

Iris-Lahaar Joschko

Zielgruppenspezifische Interventionen zur Energiereduktion

Ein umweltpsychologisches
Feldexperiment in Privathaushalten
einer deutschen Großstadt

EXTRAS ONLINE

 Springer

Zielgruppenspezifische Interventionen zur Energiereduktion

Iris-Lahaar Joschko

Zielgruppenspezifische Interventionen zur Energiereduktion

Ein umweltpsychologisches
Feldexperiment in Privathaushalten
einer deutschen Großstadt

 Springer

Iris-Lahaar Joschko
CESR – Center for Environmental Systems
Universität Kassel
Kassel, Deutschland

Dissertation an der Universität Kassel, Fachbereich 01 Humanwissenschaften, Iris-Lahaar
Joschko
Datum der Disputation: 05.09.2018

Ergänzendes Material zu diesem Buch finden Sie auf <http://extras.springer.com>.

ISBN 978-3-658-25255-7 ISBN 978-3-658-25256-4 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-25256-4>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Menschen bedanken, die mich in dieser langen Zeit so tatkräftig unterstützt haben. Ich möchte mich ganz herzlich bei meinem Doktorvater Andreas Ernst bedanken, der mir zu Beginn des Projekts, als ich viele private Hürden zu meistern hatte, viel guten Zuspruch gab und mich mit all seiner Kraft unterstützte. Ich habe immer wieder guten Zuspruch von ihm erfahren und er hat mein Promotionsvorhaben immer sehr wohlwollend unterstützt. Ich möchte mich zudem für die vielen, teils sehr langen Gespräche bedanken, die mir insbesondere zu Beginn der Promotion halfen, den richtigen Weg zu finden. Ich war immer sehr dankbar über die schnellen Rückmeldungen, egal bei welchem Anliegen. Ich möchte mich zudem bei Florian Unger vom Energiereferat der Stadt Frankfurt für die Unterstützung egal bei welchem Anliegen bedanken. Insbesondere bei der ProbandInnenakquise in der Stadt Frankfurt und online war seine Hilfe sehr wertvoll. Außerdem möchte ich mich bei meiner Kollegin Johanna Quendt bedanken, die mir in der zweiten Hälfte meiner Arbeit mit Rat und Tat und vielen erfrischenden Gesprächen und E-Mails zur Seite stand und dadurch auch meinen Arbeitsalltag deutlich verschönert hat. Meiner Kollegin Geraldine Klaus möchte ich auch für Ihre Ratschläge und hilfreichen Kommentare danken, insbesondere auch für die Überstunden beim Packen der Postwurfsendung der Stromsparsets. Ein ganz besonderer Dank geht auch an meine Schwester Viola, die mir bei statistischen Fragen zur Seite stand und sich für mich in viele neue Thematiken eingelesen hat. Ich möchte mich ebenfalls bei meiner Scimento Gruppe Carla Greving, Katharina Benderoth, Katharina Barzagar Nazari sowie Maike Hundeling bedanken, die ich als sehr unterstützend empfand. Es war immer wieder schön sich in der Gruppe über die alltäglichen Probleme des Promovierens auszutauschen und zu merken, dass ich mit meinen Problemen nicht alleine dastehe. Ich bedanke mich insbesondere auch für die vielen inhaltlichen und statistischen Tipps, die immer zu rechten Zeit kamen. Unserem Mentor Tim Klucken möchte ich auch ganz herzlich danken. Seine Ratschläge waren ebenfalls sehr hilfreich für mich, meine Dissertation voranzubringen, insbesondere auch im letzten Jahr. Ich möchte mich auch bei meinen ehemaligen Praktikanten Sebastian Dollinger und Trutz Brackhan und meinen Praktikantinnen Sinja Michel, Julia Neumann, Maret Kassner und Agnes Kreil bedanken, die im Laufe des Projekts bei mir gearbeitet haben. Ohne sie wäre es nicht möglich gewesen, das Arbeitspensum zu schaffen. Zudem war ich immer dankbar für die vielen

konstruktiven Gespräche und Hinweise, die das Projekt inhaltlich weiter vorangebracht haben. Ich möchte mich im Besonderen bei Martin Dahm und Rosa Rühling bedanken, die jeweils für etwa ein Jahr bei mir als studentische Hilfskräfte gearbeitet haben und mich insbesondere in der Datenauswertung tatkräftig unterstützten. Meiner ehemaligen Hilfskraft Lena Chmielewski möchte ich im Besonderen danken, da ihr Engagement grenzenlos schien und das Projekt maßgeblich in vielen Bereichen voranbrachte. Mein besonderer Dank gilt auch Doreen Jeske, die mich bis weit nach ihrem Praktikum jederzeit statistisch unterstützt hat und immer ein offenes Ohr für mögliche Fragen und Probleme hatte. Ich möchte mich auch bei meiner Hilfskraft Simon Heufers bedanken, der durch sein Engagement und Talent die Stromsparsets inhaltlich und gestalterisch maßgeblich vorantrieb. Auch Cecilia Post möchte ich danken, die als Praktikantin und später durch ihre Masterarbeit ebenfalls inhaltlich maßgeblich an der Entwicklung der Stromsparsets beteiligt war. Bis weit nach ihrem Praktikum hat sie mich durch das Korrekturlesen bei der Fertigstellung meiner Arbeit unterstützt. Auch meiner Schwester Yantra möchte ich mich bedanken, da auch sie einen Teil meiner Arbeit Korrekturgelesen hat. Ich möchte mich zudem bei Achim Manche für den reibungslosen IT-Support und bei der CESR-Sekretärin Kirsten Kindler für die Unterstützung bei den Projektfinanzen sowie für die vielen netten Gespräche bedanken. Außerdem möchte ich mich bei der Uni Kassel bedanken, die mir durch die Bewilligung eines Abschlussstipendiums ermöglichte, meine Arbeit in Ruhe fertig zu stellen. Zudem möchte ich mich auch bei der Stadt Frankfurt und Climate KIC bedanken, die mein Projekt finanziert haben. Insbesondere danken möchte ich dabei Julia Milbredt von Climate KIC und Christian Henschke vom CliMA, die mich bei allen Climate KIC relevanten Tätigkeiten unterstützt haben. Mein besonderer Dank gilt auch den vielen (größtenteils anonymen) ProbandInnen der beiden empirischen Erhebungen, die teilweise viel Zeit und Muße in die Erteilung des Feedbacks steckten und ohne die diese Arbeit unmöglich gewesen wäre. Zu guter Letzt möchte ich mich bei meiner Familie für den emotionalen Rückhalt und die Unterstützung bedanken und im Besonderen auch Anika Schneiders, die mir all die Jahre mit all ihren Möglichkeiten motivierend zur Seite stand.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Die Stadt Frankfurt am Main als Untersuchungsgegenstand	4
1.2 Gliederung der Arbeit	6
2. Stand der Forschung	9
2.1 Strategien zur Energiereduktion	9
2.1.1 Energieeffizienz und der Rebound-Effekt	9
2.1.2 Energiesuffizienz	12
2.2 Instrumente zur Beeinflussung des Energieverhaltens	14
2.2.1 Gebote und Verbote	14
2.2.2 Marktwirtschaftliche Instrumente	15
2.2.3 Service- und Infrastrukturinstrumente	16
2.2.4 Vereinbarungen	16
2.2.5 Kommunikations- und Diffusionsinstrumente	17
2.2.6 Fazit	18
2.3 Theorie des geplanten Verhaltens zur Erklärung von Umweltverhalten	18
2.3.1 Verhaltensintention	19
2.3.2 Einstellung	20
2.3.3 Subjektive Norm	20
2.3.4 Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	21
2.3.5 Verhalten	21
2.4 Fallen und Barrieren des Verhaltens	22
2.4.1 Kognitive Fallen	25

