

HANDELN IM KONTEXT MIT ÖKOLOGISCHEN FOLGEN:
DAS CAMPBELL-PARADIGMA ALS BEITRAG ZUR UMWELTPSYCHOLOGIE UND ZUR
UMWELTSCHUTZPSYCHOLOGIE

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Philosophie (Dr. phil.)

genehmigt durch die
Fakultät für Humanwissenschaften
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

von M. Sc. Laura Henn

geb. am 28.12.1985 in Heidelberg

Gutachter: Prof. Dr. Florian G. Kaiser

Gutachter: Prof. Dr. Martin Beckenkamp

Eingereicht am: 13.05.2020

Verteidigung der Dissertation am: 06.10.2020

Zusammenfassung

Die Umweltpsychologie hat zum Ziel, das Zusammenwirken von Mensch und Umwelt zu erklären und dieses Wissen im angewandten Bereich für die Lösung von menschengemachten Umweltproblemen einzusetzen. Das Campbell-Paradigma erklärt das zielorientierte Verhalten von Menschen als Zusammenwirken von Umwelteinstellung und kontextbedingten Verhaltenskosten. In dieser Arbeit wird sein Beitrag zur Umweltpsychologie und zur Umweltschutzpsychologie geprüft, indem gezeigt wird, dass die Verhaltenskosten eine Repräsentation realer situationsbedingter Faktoren sind, die spezifisches Umweltverhalten erschweren oder erleichtern, und dass die ökologische Wirkung eines spezifischen Verhaltens von der individuellen Umwelteinstellung abhängt. Im ersten empirischen Teil der Arbeit wird in mehreren quasi-experimentellen Feldstudien zunächst die Validität des Verhaltenskostenparameters am Beispiel der Umweltverhaltensweisen Carsharing-Nutzung und Kauf von Bioprodukten an beobachteten oder manipulierten situationalen Faktoren der Umwelt überprüft, ergänzt durch korrelative und experimentelle Ansätze. Im zweiten empirischen Teil der Arbeit wird an den Beispielverhaltensweisen Registrierung für Stromverbrauchsfeedback und Carsharing-Nutzung gezeigt, dass es von der Ausprägung der Umwelteinstellung einer Person abhängt, inwieweit diese Verhaltensweisen auch ökologisch entlastende Konsequenzen nach sich ziehen. Zusammenfassend wird in dieser Arbeit mittels situierter Verhaltensforschung ökologisch valide Evidenz für die Gültigkeit des Campbell-Paradigmas als umweltpsychologische Theorie präsentiert, deren praktische Relevanz darin besteht, dass für nachhaltige Gesellschaften sowohl die verhaltenserleichternde Gestaltung der Umwelt als auch die Einstellung ihrer Mitglieder gegenüber den Zielen Nachhaltigkeit und Umweltschutz erforderlich sind.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Nachhaltige Gesellschaften: Engagierte Menschen in günstiger Umgebung.....	2
1.1.1	Kontextbedingte Unterschiede in ökologischen Verhaltenskonsequenzen	3
1.1.2	Personenbedingte Unterschiede in ökologischen Verhaltenskonsequenzen	5
1.2	Einfluss des Kontextes auf Umweltverhalten	6
1.2.1	Die Rolle situationaler Faktoren in der Umweltpsychologie	7
1.2.2	Das Campbell-Paradigma als Theorie der Person-Situations-Interaktion	10
1.2.3	Erfassung situationaler Einflüsse in anderen Theorien.....	12
1.2.4	Verhaltenskosten repräsentieren reale situationale Faktoren.....	15
1.3	Ökologische Folgen individuellen Verhaltens.....	21
1.3.1	Von Intent zu Impact: Umweltpsychologische Messung von Umweltverhalten ..	23
1.3.2	Bestimmung der ökologischen Konsequenzen von Verhalten	25
1.3.3	Einflüsse auf den Zusammenhang zwischen Verhalten und seinen ökologischen Konsequenzen.....	27
1.4	Fragestellung.....	32
1.5	Übersicht über die folgenden Studien	33
2	TEIL 1: Validierung objektiver Kontextfaktoren als Grundlage differentiell wirksamer Verhaltenskosten.....	37
2.1	Studie 1: Bestimmung förderlicher Umweltfaktoren für Carsharing	40
2.1.1	Einleitung.....	40
2.1.2	Methoden.....	46
2.1.3	Ergebnisse.....	53
2.1.4	Diskussion	58
2.2	Studie 2: Schwierigkeit von Carsharing-Nutzung in Abhängigkeit des Kontextes	62
2.2.1	Einleitung.....	62
2.2.2	Methoden.....	64
2.2.3	Ergebnisse.....	77

2.2.4	Diskussion	84
2.3	Studie 3: Experimentelle Überprüfung des Kontexteinflusses auf die Carsharing-Nutzung	97
2.3.1	Einleitung	97
2.3.2	Methoden	99
2.3.3	Ergebnisse	104
2.3.4	Diskussion	112
2.4	Studie 4: Situationale Verhaltenserleichterung im Supermarkt zur Erhöhung von Biokonsum	119
2.4.1	Einleitung	119
2.4.2	Methoden	123
2.4.3	Ergebnisse	127
2.4.4	Diskussion	133
2.5	Zusammenfassende Diskussion des Teil 1: Verhaltenskosten liegen in realen situationalen Faktoren begründet	140
3	TEIL 2: Einstellungsbedingte Umweltwirkung von Interventionen zur Förderung nachhaltigen Verhaltens	143
3.1	Studie 5: Einstellungsbedingte Wirkung von Stromverbrauchs-Feedback auf Stromeinsparungen	145
3.1.1	Einleitung	145
3.1.2	Methoden	152
3.1.3	Ergebnisse	160
3.1.4	Diskussion	167
3.2	Studie 6: Einstellungsbedingte Wirkung von Carsharing-Nutzung auf nachhaltige Mobilität	175
3.2.1	Einleitung	175
3.2.2	Methoden	176
3.2.3	Ergebnisse	178

3.2.4	Diskussion	184
4	Generelle Diskussion.....	189
4.1	Theoretische Implikationen	190
4.1.1	Handeln im Kontext: Das Campbell-Paradigma als umweltpsychologische Theorie	190
4.1.2	Handeln mit ökologischen Folgen: Das Campbell-Paradigma als Beitrag zur Umweltschutzpsychologie.....	196
4.1.3	Die Förderung der Umwelteinstellung als Bedingung für eine nachhaltige Gesellschaft	203
4.2	Praktische Implikationen	208
4.3	Fazit.....	213
5	Literaturverzeichnis	215
6	Anhang.....	247
6.1	Anhang Studie 2	247
6.2	Anhang Studie 3	257
6.3	Anhang Studie 4	261
6.4	Anhang Studie 5	263

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: <i>Ausprägung der Carsharing-relevanten Kontextfaktoren für 23 deutsche Städte</i>	.52
Tabelle 2: <i>Rangkorrelationen von Carsharing-Verfügbarkeit mit mobilitätsrelevanten Stadtfaktoren</i>	.....55
Tabelle 3: <i>Interkorrelationen der Carsharing-relevanten Stadtkontextfaktoren</i>	.....57
Tabelle 4: <i>Aufteilung der Stichproben auf die Untersuchungsstädte und -gruppen</i>	.....69
Tabelle 5: <i>Gruppenunterschiede zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen vor und nach dem Propensity-Score-Matching auf potenziell konfundierenden Variablen</i>	.....73
Tabelle 6: <i>Unterschiede der Carsharing-relevanten Kontextfaktoren für die Städte des Carsharing-förderlichen und Carsharing-hinderlichen Kontextes</i>	.....75
Tabelle 7: <i>Logistische Regression zur Vorhersage der Zugehörigkeit zur Gruppe der Carsharing-NutzerInnen mittels Kontext und Umwelteinstellung</i>	.....83
Tabelle 8: <i>Logistisches Regressionsmodell zur Vorhersage der Carsharing-Anmeldung im Experiment durch die Umwelteinstellung und den Kontext</i>	.....105
Tabelle 9: <i>Lineares Regressionsmodell zur Vorhersage der Häufigkeit, mit der Carsharing für die verschiedenen Mobilitätsanlässe gewählt wurde als Funktion von Umwelteinstellung und Kontext</i>	.....106
Tabelle 10: <i>Logistisches Regressionsmodell zur Vorhersage von Carsharing-Auswahl für mindestens einen Mobilitätsanlass als Funktion von Umwelteinstellung und Kontext</i>	.....106
Tabelle 11: <i>Logistisches Regressionsmodell zur Vorhersage der Umweltverbundnutzung für mindestens einen Zweck durch die Umwelteinstellung und den Kontext</i>	.....108
Tabelle 12: <i>Lineares Regressionsmodell zur Vorhersage der Häufigkeit der Auswahl des Umweltverbundes für Mobilitätsanlässe durch Umwelteinstellung und Kontext</i>	109

Tabelle 13: <i>Autobesitz im Szenario als Funktion der Umwelteinstellung und des Kontextes, bei Kontrolle des realen Autobesitzes</i>	111
Tabelle 14: <i>Häufigkeit der Autonutzung im Szenario als Funktion der Umwelteinstellung und des Kontextes</i>	112
Tabelle 15: <i>Anzahl der KundInnen, die vor bzw. nach der Umsortierung Bionara-Produkte kauften bzw. nicht kauften</i>	128
Tabelle 16: <i>Gruppenunterschiede zwischen Registrierten und Nicht-Registrierten vor und nach dem Propensity-Score-Matching auf potenziell konfundierenden Variablen</i>	157
Tabelle 17: <i>Hierarchische Regressionsanalyse zur Überprüfung des Effekts von Feedback-Nutzung und des moderierenden Effekts von Umwelteinstellung auf Stromeinsparungen zwischen 2008 und 2012</i>	161
Tabelle 18: <i>Hierarchische Regressionsanalyse mit Propensity-Score-gematchtem Sample zur Überprüfung des Effekts von Feedback-Nutzung und des moderierenden Effekts von Umwelteinstellung auf Stromeinsparungen zwischen 2008 und 2012</i>	164
Tabelle 19: <i>Haupteffekte von Carsharing und Umwelteinstellung auf Autobesitz und Autonutzungshäufigkeit als Indikatoren nachhaltiger Mobilität</i>	182
Tabelle 20: <i>Items zur Messung der Umwelteinstellung in Studie 2 (nach Ausschluss von Items mit Mobilitätsbezug) mit Schwierigkeit und Fit-Werten</i>	251
Tabelle 21: <i>Itemschwierigkeiten für 49 GEB-Items und das Item Carsharing-Nutzung für Stichproben aus Carsharing-hinderlichen und Carsharing-förderlichen Kontexten</i>	253
Tabelle 22: <i>Interkorrelationen der fünf abhängigen Variablen in Studie 3</i>	260
Tabelle 23: <i>Aufteilung der GEB-Skala in 3 Versionen zur Erfassung der Umwelteinstellung</i>	261

Tabelle 24: <i>Regressionsanalyse zur Überprüfung des Effekts von Feedback-Nutzung und des moderierenden Effekts von Umwelteinstellung auf Stromeinsparungen zwischen 2008 und 2012</i>	263
Tabelle 25: <i>Regressionsanalyse zur Überprüfung des Effekts von Feedback-Nutzung und des moderierenden Effekts von Umwelteinstellung auf Stromeinsparungen zwischen 2008 und 2012</i>	263

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Das Verhaltensmodell, das im Campbell-Paradigma Ausdruck findet (grauer Kasten), erweitert um ein Umweltwirkungsmodell (schwarzer Kasten). Die Umweltwirkung eines spezifischen Umweltverhaltens hängt darin von der Umwelteinstellung ab.....	31
Abbildung 2. Differentielle Item-Schwierigkeit (δ) für Carsharing-Nutzung (rote Markierung) in Carsharing-förderlichen (x-Achse) und Carsharing-hinderlichen (y-Achse) Kontexten.	79
Abbildung 3. Umwelteinstellungsunterschiede zwischen Carsharing-NutzerInnen in Carsharing-hinderlichen und -förderlichen Kontexten und Nicht-NutzerInnen.	81
Abbildung 4. Wahrscheinlichkeit Carsharing zu nutzen als Funktion der Umwelteinstellung (in logits) und des Kontextes (schwarze Linie: Carsharing-förderlicher Kontext; graue Linie: Carsharing-hinderlicher Kontext).	84
Abbildung 5. Auswahl Privat-Pkw für spezifische Mobilitätszwecke in Abhängigkeit des Kontextes.	110
Abbildung 6. Umwelteinstellung (in logits) von KundInnen mit unterschiedlichem Konsummuster. Fehlerbalken zeigen das 95%-Konfidenzintervall an.	133
Abbildung 7. Der einstellungsbedingte Stromspareffekt von Smart-Meter-basiertem Feedback (a) für die gesamte Stichprobe und (b) für die Propensity-Score-gematchte Stichprobe.	162
Abbildung 8. Anzahl Autos im Besitz des Haushaltes von Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen.	179
Abbildung 9. Häufigkeit der Autonutzung in beiden Gruppen.	180

Abbildung 10. Differenz im Autobesitz zwischen der Gruppe der Carsharing-NutzerInnen und der Nicht-NutzerInnen in Abhängigkeit der Umwelteinstellung.....	181
Abbildung 11. Unterschied zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen in der Häufigkeit der Autonutzung in Abhängigkeit der Umwelteinstellung.....	183
Abbildung 12. Postkarte zur Rekrutierung von Carsharing-NutzerInnen für die Studie (Vorder- und Rückseite).....	247
Abbildung 13. Screenshot des Beitrags in sozialen Medien, mit dem Teilnehmende für die Kontrollgruppe (d. h. Personen, die nicht Carsharing nutzen) rekrutiert wurden.	248
Abbildung 14. Beispiel-Screenshots der Online-Befragung für Studie 2 (Begrüßungsseite und Soziodemografie).	249
Abbildung 15. Beispiel-Screenshot des Online-Fragebogens zur Erfassung der Umwelteinstellung in Studie 2 (Ausschnitt).	250
Abbildung 16. Befehl für das Propensity Score Matching in R.	255
Abbildung 17. Verteilung der Propensity Scores in den gematchten und nicht-gematchten Gruppen der Carsharing-NutzerInnen (Treatment Units) und der Nicht-NutzerInnen (Control Units).	255
Abbildung 18. QQ-Plots für die Verteilung der Matching-Variablen in der Gruppe der Carsharing-NutzerInnen (y-Achse) und der Nicht-NutzerInnen (x-Achse) vor (linke Spalte) und nach (rechte Spalte) dem Propensity-Score Matching für die Variablen Einkommen, Geschlecht, Alter und Haushaltsgröße (von oben nach unten).	256
Abbildung 19. Absolute standardisierte Mittelwertsdifferenzen der Matching-Variablen (d. h. der potentiellen konfundierenden Variablen) vor (links) und nach (rechts) dem Propensity-Score-Matching zwischen den Carsharing-NutzerInnen und den Nicht-NutzerInnen.....	256

Abbildung 20. Erläuterungen zu verschiedenen Mobilitätsoptionen zu Beginn der Online-Befragung in Studie 3.	257
Abbildung 21. Screenshot des Fragebogens zur realen Mobilität im Rahmen der Online.Befragung für Studie 3.....	258
Abbildung 22. Bilder zur Veranschaulichung der Verkehrsbedingungen, die in den Szenarien in Studie 3 beschrieben wurden für a) den Carsharing-förderlichen Kontext und b) den Carsharing-hinderlichen Kontext.	259
Abbildung 23. Symbolbilder zur Veranschaulichung der Szenarienbeschreibungen in beiden Kontexten für Einkaufsmöglichkeiten (linkes Bild) und Carsharing (rechtes Bild) in Studie 3.	259
Abbildung 24. Verteilung der Propensity Scores in den gematchten und nicht-gematchten Gruppen der KundInnen, die für Stromverbrauchs-Feedback registriert waren (Treatment Units) und der Nicht-Registrierten (Control Units).....	264
Abbildung 25. Absolute standardisierte Mittelwertsdifferenzen der Matching-Variablen (d. h. der potentiellen konfundierenden Variablen) vor (links) und nach (rechts) dem Propensity-Score-Matching zwischen für das Stromverbrauchs-Feedback Registrierten und Nicht-Registrierten.	264
Abbildung 26. QQ-Plots für die Verteilung der Matching-Variablen in der Gruppe der für das Stromverbrauchs-Feedback Registrierten (y-Achse) und der Nicht-Registrierten (x-Achse) vor (linke Spalte) und nach (rechte Spalte) dem Propensity-Score Matching.....	265

1 Einleitung

Die ökologischen Auswirkungen menschlichen Handelns sind gewaltig und stellen mittlerweile ein globales Problem dar (Dietz, Rosa & York, 2007; Rosenzweig et al., 2008). Die Menschheit ist ein bestimmender Einflussfaktor für die Veränderung des Planeten geworden, eine globale geophysische Kraft (Steffen et al., 2011), die das Funktionieren ökologischer Dienstleistungsprozesse gefährdet, auf die sie selbst angewiesen ist (z. B. saubere Luft, fruchtbare Böden, stabiles Klima). Zur Lösung dieser Nachhaltigkeitskrise ist es daher relevant, menschliches Verhalten zu verstehen, um es wirksam verändern zu können und auch dessen Auswirkungen auf die Umwelt besser steuern zu können.

