsprechende Maßnahmen vor, welche in der wissenschaftlichen Literatur bereits untersucht worden sind: Bequemlichkeit/Salienz, Informationsvermittlung, Monitoring/Feedback sowie sozialer Einfluss. Entsprechend der bisherigen Erkenntnisse werden auch Effektstärken und Energieeinsparpotenziale der einzelnen Maßnahmen berichtet.

Für eine Zuordnung der Maßnahmen auf die in D 4.3.2 identifizierten Personengruppen (Energy Cultures nach Barton et al. 2013) werden in Kapitel 4 die Ergebnisse eines online Card-Sorting mit insgesamt 15 Expert*innen präsentiert.

Kapitel 5 stellt anschließend 15 identifizierte Interventionsmaßnahmen vor, mit deren Einsatz Bewohner*innen der Quartiere zu energieeffizientem Verhalten bewegt werden können. Die Vorstellung erfolgt dabei anhand einer einheitlichen Struktur. Zuerst wird die Maßnahme allgemein beschrieben, dann werden technische Voraussetzungen geklärt sowie diejenige(n) Personengruppe(n) genannt, für die Maßnahme besonders effektiv sein wird. Abschließend werden Kooperationsmöglichkeiten für die praktische Umsetzung und Kommunikationskanäle für die Maßnahmen aufgezeigt.

Das vorliegende Deliverable gibt einen Überblick zu Interventionen für energieeffizientes Verhalten und beschreibt grundlegende Interventionsmaßnahmen dafür. Damit bildet es einen Baukasten, mit dessen Hilfe und durch die Erkenntnisse aus dem Card-Sorting individualisierte Anreizsysteme (D4.3.4 und D4.3.5) erstellt werden können.

10 Literaturverzeichnis

- [Abrahamse & Schuitema 2020] Abrahamse, W., Schuitema, G. 2020. Psychology and energy conservation: Contributions from theory and practice: In: Energy and Behaviour (Hrsg: Lopes, M., Antunes, C. H., Janda, K.). Elsevier, London, UK.
- [Abrahamse et al. 2007] Abrahamse, W., Steg, L., Vlek, C. & Rothengatter, T. 2005. A review of interventions studies aimed at household energy conservation. *Journal of Environmental Psychology* 25, 273-291.
- [AlSkaif et al. 2018] AlSkaif, T., Lampropoulos, I., van den Broek, M., van Sark, W. 2018. Gamification-based framework for engagement of residential customers in energy applications. *Energy Research & Social Science* 44, 187-195
- [Barton et al. 2013] Barton, B., Blackwell, S., Carrington, G., Ford, R., Lawson, R., Stephenson, J., Williams, J. Energy Cultures: Implications for Policy-makers. Centre for Sustainability. 2013. Zugriff unter: <http://hdl.handle.net/10523/3747>
- [BMWi 2020] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Deutschland macht´s effizient – Vier Wände für die Zukunft: So geht Klimaschutz zu Hause. Zugriff unter: <https://www.deutschland-machtseffizient.de/KAENEF/Navigation/DE/Thema/klimaschutz.html>.
- [Burmester 2014] Burmester, M.; Laib, M.; Schippert, K. (2014): Interaktion als positives Erlebnis – Technologiegestaltung neu denken. *Mittelstand-Digital* (5): 5–16.
- [B.Z. 2014] B.Z. 2014. ecotastic: Öko-Wettbewerb mit Preisen. Zugriff unter: <https://www.bz-berlin.de/berlin/ecotastic-oeko-wettbewerb-mit-preisen>.
- [Carroll et al. 2009] Carroll, E., Hatton, E., Brown, M. 2009. Residential Energy Use Behaviour Change Pilot. Research Study. CMFS project code B21383
- [Chassein 2018] Chassein, E., Schakib-Ekbatan, K. & Roser, A. (2018). Interventions to change energy-relevant behaviour. Working paper 1/2018. Karlsruhe: IREES. Zugriff unter <https://irees.de/2020/06/15/irees-working-paper-no-1-2018-interventions-to-change-energy-relevant-behaviour-2018/>
- [Cohen 1992] Cohen, J. 1992. A power primer. *Psychological Bulletin* 112, 155-159