2.4.2	Kontext und externe Hindernisse	34
2.4.3	Motivationale Fallen	36
2.4.4	Volitionale Fallen	39
2.4.5	Fazit	40
2.5	Instrumente für eine Verhaltensänderung zur Energiereduktion	43
2.5.1	Ansatzpunkte für kognitive Fallen.....	45
2.5.2	Ansatzpunkte zur Veränderung der motivationalen Fallen	74
2.5.3	Ansatzpunkte für volitionale Fallen	82
2.5.4	Ansatzpunkte zur Förderung der wahrgenommenen Verhaltenskonsequenz	92
2.5.5	Ansatzpunkte für soziodemographische und kulturelle Kontextfaktoren	96
2.5.6	Fazit	104
2.6	Zusammenfassung und Ziele.....	110
2.6.1	Zusammenfassung	110
2.6.2	Ziele des empirischen Teilbereichs dieser Arbeit.....	112
3.	Quantitative Fragebogenerhebung	115
3.1	Forschungsfragen und Hypothesen für die Fragebogenerhebung ..	115
3.1.1	Forschungsfragen	115
3.1.2	Hypothesen	120
3.2	Methode.....	121
3.2.1	Entwicklung des Fragebogens.....	121
3.2.2	Aufbau des Fragebogens	128
3.2.3	Ablauf.....	129
3.2.4	Datenaufbereitung.....	129
3.2.5	Beschreibung Stichprobe.....	138

3.2.6	Verfahren zur Auswertung	142
3.3	Ergebnisse.....	145
3.3.1	Ergebnisse Forschungsfragen: Motiv.....	145
3.3.2	Ergebnisse Forschungsfragen: Verhaltensweisen.....	149
3.3.3	Ergebnisse Forschungsfragen: Verhaltensbereitschaft	153
3.3.4	Ergebnisse Forschungsfragen: Geräteausstattung und Investitionsbereitschaft	158
3.3.5	Ergebnisse Forschungsfrage: Stromverbrauch.....	160
3.3.6	Ergebnisse Forschungsfragen: Interventionsinstrumente	161
3.3.7	Ergebnisse Forschungsfragen: Stromsparinteresse	171
3.3.8	Ergebnisse Hypothese: Place Attachment.....	173
3.3.9	Ergebnisse Hypothese: milieuspezifische Postkarten.....	173
3.3.10	Zusammenfassung der Ergebnisse	174
3.4	Ergebnisinterpretation und Diskussion	189
3.4.1	Motiv.....	189
3.4.2	Verhaltensweisen	190
3.4.3	Verhaltensbereitschaft	194
3.4.4	Geräteausstattung und Investitionsbereitschaft	196
3.4.5	Stromverbrauch	198
3.4.6	Interventionsinstrumente	199
3.4.7	Stromsparinteresse	203
3.4.8	Place Attachment	204
4.	Praktische Intervention in privaten Haushalten in Frankfurt	205
4.1	Vorüberlegungen für eine erfolgreiche Stromsparintervention.....	205
4.1.1	Empfehlungen zum generellen Aufbau	205
4.1.2	Überlegungen aus der Theorie kommend	207

4.1.3	Überlegungen abgeleitet aus der Fragebogenerhebung	209
4.2	Forschungsfragen und Hypothesen der praktischen Intervention....	212
4.2.1	Forschungsfragen	212
4.2.2	Hypothesen	213
4.3	Methode	216
4.3.1	Entwicklung der experimentellen Intervention	216
4.3.2	Der Innovationsprozess	217
4.3.3	Ablauf und zeitliche Planung	248
4.3.4	Datenaufbereitung.....	250
4.3.5	Beschreibung der Stichprobe	255
4.3.6	Verfahren zur statistischen Auswertung.....	260
4.4	Ergebnisse.....	260
4.4.1	Ergebnisse Forschungsfragen	260
4.4.2	Ergebnisse Hypothesen	267
4.4.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	308
4.5	Ergebnisinterpretation und Diskussion	322
4.5.1	Allgemeine Erreichbarkeit und Stichprobenunterschiede	322
4.5.2	Stromersparnis / Wirkung der Sets.....	325
4.5.3	Stromersparnis bei Passung von Motivation und Settyp	327
4.5.4	„Passung Sinus Milieus® - Set“	329
5.	Diskussion	337
5.1	Erkenntnisse über psychologische Instrumente in deutschen Haushalten	340
5.2	Nutzung des Stromsparmotivs als zielgruppenspezifische Ansprache.....	352
5.3	Die Sinus Milieus® als Zielgruppenmodell bei Stromsparinterventionen.....	354

6. Ausblick	361
6.1 Limitationen	361
6.2 Ausblick für weitere Forschung.....	362
6.3 Empfehlungen für die Praxis	363
Literaturverzeichnis	365

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modell der Theorie des geplanten Verhaltens.....	19
Abbildung 2: Fallen für Verhaltensänderungen in der Theorie des geplanten Verhaltens	23
Abbildung 3: Zur Einstellung gehörende Barrieren	26
Abbildung 4: Zur subjektiven Norm gehörende Barrieren	31
Abbildung 5: Zur wahrgenommenen Verhaltenskontrolle gehörende Barrieren.....	33
Abbildung 6: Integration des Kontexts und der externen Hindernisse in die TPB	35
Abbildung 7: Motivationale Fallen	37
Abbildung 8: Volitionale Fallen	39
Abbildung 9: Theorie des geplanten Verhaltens mit Barrieren	42
Abbildung 10: Nutzung von Instrumenten zur Verhaltensänderung.....	44
Abbildung 11: Modell der Elaborationswahrscheinlichkeit.....	48
Abbildung 12: Ansatzpunkte für die zur Einstellung gehörenden Barrieren	50
Abbildung 13: Ansatzpunkte zur Beeinflussung der subjektiven Norm	64
Abbildung 14: Ansatzpunkte zur Förderung der wahrgenommenen Kontrolle.....	71
Abbildung 15: Ansatzpunkte für externe Hindernisse	72
Abbildung 16: Ansatzpunkte zur Veränderung der motivationalen Barrieren	75
Abbildung 17: Ansatzpunkte für volitionale Fallen	83
Abbildung 18: Anteile Sinus Milieus® in Deutschland ab 2015/2016.....	98
Abbildung 19: Theorie des geplanten Verhaltens mit Barrieren und Ansatzpunkten	106
Abbildung 20: Entwickelte Milieuspezifische Postkarten Teil 1	124
Abbildung 21: Entwickelte Milieuspezifische Postkarten Teil 2	125
Abbildung 22: Entwickelte Milieuspezifische Postkarten Teil 3	126
Abbildung 23: Entwickelte Milieuspezifische Postkarten Teil 4	127
Abbildung 24: Entwickelte Milieuspezifische Postkarten Teil 5	128
Abbildung 25: Ermitteln der Stromeffizienzklasse	137
Abbildung 26: Geschlecht nach Sinus Milieus®	140
Abbildung 27: Darstellung der Nettoeinkommensverteilung nach Sinus Milieus® ..	141
Abbildung 28: Darstellung der Altersgruppierungen nach Sinus Milieus®	141
Abbildung 29: Personen pro Haushalt nach Sinus Milieus®	142
Abbildung 30: Beispielhaftes Histogramm der Stichprobe.....	143
Abbildung 31: Verteilung der Motive Rang 1 und 2 innerhalb der Sinus Milieus® ..	149