Umweltpsychologische Theorien haben zum Ziel, das Verhalten von Menschen als Zusammenwirken von Mensch und Umwelt zu erklären (Clayton & Saunders, 2012). Auch das Campbell-Paradigma (Kaiser, Byrka & Hartig, 2010) kann als umweltpsychologische Theorie verstanden werden, da es das Zustandekommen von Verhalten als Resultat der Zielorientierung einer Person und der umweltbedingten Hindernisse auf dem Weg zu diesem Ziel erklärt. Im ersten Teil der Arbeit soll gezeigt werden, dass das Campbell-Paradigma insofern eine umweltpsychologische Theorie ist, als dass sie das Handeln von Personen unter Einfluss des Kontextes beschreibt und damit reale, im Kontext existierende Verhaltenskosten abgebildet werden.

Der zweite Teil der Arbeit geht der Frage nach, unter welchen Bedingungen vermeintlich umweltschützendes Verhalten auch ökologische Konsequenzen hat – das heißt, umweltentlastend wirkt. Dass menschliches Verhalten sich auch auf die Umwelt auswirkt, zeigt sich zum Beispiel ganz real in der Dramatik des menschengemachten Klimawandels (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2011). Psychologische Bedingungen zu beschreiben, unter denen der Mensch Auswirkungen auf die Umwelt hat, ist Gegenstand der Umweltschutzpsychologie (Clayton & Saunders, 2012), jedoch werden manifeste ökologische Verhaltenskonsequenzen in der entsprechenden Forschung selten explizit berücksichtigt (vgl. Thøgersen, 2014). Daher wird eine Erweiterung des Campbell-Paradigmas zu einem Umweltwirkungsmodell im zweiten

Teil der Arbeit begründet und empirisch überprüft. Hierbei wird angenommen, dass das Ausmaß, in dem ein spezifisches umweltschützendes Verhalten ökologische Entlastungskonsequenzen nach sich zieht, vom Ausmaß der Umwelteinstellung der handelnden Person abhängt.

Im nächsten Abschnitt wird die Bedeutung der beiden Faktoren, die im Fokus dieser Arbeit stehen sollen, für die Nachhaltigkeitskrise veranschaulicht, nämlich der Handlungskontext und die individuelle Umweltschutzorientierung (d. h. die Umwelteinstellung) als Determinanten für die ökologische Wirkung einer Person. Anschließend wird in zwei weiteren Teilen der theoretische Rahmen der Arbeit aufgespannt: Zuerst wird der Stand umweltsychologischer Theoriebildung im Hinblick auf den Einfluss situationaler Faktoren beleuchtet, die in dieser Arbeit als Ursache von personenunabhängig wirksamen Verhaltenskosten verstanden werden. Dann werden die Beiträge umweltsychologischer Theorien zur Erklärung von Verhaltenskonsequenzen, nämlich der ökologischen Wirkung von individuellem Verhalten, betrachtet. Es wird darin aus der Rolle der Verhaltenskosten für individuelles umweltschützendes Verhalten hergeleitet, dass die Umwelteinstellung einer Person eine moderierende Funktion für die ökologische Wirkung infolge spezifischer Verhaltensveränderung einnimmt. Zunächst erfolgt jedoch eine schlaglichtartige Skizzierung zweier relevanter Größen zur Förderung einer nachhaltigen Gesellschaft: die Gestaltung des Handlungskontextes als nachhaltigkeitsförderlich und die Zielorientierung von Menschen auf Nachhaltigkeit.

1.1 NACHHALTIGE GESELLSCHAFTEN: ENGAGIERTE MENSCHEN IN GÜNSTIGER UMGEBUNG

Dass sowohl Kontextbedingungen als auch individuelle psychologische Merkmale einen Einfluss auf die Umweltwirkung (z. B. die Pro-Kopf-Emissionen von Treibhausgasen) von Personen haben, soll im Folgenden an einigen Beispiel-Statistiken und -Studien demonstriert werden. Menschen in verschiedenen Kontexten unterscheiden sich in ihrer ökologischen Wirkung, wie am Vergleich von Pro-Kopf-Emissionen mehrerer Länder demonstriert wird – und diese Kontexte sind (auch) menschengemacht. Denn wie im Folgenden eingehender dargestellt

wird, hängt es beispielsweise von den verfügbaren Produkten, Dienstleistungen oder der Infrastruktur ab, auf welche Weise und mit welcher ökologischen Wirkung Menschen ihre Bedürfnisse befriedigen und ihre Ziele verfolgen können. Aber auch innerhalb dieser Kontexte, auf individueller Ebene unterscheiden sich Menschen in ihrer ökologischen Wirkung, was durch die jeweilige Zielorientierung auf Umweltschutz und Nachhaltigkeit erklärt werden kann.

1.1.1 Kontextbedingte Unterschiede in ökologischen Verhaltenskonsequenzen

Wie hoch die durchschnittliche ökologische Wirkung von Personen ist, unterscheidet sich sehr stark zwischen verschiedenen Ländern. Die jeweilige Lebensumgebung ist dort durch die nationale Politik und Wirtschaftslage beeinflusst, durch die geografisch-klimatischen Bedingungen und eine relative kulturelle Homogenität, um nur einige Aspekte herauszugreifen, die den Handlungskontext von Individuen mitbestimmen. So unterscheiden sich die durchschnittlichen ökologischen Konsequenzen der Lebensstile von Personen (d. h. die ökologische Wirkung des gesamthaften Handelns einer Person, z. B. ausgedrückt in Treibhausgasemissionen) in verschiedenen Gesellschaften zum Teil massiv – sogar, wenn sie sich kulturell, geografisch und ökonomisch vergleichsweise ähnlich sind, wie etwa innerhalb der Europäischen Union. Hier liegen zum Beispiel die durchschnittlichen Emissionen des Treibhausgases CO₂ von EinwohnerInnen Luxemburgs bei 17 t pro Jahr, derjenigen aus Estland bei 15 t, und KroatInnen und SchwedInnen emittieren nur ca. 4 t CO₂ (The World Bank, 2019). Gewiss hängt die ökologische Wirkung von Personen in großem Maße vom Wohlstand ab, sowohl des Landes, in dem jemand lebt, als auch vom individuellen Wohlstand einer Person. So kann man im weltweiten Vergleich erkennen, dass die höchsten Pro-Kopf-Emissionen an CO₂ in reichen Ländern, wie Katar (44 t) oder den Vereinigten Arabischen Emiraten (23 t), USA (17 t), Australien (15 t), Südkorea (12 t) oder Deutschland (9 t) verursacht werden (The World Bank, 2019), die niedrigsten Emissionen hingegen in armen Ländern wie Mali (0,1 t), Nigeria (0,5 t), Bangladesh (0,5 t) oder Tadschikistan (0,6 t). Der Einfluss von Wohlstand auf die Umweltwirkung ist gut belegt (siehe z. B. Krausmann, Schandl, Eisenmenger, Giljum & Jackson, 2017;

Ward et al., 2016). Aber neben dem Wohlstand haben weitere Faktoren einen Einfluss auf die ökologischen Konsequenzen der Lebensstile (d. h. des Handelns) von Personen.

Der Energiebedarf hängt zum Beispiel auch von den geografischen und klimatischen Bedingungen ab, in denen jemand lebt: Weit im Norden, etwa in skandinavischen Ländern, ist es kälter und dunkler als in südlichen Ländern (z. B. Mittelmeer-Anrainer) und entsprechend kann man erwarten, dass dort mehr geheizt und beleuchtet werden muss. Die ähnlichen Emissionsmengen von Menschen in Kroatien und Schweden machen jedoch deutlich, dass diese nicht nur durch klimatische und sozioökonomische Bedingungen beeinflusst sein können. Schweden als nördlich gelegenes und zudem vergleichsweise reiches Land, so könnte man erwarten, sollte einen höheren Energieverbrauch haben und daher auch höhere Emissionen als ein warmes, weniger reiches Land wie Kroatien. Dass Menschen in beiden Ländern jedoch vergleichbare Emissionslevel haben, muss also auch an menschengemachten Bedingungen liegen. Und tatsächlich wurden in Schweden politische Maßnahmen umgesetzt, die geringe Emissionslevel herbeigeführt haben: Schweden hat zum Beispiel bereits 1991 eine CO₂-Steuer eingeführt und damit den Umbau seiner Strom- und Wärmeversorgung auf emissionsarme Energieträger massiv vorangebracht (Schwedische Staatskanzlei, 2019). Die politische Gestaltung von Märkten und Infrastruktur kann also großen Einfluss darauf ausüben, wie die ökologische Wirkung von Lebensstilen ausfällt. Länder mit Ressourcen für erneuerbare Energien, die auch in diese investieren, verbessern den ökologischen Fußabdruck ihrer EinwohnerInnen und erleichtern ihnen einen nachhaltigeren Lebensstil. Auch nachhaltige Mobilität ist stark von strukturellen Faktoren und politischen Entscheidungen abhängig – und diese sind Gegenstand menschengemachter Gestaltung. Mehr und bessere Autostraßen und mehr Parkraum begünstigen mehr Autoverkehr, wohingegen der Ausbau von Fahrradwegen und öffentlichem Personenverkehr nachhaltige Mobilitätsformen fördert (z. B. dell’Olio, Ibeas, Bordagaray & Ortúzar, 2014).

Die Gestaltung der Rahmenbedingungen, in denen Menschen leben und handeln, ist also ein wichtiger – wenn auch nicht der einzige – Hebel, um die ökologischen Konsequenzen menschlichen Handelns zu beeinflussen. Abgesehen von den Rahmenbedingungen, in denen

Menschen leben, bestimmen auch individuelle Merkmale von Personen die ökologischen Konsequenzen von Verhalten.

1.1.2 Personenbedingte Unterschiede in ökologischen Verhaltenskonsequenzen

Über die zuvor berichtete Variation der ökologischen Konsequenzen von Lebensstilen in verschiedenen Ländern hinaus gibt es auch große interindividuelle Unterschiede in den Pro-Kopf-Treibhausgasemissionen innerhalb von Gesellschaften (siehe z. B. Ivanova et al., 2017; Umweltbundesamt, 2019b). Dies bedeutet, dass Menschen die Möglichkeit haben, die ökologischen Konsequenzen ihres Verhaltens zu beeinflussen, über den Einfluss der Bedingungen, die ihre Gesellschaft geschaffen hat, hinaus. Die ökologische Wirkung einer Person ist eine Funktion aller Verhaltensentscheidungen, die diese Person trifft. Dazu gehören Ernährung, Gerätenutzung, Mobilität im Alltag und der Kauf mehr oder weniger nachhaltiger Konsumprodukte ebenso wie Urlaubsreisen, Hobbys, Wohnbedingungen oder Geldanlagen. Nahezu jede Kauf- oder Handlungsentscheidung kann hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit und Umweltwirkung beurteilt werden (Alfredsson et al., 2018; Bin & Dowlatabadi, 2005; Grießhammer et al., 2010; Henn & Kaiser, 2019; Thøgersen, 2014). Daraus ergibt sich, dass Verhaltensentscheidungen einen Unterschied ausmachen können und Individuen ein zumindest nicht unerhebliches Ausmaß an Kontrolle über ihre Umweltwirkung haben: Mit dem Flugzeug von Europa nach New York und zurück zu reisen, kann die Jahresemissionen einer in Deutschland lebenden Person verdoppeln (Umweltbundesamt, 2019e). Wer sich durchgehend vegan ernährt, verursacht nur halb so viele ernährungsbezogene Treibhausgasemissionen wie jemand, der viel Fleisch isst (Scarborough et al., 2014). Jede Person kann durch zahlreiche individuelle Entscheidungen die ökologischen Konsequenzen ihres Handelns beeinflussen. Individuelle Verhaltensentscheidungen werden davon bestimmt, welche Ziele eine Person verfolgt – oder anders gesagt, was ihr wichtig ist. Umweltschützendes Verhalten (hier: Umweltverhalten) wird daher maßgeblich davon beeinflusst, wie wichtig der Person das Ziel Umweltschutz ist. Die ökologischen

Konsequenzen von spezifischem Umweltverhalten werden jedoch für die meisten Verhaltensweisen auch erst in der Gesamthaftigkeit der Verhaltensentscheidungen sichtbar: So kommt es sowohl darauf an, dass eine Verhaltensweise nicht einmalig, sondern konsequent und dauerhaft verändert wird, als auch darauf, andere umweltentlastende Verhaltensweisen umzusetzen. So kommt es, dass einzelne Verhaltensänderungen ineffektiv bleiben, wenn nicht das gesamthafte Verhalten (d. h. der Lebensstil) der Person in den Blick genommen wird.

Wie nachhaltig eine Gesellschaft ist, hängt also sowohl von der Einstellung ihrer Menschen zu Umweltschutz und Nachhaltigkeit ab als auch von den Bedingungen, die den Handlungskontext für diese Menschen darstellen. Die Rolle, die der Handlungskontext im Zusammenspiel mit individuellen Eigenschaften für das Verhalten von Personen spielt, wird in den folgenden Abschnitten theoretisch und unter Rückbezug auf vorangegangene Forschung eingehender ergründet. Anschließend wird der Einfluss des Verhaltens von Personen auf die natürliche Umwelt in den Blick genommen: Es wird dann theoretisch aufgearbeitet, unter welchen Bedingungen sich spezifisches Verhalten einer Person mehr oder weniger auf ökologische Konsequenzen auswirkt.

1.2 EINFLUSS DES KONTEXTES AUF UMWELTVERHALTEN

Menschen handeln immer im Kontext. Daher wird auch theoretisch bei der Erklärung von Verhalten sowohl Merkmalen der Situation als auch Merkmalen der Person Bedeutung beigemessen (Endler & Magnusson, 1976; Furr & Funder, 2018). Die Wechselwirkungen von Mensch und Umwelt sind zentraler Gegenstand der Umweltpsychologie, die mit Aufkommen der Person-Situations-Debatte in der Psychologie die Konvergenz der zunächst entweder persönlichkeits- oder situationszentrierten Verhaltenserklärungsansätze aufgriff und auf die Interaktion von Menschen mit ihrer physischen Umwelt anwendete (Bell, Greene, Fisher & Baum, 2001).

1.2.1 Die Rolle situationaler Faktoren in der Umweltpsychologie

Während in früherer Forschung situationale Einflüsse vorwiegend mit Blick auf Verhaltensunterschiede in verschiedenen Situationen untersucht wurden (etwa in Experimenten, die einzelne Situationselemente manipulierten; siehe Furr & Funder, 2018), hat die Umweltpsychologie den Blick auf die Handlungssituation als Ganzes gelenkt und die Situation als eigenständige Entität in der Verhaltensklärung begriffen (siehe z. B. Barker, 1968, 1990; zitiert nach Bell et al., 2001). Das Verhalten und die Situation werden nicht mehr als getrennt voneinander zu verstehende Untersuchungsgegenstände angesehen, sondern ihre Wechselwirkung steht im Mittelpunkt. Auch das Zusammenspiel der situationalen Faktoren wird als relevant angesehen, anstatt in Einzelfaktoren zerlegt zu werden (Bell et al., 2001). Dies erfordert Methoden, die über (Labor-)Experimente hinausgehen und stärker situierte Forschung ermöglichen (z. B. Beobachtungsstudien), und Methoden zur Beschreibung und Messung von situationalen Faktoren. Trotz ihrer zentralen Rolle ist die Situation selbst – verstanden als der physische Kontext – allerdings immer noch eher selten Gegenstand umweltpsychologischer Forschung zur Verhaltensklärung (siehe Schultz & Kaiser, 2012).

Rauthmann und Kollegen schlagen Prinzipien vor, mit denen die Forschung zum Situationseinfluss systematisiert werden soll (Rauthmann, Sherman & Funder, 2015). Ähnlich wie die Forschung zu Persönlichkeitseigenschaften soll psychologische Forschung ihrer Ansicht nach Situationen bezüglich der psychologisch bedeutsamen Eigenschaften beschreibbar machen. Rauthmann et al. (2015) erkennen die in der Situationsforschung verbreitete Unterscheidung an, die sich einerseits auf objektivistische, realitätsabbildende Zugänge bezieht, die die Situation anhand ihrer physischen oder zumindest unabhängig von der Personenwahrnehmung existierenden Merkmale erfassen, und andererseits auf subjektivistische Zugänge, die die Bedeutung der Situation im Rahmen der Wahrnehmung durch das Individuum in den Mittelpunkt rücken. Drei Kernprinzipien lassen sich in der Situationsforschung ausmachen: 1) Situationale Einflüsse spielen im psychologischen Erleben eine Rolle (werden also wahrgenommen bzw. verarbeitet; *Verarbeitungsprinzip*), 2) situationale Einflüsse sind in einer

Realität begründet (die entweder physisch, intersubjektiv geteilt oder idiosynkratisch ist; *Realitätsprinzip*), und 3) die Vermischung von situationalen Eigenschaften und deren Wahrnehmung durch die Person führt dazu, dass beides auch konzeptuell und methodisch nicht mehr trennbar ist (*Zirkularitätsprinzip*).

Während es das Anliegen sowohl der Umweltpsychologie als auch der Umweltschutzpsychologie ist, das gegenseitige Einwirken von Mensch und (physischer) Umwelt zu erklären (vgl. Clayton & Saunders, 2012) – und somit das Realitätsprinzip nach der Systematik von Rauthmann et al. (2015) in der jeweiligen Forschung gegeben sein sollte – finden sich in umweltpsychologischen Theorien überraschend wenige Annahmen über die konkrete Einflussnahme realer Kontextfaktoren. Der Einfluss, den der physische Kontext auf Verhalten ausübt, wird zwar in vielen umweltpsychologischen Theorien mehr oder weniger explizit angenommen, aber er wird kaum näher beschrieben oder systematisch untersucht (vgl. Schultz & Kaiser, 2012). Statt der objektiven Erfassung situationaler Faktoren wird der Einfluss des Kontextes häufig indirekt über die Wahrnehmung der Situation durch die Person konzeptualisiert und gemessen (z. B. Ajzen, 1991; Cleveland, Robertson & Volk, 2020; Fritsche, Barth, Jugert, Masson & Reese, 2018). Zahlreiche Theorien schlagen einen statistisch-interaktionistischen Zusammenhang zwischen Personen- und Situationseigenschaften vor. Sie nehmen also an, dass sich der Einfluss der Situation bei verschiedenen Ausprägungen von Personeneigenschaften unterscheidet (z. B. Diekmann & Preisendörfer, 1998; Fritsche et al., 2018; Guagnano, Stern & Dietz, 1995; siehe auch Arnold, 2016).