- [Darby 2006] Darby, S. 2006. The effectiveness of feedback on energy consumption: A review of the literature on metering, billing, and direct displays. Environmental Change Institute. Oxford: University of Oxford
- [Dwyer et al. 1993] Dwyer, W.O., Leeming, F.C., Cobern, M.K., Porter, B.E., & Jackson, J.M. 1993. Critical review of behavioral interventions to preserve the environment. Research since 1980. *Environment and Behavior* 25 (3), 275-321.
- [Heiskanen et al. 2020] Heiskanen, E., Matschoss, K., Laakso, S., Apajalhti E.-L. 2020. A critical review of energy behaviour change: The influence of context. In: Energy and Behavior (Hrsg: Lopes, M., Antunes, C. H., Janda, K.). Elsevier, London, UK.
- [Hochschule Koblenz 2020] Hochschule Koblenz (2020). Zugriff unter: https://www.hs-koblenz.de/fileadmin/media/_processed_/7/6/csm_Vortragsreihe_KLIMAWANDEL_934b0d0a4b.jpg.
- [Kastner & Stern 2015] Kastner, I., Stern, P. C. 2015. Examining the decision-making processes behind household energy investments: A review. *Energy Research & Social Science* 10, 72-89
- [Koroleva et al. 2019] Koroleva, K., Melenhorst, M., Novak, J., Gonzales, S., Fraternali, P., Rizzoli, A. 2019. Designing an integrated socio-technical behaviour change system for energy saving. *Energy Informatics* 2(30)
- [Korte et al. 2015] Korte, E. M. de; Spiekman, M.; Hoes-van Oeffelen, L.; Zande, B. van der; Vissenberg, G.; Huiskes, G.; Kuijt-Evers, L. F.M. (2015): Personal environmental control: Effects of pre-set conditions for heating and lighting on personal settings, task performance and comfort experience. Leiden (TNO); Delft University of Technology (Netherlands); Philips Research, High Tech Campus; Koninklijke, Ahrend.
- [Klößner & Matthies 2004] Klößner, C. A., Matthies, E. 2004. How habits interfere with norm directed behavior – A normative decision-making model for travel mode choice. *Journal of Environmental Psychology* 24, 319-327
- [Lind 2014] Lind, G. 2014. Effektstärken: Statistische, praktische und theoretische Bedeutsamkeit empirischer Befunde. Zugriff unter: http://www.uni-konstanz.de/ag-moral/pdf/Lind-2014_Effektstaerke-Vortrag.pdf
- [Mack 2007] Mack, B. 2007. Energiesparen fördern durch psychologische Interventionen. Münster: Waxmann.

- [Merchant & van der Stede 2008] Merchant, K., van der Stede, W. A. (2008) Management control systems. Essex, UK: Pearson Education Limited
- [Mosler 2007] Mosler, H.-J., Tobias, R. 2007. Umweltpsychologische Interventionsformen neu gedacht. *Umweltpsychologie* 11 (1), 35-54
- [Oracle 2015] Oracle Corporation: Home Energy Report: Here`s how you compare with neighbors 2015. Zugriff unter: https://docs.oracle.com/en/industries/utilities/customer-service-interface/csi-user-guide/Content/Resources/Images/en_us/HER/her_frontAndBank_sampleReport.jpg.
- [Osaldiston & Schott 2012] Osaldiston, R., Schott, J. P. 2012. Environmental Sustainability and Behavioral Science: Meta-Analysis of Proenvironmental Behavior Experiments. *Environment and Behavior* 44(2), 257-299.
- [RENN.süd 2020] Regionale Netzstellen Nachhaltigkeitsstrategien Süd (RENN.süd): Energiesparende Haushaltsgeräte kaufen. Zugriff unter: <https://www.nachhaltiger-warenkorb.de/themen/energiesparende-haushaltsgeraete-2/>
- [Scheuthle & Kaiser 2003] Scheuthle, H., Kaiser, F. G. (2003). Umweltpsychologisch intervenieren. In A. E. Auhagen & H.-W. Bierhoff (Hrsg.), *Angewandte Sozialpsychologie. Das Praxishandbuch*. Weinheim: Beltz/PVU, S. 575–591.
- [Spada 1990] Umweltbewußtsein: Einstellung und Verhalten. In L. Kruse, C. F. Graumann & E. D. Lantermann (Hrsg.), *Ökologische Psychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- [Stadtwerke München 2019] Stadtwerke München (SWM): Forschen mit Pauli: Strom und Wärme für München 2019. Zugriff unter: <https://www.swm.de/dam/doc/schulen/unterrichtsmaterial/strom-waerme-muenchen-arbeitsheft.pdf>.
- [Steg et al. 2015] Steg, L, Perlaviciute, G. & van der Werff, E. 2015. Understanding the human dimensions of a sustainable energy transition. *Frontiers in Psychology* 6, 1-7
- [Tagesschau 2020] Tagesschau: Klimawandel- Aktuelle Nachrichten 2020. Zugriff unter: <https://www.tagesschau.de/thema/klimawandel/index.html>.
- [WWF Deutschland 2020] WWF Deutschland: Earth Hour 2020. Zugriff unter: [WWF-Earth-Hour-2020-Plakat-DINA2.pdf](https://www.wwf.de/earth-hour-2020-plakat-dina2.pdf)