Abbildung 32: Bereitschaft stromsparendes Verhalten öfter auszuführen.....	155
Abbildung 33: Gründe gegen Verhaltensänderung - dargestellt in einer Treemap.	157
Abbildung 34: Anteil pro Sinus Milieus® mit geringem Stromsparinteresse.....	172
Abbildung 35: Antworten Bereitschaft Ausprobieren der Hilfsmittel App.....	181
Abbildung 36: Antworten Variable "Vorheizen des Backofens"	191
Abbildung 37: Antworten nach Sinus Milieus bei Steckenlassen von Ladegeräten.	193
Abbildung 38: Antworten nach Sinus Milieus bei Nutzung Wäschetrockner	194
Abbildung 39: Austauschbereitschaft bei funktionierenden HH-Geräten nach Sinus Milieus	197
Abbildung 40: Antworten Alter Wäschetrockner nach Sinus Milieus.....	198
Abbildung 41: Antworten Feedback Art: Smart-Meter	200
Abbildung 42: Testbereitschaft diverser Stromsparhilfen Prekäres Milieu	203
Abbildung 43: Innovationsprozess nach Thom.....	217
Abbildung 44: Inhaltlicher Interventionsplan (Version 3 - finale Version)	223
Abbildung 45: Konkrete Ansatzpunkte der Sets mit Interventionsinstrumenten....	224
Abbildung 46: Finale Sets (indirekte Gruppe und direkte Kostengruppe).....	227
Abbildung 47: Inhalte Wochenumschlag A (direkte Kostengruppe).....	228
Abbildung 48: Übersichtskalender der Umweltgruppe und indirekten Gruppe	229
Abbildung 49: Auszug Begrüßung Umweltgruppe.....	231
Abbildung 50: Auszug aus der Vergleichstabelle Umweltgruppe	232
Abbildung 51: Wochenaktion direkte Gruppen (Vorderseite)	233
Abbildung 52: Wochenaktion "Dampfsauna" indirekte Gruppe.....	235
Abbildung 53: motivspezifische Quizkarten	238
Abbildung 54: Quizkarten für die indirekte Gruppe.....	239
Abbildung 55: Postkarte Eis (Kostengruppe) und Nordpol (Umweltgruppe)	239
Abbildung 56: Postkarte Stromschreibreform 1 (Kostengruppe).....	240
Abbildung 57: Postkarte Stromschreibreform 1 (Umweltgruppe).....	240
Abbildung 58: Postkarte Erholschreibreform indirekte Gruppe.....	241
Abbildung 59: Auszug Schnell-Checker-Liste direkte und indirekte Gruppe	242
Abbildung 60: Auszug Zielsetzung indirekte Gruppe	243
Abbildung 61: Geplanter Zeitablauf der Interventionen	246
Abbildung 62: Anzahl Personen im Haushalt nach Settyp.....	257
Abbildung 63: Anteil Sinus Milieus® in den drei Sets.....	258
Abbildung 64: Höchster Bildungsabschluss nach Settyp	258
Abbildung 65: Tätigkeit nach Settyp	259
Abbildung 66: Monatliches Nettoeinkommen nach Settyp	259
Abbildung 67: Verteilung Hauptmotiv nach Settyp.....	260
Abbildung 68: Anmeldungen für Strom- bzw.- indirektes Set nach Sinus Milieus® .	261

Abbildung 69: Durchschnittliche Stromersparnis nach Settyp.....	270
Abbildung 70: Durchschnittliche Stromersparnis Vorverbrauch zu Nachverbrauch.....	271
Abbildung 71: Durchschnittliche Ersparnis Aktionsverbrauch zu Nachverbrauch...	271
Abbildung 72: Ausgetauschte Geräte - Ende Interventionszeitraum der Stromsparsets	280
Abbildung 73: Veränderte Verhaltensweisen - Ende Interventionszeitraum der Stromsparsets.....	280
Abbildung 74: Veränderte Verhaltensweisen nach Nutzung der Stromsparsets (Nacherhebung).....	285
Abbildung 75: Ausgetauschte Geräte nach Nutzung der Stromsparsets (Nacherhebung).....	285
Abbildung 76: Mittelwerte und Teilnehmerquote der Wochenaktionen	289
Abbildung 77: Aufgehängte Quizkarten Aktion "Wer hätt's gedacht" - Stromsparsets	294
Abbildung 78: Aufgehängte Quizkarten Aktion "Wer hätt's gedacht" - AUSzeit-Set	294
Abbildung 79: Ergebnisse Postkarten aufgehängt / weitergegeben pro Set.....	300
Abbildung 80: Checkliste Stromspartipps: Anteil Teilnehmende bei Verhaltensweisen (in %).....	305
Abbildung 81: Checkliste AUSzeit: Anteil Teilnehmende bei Verhaltensweisen (in %).....	307
Abbildung 82: Rohantworten: Frankfurts Engagement im Bereich Energiesparen ist mir neu	315
Abbildung 83: Rohantworten: Die Beschäftigung mit dem Set hat Spaß gemacht .	315
Abbildung 84: Rohantworten: Animation des jeweiligen Sets zur Verhaltensänderung	316
Abbildung 85: Durchschnittliche Wohnungsgröße in m ² der angemeldeten Teilnehmenden aus FFM	323
Abbildung 86: Durchschnittliche Stromeffizienzklasse aller angemeldeten Teilnehmenden.....	323
Abbildung 87: Wichtigkeit von Stromsparen nach Settyp	329
Abbildung 88: Rohantworten: Ich würde das Set weiterempfehlen nach Settyp....	336
Abbildung 89: Interventionsinstrumente und ihre relevanten Wirkungsbereiche..	342
Abbildung 90: Rohantworten praktische Intervention: Vergleich mit Anderen	343
Abbildung 91: durchschnittlicher Anteil Teilnehmende bei allen 38 Verhaltensweisen (in %).....	345

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick Barrieren der Verhaltensänderung	24
Tabelle 2: Kurzbeschreibung der Sinus Milieus®	99
Tabelle 3: Sinus Milieus und bisherige Erkenntnisse aus dem Strombereich	103
Tabelle 4: Postkarten Ideen für einzelne Sinus Milieus®	123
Tabelle 5: Variablen in Summenvariablen	131
Tabelle 6: Variablen der Indizes "kaum/kein Stromsparinteresse"	134
Tabelle 7: Items enthalten in Mittelwertsvariablen (Interventionsinstrumente)	136
Tabelle 8: Verteilung der Befragten auf die Sinus Milieus®	140
Tabelle 9: Ergebnisse Chi ² -Test für Hauptmotiv jedes Sinus Milieus®	145
Tabelle 10: Binomialtest Motiv Rang 1	146
Tabelle 11: Binomialtest Motiv größte Häufigkeit gegen drittgrößte Häufigkeit	146
Tabelle 12: Binomialtest Motiv zweitgrößte Häufigkeit gegen drittgrößte Häufigkeit	147
Tabelle 13: Ergebnisse Verhaltensweisen Kruskall Wallis H-Test	150
Tabelle 14: Verhaltensweisen mit unterschiedlichem Median	150
Tabelle 15: Signifikante Dunn-Posthoc-Tests in den Verhaltensweisen	151
Tabelle 16: Kruskall-Wallis H-Test Verhaltenshäufigkeiten	152
Tabelle 17: Gleiche Verhaltensbereitschaften der Sinus Milieus® (ordinale Variablen)	153
Tabelle 18: Gleiche Verhaltensbereitschaften (nominale Variablen)	153
Tabelle 19: Signifikante Paarvergleiche Verhaltensbereitschaft	156
Tabelle 20: Kruskall-Wallis H-Test Geräteausstattung	159
Tabelle 21: Psychologische Instrumente - keine Unterschiede zw. den Sinus Milieus®	161
Tabelle 22: Kruskall-Wallis H-Test für psychologische Instrumente	162
Tabelle 23: Dunn-Posthoc-Test Interventionsinstrumente	162
Tabelle 24: Chi ² -Test Bereitschaft Hilfsmittel ausprobieren	164
Tabelle 25: Chi ² exakter Fisher Test Bereitschaft Hilfsmittel ausprobieren	164
Tabelle 26: Gleichbewertete Postkarten in den Sinus Milieus®	165
Tabelle 27: Postkarten mit unterschiedlichen Medianen zwischen den Sinus Milieus®	165
Tabelle 28: Dunn-Posthoc-Tests Postkarten	165
Tabelle 29: Ergebnisse Einstichproben t-Test der Interventionsinstrumente	167
Tabelle 30: Friedman Rangvarianzanalyse für Erinnerungshilfen	167
Tabelle 31: Präferierte Erinnerungshilfen jedes Sinus Milieus®	168
Tabelle 32: Ergebnisse Friedman Rangvarianzanalyse für Postkartenvarianten	169
Tabelle 33: Präferierte Postkartenvarianten pro Sinus Milieu®	169