Zwar erscheint es intuitiv plausibel, dass die Kosten bzw. Schwierigkeiten für verschiedene Menschen subjektiv unterschiedlich hoch sind, wie die folgenden Beispiele zeigen: Eine Sonate von Beethoven auf dem Klavier zu spielen, ist für einen Klavieranfänger schwieriger als für jemanden, der oder die sehr gut Klavier spielt. Auch ein Porsche Cayenne ist für eine arme Person zu teuer, eine reiche Person kann ihn sich möglicherweise problemlos leisten. Für Menschen, die sich schon lange vegetarisch ernähren, fühlt es sich nicht schwierig an, auch das heutige Abendessen vegetarisch zuzubereiten, während andere, die sich fleischhal-

tig ernähren, es vielleicht sehr ‚schwierig‘ fänden, auf Fleisch zu verzichten und sich zu vegetarischer Ernährung zu überwinden. Tatsächlich hat jedoch eine Beethoven-Sonate eine *objektive* Schwierigkeit, die unabhängig von der Person besteht (z. B. erfordert sie Kompetenzen im Notenlesen, eine hohe Fingerfertigkeit, und musikalische Gestaltungskompetenz). Eine Person, die sehr gut Klavier spielen gelernt hat (dafür also ausreichend Motivation und Talent hatte), ist in der Lage, diese Kenntnisse und Fertigkeiten zur Überwindung der Schwierigkeiten einzusetzen, die die Beethoven-Sonate birgt, während eine Person mit geringen Klavierfertigkeiten dies nicht schafft. Der Porsche Cayenne hat einen *objektiven* Preis, der von allen Personen dafür die gleiche Menge Geld verlangt. Wer zu wenig Geld hat, kann ihn sich nicht kaufen; wer sehr viel Geld hat, kann sich den Porsche Cayenne kaufen (und findet subjektiv die finanzielle Ausgabe vielleicht nicht einmal besonders belastend – dennoch besteht der Preis objektiv und unabhängig von den Ressourcen der Person). Ebenso ist das Umsetzen einer Umweltverhaltensweise wie vegetarisch Essen gleich schwierig für Personen desselben soziokulturellen Kontextes (z. B. sind nicht-fleischhaltige Nahrungsmittel, vegetarische Rezepte über das Internet und Informationen über die Klimaschädlichkeit von Fleisch ortsunabhängig überall in Deutschland verfügbar). Ob die Verhaltenskosten zu vegetarischer Ernährung überwunden werden oder nicht, wird von der Umwelteinstellung bestimmt, die sich zwischen Personen unterscheidet. Die Umwelteinstellung ist in diesem Fall – äquivalent zur Klavierfertigkeit oder den individuellen finanziellen Mitteln – eine Ressource der Person, die zur Überwindung von objektiven Kosten oder Schwierigkeiten eingesetzt werden kann.

Wenngleich es also plausibel erscheinen mag, die Wirkung situationaler Faktoren als abhängig davon anzusehen, wie sie von einer Person wahrgenommen werden, so birgt diese Sichtweise insbesondere auf der methodischen Ebene die Gefahr der Konfundierung mit personenbezogenen Eigenschaften, wie es im Zirkularitätsprinzip in der Systematik von Rauthmann et al. (2015) beschrieben ist: Personen- und Situationsvariable lassen sich dann nicht separat voneinander definieren. Die positive Einstellung zu Umweltschutz wird auch auf die subjektive Einschätzung der damit verbundenen Kosten ‚abfärben‘, sodass in der Messung der Situationswahrnehmung auch die Ausprägung der Personeneigenschaft reflektiert ist (vgl.

Rauthmann et al., 2015). An einem fiktiven Beispiel demonstriert bedeutet dies, dass in einer subjektiv geäußerten Einschätzung von Harry, dass der Verzicht auf ein Auto gar nicht so schwer sei („weil man vieles ohnehin gut mit dem Fahrrad und der Bahn erledigen kann“), nicht nur die Verhaltenskosten des Autoverzichts abgebildet sind, sondern auch Harrys Motivation, für die Umwelt auf das Auto verzichten zu *wollen*. Die Erfassung von verschiedenen Merkmalen der Person über Introspektion und Selbstbericht birgt überdies auch die Gefahr einer methodischen Verzerrung (siehe Otto, Kröhne & Richter, 2018). Auch auf der konzeptuellen Ebene gibt es Gründe für eine subjektunabhängige Erfassung der Situation: Dem physischen Kontext wird in der Umweltpsychologie eine zentrale Rolle zur Erklärung von Erleben und Verhalten zugeschrieben (vgl. Bell et al., 2001; Clayton & Saunders, 2012). Diesem Anspruch kann man gerecht werden, wenn man situationale Faktoren als direkte Wirkgröße (nicht mediiert durch psychologische Prozesse) in der Erklärung von Mensch-Umwelt-Interaktionen berücksichtigt.

1.2.2 Das Campbell-Paradigma als Theorie der Person-Situations-Interaktion

Das Campbell-Paradigma stellt eine Theorie zur Verhaltensklärung dar, die ein additives Zusammenwirken von situationalen Faktoren und Personeneigenschaften annimmt. Der Einfluss situationaler Faktoren auf Verhalten wird als Verhaltenskosten verstanden, die überwunden bzw. in Kauf genommen werden müssen und die in einem kompensatorischen Zusammenhang stehen mit der individuellen Einstellung dem Verhaltensziel gegenüber (Kaiser et al., 2010; Kaiser, Arnold & Otto, 2014). Das Handeln von Personen ist immer zielgerichtet (vgl. Greve, 2001) und die Einstellung dem Verhaltensziel gegenüber (d. h. die Wichtigkeit, die die Person diesem Ziel bemisst) bestimmt, wie viele Verhaltenskosten eine Person dafür in Kauf zu nehmen bereit ist (Kaiser et al., 2010). Ein Verhaltensziel, wie zum Beispiel Umweltschutz, kann durch eine Vielzahl von Verhaltensweisen verfolgt werden. Von leichtem Verhalten wie Mülltrennung bis hin zu schwierigem Verhalten wie dem Verzicht aufs Autofahren gibt

es unzählige Möglichkeiten, etwas für den Umweltschutz zu tun. Umweltverhaltensweisen lassen sich der Annahme des Campbell-Paradigmas zufolge in eine transitive Ordnung bringen, von sehr leichten bis sehr schweren Verhaltensweisen. Die Ursache von Verhaltenskosten liegt in Merkmalen der Situation, die ein bestimmtes Verhalten zum Beispiel aufwändig, unattraktiv, zeitintensiv, unkomfortabel oder teuer machen. Diese Verhaltenskosten gelten für alle Personen in diesem Kontext gleichermaßen. Nach der Systematik von Rauthmann et al. (2015) folgt dieses Situationskonzept dem Realitätsprinzip, denn die Situation wird als eine physische bzw. von mehreren Personen übereinstimmend wahrgenommene Realität verstanden. Die Verhaltenskosten liegen außerhalb der Person und sind auch von Personeneigenschaften bzw. der Wahrnehmung der Person unabhängig. Je höher die Verhaltenskosten sind, desto höher muss die Einstellung dem Verhaltensziel gegenüber sein, damit das Verhalten wahrscheinlich wird. Im Campbell-Paradigma werden die Verhaltenskosten, die jemand bereit ist, für ein Ziel in Kauf zu nehmen, entsprechend als diagnostisch für die individuelle Einstellungsausprägung angesehen. Die Umwelteinstellung (d. h. die Einstellung dem Ziel Umweltschutz gegenüber) schlägt sich nieder in dem Ausmaß, in dem eine Person kostenträchtiges Verhalten zum Schutz der Umwelt zeigt (Kaiser & Wilson, 2004; Kaiser, Oerke & Bogner, 2007; Kaiser et al., 2010; Kaiser, Hartig, Brügger & Duvier, 2011)

Trotz der Konzeption als Faktoren außerhalb der Person erfolgt jedoch die Erfassung der Verhaltenskosten im Campbell-Paradigma über das Verhalten von Personen – und damit gewissermaßen indirekt (für einen ähnlichen Ansatz zur Bestimmung von Situationseigenschaften siehe Price & Bouffard, 1974). Die Auftretenswahrscheinlichkeit eines Verhaltens innerhalb einer Population von Personen stellt damit den Effekt der Verhaltenskosten dar: Ein leichtes Umweltverhalten wird von vielen Personen gezeigt, ein schwieriges nur von wenigen (und zwar in der Regel von solchen, die viel – nämlich leichtes und zunehmend schwierigeres – Umweltverhalten zeigen). Bei der Verhaltensklärung nimmt das Campbell-Paradigma ein additives Zusammenwirken von situationalen Faktoren (die die Verhaltenskosten bestimmen) und der Einstellung einer Person zum Verhaltensziel an (siehe auch Arnold & Kaiser, 2018; Kaiser & Wilson, 2004; Kaiser, Arnold et al., 2014).

Das Campbell-Paradigma stellt also ein Messmodell dar, welches die Umwelteinstellung mithilfe zahlreicher Umweltverhaltensweisen als Indikatoren aus dem Verhaltensmuster ableitet. Gleichzeitig gibt das Verhaltensmuster der Population Aufschluss über die Verhaltensschwierigkeit jeder dieser Umweltverhaltensweisen, die ein quantitativer Ausdruck der Verhaltenskosten ist. Es stellt also gleichzeitig auch ein Messmodell für Verhaltenskosten dar. Dies bietet die Vorteile, dass für die Verhaltenskostenschätzung ein mathematisch überprüfbares Messmodell formuliert werden kann und dass die Verhaltenskosten für verschiedene Verhaltensweisen derselben Verhaltensklasse (z. B. Umweltverhalten) quantitativ vergleichbar sind. Damit ist das Campbell-Paradigma expliziter als andere Modelle, die häufig keine genauen Aussagen darüber zulassen, wie verschiedene Verhaltenskostenfaktoren aggregiert und vergleichbar gemacht werden können.

1.2.3 Erfassung situationaler Einflüsse in anderen Theorien

Situationale Einflüsse werden in Theorien zur Verhaltensklärung als notwendige Randbedingungen, subjektiv wahrgenommene Hindernisse oder als verhaltenserleichternde Umstände unter bestimmten Voraussetzungen berücksichtigt. Einige davon werden im Folgenden beispielhaft dargestellt, bevor ihnen dann im nächsten Abschnitt das Campbell-Paradigma als überprüfbares Modell der Situationswirkung gegenübergestellt wird.

Den Einfluss objektiver situationaler Einflüsse auf Verhalten erkennt Tanner (1999) vor allem in ihrer verhaltensbeschränkenden Wirkung an: Sie erklärt das Nicht-Zustandekommen von Verhalten unter anderem darüber, dass situationale (*objektive*) Faktoren die Verhaltensausführung verhindern – zum Beispiel kann jemand nicht Auto fahren, wenn er oder sie kein Auto zur Verfügung hat. Hier kommt den situationalen Faktoren also eine bedingende Wirkung zu. In diesem Modell werden objektive Verhaltenshindernisse einzeln erfasst (z. B. Autobesitz, Wohnlage und Einkommen als externe Faktoren, die die Autonutzung beeinflussen; siehe Tanner, 1999), jedoch werden keine weiteren Aussagen dazu gemacht, wie diese Indikatoren sich als Verhaltenskosten aggregieren bzw. quantifizieren lassen.

Modelle, die subjektiv wahrgenommene Verhaltenskosten als Einflussfaktor auf Verhalten vorsehen (z. B. Barron & Hulleman, 2015; Cleveland et al., 2020), messen die Verhaltenskosten über introspektive Selbstauskunftsverfahren (siehe z. B. Cleveland et al., 2020; Kosovich, Hulleman, Barron & Getty, 2015). Diese Verfahren erfordern jeweils die Messung der Kosten eines spezifischen Verhaltens und lassen sich nicht zwischen mehreren Verhaltensweisen vergleichen (vgl. Kaiser & Gutscher, 2003; Kaiser et al., 2010). Außerdem lassen diese Verfahren keine Aussagen darüber zu, wie die jeweilige Messung objektiv gegebene Bedingungen repräsentiert – dies ist jedoch eine Anforderung an empirisches Messen (siehe Kaiser, Merten & Wetzel, 2018; Michell, 2004; Rasch, 1977).

In der Theorie der Entscheidungsarchitektur, auf die sich auch die sogenannten Nudging-Techniken gründen (Thaler & Sunstein, 2009; Thaler, Sunstein & Balz, 2012), wird den situationalen Bedingungen eine große Bedeutung zugesprochen, indem sie als handlungsleitend angesehen werden. Durch die Gestaltung der Handlungssituation kann man demnach das Verhalten von großen Gruppen von Menschen beeinflussen, ohne deren aktive Entscheidung zum Verfolgen eines Verhaltensziels (z. B. Gemeinwohl, Umweltschutz) zu benötigen. So demonstrieren etwa Johnson und Goldstein (2003), welchen Unterschied es für die Anzahl der organspendewilligen Personen in verschiedenen Ländern macht, ob man dort automatisch als OrganspenderIn geführt wird (falls man nicht aktiv widerspricht) oder ob man erst durch aktive Zustimmung zur Organspenderin wird. Diejenige Option, die kein aktives Handeln der Einzelperson erfordert, ist jeweils die deutlich häufigere: Der Anteil an der Bevölkerung, der als potenziell organspendewillig geführt wird, ist hoch in Ländern, in denen man die Organspendebereitschaft aktiv ablehnen müsste, wenn man dies nicht möchte, und gering in Ländern, in denen man sich aktiv zur Organspendebereitschaft bekennen muss. Die Theorie der Entscheidungsarchitektur macht sich gewissermaßen die Trägheit bzw. die Indifferenz der Menschen bezüglich eines Verhaltensziels zunutze, um ein normativ-erwünschtes Verhalten zu befördern. Da die Entscheidungsfreiheit gewahrt bleibt, ist die Annahme, dass solche Techniken nur wirken, wenn sie so niederschwellig sind, dass mit wenig Opposition gerechnet werden kann (siehe Thaler et al., 2012).

Empirische Evidenz für die verhaltensändernde Wirksamkeit von sogenannten Nudging-Techniken (Thaler & Sunstein, 2009) gibt es in umfangreichem Maße (siehe Bernauer & Reisch, 2018, für einen Überblick), wobei teilweise auch Daten auf Personenebene berücksichtigt werden: In einer großen längsschnittlichen Beobachtungsstudie zeigen Garnett, Balmford, Sandbrook, Pilling und Marteau (2019) eindrucksvoll den verhaltensförderlichen Effekt von erhöhter Verfügbarkeit auf ein gewünschtes Verhalten am Beispiel der vegetarischen Menüauswahl in einer Kantine. Mithilfe von Beobachtungsdaten zur Essensauswahl regelmäßiger KantinenbesucherInnen zeigten sie, dass eine Verdopplung des Anteils vegetarischer Gerichte an der Essensauswahl von 25 % auf 50 % den vegetarischen Anteil an den verkauften Gerichten um bis zu 79 % zu steigern vermochte. Das Ausmaß der Verfügbarkeit vegetarischer Gerichte erklärte allein zwischen 21 % und 32 % der Varianz in den verkauften vegetarischen Gerichten¹. Es wurden keine *psychologischen Variablen* auf Personenebene erhoben. Allerdings wurde der Effekt der erhöhten Verfügbarkeit in Abhängigkeit der individuellen Häufigkeit vegetarischer Menüwahl vor der Intervention (d. h. Baseline) untersucht, in der sich die Präferenz für vegetarisches Essen spiegeln dürfte. Der Effekt zeigte sich bei Personen der gesamten Bandbreite der Baseline-Häufigkeit vegetarischer Menüwahl² (Garnett et al., 2019). Die Verhaltens erleichterung durch erhöhte Verfügbarkeit scheint also unabhängig von der Ausgangspräferenz für das Verhalten zu wirken. Zusammenfassend nimmt die Theorie der Entscheidungsarchitektur den Einfluss der Situationsgestaltung auf Verhalten in den Fokus, schränkt die Wirksamkeitsannahme der Situation jedoch durch eine mögliche Abhängigkeit von Personenfaktoren (z. B. starke Präferenzen) teilweise ein. Die empirische Evidenz

¹ Die Studie wurde in zwei verschiedenen Kantinen durchgeführt, in denen die Effekte leicht unterschiedlich groß (aber kohärent) ausfielen. Die Replikation in einer dritten Kantine mit einer deutlich kleineren Stichprobe führte zu deutlich geringeren Effekten. Die Ergebnisse sind also nicht als absolut generalisierbar anzusehen.

² Garnett et al. (2019) berichten auch einen Interaktionseffekt, demzufolge der Anstieg in der vegetarischen Menüauswahl in der Gruppe mit der geringsten Baseline-Häufigkeit am größten ist. Da dies auch ein methodisches Sättigungsartefakt sein kann (denn wer bereits viel vegetarisch isst, kann den Anteil nicht mehr stark steigern) und der Anstieg im Verhalten in allen Häufigkeitsgruppen deutlich und sichtbar ist, wird diesem Interaktionseffekt hier keine weitergehende Bedeutung beigemessen.

spricht hingegen eher für einen (zumindest auch) direkten Einfluss von Nudging-Maßnahmen (siehe Garnett et al., 2019; Taube & Vetter, 2019; siehe auch Kaiser, Arnold et al., 2014).