Tabelle 34: Friedman Rangvarianzanalyse für Feedbackarten	170
Tabelle 35: Präferierte Feedbackarten jedes Milieus	171
Tabelle 36: Postkartenbewertung der Milieus	174
Tabelle 37: Übersicht Wochenaktionen direkte Gruppen	234
Tabelle 38: Wochenaktionen indirekte Gruppe	236
Tabelle 39: Items der Variablen Hauptmotiv- und Nebenmotiv Stromsparen	255
Tabelle 40: Anzahl Sinus Milieus® in den drei Sets	257
Tabelle 41: Ergebnisse Chi ² -Test: Anmeldungen Stromsparssets und AUSzeit-Set	262
Tabelle 42: Chi ² -Test demographische Variablen und Sinus Milieus®	263
Tabelle 43: Ergebnisse Kruskal-Wallis H-Test metrische Variablen nach Settyp	263
Tabelle 44: Umweltset Chi ² -Test: Set zurückgeschickt / nicht zurückgeschickt	265
Tabelle 45: Umweltset: Mann-Whitney-U: Set zurückgesendet/ nicht zurückgesendet	265
Tabelle 46: Kostenset Chi ² -Test: Set zurückgesendet/ nicht zurückgesendet	266
Tabelle 47: Kostenset: Mann-Whitney-U: Set zurückgesendet/nicht zurückgesendet	266
Tabelle 48: AUSzeit-Set Chi ² -Test Set zurückgeschickt/nicht zurückgeschickt	267
Tabelle 49: AUSzeit-Set: Mann-Whitney-U: Set zurückgesendet/nicht zurückgesendet	267
Tabelle 50: Adjustierte Mittelwerte der Sinus Milieus® im Aktionsverbrauch der Stromsparssets	275
Tabelle 51: Anzahl betrachteter Sinus Milieus® pro Set	277
Tabelle 52: Mittelwerte und SD - Anfangsfragebogen (1)	278
Tabelle 53: Mittelwerte und SD - Anfangsfragebogen (2)	278
Tabelle 54: Veränderung Befindlichkeiten der AUSzeit ProbandInnen	281
Tabelle 55: Mittelwerte und SD Items Abschlussfragebogen	282
Tabelle 56: Signifikante Items ANOVA und Turkey-Kramer-Posthoc des Abschlussfragebogens	283
Tabelle 57: Betrachtete Sinus Milieus® der Nacherhebung (N)	284
Tabelle 58: Mittelwerte und SD Items Nacherhebung	284
Tabelle 59: Anzahl betrachteter Sinus Milieus®	286
Tabelle 60: Mittelwerte und SDs Items Stromverbrauchstabelle	286
Tabelle 61: Betrachtete Sinus Milieus® der Quizfragen: N Woche 1, [N Abschluss]	287
Tabelle 62: Mittelwerte und SDs Items Quiz Teil 1	288
Tabelle 63: Mittelwerte und SDs Items Quiz Teil 2	289
Tabelle 64: Signifikante Ergebnisse ANOVA AUSzeit-Wochenaktion "Digital Detox"	297
Tabelle 65: Postkarten Sets aufgehängt und weitergegeben	299

Tabelle 66: Mittelwerte und SDs Postkarten Umweltset	301
Tabelle 67: Mittelwerte und SDs Postkarten Kostenset	301
Tabelle 68: Mittelwerte und SDs Postkarten AUSzeit-Set	301
Tabelle 69: Betrachtete Sinus Milieus® Gutscheine	302
Tabelle 70: Anzahl betrachteter Sinus Milieus®	302
Tabelle 71: Variablen Strom Checkliste mit Sinus Milieus®	303
Tabelle 72: Exakter Fisher Posthoc-Test: signifikante Variablen Strom Checkliste	304
Tabelle 73: Signifikante Variablen AUSzeit-Checkliste exakter Fisher Test	306
Tabelle 74: Exakter Fisher Posthoc-Test: signifikante Variablen AUSzeit-Checkliste	306

Abstract

The city of Frankfurt (am Main) wants to reduce its energy consumption by half by 2050 and reduce its CO₂ emissions by 95 % compared to 1990. To achieve these goals, it is necessary that i.a. households reduce their electricity consumption. A sole focus on technology and efficiency measures is most likely not sufficient due to the rebound effect. Therefore, it is necessary to foster behavioural changes in the households. In this study, first, behavioural barriers that prevent electricity saving behaviour are categorized and then integrated in the general action model of the Theory of Planned Behaviour (TPB). Based on this, current research results for behavioural changes in the household electricity sector are systematically recorded and behaviour change tools for the respective barriers are determined and embedded in the TPB. In previous research the socio-demographic and cultural context is mostly ignored. However, these factors influence the current behaviour. To take this into account the Sinus Milieus® lifestyle model by Sinus Sociovision's will be used in this work to allow the contextual interpretation of a specific social action situation. Since there were hardly any data for the electricity behaviour for the current Sinus Milieu Classification of 2010, initially a quantitative questionnaire survey with 604 subjects was carried out. Among other things, this study examined the extent to which energy-saving behaviours are common in the individual milieus and which psychological intervention instruments each milieu might prefer. Based on this, and on the current scientific research, three energy-saving sets were developed. All contain a combination of various environmental-psychological intervention tools. One set dealt with the subject of "cost saving", a second set with the motif "environmental protection" and a third set tried to motivate the households to save electricity indirectly by the topic of their own well-being enhancement. They were tested for four weeks in pre-/post-Test design 104 households in Frankfurt on their energy-saving effect, because there are hardly any findings on the effectiveness of psychological intervention tools in German households so far. The electricity consumption of the three experimental groups was contrasted with a control group. The effectiveness of the sets was examined based on three factors: average percentage of savings during the intervention period per experimental group, average mid-term savings compared to pre-consumption per experimental group and the effectiveness threshold (from which minimum pre-consumption the effect of the intervention is apparent compared to control group). The cost-set proved to be the most effective. Above a pre-consumption of 6 kWh per day, there were significant differences to the control group ($d = 0.72$). A mid-term sustained decline of 18 % in consumption compared to pre-consumption was also evident some months later

($d = 0.56$). On average, households saved 12 % of electricity during the intervention period with this set. The other two sets showed a significant difference from the control group above a pre-consumption level of 9 kWh daily ($d_{Umw} = 0.93$, $d_{Ind} = 1.68$). However, they do not indicate a statistically significant, long-term maintenance decline in consumption. Households saved an average of 13 % with the environmental-set and 22 % with the indirect-set during the intervention period compared to their own pre-consumption. In contrast, the inclusion of Sinus Milieus® proved to be only a marginally suitable segmentation model in the two studies. In the future, it seems more promising to develop an electricity-saving expert set in addition to the sets. This can achieve lower electricity consumption in households with daily electricity consumption of < 6 kWh through more difficult and less well-known tips. The indirect-set also shows the potential to save electricity by focusing on a different topic, which does not obviously connect people with energy saving. However, a clear statement requires further research.

Zusammenfassung

Die Stadt Frankfurt am Main möchte bis zum Jahre 2050 seinen Energiebedarf um die Hälfte reduzieren und seine CO₂ Emissionen im Vergleich zu 1990 um 95 % reduzieren. Um diese Ziele zu erreichen, ist es notwendig, dass u. a. die Haushalte ihren Strombedarf reduzieren. Ein singulärer Fokus auf Technologie- und Effizienzmaßnahmen ist wegen des Reboundeffekts mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nicht ausreichend. Daher ist es notwendig, auch Verhaltensänderungen in den Haushalten zu erreichen. In dieser Arbeit werden zunächst individuelle Verhaltensbarrieren, die das Stromsparverhalten verhindern können dargestellt und mit Hilfe des allgemeinen Handlungsmodells der Theorie des geplanten Verhaltens (TPB) kategorisiert. Auf Basis dieser Kategorien werden aktuelle Forschungsergebnisse über Ansatzpunkte zur Verhaltensänderung im Haushaltstrombereich systematisch erfasst und Ansatzpunkte für die jeweiligen Barrieren ermittelt und ebenfalls in die TPB eingebettet. In bisherigen Forschungsarbeiten, welche Verhaltensänderungen im Bereich des individuellen Stromsparens fokussieren, findet der soziodemographische und kulturelle Kontext zumeist keine Berücksichtigung. Da diese Faktoren das Stromverhalten jedoch mitbestimmen, wird in dieser Arbeit mit Hilfe des Lebensstilmodells der Sinus Milieus[®] von Sinus Sociovision auch die kontextuelle Interpretation einer konkreten sozialen Handlungssituation berücksichtigt. Da für die aktuelle Sinus Milieu Klassifikation aus dem Jahr 2010 kaum Daten für den Haushaltsstrombereich vorliegen, wurde zunächst eine quantitative Fragebogenerhebung mit 604 ProbandInnen durchgeführt. Diese untersuchte u. a., in welchem Ausmaß stromsparende Verhaltensweisen in den einzelnen Milieus vorhanden sind und welche psychologischen Interventionsinstrumente die einzelnen Milieus präferieren. Darauf aufbauend wurden drei Stromsparsets mit einer Kombination aus diversen umweltpsychologischen Interventionsinstrumenten entwickelt. Der Inhalt eines Sets war auf das Motiv „Kostensparen“ ausgerichtet, ein zweites Set auf das Motiv „Umweltschutz“ und ein drittes Set versuchte die ProbandInnen indirekt durch den Fokus auf die eigene Wohlbefindenssteigerung zum Stromsparen zu motivieren. Da bisher kaum Erkenntnisse über die Wirksamkeit von psychologischen Interventionsinstrumenten in deutschen Haushalten vorliegen, wurden die Stromsparsets in 104 Frankfurter Haushalten für vier Wochen auf ihre Stromsparwirkung überprüft. Der Stromverbrauch der drei Experimentalgruppen wurde mit einer Kontrollgruppe verglichen. Die Effektivität der Sets wurde auf Basis von drei Faktoren untersucht: durchschnittliche prozentuelle Einsparung im Aktionszeitraum pro

Set, durchschnittliche mittelfristige Einsparung pro Set im Vergleich zum Vorverbrauch und die Effektivitätsschwelle (ab welchem Mindeststromvorverbrauch zeigt sich ein Effekt der Intervention im Vergleich zur Kontrollgruppe). Das „Kostenset“ zeigte sich dabei als am effektivsten. Ab einem Vorverbrauch von 6 kWh täglich gab es signifikante Unterschiede zur Kontrollgruppe ($d = 0.72$) und es zeigte sich auch ein mittelfristig anhaltender Rückgang des Stromverbrauchs im Vergleich zum Vorverbrauch von 18 % einige Monate später ($d = 0.56$). Durchschnittlich sparten ProbandInnen mit diesem Set 12 % Strom innerhalb des Aktionszeitraumes ein. Die beiden anderen Sets unterschieden sich ab einem Vorverbrauch von 9 kWh täglich von der Kontrollgruppe ($d_{Umw} = 0.93$, $d_{Ind} = 1.68$). Sie verzeichneten jedoch keinen statistisch signifikanten, mittelfristig anhaltenden Verbrauchsrückgang. Mit dem „Umweltset“ sparten die ProbandInnen durchschnittlich 13 % Strom und mit dem indirekten Set 22 % Strom im Aktionszeitraum im Vergleich zum eigenen Vorverbrauch ein. Die Berücksichtigung der Sinus Milieus[®] erwies sich in den beiden Studien hingegen als nur geringfügig geeignetes Segmentierungsmodell. Es erscheint sinnvoller, zukünftig neben den bisher getesteten Sets noch ein Stromsparexperten-Set zu entwickeln, welches durch schwierigere und unbekanntere Tipps Stromverbrauchsrückgänge bei Haushalten mit täglichen Stromverbräuchen von < 6 kWh erreichen kann. Das „indirekte Set“ zeigt Potenzial, durch eine Fokussierung auf eine andere Thematik, die Menschen zunächst nicht offensichtlich mit Stromsparen verbinden dennoch nebenbei zu einer Stromreduktion führen zu können. Um eine eindeutige Aussage zu treffen besteht noch weiterer Forschungsbedarf.



1. Einleitung

Der Klimawandel und dessen Auswirkungen rücken immer mehr ins Bewusstsein der Menschen. Klimatisch bedingte Veränderungen wie das Schmelzen von Gletschern und der damit einhergehende Meeresspiegelanstieg, immer häufiger auftretende Extremwetterereignisse wie Dürren oder Überschwemmungen sowie der schwieriger werdende Nahrungsmittelanbau in einigen Gebieten der Welt beeinflussen und erschweren das Leben der Menschen auf dieser Erde zunehmend (IPCC, 2014b). Nach aktuellem Stand der Forschung gilt es als gesichert, dass der mit dem Klimawandel einhergehende Temperaturanstieg um 0.85 Grad Celsius seit der industriellen Revolution insbesondere Auswirkung von anthropogenem Handeln ist, welches den Ausstoß von Treibhausgasen wie CO₂ verursacht (BMUB, BMBF, UBA & De-IPCC, 2014; IPCC, 2013, IPCC, 2014b; Kahlenborn & Brüning, 2014). CO₂ bildet mit 76 % Gesamtanteil im Jahre 2010 den Hauptteil der anthropogen verursachten Treibhausgase. So sind die weltweiten CO₂-Emissionen von der Verbrennung fossiler Brennstoffe und industrieller Prozesse allein von 1970 bis 2010 um 114 % gestiegen. Mittlerweile ist die gemessene CO₂-Konzentration in der Luft um 40 % höher als zu vorindustriellen Zeiten. Der Anstieg von 10 Gigatonnen CO₂-Äquivalent (GtCO_{2eq}) zwischen den Jahren 2000 und 2010 ist dabei zu 47 % auf die Energieversorgung zurückzuführen, welche 2010 weltweit mit 35 % (40 % in Deutschland) auch die größte sektorspezifische Quelle von Treibhausgas-Emissionen darstellte. Sollten zukünftig weiterhin diese Mengen an Treibhausgas-Emissionen verursacht werden, wird laut dem Baselineszenario des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) bis zum Jahre 2100 die durchschnittliche Erdtemperatur um geschätzte 3.7 bis 4.8 C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit ansteigen. Insbesondere die Emissionen des Energiesektors würden sich ohne Klimaschutzmaßnahmen bis zum Jahre 2050 verdoppeln. Es ist daher unabdingbar, Treibhausgasemissionen in allen Bereichen, die dem menschlichen Handeln unterliegen, nachhaltig zu reduzieren (IPCC, 2013). Auf politischer Ebene wurde deshalb bereits auf der *Conference of the Parties* (COP 16) 2010 eine Erwärmungsobergrenze von maximal 2 Grad Celsius im Vergleich zu 1880 angestrebt (BMUB, 2013). Im Pariser Klimaschutzübereinkommen, welches Ende 2016 in Kraft trat, wurde die angestrebte Erwärmungsgrenze auf 1.5 C reduziert (Wojtysiak, 2017). Unter anderem das Forscherteam des Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics konstatierte 2012, dass bei einer Überschreitung der Erderwärmungsobergrenze von 2 Grad Celsius Kipppunkte erreicht würden, welche für das