Die Theorie der Entscheidungsarchitektur ist anwendungsorientiert und hat den verhaltensändernden Effekt zum Ziel – und weniger eine theoretische Ausformulierung des spezifischen Verhaltenskosteneinflusses. Einige AutorInnen nehmen an, dass die Wirksamkeit solcher Veränderungen der Entscheidungsarchitektur für das resultierende Verhalten abhängig sein könnte von individuellen Merkmalen (z. B. Präferenzen oder Wissen; siehe z. B. Jachimowicz, Duncan, Weber & Johnson, 2019; Thaler et al., 2012). Demnach ist der Einfluss der situativen Faktoren auf das Verhalten nur dann gegeben, wenn eine Person keine ausgeprägte, dem Ziel (z. B. Umweltschutz) entgegenstehende eigene Präferenz hat. Forschung zu Nudging-Interventionen, die den Einfluss von Personenmerkmalen explizit berücksichtigen, ist jedoch selten (siehe aber Taube & Vetter, 2019), sodass detailliertere Annahmen zum Zusammenwirken von Situation und Person nicht geprüft werden.

Situationale Faktoren spielen also bei der Verhaltensklärung als Ursache von Verhaltenskosten eine Rolle, die im Campbell-Paradigma stärker als in anderen Theorien im Zusammenspiel mit individuellen Eigenschaften von Personen betrachtet werden. Im folgenden Abschnitt wird eingehender dargestellt, was Verhaltenskosten sind und wie diese im Campbell-Paradigma gemessen werden, und es wird ein Überblick über empirische Forschung zur Wirkung von Verhaltenskosten gegeben.

1.2.4 Verhaltenskosten repräsentieren reale situationale Faktoren

Verhaltenskosten beschreiben den Aufwand in Form von Zeit, Mühe, finanziellen Kosten oder auch das Risiko sozialer Abwertung, welche in Kauf genommen werden müssen, um ein bestimmtes Verhalten zu zeigen (vgl. Kaiser et al., 2010). Wie viele und welche Verhaltenskosten für ein Verhalten anfallen, hängt von den Kontextbedingungen ab, in denen das Verhalten ausgeführt wird. Im Campbell-Paradigma gilt allgemein die Annahme, dass Verhaltenskosten Fakten für eine Population darstellen und für Personen des gleichen soziokulturellen (also recht weit gefassten) Kontextes gleichermaßen gelten (Kaiser et al., 2010; Scheuthle,

Carabias-Hütter & Kaiser, 2005). Sie stellen den aggregierten Effekt von förderlichen und hinderlichen Umgebungsfaktoren auf die Verhaltenswahrscheinlichkeit dar und resultieren aus den physischen, aber auch aus sozialen, kulturellen oder politischen Gegebenheiten.

Ein Beispiel soll dies verdeutlichen. Vor einigen Jahren war die Nutzung von elektrisch angetriebenen City-Rollern (sog. E-Scooter) noch mit hohen Verhaltenskosten verbunden: Wollte man ein solches Gefährt nutzen, musste man es sich selbst kaufen, wurde in der Öffentlichkeit vermutlich nicht selten irritiert angeschaut und von KollegInnen oder Bekannten vielleicht verspottet – zumindest hat man im sozialen Umfeld vermutlich Aufsehen erregt mit diesem Verhalten. Zusätzlich riskierte man Geldbußen, wenn man mit einem E-Scooter den Straßenraum nutzte, da dies gesetzlich nicht zugelassen war. Im Jahr 2019 wurde die Nutzung von E-Scootern auf Radwegen gesetzlich erlaubt. Zahlreiche Unternehmen stellen seither (vorwiegend in Großstädten) unzählige Gefährte im öffentlichen Raum zur Verfügung und mittels einfacher Buchungssysteme kann jeder und jede zu einem sehr günstigen Preis sehr flexibel E-Scooter benutzen, was auch massenhaft geschieht und somit mehr soziale Normalität darstellt. Die Verhaltenskosten für die E-Scooter-Nutzung sind also deutlich gesunken im Vergleich zur Situation vor einigen Jahren, und zwar sowohl physisch durch eine unmittelbare Verfügbarkeit der Verhaltensoption (zumindest in einem spezifischen Kontext, z. B. der Berliner Innenstadt, in der an nahezu jeder Straßenecke E-Scooter verfügbar sind) als auch sozial (durch die größere Normalität), finanziell (man muss keinen E-Scooter kaufen, um ihn zu nutzen) und rechtlich (man riskiert keine Geldstrafe mehr für die Benutzung von Radwegen mit E-Scootern).

Scheuthle et al. (2005) nennen den Einfluss, den der Kontext auf die Verhaltensschwierigkeit hat, *behavioral imprint* und meinen damit, dass jeder Kontext eine einzigartige Konstellation von Verhaltenskosten darstellen kann, die für alle Menschen in diesem physisch-soziokulturellen Kontext (z. B. einer Stadt oder einem Land) förderliche und hinderliche Elemente für verschiedene Verhaltensweisen aufweisen. So können sich Verhaltenskosten für das gleiche Verhalten je nach Kontext unterscheiden, wie das vorige Beispiel gezeigt hat. Ein

Beispiel aus der Forschungsliteratur zeigt dies ebenfalls: In manchen Ländern wird eine Gebühr auf Plastiktüten beim Einkaufen erhoben, aber in anderen nicht. Der Verzicht auf Plastiktüten beim Einkaufen fällt wesentlich leichter in Kontexten, in denen diese extra bezahlt werden müssen (siehe z. B. Poortinga, Whitmarsh & Suffolk, 2013).

Empirisch werden die Verhaltenskosten aus dem Verhaltensmuster der untersuchten Personen abgeleitet (siehe Scheuthle et al., 2005). Sie werden als eine Funktion der relativen Häufigkeit, mit der Personen das Verhalten umsetzen, geschätzt und statistisch als Schwierigkeit des Verhaltens ausgedrückt (siehe Kaiser & Byrka, 2015; Scheuthle et al., 2005). Die statistische Schätzung der Verhaltensschwierigkeit erfolgt mit dem einfachen Raschmodell (vgl. Rasch, 1960/1980) und ergibt – sofern das Modell für die Daten gilt – eine transitive Ordnung der Items³. Das heißt, zwei wesentliche Informationen über die erfragten Umweltverhaltensweisen werden offenbar, wenn das Modell zutrifft: Alle Verhaltensweisen sind Ausdruck desselben latenten Merkmals und sie lassen sich nach ihrer unterschiedlichen Schwierigkeit ordnen. Die statistische Verhaltensschwierigkeit kann als Wahrscheinlichkeit gelesen werden, mit der eine zufällige Person der Population dieses Verhalten aufweist.

Mathematisch erfolgt die simultane Schätzung der Umwelteinstellung von Personen und der Verhaltenskosten verschiedener Umweltverhaltensweisen durch Anwendung des einfachen Raschmodells. Dieses lautet für die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person k ein Verhalten i zeigt:

$$\ln\left(\frac{p_{ki}}{1-p_{ki}}\right) = \theta_k - \delta_i \quad (1)$$

Laut Raschmodell entspricht der natürliche Logarithmus des Verhältnisses der Wahrscheinlichkeit p_{ki} , dass die Person k das spezifische Verhalten i ausführt, zur Gegenwahrscheinlichkeit, dass Person k das Verhalten i nicht ausführt ($1 - p_{ki}$), der arithmetischen

³ Entgegen anderer Systematiken von umweltfreundlichem Verhalten, die verschiedene inhaltlich definierte Domänen unterscheiden, zum Beispiel in Gatersleben, Steg und Vlek (2002); Larson, Stedman, Cooper und Decker (2015); Margetts und Kashima (2017); Stern (2000), erweisen sich umweltschützende Verhaltensweisen als eindimensional, wenn man die Verhaltensschwierigkeit berücksichtigt, und fallen in eine Verhaltensklasse; siehe Kaiser und Wilson (2004).

Differenz ihrer Umwelteinstellung θ_k und der Schwierigkeit des Verhaltens δ_i . Oder einfacher ausgedrückt: Ein Verhalten ist umso wahrscheinlicher je höher positiv die Differenz der Umwelteinstellung und der Verhaltensschwierigkeit ausfällt (und umso unwahrscheinlicher, je größer negativ sie ausfällt).

Während zum Campbell-Paradigma als Maß für individuelle Einstellungen bereits zahlreiche empirische Validierungsnachweise erbracht wurden (siehe z. B. Brügger, Kaiser & Roczen, 2011; Brügger, Dorn, Messner & Kaiser, 2019; Byrka & Kaiser, 2013; Byrka, Kaiser & Olko, 2017; Kaiser et al., 2011; Kaiser et al., 2018; Kaiser & Wilson, 2019; Otto et al., 2018; Urban, 2016), liegt zur Validierung des Verhaltenskostenparameters noch wenig Evidenz vor. Als verhaltensbasiertes Einstellungsmaß und Verhaltensklärungsmodell erhebt das Campbell-Paradigma den Anspruch, *reale* Verhaltenskosten abzubilden (siehe z. B. Byrka et al., 2017; Kaiser, Arnold et al., 2014; Kaiser, Henn & Marschke, 2020). Die Validierung der Verhaltenskosten anhand externer, außerhalb der Person identifizierbarer Faktoren würde entsprechend den Anspruch bekräftigen, dass mit dem Campbell-Paradigma auch für Verhaltenskosten die numerische Repräsentation einer objektiv erkennbaren Realität gelingt (vgl. Michell, 2004) und dass das Campbell-Paradigma damit eine echte umweltpsychologische Theorie zur Beschreibung des Zusammenwirkens von Personen- und (physisch realen) Situationsfaktoren darstellt (vgl. Bell et al., 2001; Clayton & Saunders, 2012). In dieser Arbeit soll gezeigt werden, dass die Verhaltenskosten im Campbell-Paradigma reale Verhaltenskosten repräsentieren, die in der physischen Umwelt existieren.

Empirische Hinweise auf den Zusammenhang von Verhaltenskosten und Kontextfaktoren gibt es bereits vielfältige. Im Folgenden wird empirische Evidenz zu dieser Annahme dargestellt, welche in korrelativen und Laborstudien situativ bedingte Verhaltenskosten mit der statistischen Verhaltensschwierigkeit im Campbell-Paradigma in Verbindung bringen kann, jedoch noch nicht explizit den Zusammenhang zu physisch-realen Bedingungen nachgewiesen hat.

Bezogen auf selbstberichtete Verhaltensweisen zeigten sich unterschiedliche Verhaltenskosten für gleiche Verhaltensweisen in verschiedenen soziokulturellen Kontexten (Geiger,

Otto & Diaz-Marin, 2014; Scheuthle et al., 2005). Scheuthle und Kollegen (2005) fanden einen Unterschied in der berichteten Verhaltenshäufigkeit zwischen Studierenden, die in Spanien lebten, und Studierenden in der Schweiz. Hierbei wirkte sich der Schweizer Kontext derart aus, dass unabhängig von Alter, Geschlecht und auch über den Einfluss eines umweltbezogenen Studienfachs (im Vergleich zu Studienfächern ohne Bezug zu Umweltschutz) hinaus mehr Umweltverhalten berichtet wurde als von Studierenden in Spanien (Scheuthle et al., 2005). Die verschiedenen Kontexte werden hier allein durch die Herkunft der Studienteilnehmenden repräsentiert.

Einige Studien haben auch experimentell den Effekt variierender Verhaltenskosten gezeigt, etwa zur Auswahl ökologischer Produkte in einem Online-Experiment: Taube und Vetter (2019) manipulierten die Verhaltenskosten für die Auswahl von Bioprodukten in einem simulierten Online-Supermarkt, indem sie die Anzahl der Produkte variierten, für die als erste Standardauswahl eine konventionelle (vs. eine ökologische) Option angezeigt wurde. Die Studienteilnehmenden konnten entweder die Standardauswahl (engl. *default*) akzeptieren oder in ein extra Fenster klicken, in welchem sie dann aus einer großen Zahl an konventionellen und ökologischen Varianten des Produktes auswählen konnten. Abgesehen davon, dass Personen mit einer höheren Umwelteinstellung insgesamt mehr ökologische Produkte kauften, zeigte sich ein Effekt des Default über alle Personen hinweg: Unabhängig von der Umwelteinstellung kauften Personen mehr ökologische Produkte, wenn ökologische Produkte den Default (d. h. die Vorauswahl) darstellten, als wenn der Default ein konventionelles Produkt war (Taube & Vetter, 2019). Das Setzen eines Defaults stellte in dieser Studie einen kostenreduzierenden Faktor für die Auswahl ökologischer Produktvarianten dar. Dieser Kostenfaktor wirkte additiv zur Umwelteinstellung – und demnach auf alle Personen gleichermaßen.

Auch eine Studie von Lange, Steinke und Dewitte (2018), in der ein ökologisches Verhalten in einem Laborsetting untersucht wurde, zeigte durch die Manipulation eines einzelnen situativen Faktors einen Effekt auf die Verhaltenskosten. Für eine virtuelle Reiseroute konnte entweder ein Fahrrad oder ein Auto als Verkehrsmittel ausgewählt werden. Die Auswahl des ökologischen Verkehrsmittels (d. h. Fahrrad) war mit höheren Verhaltenskosten verbunden,

nämlich einer längeren Wartezeit bis zur nächsten Aufgabe. Wählte man hingegen die unökologische Variante (d. h. Auto), war zwar die Wartezeit kürzer, dafür leuchteten aber Lampen im Labor für die Wartezeit bis zur Beendigung der Route und verbrauchten Strom – und schädigten damit die Umwelt. Lange et al. (2018) variierten die Verhaltenskosten (d. h. die Wartezeit bis zur Beendigung des Tasks/der Route) für die ökologische Verkehrsmittelwahl relativ zur unökologischen Wahl. Diese experimentelle Manipulation zeigte den Einfluss eines objektiven (d. h. außerhalb der Messung der Umwelteinstellung liegenden) situationalen Faktors auf die Verhaltenskosten: Je höher die Wartezeit für die ökologische Verhaltensoption relativ zur unökologischen Verhaltensoption war, desto weniger Personen wählten sie aus. Höhere Wartezeiten stellten also höhere Verhaltenskosten dar (Kaiser & Lange, 2019). Kaiser und Lange (2019) zeigten zudem, dass diese Manipulation der Verhaltenskosten sich in der statistischen Verhaltensschwierigkeit zeigten: Je höher die relative Wartezeit für die ökologische Verkehrsmittelwahl Fahrrad im Vergleich zur Wartezeit bei der Wahl des Autos war, desto höher war die mittels Raschmodell geschätzte Schwierigkeit des ökologischen Verhaltens (d. h. das Fahrrad wählen) – und desto höher musste auch die Umwelteinstellung bei den Versuchsteilnehmenden sein, um das Verhalten dennoch auszuwählen.

Als Laborstudie bietet diese Forschung wertvolle Belege für die prinzipielle Wirksamkeit externer Faktoren auf die Verhaltenskosten. Jedoch ist die Situation artifiziell und entspricht nicht realen, physischen und komplexen Situationen, in denen Personen tatsächlich handeln. Und auch wenn Kaiser und Lange (2019) beanspruchen, reales Umweltverhalten zu messen, da die ökologische Wirkung des virtuell gewählten Reisemittels mit Lampen implementiert wurde, welche (realen) Strom verbrauchten, so ist die ökologische Wirkung der Lampen im Labor nicht vergleichbar mit dem Ausmaß der realen ökologischen Wirkung von Reisemitteln (etwa der Umweltwirkung einer innerstädtischen Autofahrt mit Verbrennungsmotor). Die Frage nach der Validität der Verhaltenskosten im Campbell-Paradigma als Repräsentation *realer* Verhaltenskosten (die mehr als einen Einzelfaktor der Situation darstellen) wird durch diese Studien daher nicht zufriedenstellend beantwortet.

Als eigenständige Entität, die einer physischen Realität entspricht, sollte der Einfluss der Situation auf Verhalten (d. h. die Verhaltenskosten) an manifesten Situationsfaktoren in einem echten Verhaltenskontext festgemacht werden können. Die Validität des Campbell'schen Verhaltenskostenparameters kann hieran überprüft werden: Wenn die situationalen, verhaltenskostenverursachenden Faktoren variieren, ist bei einem validen Messinstrument zu erwarten, dass auch die Messwerte entsprechend variieren (vgl. Michell, 2004). Dieses Kriterium für Validität vertreten auch Borsboom, Mellenbergh und van Heerden (2004), die den kausalen Wirkzusammenhang zwischen dem zu messenden Attribut (hier: die Verhaltenskosten) und dem zu validierenden Messinstrument (hier: das Campbell'sche Maß für die Verhaltensschwierigkeit von Umweltverhalten) als entscheidenden, zu erbringenden Nachweis ansehen. Für ein valides Messinstrument müssen zwei Annahmen gegeben sein: 1) Das Konstrukt ist real existierend (lässt sich also operationalisieren), und 2) mit einer Variation im Konstrukt geht auch eine entsprechende Variation in seiner Messung einher (Borsboom et al., 2004). Die Validität des Verhaltenskostenparameters wird dementsprechend in Teil 1 der vorliegenden Arbeit überprüft, indem 1) die reale Existenz von Verhaltenskostenfaktoren in der Situation nachgewiesen wird und 2) deren Variation als kausale Ursache von Variation in der gemessenen Verhaltensschwierigkeit untersucht wird.

Ist dies der Fall, so kann das Campbell-Paradigma als echte umweltpsychologische Theorie angesehen werden, die das individuelle Verhalten als Interaktion einer latenten psychologischen Personenvariable und molaren, in der Situation liegenden Verhaltenskosten erklärt. Hierfür sollen die Verhaltenskosten in realen Situationen operationalisiert werden und so die experimentelle Forschung zu Verhaltenskosten um quasi-experimentelle Befunde erweitert und auf extern und ökologisch valide Füße gestellt werden.

1.3 ÖKOLOGISCHE FOLGEN INDIVIDUELLEN VERHALTENS

Umweltpsychologische Theoriebildung hat auch zum Ziel, mit diesem Wissen Umweltschutz und Nachhaltigkeit zu fördern (Steg, van den Berg & Groot, 2013). In der Umweltschutzpsychologie (engl. *conservation psychology*) herrscht das normative Ziel vor, das

Zusammenwirken von Mensch und Umwelt auf Nachhaltigkeit und Wohlbefinden auszurichten (Clayton & Saunders, 2012). Während in der Umweltpsychologie also zunächst vor allem das Zusammenwirken von Personen- und Situationsfaktoren für die Erklärung von Verhalten im Mittelpunkt stand, gewann in transaktionalen Modellen auch die gegenseitige Beeinflussung von Person und Umwelt an Bedeutung (Endler & Magnusson, 1976). Transaktionale Modelle nehmen dynamische Reiz-Reaktionsketten an, innerhalb derer Menschen nicht nur von Umweltbedingungen (d. h. Reizen) beeinflusst werden, sondern mit ihrer Reaktion auch wiederum ihre Umwelt (bzw. die Stimuli für weitere Reaktionen) verändern (siehe auch Heft, 2012). Das Ziel der Umweltschutzpsychologie, nämlich die schädlichen Auswirkungen von Menschen auf die natürliche Umwelt zu verringern, verlangt dementsprechend eigentlich transaktionale Modelle, die nicht bei der Erklärung umweltrelevanten Verhaltens enden, sondern die Auswirkungen des Verhaltens wiederum auf die Umwelt abbilden.

Für effektiven Umweltschutz bzw. Förderung von Nachhaltigkeit geht es allerdings nicht um die Veränderung einzelner Verhaltensweisen an sich, sondern um die tatsächlichen Konsequenzen, die dieses Verhalten hat – nämlich dessen mehr oder weniger schädliche Umweltauswirkungen. Stromsparmaßnahmen wie die Bereitstellung von Stromverbrauchsfeedback sind zum Beispiel nicht dann erfolgreich (d. h. zielführend), wenn Personen das Feedback benutzen und damit ihren Stromverbrauch überprüfen, sondern wenn die Konsequenz davon ist, dass sie weniger Strom verbrauchen. Ein psychologisches Verhaltenswirkungsmodell muss erklären können, wie psychologische Merkmale mit den Konsequenzen (also den Auswirkungen) individuellen Verhaltens zusammenhängen.

Psychologische Modelle, die auch die Konsequenzen von Umweltverhalten abbilden, existieren bislang nur begrenzt. Thøgersen (2014) stellt fest, dass die ökologischen Konsequenzen von Umweltverhalten nur selten in umweltpsychologischer Forschung berücksichtigt werden, was umso problematischer ist, als dass der empirische Zusammenhang zwischen spezifisch gemessenem Verhalten und dem ökologischen Impact (d. h. den ökologischen Konsequenzen) sich bei Betrachtung häufig als sehr gering erweist (siehe auch z. B. Csutora, 2012; Kennedy, Krahn & Krogman, 2015).

Im Folgenden wird zunächst der umwelt(schutz)psychologische Diskurs zur Erfassung von Umweltverhalten und seinem Bezug zur ökologischen Wirkung dargestellt und das Campbell-Paradigma darin eingeordnet. Anschließend werden Erkenntnisse aus der Forschung zur Ökobilanzierung berichtet, die die Bedeutung individuellen Verhaltens aus systemtheoretischer Sicht unterstreichen. Und schließlich werden psychologische Erklärungsansätze zur Schließung der Lücke zwischen beobachtetem Verhalten und gemessener ökologischer Wirkung vorgestellt und ein das Campbell-Paradigma erweiterndes Umweltwirkungsmodell für diese Arbeit hergeleitet.

1.3.1 Von Intent zu Impact: Umweltpsychologische Messung von Umweltverhalten

Die Sorge der Umweltpsychologie, mit der Messung von ökologisch scheinbar unbedeutendem Verhalten keinen brauchbaren Beitrag zur Lösung der Nachhaltigkeitskrise zu leisten, spiegelt sich in der Diskussion zur Unterscheidung von Intent- versus Impact-orientierten Verhaltensmaßen wider (z. B. Gatersleben, Steg & Vlek, 2002; Moser & Kleinhüchelkotten, 2018; Stern, 2000). Intent-orientiertes Umweltverhalten stellt solches Verhalten dar, mit dem Personen intendieren die Umwelt zu schützen – das Verhalten wird also subjektiv als zielführend für Umweltschutz angesehen. Intent-orientierte Verhaltensmaße werden jedoch als ökologisch relativ unbedeutend kritisiert, da sie viele einzelne Verhaltensweisen beinhalten, die jeweils einen nur geringen Einfluss auf die ökologische Wirkung einer Person haben (z. B. Recycling, Licht ausschalten, Petitionen unterzeichnen; siehe z. B. Dietz, Gardner, Gilligan, Stern & Vandenbergh, 2009; Kennedy et al., 2015; Markle, 2013; Stern, 2000). Daher bergen sie die Gefahr, die Forschung zu Verhaltensänderung fehlzuleiten, sodass sich die ökologische Entlastung nicht in dem Maße einstellt, wie es erforderlich wäre (Kennedy et al., 2015; für ein allgemeineres Argument siehe auch Kaiser & Henn, 2017).

Impact-orientierte Verhaltensmaße fokussieren auf solches Verhalten, das eine möglichst große ökologische Wirkung hat (siehe Gatersleben et al., 2002; Stern, 2000). Mehrere Forschungsbeiträge weisen darauf hin, dass sich die Determinanten von Intent- und Impact-

orientiertem Verhalten unterscheiden könnten und man den Determinanten von Impact-orientiertem Verhalten größere Aufmerksamkeit schenken sollte, um der ökologischen Wirkung von Verhalten näherzukommen. Gatersleben et al. (2002) identifizieren beispielsweise sozioökonomische Variablen als hauptsächliche Einflussfaktoren auf die ökologische Wirkung von Personen: Je höher das Einkommen, desto höher ist in der Regel auch die ökologische Wirkung einer Person (zu einem ähnlichen Schluss kommen zahlreiche andere Studien ebenfalls; siehe z. B. Csutora, 2012; Kennedy et al., 2015; Moser & Kleinhüchelkotten, 2018). Wissen über Impact-orientiertes Verhalten wird einerseits als nützlich für die *Auswahl von Ziel-Verhaltensweisen* angesehen, auf die Interventionsbemühungen fokussiert werden sollen (Steg & Vlek, 2009; Stern, 2000). Andererseits erhofft man sich von Impact-orientierten Messinstrumenten zur *Erfassung von Verhaltensänderungen*, dass diese gleichzeitig auf eine tatsächliche Veränderung der ökologischen Wirkung der Person schließen lassen (Gatersleben et al., 2002).

Im Campbell-Paradigma ist die Unterscheidung zwischen Intent- und Impact-orientiertem Umweltverhalten nicht von differenzieller Bedeutung. Während das Rational der Indikatoren Auswahl zur Messung der Umwelteinstellung durchaus der Intent-Perspektive entspricht, stellt das Messinstrument entgegen einem weitläufigen Verständnis (siehe z. B. Davis, Green & Reed, 2009; Scannell & Gifford, 2010) nicht vor allem ein Maß für Umweltverhalten dar. Aus dem zielorientierten Umweltverhaltensmuster (d. h. Verhalten mit der *Intention*, die Umwelt zu schützen) von Personen wird vielmehr deren Umwelteinstellung abgeleitet, wie bereits zuvor ausführlich dargestellt. Die Verwendung des Campbell-Paradigmas als Verhaltensmodell hingegen ist Impact-orientiert: Die Umwelteinstellung sagt vorher, wie viel und in welchem Maße auch zunehmend schwieriges Umweltverhalten von einer Person zu erwarten ist. Der Zusammenhang der Campbell'schen Umwelteinstellung mit der ökologischen Wirkung (d. h. Impact) von Personen konnte bereits in einigen Studien gezeigt werden. Arnold, Kibbe, Hartig und Kaiser (2017) zeigten, dass das verhaltensbasierte Maß für Umwelteinstellung (d. h. die Skala Allgemeinen Umweltverhaltens; Kaiser & Wilson, 2004) negativ mit dem Haushalts-Energieverbrauch zusammenhängt, auch über den (positiven) Einfluss von Einkommen hinaus. Von

Bauske, Kibbe und Kaiser (2020) wird ein negativer Zusammenhang zwischen der verhaltensbasiert gemessenen Umwelteinstellung und dem ökologischen Fußabdruck (ausgedrückt als Treibhausgasemissionen pro Kopf) gezeigt. Aus der Logik des Campbell-Paradigmas – dass mit stärker ausgeprägter Umwelteinstellung mehr und zunehmend anspruchsvolleres Umweltverhalten gezeigt wird – folgt, dass sich mit höherer Umwelteinstellung die ökologische Entlastungswirkung zahlreicher Verhaltensweisen kumuliert.

Eine Bestimmung der exakten ökologischen Wirkung von individuellem Verhalten ist zwar theoretisch denkbar, aber praktisch weder möglich noch sinnvoll, wie auch im nächsten Abschnitt dargestellt wird. Da wissenschaftliche Modelle dazu dienen, Komplexität zu reduzieren und dennoch gute Vorhersagen zu erlauben (vgl. Bortz & Döring, 2006; Hoyle, Harris & Judd, 2008), sollten die Faktoren ergründet werden, von denen die ökologischen Konsequenzen von (gemessenem) Umweltverhalten beeinflusst werden. Hierzu wird im Folgenden zunächst die Forschung zur Bestimmung der ökologischen Wirkung mittels Lebenszyklusanalysen herangezogen, um den Zusammenhang zwischen Verhalten und ökologischen Konsequenzen detaillierter zu beleuchten. Daraus wird deutlich werden, dass auch das Fachgebiet der Ökobilanzierung einen großen Bedarf hat, individuelles Verhalten besser zu verstehen. Anschließend werden psychologische Erklärungsansätze für die mangelnde Kongruenz zwischen konkretem Verhalten und den zu erwartenden ökologischen Konsequenzen diskutiert und die individuelle Umwelteinstellung als Moderator vorgeschlagen.

1.3.2 Bestimmung der ökologischen Konsequenzen von Verhalten

Jegliches Verhalten hat eine ökologische Wirkung, denn alles, was ein Mensch tut, erfordert Energie und nutzt natürliche Ressourcen. Ökologisch relevant ist vor allem Konsumverhalten, das hier im weitestmöglichen Sinne verstanden werden kann und den Kauf und die Nutzung von jeglichen Gegenständen oder Prozessen beinhaltet. Die Techniken der Lebenszyklusanalyse zielen darauf ab, die ökologische Wirkung von Produkten und Prozessen zu bestimmen und somit vergleichbar zu machen. Dabei werden die Teilprozesse und Produkte

zum Beispiel bezüglich der verbrauchten natürlichen Rohstoffe, Energiebedarf, Flächenverbrauch und Emissionen bestimmt und anschließend in eine Vergleichseinheit (z. B. CO₂-Äquivalente) umgerechnet (Hellweg & Milà i Canals, 2014). Während dieser Ansatz der Ökonomie entspringt und die systemische Optimierung von Produktbilanzen im Hinblick auf Umweltkosten zum Ziel hat, gibt es auch Versuche, die Lebenszyklusanalyse auf Verhaltensweisen (siehe z. B. Dietz et al., 2009; Kaiser, Doka, Hofstetter & Ranney, 2003) und auf Lebensstile von Menschen (z. B. Bin & Dowlatabadi, 2005; Kleinhüchelkotten, Neitzke & Moser, 2016; Wei, Liu, Fan & Wu, 2007) anzuwenden. Aber sowohl bei der Bewertung der ökologischen Wirkung (auch bezeichnet als Ökobilanz) von Produkten und Prozessen als auch von Verhaltensweisen und Lebensstilen gelangen solche Versuche messtechnisch im Detail häufig an ihre Grenzen. Zum Beispiel kann die ganz spezifische Art und Weise, wie ein Produkt gefertigt und transportiert wurde, einen Unterschied in dessen ökologischer Wirkung machen; die Berechnung der Ökobilanz basiert jedoch immer auf verallgemeinerten Schätzungen und ist somit ungenau (siehe Hellweg & Milà i Canals, 2014). Das gleiche gilt für die Bestimmung der ökologischen Wirkung einer Person bzw. eines Verhaltens: Die Schätzung basiert auf Näherungswerten (z. B. bestimmt durch ExpertInnen, siehe Grießhammer et al., 2010; Kaiser et al., 2003), nicht auf dem tatsächlich gezeigten Verhalten.

Ebenso wie die ökologische Wirkung von Personen von den Ökobilanzen der genutzten Produkte und Prozesse abhängt, so ist auch für die Ökobilanz von Produkten das Verhalten von Personen während der Nutzung dieser Produkte von großer Bedeutung: Bei manchen Produkten ist die Nutzungsphase durch die KonsumentInnen für 50–80 % der gesamten ökologischen Wirkung verantwortlich (Di Polizzi Sorrentino, Woelbert & Sala, 2016). Das heißt, es spielt für die Ökobilanz des Produktes eine entscheidende Rolle, *wie* das Produkt genutzt wird – zum Beispiel wie lange, wie intensiv oder für welchen Zweck (siehe auch Font Vivanco & van der Voet, 2014). Angesichts der zunehmenden Bedeutung, die Lebenszyklusanalysen für nachhaltigeres Produzieren und Konsumieren erlangen, gibt es einen Bedarf und auch konkrete Bestrebungen, das KonsumentInnen-Verhalten in solche Analysen mit aufzunehmen

(siehe Di Polizzi Sorrentino et al., 2016; Hellweg & Milà i Canals, 2014). Auch für eine Optimierung der Lebenszyklusanalysen ist also ein besseres Verständnis davon förderlich, wie konkrete Verhaltensweisen und die daraus resultierende ökologische Wirkung zusammenhängen.

1.3.3 Einflüsse auf den Zusammenhang zwischen Verhalten und seinen ökologischen Konsequenzen

Die Diskrepanz zwischen erwarteten und eingetretenen ökologischen Konsequenzen von Verhaltensänderungen werden unter anderem über Rebound-Effekte von Umweltverhalten erklärt (z. B. Csutora, 2012; Font Vivanco & van der Voet, 2014; Greening, Greene & Difiglio, 2000; Santarius & Soland, 2018). Rebound-Effekte auf der individuellen Ebene⁴ entstehen, wenn der umweltentlastende Effekt einer Verhaltensänderung durch anderes Verhalten, das umweltschädigend ist, geschmälert wird. Wenn also zum Beispiel ein altes Auto, das viel Kraftstoff verbraucht, durch ein neues spritsparendes Auto ersetzt wird, könnte ein Reboundeffekt entstehen, wenn das neue Auto dann häufiger genutzt wird und der (bei *unveränderter* Autonutzung) zu erwartende umweltentlastende Effekt deshalb nicht eintritt. Die Erklärungsansätze von Rebound-Effekten fußen stets darauf, dass eine Verhaltensänderung nicht ohne weitere Folgen bleibt, sondern nachfolgendes Verhalten ebenfalls beeinflusst.

Santarius und Soland (2018) erklären das Zustandekommen von Reboundeffekten (infolge technologischer Effizienzsteigerungen) über vier verschiedene Mechanismen. 1) Effizienzsteigerungen führen zu ökonomischen Einsparungen und damit zu einem Einkommenseffekt, sodass Personen mehr Geld zur Verfügung haben, mit dem sie ihren Präferenzen nachgehen können (d. h. sie geben Geld für Konsum aus und erzeugen dadurch zusätzliche ökologische Auswirkungen). Die höhere Effizienz, die mit dem Verhalten (z. B. der Nutzung eines technischen Gerätes) einhergeht, verändert auf der psychologischen Ebene

⁴ Greening et al. (2000) beschreiben verschiedene Rebound-Effekte, die auch strukturelle Effekte wie Marktmechanismen beinhalten und somit jenseits von individuellem Verhalten zu verorten sind.

bei der Person außerdem die Wahrnehmung von 2) Verhaltenskontrolle und 3) Verhaltenskonsequenzen und damit auch 4) des eigenen Verantwortungsgefühls. Diese Prozesse können sowohl dazu führen, dass eine Person mehr Verantwortung und eine höhere Kontrolle über den antizipierten verringerten Energiekonsum (und damit die ökologische Wirkung) des Verhaltens empfindet. In diesem Fall ist kein Rebound zu erwarten, sondern eine Nutzung des effizienten Gerätes im Sinne der Umweltentlastung. Mit einem effizienteren Gerät kann jedoch aufgrund des antizipierten verringerten Energiekonsums auch das Verantwortungsgefühl der nutzenden Person für die (negativen) Konsequenzen sinken, da die ökologische Wirkung des Verhaltens nun als gering und damit irrelevant empfunden wird. Daher kann dann eine Steigerung der Intensität des Verhaltens eintreten (z. B. wenn jemand nach dem Kauf eines emissionsarmen Autos mehr damit fährt) und das zöge dann wiederum eine höhere ökologische Wirkung nach sich.