Erdsystem nicht einschätzbare, womöglich irreversible Schäden nach sich zögen (Schellnhuber et al., 2012). Eine neue Studie aus dem Jahre 2018 kam darüber hinaus zu dem Ergebnis, dass eine Erwärmung von 2 C alle vier Jahre eisfreie Sommer in der Arktis zur Folge hätte. Eine Erwärmung von 1.5 C würde indes nur alle 40 Jahre zu eisfreien Sommern in entsprechender Region führen (Jahn, 2018). Allein um das 2 C Ziel zu erreichen, müssen insbesondere CO₂-Emissionen weltweit drastisch reduziert werden und zwar in einen Bereich, welcher sich zwischen 40 - 70 % unter den Emissionen von 2010 bewegt und bis 2100 auf nahezu null sinken müsste. Für den Energiesektor bedeutet dies eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 90 % bis Mitte des Jahrhunderts im Vergleich zu 2010 (BMUB et al., 2014; WBGU, 2009). Die EU hat eine Treibhausgasreduktion von mindestens 40 % bis 2030 und eine Erhöhung der Energieeffizienz von 20 % bis 2020 im Vergleich zu 1990 anvisiert (European Council, 2014). Auch die deutsche Bundesregierung möchte ihre Treibhausgase bis 2020 um 40 % und bis 2050 um 80 - 95 % reduzieren (Kahlenborn & Brüning, 2014). Trotz dieser ehrgeizigen Ziele sieht es zu Beginn des Jahres 2018 allerdings danach aus als würde Deutschland bereits das Ziel für 2020 verfehlen (Wille, 2018). Die größte sektorspezifische Treibhausgasemissionsquelle stellt in Deutschland mit 40 % der Energiesektor dar (Kahlenborn & Brüning, 2014). Da die Erzeugung von Strom als Teil der Energiewirtschaft nicht unerheblich zu Emissionen von Treibhausgasen beiträgt, hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, den Brutto-Stromverbrauch bis 2020 um 10 % im Vergleich zu dem Verbrauch des Jahres 2008 zu senken. Bis 2050 plant sie insgesamt 25 % weniger Strom zu verbrauchen (Kahlenborn & Brüning, 2014). Die Prognosen zur Erreichung dieser gesetzten Ziele können allerdings ebenfalls nicht als aussichtsreich bewertet werden. Bereits im Juni 2014 deutete sich an, dass das deutsche Ziel der Treibhausgasreduktion von 40 % bis 2020 nur noch sehr schwer erreicht werden kann, da seit 2000 die durchschnittliche CO₂-Emissionssenkung weit entfernt von der dringend benötigten jährlichen Reduktion liegt. Auch der aktuelle Brutto-Stromverbrauch liegt weit über dem anvisierten Ziel und muss dringend stärker gesenkt werden (BDEW, Statistisches Bundesamt & AGE, 2017; McKinsey, 2014).

Wie zu Beginn beschrieben wurde, verändern sich die klimatischen Bedingungen und damit das Leben auf dieser Welt zunehmend. Diese Veränderungen werden zudem in den nächsten Jahren weiter voranschreiten und weitere Auswirkungen nach sich ziehen. Es stellt sich die Frage, ob dadurch notwendige Veränderungen in der Gesellschaft *by design or by disaster* erfolgen werden (Welzer & Sommer, 2014). Um eine Veränderung *by design* zu erreichen, müssen sich die Emissionen absolut reduzieren. Dafür sind neben technischen Maßnahmen, welche die Energieeffizienz erhöhen, ebenso Verhaltensänderungen von Individuen notwendig (BMUB et al., 2014; IPCC,

2014a). Diese Änderungen sind insbesondere von Nöten, da allzu häufig Effizienzsteigerungen durch Mehrkonsum zunichte gemacht werden (Midden, Kaiser & Teddy McCalley, 2007). Eine neue Technologie allein ändert kein menschliches Verhalten (Faber et al., 2012). Die Innovationen müssen von einer Verhaltensänderung begleitet werden, denn diese technischen Geräte müssen gekauft und in der richtigen Art und Weise genutzt werden (Steg & Vlek, 2009). Unglücklicherweise werden jedoch bei Menschen, ob privat oder in Organisationen, oft individuelle Entscheidungen bezüglich des Energiesparens gegenüber anderen konkurrierende Interessen nicht priorisiert (Wortmann, 2010). Da Verhaltensveränderungen somit eine Herausforderung darstellen, ist eine positive institutionelle Unterstützung hierbei sehr wichtig (IPCC, 2014a; Kristof, 2010).

Seit 2008 leben weltweit mehr Menschen in städtischen Ballungsräumen als auf dem Land. Aufgrund dieser Entwicklung entstehen dort durch die entsprechend hohen Energieverbräuche besonders große Herausforderungen für das Erreichen der Energiereduktionsziele. In Industrieländern wie Deutschland lebten 2015 75 % der BürgerInnen in Städten, wodurch die Städte für Deutschland eine besondere Verantwortung, aber auch ein besonders großes Potenzial besitzen ihre BürgerInnen für den Klimaschutz durch Energiereduktion zu motivieren (Kahlenborn & Brüning, 2014; Stiftung Weltbevölkerung, 2014; UN DESA & Statistisches Bundesamt, 2014; UNFPA, 2007).

In einigen Städten gibt es bereits manifeste Pläne um dieses Potential bestmöglich auszuschöpfen und ein langfristiges Umdenken im Bereich Energiekonsum und CO₂-Ausstoß zu erzielen. Hierzu gehört etwa Frankfurt am Main, das sich als Stadt und Masterplankommune verpflichtet hat, ihren Treibhausgasausstoß bis 2050 um 95 % zu reduzieren (Energierreferat Frankfurt, 2014b). Ein wichtiger Maßnahmenbereich liegt dabei in der Senkung des Stromverbrauchs privater Haushalte, da dieser einerseits zu mehr als 10 % der CO₂-Emissionen im Energiebereich beiträgt und andererseits enorme Stromsparpotenziale aufweist (Bürger, 2009). Etwa 25 % des Stromverbrauchs in Deutschland werden durch Privathaushalte verursacht (Umweltbundesamt, 2018).

Der Stromverbrauch lag dabei in den Privathaushalten jedes Jahr bis zur letzten Messung im Jahre 2017 höher als im Jahre 1990 (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., 2017). Daher ist es äußerst wichtig, effektive Maßnahmen zu entwickeln, welche zur Senkung des Stromverbrauchs in Privathaushalten beitragen können (Ziesing, 2018). Im Rahmen einer Kooperation mit der Stadt Frankfurt am Main werden in die-

ser Dissertation entsprechende Interventionen, welche zu einer zuverlässigen Senkung des Stromverbrauchs führen, herausgearbeitet.

1.1 Die Stadt Frankfurt am Main als Untersuchungsgegenstand

Im Jahr 1990 gründete die Stadt Frankfurt das *Klima-Bündnis europäischer Städte* mit zwölf weiteren Kommunen (Energierferat Frankfurt, 2008; Klima Bündnis, 2017). Dieses Netzwerk besteht mittlerweile (Stand 2017) aus über 1700 Städten, Gemeinden, Landkreisen sowie NGOs aus 27 europäischen Ländern. Die Mitglieder haben das Ziel das Klima zu schützen, indem sie die eigenen CO₂-Emissionen alle 5 Jahre um 10 % senken und bis 2030 im Vergleich zu 1990 halbieren. Sie sind dabei bestrebt, langfristig die jährlichen Pro-Kopf Emissionen von den derzeitig geschätzten durchschnittlichen 9 Tonnen auf 2.5 Tonnen CO₂-Äquivalente zu reduzieren (Klima Bündnis, 2018). Dies soll durch Energieeinsparungen, eine Steigerung der Energieeffizienz sowie durch die Nutzung von erneuerbaren Energien geschafft werden (Mekijan, 2016). In Frankfurt sind dadurch seit Jahren viele Klimaschutzprojekte, insbesondere im Energiebereich entstanden (Energierferat Frankfurt, 2008). 2012 folgte der Stadtverordnetenbeschluss, der erklärt, dass die Stadt Frankfurt bis spätestens zum Jahre 2050 ausschließlich mit erneuerbaren Energien versorgt werden soll (Stadtverordneten-Versammlung Frankfurt am Main, 2012). Hierfür soll der Endenergiebedarf um 50 % gesenkt werden (Schumacher et al., 2015). Das Energierferat der Stadt Frankfurt berechnete im Jahr 2013, dass dafür der Pro-Kopf Verbrauch auf 591 kWh sinken müsste (F. Unger, persönl. Mitteilung, 13.10.2015). Dies entspräche bei einer gleichbleibenden Haushaltsgröße von 1.81 Personen 1069.71 kWh pro Haushalt und damit einer erforderlichen Reduktion von etwa 62 % bis 2050 im Vergleich zum Stromverbrauch 2010 (2825 kWh pro Haushalt).