Santarius und Soland (2018) schlussfolgern, dass sich das Konsumverhalten von Personen infolge einer Effizienzsteigerung deshalb verändert, weil sich die Konsumpräferenzen ändern. Konsumpräferenzen können als Ausdruck der Zielorientierung einer Person verstanden werden – und entsprechen damit im Rahmen dieser Arbeit dem psychologischen Konstrukt der Einstellung gegenüber einem Verhaltensziel. Einstellungen sollten sich allerdings infolge einer Handlung (z. B. Anschaffung eines effizienten Gerätes) nicht spontan verändern (vgl. Adler, 2019; Adler, Henn & Kaiser, 2020; Arnold & Kaiser, 2018; Henn, Otto & Kaiser, 2020). Daher wird der Erklärung von Santarius und Soland (2018) hier nicht gefolgt. Vielmehr dürfte die Frage, welche (neuen) Verhaltensziele infolge einer Verhaltensänderung in den Fokus einer Person rücken, von den bestehenden Präferenzen bzw. Einstellungen der Person abhängen. Nur wenn jemand das Ziel verfolgt, die Umwelt zu schützen, und nicht andere Ziele davortreten lässt (die sich etwa durch zusätzlichen Konsum realisieren lassen), kann man erwarten, dass das ursprüngliche umweltentlastende Verhalten nicht umweltschädigende Verhaltensweisen zur Folge hat.

Um sicherzugehen, dass eine Verhaltensänderung unmittelbar ökologisch entlastende Konsequenzen hat, empfiehlt Schultz (2014), dass das zu ändernde Verhalten ein konkretes

endstate Verhalten sein sollte, also ein Verhalten, das direkt auf das Ziel (z. B. Energiesparen) und nicht über weitere nachfolgende Verhaltensweisen vermittelt wirkt (z. B. hat das Ausschalten eines Gerätes eine unmittelbare Umweltwirkung, nämlich geringeren Stromverbrauch, während der Kauf eines energieeffizienten Gerätes keine direkte Umweltwirkung hat, denn diese tritt erst bei entsprechender Verwendung des Gerätes ein; vgl. Schultz, 2014). Ein *non-endstate* Verhalten wäre in dieser Klassifizierung ein Verhalten, das erst durch Vermittlung über andere Folgeverhaltensweisen seine ökologische Wirkung entfaltet. Zwar ist die Überprüfbarkeit der Verhaltensänderung bei *endstate* Verhaltensweisen sehr hoch und damit die Abschätzung der ökologischen Wirkung ebenfalls. Für umweltschutzpsychologische Interventionen eignen sie sich jedoch weniger, und zwar, weil bei Änderung nur einzelner Verhaltensweisen auch nur geringe Effekte auf die gesamte ökologische Wirkung einer Person zu erwarten sind. Die Veränderung eines *non-endstate* Verhaltens verspricht hingegen potenziell ein effizienter Interventionspunkt zu sein, wenn davon mehrere Folgeverhaltensweisen beeinflusst werden. Ein Beispiel soll den Unterschied verdeutlichen: Will man eine Person zum Energiesparen bewegen, wäre eine *endstate*-Verhaltensintervention, sie dazu zu bringen, nach dem Verlassen des Badezimmers das Licht darin auszuschalten. Eine Intervention an einem *non-endstate* Verhalten könnte in diesem Fall das Energiesparen auf einem höheren Verallgemeinerungsgrad ansprechen – also zum Beispiel, indem Personen sich ein Stromsparziel für den Haushalt setzen und ein Feedbacksystem zur Verfügung haben, um ihre konkreten Einsparungen überprüfen zu können (z. B. ein Webportal, in dem der Stromverbrauch des Haushaltes auf täglicher Basis grafisch dargestellt wird). Das Setzen eines Ziels und das Betrachten von Feedback zum eigenen Stromverbrauch spart an sich keinen Strom. Aber wenn es richtig (d. h. zielführend) eingesetzt wird, kann es einen größeren Effekt haben als das zuvor geschilderte *endstate* Verhalten, da es auf eine Vielzahl von *endstate* Verhaltensweisen wirkt, deren Stromeinsparungen sich kumulieren und in einem geringeren Gesamtstromverbrauch niederschlagen. Dies tritt jedoch nur unter der Voraussetzung ein, dass zahlreiches Verhalten von der Person als zielrelevant identifiziert und umgesetzt wird, und zwar in der Regel nicht einmalig, sondern dauerhaft und wiederholend. Eine Person wird mit

dem Setzen eines Sparziels und mit der Nutzung von Feedback nur dann Strom sparen, wenn sie häufig bei Verlassen eines Raumes das Licht ausmacht, möglichst selten elektrische Geräte benutzt (und wenn doch, dann aber möglichst effiziente), bei geringen Temperaturen Wäsche wäscht, nur kurz duscht, eher nicht badet, den Standby-Modus bei Geräten ausschaltet und vieles mehr. Jede dieser Verhaltensweisen birgt ihrerseits Verhaltenskosten (siehe Abschnitt 1.2.2). Da die Wahrscheinlichkeit zur Überwindung von Verhaltenskosten für Umweltverhalten von der Umwelteinstellung abhängt, ist zu erwarten, dass die ökologische Wirkung eines vermittelnden (d. h. *non-endstate*) Verhaltens von der Ausprägung der Umwelteinstellung der Person abhängt. Nur wenn diese ausreichend hoch ist, kann man erwarten, dass eine Person ihr gesamtes Verhalten derart auf das Ziel (d. h. Umweltschutz) ausrichtet, dass sich eine ökologische Entlastungswirkung einstellt.

Um im Sinne der *Umweltschutzpsychologie* auch die ökologischen Konsequenzen von Umweltverhalten abzubilden, wird eine Erweiterung des Campbell-Paradigmas vorgeschlagen. Während das Campbell-Paradigma ein Verhaltensklärungsmodell ist, das einen unabhängigen (d. h. additiven) Effekt von Verhaltenskosten und Umwelteinstellung auf das Zustandekommen eines spezifischen Verhaltens annimmt (siehe grauer Kasten in Abbildung 1), sieht die Erweiterung zu einem *Umweltwirkungsmodell* des Verhaltens vor, dass ein moderierender Effekt der Umwelteinstellung auf die umweltentlastende Wirkung spezifischen Umweltverhaltens existiert. In Abbildung 1 ist das Campbell-Paradigma sowie seine Erweiterung zu einem Umweltwirkungsmodell schematisch dargestellt. Dass die Veränderung eines spezifischen Umweltverhaltens auch eine entlastende Umweltwirkung hat (senkrechter Pfeil), hängt von der Umwelteinstellung ab (waagerechter Pfeil), die bestimmt, in welchem Ausmaß Verhaltenskosten für weitere Verhaltensweisen überwunden werden infolge der spezifischen Verhaltensänderung. Der moderierende Effekt von Umwelteinstellung auf die Umweltwirkung eines spezifischen Umweltverhaltens soll im zweiten Teil dieser Arbeit untersucht werden.

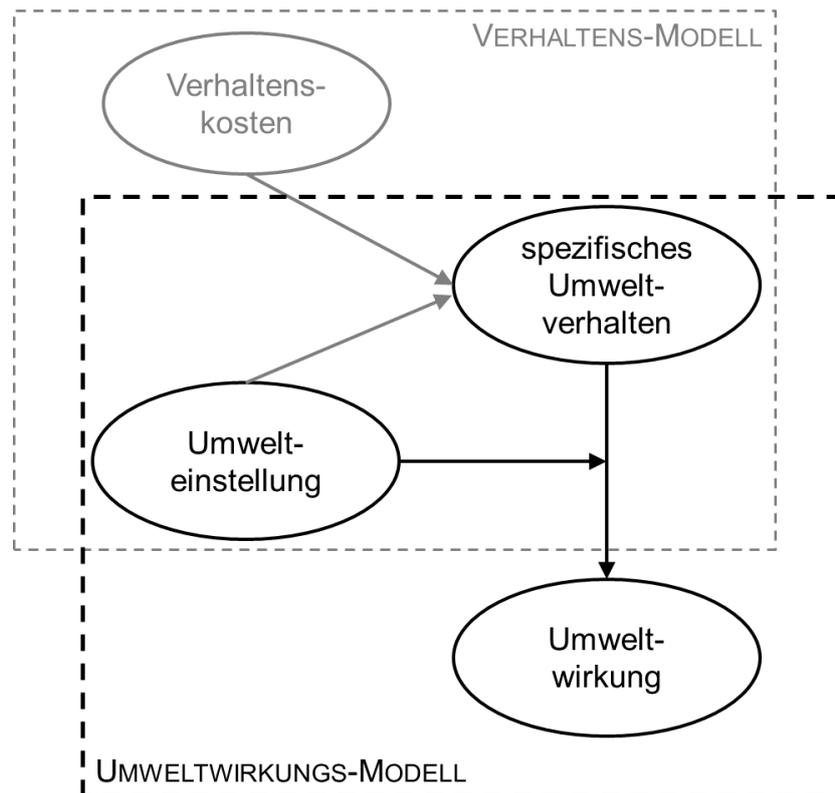


Abbildung 1. Das Verhaltensmodell, das im Campbell-Paradigma Ausdruck findet (grauer Kasten), erweitert um ein Umweltwirkungsmodell (schwarzer Kasten). Die Umweltwirkung eines spezifischen Umweltverhaltens hängt darin von der Umwelteinstellung ab.

1.4 FRAGESTELLUNG

Im Fokus dieser Arbeit stehen die zwei Komponenten, die laut dem Campbell-Paradigma als zentral für die Erklärung von Umweltverhalten gelten: Die Verhaltenskosten und die Umwelteinstellung. Wie aus der Darstellung des Stands der Forschung deutlich wurde, ist das Zusammenwirken dieser beiden Faktoren auf das Zustandekommen von Umweltverhalten empirisch gut belegt.

Im ersten Teil der Arbeit geht es um die Verhaltenswirkung der Umwelt. Diese wird im Campbell-Paradigma über den Verhaltenskostenparameter abgebildet. Die Validität des Verhaltenskostenparameters wird hier weitergehend untersucht, indem der Bezug zu realen situativen Umweltfaktoren hergestellt wird. Mittels Feldstudien, in denen sowohl die manifesten verhaltenskostenbedingenden Umweltfaktoren bestimmt als auch manifestes Verhalten gemessen wird, erweitert diese Arbeit ökologisch und extern valide die empirische Evidenz, dass die statistisch ermittelte Verhaltensschwierigkeit von realem Verhalten reale Umweltfaktoren abbildet. Mit dieser Studienserie wird gezeigt, dass die Verhaltenskosten, wie im Rahmen des Campbell-Paradigmas vermutet, auf reale situative Faktoren (d. h. Umweltfaktoren) zurückführbar sind.

Im zweiten Teil der Arbeit wird die Umweltwirkung von Verhalten in den Fokus gerückt. Es wird darin die Annahme überprüft, dass die ökologische Wirkung von spezifischem Umweltverhalten (d. h. die Verhaltenskonsequenzen) davon abhängt, wie hoch die Umwelteinstellung einer Person ist – das heißt, wie stark ihre Motivation ist, mit dem Verhalten das Ziel des Umweltschutzes zu verfolgen. Dies impliziert meistens das Umsetzen weiterer Umweltverhaltensweisen (z. B. zahlreicher Stromsparverhaltensweisen, wenn Stromsparen das Ziel ist). Es ist zu erwarten, dass mit steigender Umwelteinstellung Personen zunehmend Verhaltenskosten von Folgeverhaltensweisen in Kauf nehmen und entsprechend auch eine zunehmende Umweltwirkung (d. h. Umweltentlastungswirkung) erzielen. Dies erweitert die theoretische und praktische Bedeutung von Umwelteinstellung als personenimmanentes Merkmal für die Wirkung menschlichen Handelns auf die Umwelt.

1.5 ÜBERSICHT ÜBER DIE FOLGENDEN STUDIEN

Der erste Teil der Arbeit wird der Verhaltenswirkung von Umwelt gewidmet. Die Studien 1 bis 4 untersuchen den Zusammenhang der Verhaltenskosten mit realen situativen Umweltfaktoren. Studie 1 identifiziert mögliche verhaltenskostenrelevante soziokulturelle Rahmenbedingungen des Verhaltens ‚Carsharing‘. Hierfür werden mehrere deutsche Städte auf Merkmale untersucht, die mit dem Ausmaß der Verfügbarkeit von Carsharing zusammenhängen. Anhand dieser Merkmale werden Beispielstädte ausgewählt, die aufgrund ihrer Rahmenbedingungen für besonders geringe bzw. hohe Verhaltenskosten stehen (d. h. Carsharing-förderliche bzw. Carsharing-hinderliche Kontexte darstellen, respektive). Anhand dieser Beispielstädte werden die Verhaltenskosten für Carsharing in Studie 2 auf ihre Verhaltenswirkung untersucht.

Studie 2 untersucht in sechs Beispielstädten, ob sich die in Studie 1 identifizierten potenziellen Verhaltenskostenfaktoren als Carsharing-förderlich oder Carsharing-hinderlich in der statistisch ermittelten Verhaltensschwierigkeit von Carsharing-Nutzung wiederfinden. Hierfür werden Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen aus den sechs Städten befragt, ihre Umwelteinstellung gemessen und untersucht, ob Carsharing-Nutzung im förderlichen Kontext (d. h. bei geringeren situational bedingten Verhaltenskosten) leichter ist. Gemäß der Annahme des Campbell-Paradigmas, dass höhere Verhaltenskosten mit einer höheren Umwelteinstellung kompensiert werden, wird außerdem überprüft, ob im Carsharing-hinderlichen Kontext diejenigen, die Carsharing nutzen, eine höhere Umwelteinstellung aufweisen als im Carsharing-förderlichen Kontext. Die Ergebnisse zeigen den erwarteten Unterschied in der Schwierigkeit von Carsharing zwischen dem förderlichen und dem hinderlichen Kontext, jedoch nicht den Unterschied in der Umwelteinstellung der jeweiligen NutzerInnen. In Studie 3 wird daher der Versuch unternommen, experimentell die Wirkung von situativen Verhaltenskostenfaktoren auf Carsharing allein und auf den Verbund umweltfreundlicher Verkehrsmittel zu replizieren.

In Studie 3 werden einige ausgewählte Verhaltenskostenfaktoren, die in Studie 1 ermittelt wurden, experimentell manipuliert und auf ihre Wirkung auf die Verkehrsmittelwahl in

einem hypothetischen Mobilitätsszenario untersucht. Hierbei stehen neben Carsharing auch weitere nachhaltige Mobilitätsformen sowie die Privatautounutzung zur Auswahl. Es bestätigt sich, dass das Zusammenwirken von Kontextfaktoren und Umwelteinstellung die Carsharing-Nutzung allein *nicht* erklären kann, wohl aber die Nutzung des Verbundes umweltfreundlicher Verkehrsmittel (in Abgrenzung zum Privatauto). Dies ergänzt die Befunde aus Studie 2 um Einblicke in die Rolle, die Carsharing für nachhaltige Mobilität spielt.

Studie 4 ergänzt die Untersuchungen der Wirkung von situativen Verhaltenskostenfaktoren um eine quasi-experimentelle Längsschnittstudie, die den Effekt von Verhaltenskostenmanipulation ökologisch valide innerhalb eines realen Settings nachweist. Als Umweltverhalten dient in Studie 4 das Kaufen von Produkten einer spezifischen Bio-Marke, für welches die Verhaltenskosten durch strukturelle Umplatzierung manipuliert werden. Die Schwierigkeit des Bio-Marken-Kaufverhaltens wird vor und nach der strukturellen Intervention verglichen. Auch die Kompensationshypothese wird in dieser Studie untersucht, also ob sich die Verringerung der Verhaltenskosten dahingehend auswirkt, dass Personen mit geringerer Umwelteinstellung das Verhalten zeigen.

Im zweiten Teil der Arbeit steht die Umweltwirkung von Verhalten im Mittelpunkt. Es wird gezeigt, dass Umweltverhalten nicht immer die gleichen Konsequenzen für die Umwelt hat, sondern diese von der handelnden Person abhängen. In Studie 5 wird die einstellungsabhängige Umweltwirkung von Stromverbrauchsfeedback untersucht, an der erkennbar wird, dass die Umwelteinstellung eine Voraussetzung dafür sein kann, dass sich Feedbacknutzung in eine umweltentlastende Wirkung (d. h. weniger Stromverbrauch) umsetzt. Insbesondere bei Verhaltensänderungen, die auf wiederholte Folgeverhaltensweisen mit unveränderten Verhaltenskosten abzielen, ist die Umwelteinstellung vermutlich entscheidend, damit Effekte auf die Umweltwirkung erzielt werden.

In Studie 6 wird der Versuch unternommen, eine konzeptuelle Replikation von Studie 5 vorzunehmen, indem die einstellungsabhängige Umweltwirkung von Carsharing untersucht wird. Hierbei zeigt sich die Abhängigkeit der Wirkung von Carsharing auf umweltentlastende Mobilität jedoch in einer anderen Weise: Der umweltentlastende (d. h. nachhaltige Mobilität

fördernde) Effekt von Carsharing wird bei steigender Umwelteinstellung relativ geringer, denn auch ohne Carsharing zeigen Personen mit hoher Umwelteinstellung ein vergleichsweise hohes Maß an Nachhaltigkeit in ihrer Mobilität. Beide Studien des zweiten Teils der Arbeit bestätigen also eine einstellungsabhängige Umweltwirkung von spezifischem Verhalten, wenn auch die unterschiedliche Richtung des Effektes weiteren Forschungsbedarf aufzeigt.