Das Fraunhofer-IBP (2015) hat in einer Berechnung für das Jahr 2010 festgestellt, dass in Frankfurt der Energieträger Strom mit 30 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch trägt. Da Strom im Vergleich zu anderen Energieträgern den relativ höchsten Emissionsfaktor besitzt, können Einsparungen in diesem Bereich die Emissionen deutlich reduzieren. Rund 16 % des Strombedarfs in Frankfurt entfallen auf die privaten Haushalte der Stadt. Bei diesen ist der Stromverbrauch von 1995 – 2005 um durchschnittlich etwa 18 % gestiegen. Vom Jahr 2005 auf das Jahr 2010 konnte der durchschnittliche Stromverbrauch pro Haushalt bei einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von 1.81 Personen um etwa 4 % auf 2825 kWh verringert werden (Schumacher et al., 2015). Dies könnte auf die vielen innovativen Energieeinsparprogramme wie die seit 2006 durchgeführten kostenlosen Stromsparberatungen für einkommens-

schwache Haushalte des *Cariteam-Energieeinsparservice* der Stadt Frankfurt zurückzuführen sein (Energierreferat Frankfurt, 2008; ifeu, 2008; Schumacher et al., 2015). Daten der darauffolgenden Jahre 2011 bis heute sind im aktuellsten kommunalen Energiesteckbrief Frankfurts, der alle aktuellen Energiedaten zusammenfasst, noch nicht gelistet (Regionalverband FrankfurtRheinMain, 2016). Das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu) hat 2008 im Auftrag der Stadt Frankfurt ein Energie- und Klimaschutzkonzept mit Maßnahmen und Einsparpotenzialen als Grundlage für den Masterplan erstellt. Darin sind sie zu dem Ergebnis gekommen, dass im Stromsektor für Haushalte in Frankfurt ein Einsparpotenzial von rund 54 % bis 2025 im Vergleich zu 2005 möglich sei (ifeu, 2008; Stadtverordneten-Versammlung Frankfurt am Main, 2012). Das Herzstück der vom ifeu (2008) empfohlenen Maßnahmen für eine Stromreduktion der privaten Haushalte ist das seit 2010 laufende Programm „Frankfurt spart Strom“. Dieses Programm erleichtert BürgerInnen das Stromsparen, in dem es eine Prämie von 20 € auszahlt, wenn gegenüber dem Vorjahr eine Einsparung von 10 % erreicht wurde. Jede weitere eingesparte Kilowattstunde wird mit zusätzlichen zehn Cent vergütet. Dafür ist es notwendig, die Jahresrechnungen drei aufeinanderfolgender Jahre beim Energierreferat Frankfurt einzureichen (Rottmann, 2010). Ifeu (2008) schätzte, dass mit diesem Programm etwa 5500 Haushalte jährlich Rechnungen einreichen würden und eine Prämie von durchschnittlich 55 € ausgezahlt werden würde. Von 2010 bis Mitte 2014 wurden allerdings nur insgesamt 1012 Prämien ausgezahlt (Energierreferat Frankfurt, 2014a; Joschko, 2014). Diese erhöhten sich bis 2016 auf 1316 Prämien (+304) mit durchschnittlich 58 € Auszahlung (Energierreferat Stadt Frankfurt am Main, 2017). Dies entspricht etwa 220 Prämien jährlich. Somit wurden nur etwa 4 % der prognostizierten 33 000 Haushalte erreicht.

In der dieser Dissertation vorangegangenen Masterarbeit mit dem Titel „Evaluation der zielgruppenspezifischen Kommunikation zur Energiereduktion in einer deutschen Großstadt“ (Joschko, 2014) wurde das Projekt *Frankfurt spart Strom* insbesondere hinsichtlich seiner Kommunikationskanäle, angesprochenen Motive, Gestaltung sowie Sprache untersucht, um herauszufinden, warum dieses Programm bei den BürgerInnen nicht den erwarteten Anklang fand. Um zu untersuchen, inwiefern es dem Programm gelungen ist, die unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen Frankfurts zu erreichen, wurde das Lebensweltkonzept der Sinus Milieus[®] angewendet.

Das Sinus-Milieu-Konzept von Sinus Sociovision stellt dabei das bekannteste Modell der einstellungsbasierten gesellschaftsumfassenden Zielgruppenansätze für Deutschland dar (Duttenhöfer & Keller, 2009; Kalka & Allgayer, 2007). Es segmentiert Individuen nach soziodemographischen Merkmalen wie Beruf, Einkommen oder Alter und

ihren persönlichen Werten. Individuen, die sich in ihrer Lebensauffassung, sozialen Lage, ihren Werten sowie ihrem Verhalten ähneln, werden dabei dem gleichen von zehn Milieus zugeordnet (Duttenhöfer & Keller, 2009; Kalka & Allgayer, 2007). Das Sinus-Milieu-Konzept findet schon seit einigen Jahren Verwendung in der Nachhaltigkeitsforschung (Appelrath, Kagermann & Mayer, 2012; Kleinhüchelkotten, 2005; Kleinhüchelkotten & Wegner, 2010). Im Zuge der Masterarbeit stellte sich heraus, dass es in der gesamten Kommunikation nicht gelungen ist, die Milieus ihrer milieuspezifischen Präferenzen nach anzusprechen. Das einzig wahrgenommene Motiv war der finanzielle Anreiz, der jedoch nicht in allen Milieus aktivierend wirkt. Das angesprochene Motiv und die Vorlieben wurden hinsichtlich der angewendeten Kanäle, Gestaltung und Sprache durchmischt bzw. waren in sich inkonsistent, dass damit schlussendlich keines der Milieus erreicht wurde (Joschko, 2014). Die nicht zielgruppenspezifische Ansprache stellt einen ersten Erklärungsversuch dar, warum das Programm bisher den Erwartungen nicht gerecht werden konnte.

1.2 Gliederung der Arbeit

Im Kapitel 2 werden zunächst die populärsten Strategien der Energieeffizienz und Energiesuffizienz zur Stromreduktion zusammen mit der Problematik des Reboundeffekts dargestellt (Kap. 2). Nachfolgend werden Instrumente erläutert, die genutzt werden können, um eine Strom einsparung bei Individuen zu forcieren (Kap. 2.2). Diese werden zu aktuellen Beispielen aus Frankfurt in Beziehung gesetzt. Vertiefend wird anhand des allgemeinen Handlungsmodells der „Theorie des geplanten Verhaltens“ von Aijzen (1991) herausgearbeitet, welche Faktoren menschliches Verhalten beeinflussen (Kap. 2.3) und welche Barrieren ein gewünschtes energiesparendes Verhalten verhindern können (Kap. 2.4). Diese Barrieren werden in das allgemeine Modell der *Theorie des geplanten Verhaltens* eingebettet und anhand von stromrelevanten Beispielen näher erläutert. Anschließend werden Erkenntnisse aus der umwelt- und sozialpsychologischen Forschung zur Einstellungsbildung und zu sozialen Einflüssen dargestellt und mit wissenschaftlichen Erkenntnissen aus der anwendungsorientierten umweltpsychologischen Interventionsforschung verknüpft (Kap. 2.5). Diese theoretischen und empirischen Erkenntnisse werden ebenfalls in das Handlungsmodell der „Theorie des geplanten Verhaltens“ eingebettet und mit den zuvor beschriebenen Barrieren in Beziehung gesetzt. Die Wichtigkeit einer zielgruppenspezifischen Ansprache wird ebenfalls erläutert und das in dieser Arbeit genutzte Zielgruppenmodell der Sinus-Milieus® von Sinus Sociovision dargestellt (Kap. 2.5.5). In Kapitel 3 werden die Hypothesen (Kap.3), die methodische Vorgehensweise (Kap. 3.2) und die

empirischen Ergebnisse (Kap. 3.3) der quantitativen Fragebogenerhebung erläutert und diskutiert (Kap. 3.4). Da für die aktualisierte Sinus Milieu® Klassifikation kaum Daten für den Haushaltsenergiebereich vorliegen, soll in dieser standardisierten Fragebogenerhebung u. a. festgestellt werden, welche Motive die jeweiligen Sinus Milieus® zum Stromsparen motivieren, welche stromsparenden Verhaltensweisen in welchem Sinus Milieu® bereits umgesetzt werden, wie hoch die Verhaltensänderungsbereitschaft ist und welche psychologischen Interventionsinstrumente die jeweiligen Sinus Milieus® präferieren. Anschließend werden in Kapitel 4 zunächst Vorüberlegungen, die für eine erfolgreiche praktische Intervention notwendig sind, aufgeführt (Kap. 4). Weiterhin werden die Ziele und Hypothesen dieser Untersuchung dargestellt (Kap. 4.2).