2 TEIL 1: Validierung objektiver Kontextfaktoren als Grundlage differentiell wirksamer Verhaltenskosten

Die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Verhalten gezeigt wird, hängt unter anderem davon ab, wie schwierig das Verhalten ist. Die Ursachen dieser Verhaltensschwierigkeit liegen gemäß dem Campbell-Paradigma außerhalb der Person und damit im Kontext begründet. Verhaltenskosten bestehen unabhängig von der Person und gelten für alle Personen innerhalb eines soziokulturellen Kontextes weitgehend gleichermaßen (vgl. Kaiser et al., 2010; Scheuthle et al., 2005). Ziel der folgenden Studien ist es, objektiv vorhandene Faktoren in der Umwelt zu identifizieren, die Verhaltenskosten verursachen, und durch ihre systematische Variation ihren Einfluss auf das Verhalten nachzuweisen. Der Nachweis, dass situative Faktoren die Verhaltenskosten beeinflussen, wie sie im Campbell-Paradigma gemessen werden, trägt dazu bei, die Gültigkeit des Campbell-Paradigmas als umweltpsychologische Theorie zu untermauern. Ziel der Studien des folgenden Teil 1 der Arbeit ist es, den Einfluss der Umwelt auf das umweltfreundliche Verhalten von Menschen nachzuweisen, indem differentiell wirksame Verhaltenskostenfaktoren – das heißt, entsprechend ihrer Ausprägung mehr oder weniger stark verhaltenserschwerende Faktoren – identifiziert und überprüft werden.

Um real existierende Verhaltenskosten abzubilden, sind Feldstudien das Mittel der Wahl (vgl. Shadish, Cook & Campbell, 2002). Der Einfluss situativer Faktoren als Verhaltenskosten kann sowohl über einen Vergleich verschiedener Kontexte erfolgen, in denen diese situativen Faktoren unterschiedlich ausgeprägt sind, als auch über ihre gezielte Manipulation in einem gleichbleibenden Kontext. Beide Varianten haben unterschiedliche Vor- und Nachteile bezüglich der wissenschaftlichen Aussagekraft (siehe Shadish et al., 2002). Ein Vergleich verschiedener Kontexte bietet ein hohes Maß an Kontrolle über zeitlich bedingte Einflüsse, da die Messung des Verhaltens zeitlich simultan erfolgen kann, aber er läuft Gefahr, dass unbeobachtete Faktoren das interessierende Verhalten beeinflussen. Die Manipulation von Umweltfaktoren innerhalb eines gleichbleibenden Kontextes bietet ein hohes Maß an Kontrolle über die situativen Faktoren und die Stichprobe, da die gleichen Personen vor und nach der

Manipulation untersucht werden. Allerdings läuft man Gefahr, dass die Untersuchung zeitlich bedingten Einflüssen unterliegt, die in einem solchen Design – zumindest ohne Kontrollgruppe – nicht kontrolliert werden können (vgl. Shadish et al., 2002).

Während die Verhaltenskosten für zahlreiche nachhaltige Verhaltensweisen innerhalb eines soziokulturellen Kontextes (z. B. eines Landes) als weitgehend gleich angenommen werden (Kaiser et al., 2010), gibt es für spezifische Verhaltensweisen auch Kontexte auf geringerer geografischer Aggregationsebene, die die Verhaltenskosten differentiell beeinflussen. Bezogen auf Konzepte des gemeinsamen ‚Nutzen statt Besitzens‘ sind zum Beispiel kommerzielle Sharing-Angebote (z. B. Carsharing, Bike-Sharing, E-Scooter, Werkzeug- oder Haushaltsgeräte-Sharing) häufig nur in urbanen Räumen verfügbar⁵ (Cohen & Muñoz, 2016), und auch dort in unterschiedlichem Ausmaß vorhanden.

Beim Carsharing variiert die Verfügbarkeit des Angebots zumal stark zwischen verschiedenen Städten (Bundesverband Carsharing, 2019c), was ein möglicher Einflussfaktor auf die Verhaltensschwierigkeit der Carsharing-Nutzung ist. Diese gegebenen Unterschiede von Mikro-Kontexten (d. h. Städten) in einem relativ homogenen soziokulturellem Raum (d. h. Deutschland) stellen eine Möglichkeit dar, den Einfluss von Kontext-Variationen auf die Verhaltensschwierigkeit eines einzelnen Verhaltens zu untersuchen. Zum Beispiel sollte sich die Schwierigkeit von Carsharing durch solche spezifischen Kontextvariationen verändern, während die Schwierigkeiten anderer Verhaltensweisen davon nicht betroffen sein sollten (vgl. Scheuthle et al., 2005).

Am Beispiel Carsharing wird in den folgenden Studien 1 bis 3 die Wirksamkeit von situativen Faktoren von Städten als Verhaltenskosten untersucht. In Studie 1 werden mit einem korrelativen Ansatz objektive Umweltfaktoren identifiziert, die die Verhaltenskosten für Carsharing bedingen könnten. Anhand dieser Faktoren werden für Studie 2 mehrere Städte

⁵ Moderne Sharing-Konzepte professionalisieren die informelle Praxis der Kooperation zwischen NachbarInnen, die Menschen seit jeher betreiben. Sie sind aber von daher neuartig, dass sie auch zwischen Unbekannten stattfinden, räumlich unabhängig über das Internet vermittelt werden und häufig (aber nicht immer) kommerziell als Dienstleistung betrieben werden (Blieffert, 2013).

so ausgewählt, dass sie entweder für einen Carsharing-förderlichen Kontext (d. h. mit geringen Verhaltenskosten für Carsharing) oder für einen Carsharing-hinderlichen Kontext (d. h. mit hohen Verhaltenskosten für Carsharing) stehen. In Studie 2 wird dann in einem Quasi-Experiment die Umwelteinstellung von Personen untersucht, die in diesen beiden Kontextarten Carsharing nutzen, und die statistisch ermittelte Verhaltensschwierigkeit von Carsharing-Nutzung verglichen. So wird überprüft, ob die objektiv ermittelten Verhaltenskosten sich in der Verhaltenskostenschätzung unter Anwendung des Campbell-Paradigmas niederschlagen. In Studie 3 findet eine experimentelle Überprüfung der in Studien 1 und 2 gefundenen Verhaltenskostenfaktoren statt. Zusätzlich wird die Nutzung von Carsharing im Verbund mit anderen umweltfreundlichen Verkehrsmitteln (d. h. Umweltverbund) untersucht.

Während in den Studien 1 bis 3 die Variation der Verhaltenskosten bei der Untersuchung von Carsharing über *verschiedene* Kontexte operationalisiert ist, wird in Studie 4 eine strukturelle Intervention untersucht, die die Veränderung der Verhaltenskosten im *selben* Kontext vor und nach der Intervention sichtbar macht: Die Umsortierung von Bioprodukten im Supermarkt wurde hierfür als kontextueller Einflussfaktor auf die Schwierigkeit des Kaufs dieser Bioprodukte untersucht. Die hohe ökologische Validität und der longitudinale Charakter dieser Studie erlauben ein hohes Maß an Kontrolle über den Einfluss von Personen- und Situationsmerkmalen. Im Gegensatz zu den Studien 2 und 3 werden hier dieselben Personen beobachtet, und zwar in einem Kontext, der *nur* in Bezug auf spezifische Verhaltenskosten für das Zielverhalten (d. h. Kauf bestimmter Bioprodukte) verändert wurde, so dass alle anderen situativen Einflüsse weitgehend gleichbleiben. Der Nachteil, dass zeitliche Einflüsse in diesem Vorher-Nachher-Design aufgrund einer fehlenden Kontrollgruppe nicht so gut kontrolliert werden können, wird abgemildert durch eine zeitlich versetzte Implementierung der Intervention.

2.1 STUDIE 1: BESTIMMUNG FÖRDERLICHER UMWELTFAKTOREN FÜR CARSHARING

2.1.1 Einleitung

Carsharing bezeichnet die Teilnahme an einem gemeinsamen Nutzungskonzept für Autos und wird als Teil nachhaltiger Mobilität angesehen, da es Personen ermöglicht, auf ein eigenes Auto zu verzichten und dennoch für gelegentliche Anlässe ein Auto nutzen zu können. Die Teilnahme an Carsharing hängt sowohl von der Verfügbarkeit eines entsprechenden Angebots ab als auch von der Möglichkeit, andere ergänzende Mobilitätsformen (z. B. ÖPNV) zu nutzen – Carsharing-Nutzung unterliegt also stark dem Einfluss situativer Faktoren. Somit eignet sich dieses Verhalten (d. h. Carsharing-Nutzung) zur Untersuchung situativer Faktoren in einer Stadt, die sich als Verhaltenskosten auf die Nutzung von Carsharing auswirken können. Studie 1 dient dem Ziel, solche situativen Verhaltenskostenfaktoren zu identifizieren, deren Einfluss in den Folgestudien auf das Carsharing-Nutzungsverhalten untersucht werden soll.

Zunächst wird das Prinzip und die aktuelle Situation von Carsharing in Deutschland kurz vorgestellt. Dies erscheint zum Verständnis potenzieller Verhaltenskostenfaktoren notwendig, die dann im empirischen Teil der Studie 1 untersucht werden sollen.

Funktionsweise von Carsharing

Carsharing bezeichnet das gemeinsame Nutzen eines Autos durch mehrere Personen bzw. Haushalte. Während dies ursprünglich im privaten Rahmen selbst organisiert wurde (und diese nicht-kommerzielle Form auch weiterhin existiert; siehe Nehrke & Loose, 2018), haben sich mittlerweile professionelle Geschäftsmodelle aus dieser Idee entwickelt, und in zahlreichen Städten werden kommerzielle Carsharing-Services angeboten. Dabei lassen sich die kommerziellen Carsharing-Systeme in zwei verschiedene Formen des Carsharings unterteilen. Beim sogenannten ‚Free-floating‘ wird das Carsharing-Fahrzeug für eine Wegstrecke genutzt und dann an einem beliebigen Ort im Geschäftsgebiet des Anbieters wieder abgestellt. Beim stationsgebundenen Carsharing wird das Auto nach der Nutzung wieder an der gleichen Stelle (d. h. an einer festen Station) abgestellt, an der die Fahrt auch begonnen hat. Vor allem

das stationsbasierte Carsharing hat ein hohes Potenzial, ein eigenes Auto zu ersetzen und somit einen großen potenziellen Nachhaltigkeitsnutzen (Bogenberger, Weigl, Schmöller & Müller, 2016; Nehrke & Loose, 2018). Diese Form von Carsharing wird in den folgenden Studien untersucht. Durch eine Mitgliedschaft (mit oder ohne monatliche Grundgebühr) bei einem stationsbasierten Carsharing-Anbieter hat man Zugang zu allen Fahrzeugen des jeweiligen Anbieters, die an verschiedenen Stationen in der Stadt stehen (z. B. auf öffentlichen Parkplätzen) und meist eine Bandbreite von verschiedenen Fahrzeuggrößen und -typen (z. B. Kleinwagen, Kombis, Kleintransporter) abdecken. Die Fahrzeuge können in der Regel über ein Online-Portal oder eine Smartphone-Applikation auf Verfügbarkeit geprüft und für einen beliebigen Zeitraum gebucht werden. Die NutzerInnen zahlen für die Nutzung des Fahrzeugs pro Zeiteinheit und gefahrene Distanz bis zum Zeitpunkt des Abstellens an derselben Station. Stationsbasiertes Carsharing ist also vor allem darauf ausgelegt, für gelegentliche Anlässe genutzt zu werden. Für tägliches Pendeln (z. B. zur Arbeit) lohnt sich stationsbasiertes Carsharing finanziell normalerweise nicht, da die gesamte Fahrt bis zur Rückgabe an der Station gezahlt werden muss – und daher auch die Zeit, in der das Auto unterwegs ungenutzt geparkt wird. Der Bundesverband Carsharing e.V. (BCS) rechnet beispielhaft vor, dass Carsharing finanziell günstiger ist als ein eigenes Auto, bei einer Fahrleistung von weniger als 10.000 Kilometern pro Jahr (Bundesverband Carsharing, 2019b).

Während 45 % der Menschen in Deutschland überwiegend mit dem Auto mobil sind, macht Carsharing sogar bei häufigen NutzerInnen nur 4 % ihrer Wegstrecken aus. Carsharing ist also nicht Hauptverkehrsmittel, sondern wird ergänzend zu anderen Verkehrsmitteln eingesetzt, zum Beispiel Fahrrad, ÖPNV, Zu-Fuß-Gehen, aber auch ergänzend zum Privatauto: 20 % der Haushalte, in denen jemand bei stationsbasiertem Carsharing angemeldet ist, besitzen auch mindestens ein Privatauto (Nehrke & Loose, 2018). Nur circa 3% der Bevölkerung sind in Deutschland für kommerzielles Carsharing angemeldet. Von diesen nutzen ca. 33 % mindestens einmal im Monat Carsharing, 44 % nutzen es seltener und 22 % nutzen es nie

(Nobis & Kuhnimhof, 2018). Daraus wird ersichtlich, dass Carsharing Teil multimodaler Mobilität ist und daher die Bedingungen für andere ergänzende Verkehrsmittel die Carsharing-Nutzung mit beeinflussen.

Carsharing als Umweltverhalten

Carsharing ist noch immer ein nicht weit verbreitetes Nischenphänomen (Nobis & Kuhnimhof, 2018), das seine Ursprünge in der Umweltbewegung der 1980er Jahre hat (vgl. Bogenberger et al., 2016). Obwohl man mit Carsharing zwar unter Umständen auch Geld sparen kann im Vergleich zum Besitz eines Privatautos, liegt die Vermutung nahe, dass Personen Carsharing zumindest *auch* zum Zweck des Umweltschutzes einsetzen. Diese Annahme wird gestützt durch Studien, die als eine der selbstberichteten Hauptmotivationen für stationsbasiertes Carsharing Umweltschutz identifiziert haben (z. B. Lempert, Zhao & Dowlatabadi, 2019) und durch die Tatsache, dass Carsharing-NutzerInnen ein überdurchschnittliches Einkommen haben (Nehrke & Loose, 2018) – sich also ein eigenes Auto vermutlich leisten könnten.

Carsharing wird insgesamt eine umweltentlastende Wirkung zugeschrieben (Frenken, 2017; Martin & Shaheen, 2011; Umweltbundesamt, 2019a). Diese wird im Wesentlichen auf drei Ursachen zurückgeführt: (1) Wer Carsharing nutzt, besitzt seltener einen privaten Pkw. (2) Carsharing-NutzerInnen fahren weniger Auto und nutzen stattdessen häufiger den Umweltverbund. (3) Carsharing-Fahrzeuge sind im Durchschnitt emissionsärmer als Privat-Pkw. Dies liegt vor allem daran, dass sie im Durchschnitt niedriger motorisiert sind, mehr Kleinwägen für Carsharing angeboten werden als unter Privat-Pkws zu finden sind, und im höheren Anteil von Elektroautos in den Carsharing-Flotten (Chen & Kockelman, 2016; Umweltbundesamt, 2019a).

Martin und Shaheen (2011) fanden im US-amerikanischen Kontext, dass sich die mobilitätsbezogenen Treibhausgasemissionen von Haushalten nach Beginn der Carsharing-Nutzung zwar insgesamt verringerten. Allerdings wurden diese Effekte jeweils von einer kleinen Minderheit der Carsharing-Nutzenden getrieben. Die Mehrheit der NutzerInnen verzeichnete tatsächlich eine leichte Zunahme in Treibhausgasemissionen, aber die Minderheit von ca.

30 % sparte so viele Treibhausgasemissionen, gefahrene Kilometer und Autos ein, dass der Gesamteffekt signifikant ausfiel (Martin, Shaheen & Lidicker, 2010; Martin & Shaheen, 2011).

Einen Beitrag zur nachhaltigen individuellen Mobilität leistet Carsharing also nur unter bestimmten Bedingungen – nämlich dann, wenn es die gefahrenen Autokilometer einer Person reduziert. Dies ist vor allem dann wahrscheinlich, wenn auf ein eigenes Auto verzichtet wird (vgl. Hunecke, Haustein, Grischkat & Böhler, 2007). Der Verzicht auf ein eigenes Auto fällt vermutlich vielen Menschen schwer, die es gewöhnt sind, zu einem beliebigen Zeitpunkt spontan direkt ab Haustür auch größere Transportmengen (etwa einen Einkauf, Familienmitglieder, o. ä.) ohne körperliche Anstrengung bewegen zu können. Gerade in urbanen Räumen stehen in Deutschland jedoch zahlreiche Alternativen zur Erfüllung des Mobilitätsbedarfs zur Verfügung: Aufgrund der räumlichen Kompaktheit sind innerhalb von Städten für einen Großteil der Mobilitätsbedarfe Fahrradfahren oder Zu-Fuß-Gehen prinzipiell geeignete Fortbewegungsmittel. Es gibt in jeder größeren Stadt ein öffentliches Personennahverkehrssystem (ÖPNV), oftmals sogar Möglichkeiten sich Lastenräder für größere Einkäufe oder Transporte auszuleihen (siehe z. B. S. Becker & Rudolf, 2018) und für Fernreisen gibt es in der Regel Zugang zu einem gut ausgebauten Bahnnetz. Für die eher seltenen Gelegenheiten, in denen man doch einen Ausflug ins etwas ferner gelegene Grüne machen will, einen großen Getränke-, Baumarkt- oder Möbeltransport erledigen möchte oder zu ungewöhnlichen Tages- und Nachtzeiten komfortabel und flexibel mit dem Auto unterwegs sein will, bietet Carsharing eine individuell nutzbare, motorisierte Lösung.