Die Untersuchung zielt darauf ab eine praktische Stromsparintervention zu entwickeln, die in Frankfurter Haushalten auf ihre Wirksamkeit überprüft werden soll. Anhand des Modells des Innovationsprozesses von Thom (1980) werden die einzelnen Schritte, die bei der Entwicklung der praktischen Intervention durchlaufen wurden, dargestellt. Abschließend werden zunächst der Ablauf der Intervention und die methodische Datenaufbereitung (Kap. 4.2.1) und nachfolgend die empirischen Ergebnisse dargestellt (Kap. 4.4) und diskutiert (Kap. 4.5). In Kapitel 5 wird ein Gesamtfazit gezogen und in Kapitel 6 Empfehlungen für weiterführende umwelt- und sozialpsychologische Forschung sowie für die Praxis gegeben.



2. Stand der Forschung

In diesem Kapitel wird der Forschungsstand zur Beeinflussung des menschlichen Verhaltens im Haushaltsstrombereich dargestellt. Es werden dabei zum tieferen Verständnis immer wieder Beispiele aus dem Haushaltsstrombereich aufgeführt.

2.1 Strategien zur Energiereduktion

In den letzten Jahren haben sich drei Strategien herausgebildet, die genutzt werden können, um eine Energiereduktion herbeizuführen. Die erste Strategie ist die Verwendung der Energieeffizienz. Hier wird versucht eine Energiereduktion durch technische Effizienzverbesserungen zu erreichen und damit bei gleichem Nutzen weniger Energie (und Material) zu verbrauchen (Behrendt, Pfitzner & Kreibich, 1998). Die zweite Strategie ist die Energiekonsistenz (Brischke et al., 2016). Hierzu zählt insbesondere der Ausbau der Technik der erneuerbaren Energien. Die dritte Strategie bildet die Energiesuffizienz. In dieser wird eine absolute Energiereduktion durch eine Veränderung des Lebensstils und einem veränderten Verhalten des Techniknutzens angestrebt (Brischke et al., 2016; Kopatz, 2014). Die beiden für den Haushaltsenergiebereich relevanten Strategien der Energieeffizienz und der Energiesuffizienz werden nachfolgend kritisch beleuchtet.

2.1.1 Energieeffizienz und der Rebound-Effekt

Weltweit gilt der allgemeine gesellschaftliche Tenor einen geringeren Ressourcenverbrauch durch eine Effizienzsteigerung zu erreichen (Otto, Kaiser & Arnold, 2014). So will die Europäische Union (EU) und die Bundesregierung die Senkung des absoluten Primärenergieverbrauchs bis 2020 um 20 % insbesondere durch eine Steigerung der Energieeffizienz erreichen (Commission of the European Communities, 2008). Auch in der Machbarkeitsstudie 2015 für die Masterplanrealisierung der Stadt Frankfurt durch das Fraunhofer-IBP wird ein Fokus auf Energieeffizienz deutlich (vgl. Schumacher et al., 2015). Sie berechnen bei einer alleinigen konsequenten Umsetzung von technischen Stromeffizienzmaßnahmen wie dem Austausch alter gegen effizientere Geräte ein Reduktionspotenzial von rund 47 % bis 2050 in den privaten Haushalten. Weitere 10 % an Einsparungen sollen durch einen allgemein bewussteren Umgang im Stromverbrauchsverhalten erreicht werden. Diese Berechnungen basieren auf einer vollständigen Ausschöpfung der Effizienzpotenziale.

Die vollständige Ausschöpfung ist jedoch kritisch zu betrachten. In Deutschland hat sich zwischen 1990 bis 2015 die Energieproduktivität um 56.2 % gesteigert. Gleichzeitig ist der Primärenergieverbrauch jedoch nur um 10.5 % reduziert worden (Alt, 2013; Statistisches Bundesamt, 2016). Dies zeigt, dass eine Effizienzsteigerung nicht automatisch zu einer Energie- oder Materialeinsparung in gleicher Höhe führt. Allzu oft wird eine potenzielle Energieeinsparung eines effizienten Produkts durch einen Mehrkonsum dieses Produkts wiederrückgängig gemacht. Dadurch ist der Nettoeffekt der Einsparungen geringer als zunächst angenommen (Madlener & Reinhard, 2016). Dieser sogenannte Rebound-Effekt, welcher William Stanley Jevons bereits 1870 in der Kohleproduktion feststellte, führte dazu, dass die Ressourcenproduktivität in den letzten 30 Jahren um 40 % stieg ohne eine absolute Reduzierung des Ressourcenverbrauchs zu erreichen (Belz, Karg & Witt, 2007; Missemmer, 2012). Um die große Bedeutung des Rebound-Effekts zu verstehen, ist es wichtig die unterschiedlichen Arten von Rebound-Effekten und ihre Entstehung zu betrachten. Die Rebound Forschung hat sich bisher noch auf keine eindeutige Klassifizierung einigen können (Turner, 2013). Prinzipiell sind Rebound-Effekte auf der Makroebene, Mesoebene und auf der Mikroebene zu finden. Auf der Mikroebene, in der sich die privaten Haushalte befinden, wird zusätzlich zwischen einem indirekten sowie einen direkten Rebound-Effekt differenziert (Madlener & Reinhard, 2016). Santarius (2012) fand 13 Arten von Rebound-Effekten, die er in die vier Kategorien einteilte: finanzielle Rebound-Effekte, psychologische Rebound-Effekte, materielle Rebound-Effekte und Cross-Factor-Rebound-Effekte. Über die Branchen hinweg findet er nach einer Auswertung von vier Metastudien gesamtwirtschaftliche Rebound-Effekte von durchschnittlich etwa 50 %. Dies bedeutet, dass nur die Hälfte des theoretischen Einsparpotenzials tatsächlich erreicht wird (Santarius, 2012). Den Wert bestätigt auch eine Studie von 2016, in der bei einer Energieeffizienzsteigerung von 10 % in der deutschen Produktion globale Rebound-Effekte von mehr als 46 % gefunden wurden (Koesler, Swales & Turner, 2016). Dabei sind einige Rebound-Effekte auf der globalen bzw. Makroebene dem Endverbraucher nicht direkt ersichtlich. So entsteht durch eine größere Energieeffizienz häufig ein Rebound-Effekt durch eine Steigerung der Arbeits- und Kapitalproduktivität, da diese mehr Wirtschaftswachstum und mehr Energieverbrauch bedeutet (Santarius, 2012). Durch eine Effizienzsteigerung können auch direkte negative Umweltfolgen und damit Rebound-Effekte entstehen. So könnte eine Energieeinsparung beispielsweise durch einen höheren Materialverbrauch oder durch einen höheren Energieaufwand in der Herstellung (sog. „graue Energie“) erkaufte werden. Es könnte sich ebenso die Recyclebarkeit reduzieren oder mehr Transporte durch einen Mehrkonsum entstehen (Madlener & Reinhard, 2016). Ein weiteres Problem ist die voran-