Mobilitätsbezogene Kontextfaktoren als Verhaltenskosten für Carsharing

Im Gegensatz zu zahlreichen Umweltverhaltensweisen, deren Verhaltenskosten kaum von lokal variierenden Umgebungsbedingungen abhängig sind und daher weitgehend über alle Personen hinweg gleichermaßen gelten (zum Beispiel sind Verhaltensweisen wie Biolebensmittel kaufen, Müll trennen oder energieeffiziente Geräte nutzen quasi überall in Deutschland gleichermaßen möglich), können die Verhaltenskosten für Carsharing stadtspezifisch stark variieren. Zunächst ist Carsharing-Nutzung offensichtlich davon abhängig, dass es ein Carsharing-Angebot in der Stadt gibt. In 740 Städten in Deutschland war 2018 Carsharing

verfügbar (Bundesverband Carsharing, 2019a). Aber auch das Ausmaß der Verfügbarkeit dürfte eine entscheidende Rolle dabei spielen, wie schwierig die Carsharing-Nutzung ist – also die Frage, wie viele Carsharing-Fahrzeuge pro EinwohnerIn unterhalten werden. Das Ausmaß der Verfügbarkeit unterscheidet sich zwischen Städten mit Carsharing-Angebot – während es in zahlreichen kleineren Städte nur ein oder zwei Carsharing-Fahrzeuge gibt, waren in Karlsruhe im Jahr 2017 über 800 Fahrzeuge verfügbar (Bundesverband Carsharing, 2017). Bezogen auf stationsbasiertes Carsharing variierte die Verfügbarkeit laut Bundesverband Carsharing e.V. im Jahr 2015 (d. h. Referenzjahr für die vorliegende Studie) zwischen 0.004 und 2.15 Carsharing-Fahrzeuge pro 1000 EinwohnerInnen.

Da Carsharing als Teil von multimodalen Mobilitätsformen gesehen wird und auch das Angebot häufig so konzipiert ist, dass es insbesondere auf die Kombination mit öffentlichem Personenverkehr, Fahrradfahren, Zu-Fuß-Gehen und anderen Sharing-Angeboten (auch bezeichnet als Umweltverbund, siehe Umweltbundesamt, 2019c) abgestimmt ist, beeinflussen auch solche Faktoren Carsharing indirekt, die sich auf die Verhaltenskosten zur Nutzung dieser ergänzenden Mobilitätsformen auswirken. Die Bedingungen für den Fahrradverkehr dürften ebenfalls von Relevanz dafür sein, ob Carsharing als Teil des Umweltverbundes genutzt wird statt eines Privatautos – immerhin fahren 35 % der deutschen Bevölkerung regelmäßig mit dem Fahrrad im Alltag (Nobis & Kuhnimhof, 2018). Das heißt, mutmaßlich hängt es beispielsweise auch von der Qualität des ÖPNV und von der Fahrradinfrastruktur ab, wie attraktiv (und damit leicht) es ist Carsharing zu nutzen. Und da Carsharing insbesondere anstelle eines Privat-Pkw genutzt wird (siehe Nobis & Kuhnimhof, 2018), hängt es vermutlich auch von den Verhaltenskosten ab, die Besitz und Nutzung eines privaten Pkw beeinflussen: In Städten mit hohem Parkdruck (d. h. hoher Nachfrage nach Parkplätzen) und viel Stauaufkommen fällt es vermutlich auch aus diesen Gründen leichter, sich gegen ein privates Auto zu entscheiden, den Umweltverbund zu nutzen und den verbleibenden Bedarf für Autofahrten mit Carsharing zu decken. Carsharing wird eher von jüngeren Personen mit höherem sozioökonomischen Status genutzt (Nehrke & Loose, 2018; Nobis & Kuhnimhof, 2018). Sozioökonomische Fakto-

ren der Stadtbevölkerung könnten also einen Zusammenhang mit der Carsharing-Verfügbarkeit aufweisen und daher indirekt ebenfalls einen Einfluss auf die Schwierigkeit der Nutzung haben (vgl. auch Bogenberger et al., 2016).

Je nach Stadt können sich also sowohl die unmittelbaren Verhaltenskosten für die Carsharing-Nutzung unterscheiden (beispielsweise Ausmaß der Verfügbarkeit, Service-Qualität, finanzielle Kosten), als auch die mittelbaren Verhaltenskosten, die sich indirekt über die Verhaltenskosten anderer Mobilitätsformen auf die Carsharing-Attraktivität auswirken (Braun, Hochschild & Koch, 2013). Wenn also der Autoverkehr von Stau und Parkplatzknappheit geprägt ist, der ÖPNV und die Infrastruktur für Zu-Fuß-Gehen und Fahrradfahren hingegen gut ausgebaut sind, dürften die Bedingungen für Carsharing günstig sein – was zunächst anhand des vorhandenen Carsharing-Angebots überprüft wird.

Zur Identifizierung objektiver Verhaltenskostenfaktoren für Carsharing werden in Studie 1, basierend auf den vorigen Überlegungen, potenzielle förderliche bzw. hinderliche Kontextfaktoren für verschiedene deutsche Städte erfasst und auf ihren Zusammenhang mit dem Ausmaß, in dem Carsharing jeweils verfügbar ist (d. h. Carsharing-Fahrzeuge pro EinwohnerIn), untersucht. Das Rational dieser Studie ist, dass Faktoren des Kontextes (d. h. Merkmale einer Stadt), die mit einer hohen Verfügbarkeit von Carsharing-Angeboten zusammenhängen, auch verhaltenskostenrelevante Faktoren für die Nutzung von Carsharing darstellen könnten. Denn es ist davon auszugehen, dass ein großes Angebot von Carsharing auf eine große Nachfrage (und damit eine hohe Nutzung) schließen lässt.

Mithilfe des Wissens über Carsharing-relevante Faktoren soll anschließend eine Klassifizierung von Städten in Carsharing-förderliche bzw. -hinderliche Kontexte möglich sein, um den Einfluss der jeweils geringen bzw. hohen Verhaltenskosten für Carsharing in Studie 2 quasi-experimentell zu überprüfen.

2.1.2 Methoden

Vorgehen, Design und Auswahl der Städte

Basierend auf einer Übersicht des Bundesverbandes Carsharing e. V. zur Carsharing-Verfügbarkeit in deutschen Städten (Bundesverband Carsharing, 2015) wurden einige Städte ausgewählt, die eine möglichst breite Variation von Verfügbarkeit, Stadtgröße und geografischer Lage in Deutschland repräsentieren. Die Auswahl wurde außerdem davon geleitet und kontinuierlich angepasst, in welchem Umfang Informationen zu den Kontextfaktoren zugänglich waren, die im Rahmen dieser Studie als potenzielle Verhaltenskostenfaktoren für Carsharing untersucht werden sollten (siehe weiter unten). Es wurden dabei solche Faktoren mit einbezogen, die aufgrund theoretischer Überlegungen und Hinweisen aus bisheriger Forschung als mobilitätsrelevant gelten können. Sie betreffen sowohl Merkmale der Bevölkerungsstruktur als auch Merkmale, die die Autounfreundlichkeit einer Stadt (d. h. Bedingungen, die Besitz und Nutzung eines privaten Autos mühsam bzw. unattraktiv machen) beeinflussen. Für 23 Städte waren hinreichend Informationen erhältlich, die dann zu vergleichbaren Indikatoren standardisiert (d. h. an der EinwohnerInnenzahl oder an der Gesamtfläche standardisiert) und mit der Carsharing-Verfügbarkeit korreliert wurden. Referenzjahr war das Jahr 2015⁶. Eine Übersicht über die ausgewählten Städte und ihre Merkmale ist in Tabelle 1 zu finden. Sowohl die Auswahl der Städte als auch die Auswahl der Indikatoren wurde unter der Maßgabe der vergleichbaren und möglichst vollständigen Datenverfügbarkeit vorgenommen und erhebt weder Anspruch auf Vollständigkeit noch auf Repräsentativität für alle deutschen Städte.

Die erfassten Indikatoren wurden auf ihre Korrelation mit der Carsharing-Verfügbarkeit getestet und die Städte (auch unter Zuhilfenahme der Interkorrelationen der Indikatoren) charakterisiert, mit dem Ziel, sie bezüglich ihrer Carsharing-Freundlichkeit klassifizieren zu können. Im Folgenden werden die Indikatoren für das Carsharing-Angebot und für

⁶ Die Datenerhebung erfolgte im Jahr 2017. Da die Erhebung der Carsharing-Verfügbarkeit durch den Bundesverband Carsharing in zweijährigem Rhythmus erfolgt, lagen die neuesten Daten hierfür zum Jahr 2015 vor. Alle anderen Daten wurden daher ebenfalls für das Jahr 2015 erhoben.

mobilitätsrelevante Stadtfaktoren (d. h. Bevölkerungsstruktur und Autounfreundlichkeit) näher beschrieben.

Carsharing-Verfügbarkeit

Das Carsharing-Angebot wurde als Ausmaß der Verfügbarkeit von Carsharing-Fahrzeugen pro EinwohnerIn erfasst. Datengrundlage hierfür war das Städteranking des Bundesverband Carsharing (2015), in dem für das Jahr 2015 für 136 deutsche Städte mit mehr als 50.000 EinwohnerInnen die Anzahl an Carsharing-Fahrzeugen pro 1000 EinwohnerInnen berichtet wird. Für die vorliegende Studie werden ausschließlich Fahrzeuge des stationsbasierten Carsharings berücksichtigt (nicht jedoch die des Free-floating Systems, welches es im Jahr 2015 in 5 der 23 Untersuchungsstädte ebenfalls gab). Die Verfügbarkeit von stationsbasiertem Carsharing in den untersuchten Städten reichte von 0.004 Carsharing-Fahrzeugen bis hin zu 2.15 Fahrzeugen pro 1000 EinwohnerInnen.

Indikatoren für die Bevölkerungsstruktur

Als Merkmale der jeweiligen Stadtbevölkerung wurden EinwohnerInnenzahl, Wohlstandsindikatoren (Bruttoinlandsprodukt je EinwohnerIn, Arbeitslosenquote, Verfügbares Einkommen) und Alter erhoben. Die Daten zur Anzahl der EinwohnerInnen, zum Bruttoinlandsprodukt je EinwohnerIn (BIP/EW) und zur Arbeitslosenquote für alle Städte wurden für den Stichtag des 31.12.2015 aus der Regionaldatenbank Deutschland des Statistischen Bundesamts übernommen. Das Durchschnittsalter der Stadtbevölkerung wurde jeweils, wenn möglich, aus den Statistischen Jahrbüchern entnommen (für Mönchengladbach, Oberhausen, Stuttgart und Lübeck aus dem Demografiebericht; für Heidelberg aus einem Medienbericht, siehe Milbradt, 2015).

Die Anzahl der EinwohnerInnen wird in dieser Studie als Indikator für die Stadtgröße herangezogen und dient bei absoluten Kennzahlen (außer Flächenindikatoren) als Standardisierungsgröße (d. h. absolute Kennzahlen werden in Kennzahl je EinwohnerIn umgerechnet und werden dadurch vergleichbar). Die Bevölkerungsdichte beschreibt, wie viele Einwohne-

rInnen pro Quadratkilometer Stadtfläche leben. Siedlungsdichte beschreibt, wie viele EinwohnerInnen pro Quadratkilometer Siedlungsfläche der Stadt leben. Diese Unterscheidung ist relevant, da große Freiraumflächen (z. B. Wald) zu einer statistisch geringen Bevölkerungsdichte führen können, die Siedlungsdichte jedoch dennoch hoch sein kann. Da die Infrastruktur für (Alltags-)Mobilität besonders dort vorhanden ist, wo Menschen wohnen und arbeiten, ist die Siedlungsdichte möglicherweise ein genauerer Indikator für die Personendichte auf mobilitätsrelevanter Fläche in einer Stadt als die Bevölkerungsdichte.

Indikatoren der Autounfreundlichkeit

Als Indikatoren für die Autounfreundlichkeit einer Stadt wurden Daten zum Verkehrsfluss und zur Parkplatzverfügbarkeit herangezogen. Zuverlässige Daten für die Anzahl an Parkplätzen in deutschen Städten konnten nicht gefunden werden. Als Indikator für den ‚Parkdruck‘ wurde daher die Anzahl an Parkverstößen für das Jahr 2016 von den jeweiligen Bußgeldstellen der Ordnungsämter erfragt und pro EinwohnerIn berechnet. Die Annahme, dass Parkverstöße den Parkdruck widerspiegeln, basiert darauf, dass eine solche Ordnungswidrigkeit dann begangen wird, wenn wenige Parkplätze verfügbar sind beziehungsweise wenn Parken teuer ist (was auch ein Ergebnis von hoher Nachfrage bzw. Parkplatzknappheit sein dürfte).

Für Verkehrsauslastung der Straßen wurde die Stauwartezeit aus einem Bericht des Unternehmens INRIX (2016) herangezogen. INRIX ist ein weltweit tätiges Data-as-a-Service-Unternehmen, das sich auf ‚Connected-Car-Services‘ und Transportanalysen spezialisiert hat und diese mittels Daten aus Straßensensoren und Daten aus fahrenden Autos erstellt. In dem Bericht wird die Zeit angegeben, die autofahrende Pendler im Jahr 2016 pro Stadt durchschnittlich während des ‚Feierabendverkehrs‘ im Stau standen (INRIX, 2016). Für 17 der untersuchten Städte konnten daraus Stauwartezeiten entnommen werden.

Auch die Anzahl an zugelassenen Fahrzeugen pro EinwohnerIn kann als ein Indikator für Autofreundlichkeit dienen. Eine geringe Anzahl von Fahrzeugen pro EinwohnerIn spricht

dafür, dass wenige Personen das Auto als eine attraktive Fortbewegungsform ansehen. Diese Zahl wurde aus den Statistischen Jahrbüchern der Städte für das Jahr 2015 ermittelt.

Um zu ermitteln, wieviel Fläche für Autoverkehr zur Verfügung steht, erscheint der Anteil der Straßenfläche an der Gesamtfläche als besonders bedeutsam. Daten zur Straßenfläche waren jedoch nur für 9 der 23 Städte in den Statistischen Jahrbüchern verfügbar und sind daher für die Zusammenhangsanalysen kaum brauchbar. Gute Datenverfügbarkeit besteht jedoch für die Gesamtfläche und die Verkehrsfläche der Städte. Die Verkehrsfläche beinhaltet jegliche Flächen für den fließenden und ruhenden Straßen-, Schienen-, Luft- und (Landflächen für den) Wasser-Verkehr. Sie ist somit nicht ausschließlich dem motorisierten Individualverkehr zuzuschreiben und daher eine ungenauere Annäherung an dessen Flächenanteil als es die Straßenfläche wäre. Die Daten für Verkehrsfläche und Gesamtfläche der Städte wurden für den Stichtag des 31.12.2015 aus der Regionaldatenbank Deutschland des Statistischen Bundesamts entnommen (Statistisches Bundesamt, 2016). Da der Anteil der Verkehrsfläche an der Gesamtfläche jedoch keine signifikanten Zusammenhänge mit anderen mobilitätsrelevanten Faktoren (ausgenommen die anderen Flächen-bezogenen Indikatoren) aufweist, wird die Verkehrsfläche in dieser Studie nicht weiter als Indikator für Autofreundlichkeit berücksichtigt.

Die relative Attraktivität des Privatauto-Besitzes sollte auch von der Güte des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) und des Radverkehrsnetzes beeinflusst werden. Als Näherungsgröße für die ÖPNV-Güte wurde die Anzahl an Beförderten im ÖPNV herangezogen: Eine hohe Nutzung sollte (auch) die Qualität des ÖPNV-Services widerspiegeln. Die Anzahl der im ÖPNV Beförderten war für das Jahr 2015 für 19 Städte verfügbar. Die Daten stammten entweder aus den Statistischen Jahrbüchern der Städte oder aus den Geschäftsberichten der Nahverkehrsunternehmen oder wurden auf direkte Nachfrage bei selbigen eingeholt. Um den Indikator von der Stadtgröße unabhängig zu machen, wird die Anzahl der Beförderten pro Jahr durch die Anzahl der EinwohnerInnen geteilt und beschreibt dann die durchschnittliche Häufigkeit von ÖPNV-Fahrten pro Jahr pro EinwohnerIn (kurz: ÖPNV-Beförderte/Jahr/EW).

Als Kennzahl für die Güte der Radverkehrsinfrastruktur konnten keine ausreichenden und vergleichbaren Angaben über die Länge der Radwege in den Städten ermittelt werden. Auch zur Anzahl der Radverkehrsunfälle lagen keine einheitlichen und vollständigen Daten vor (z. B. werden in der Statistik für manche Städte unter ‚Unfälle von Zweirädern‘ Fahrräder und Kraftfahrräder zusammengefasst). Daher konnte kein objektiver Indikator für die Fahrradfreundlichkeit gebildet werden. Es gibt jedoch eine zweijährlich durchgeführte Befragung des Allgemeinen Deutschen Fahrradclub (ADFC, 2016) zum wahrgenommenen ‚Fahrradklima‘ in zahlreichen deutschen Städten. Zur Teilnahme sind alle EinwohnerInnen eingeladen. Sie geben ihre Einschätzung zum Verkehrsklima aus Radfahrenden-Perspektive ab, also etwa bezogen darauf, ob das Radfahren Spaß macht oder Stress bedeutet, ob Radwege von falschparkenden Autos freigehalten werden, ob man sich als VerkehrsteilnehmerIn ernst genommen fühlt und ob sich das Radfahren auch für Familien mit Kindern sicher anfühlt. Angesichts des Anspruchs, in dieser Studie möglichst objektive Indikatoren zu erheben, ist der Fahrrad-Klimatest des ADFC nicht unkritisch zu bewerten: Er spiegelt eine subjektive Wahrnehmung der Radfahrenden wider, und da die teilnehmenden Personen meist nur das Radfahren in der eigenen Stadt kennen und es somit nicht mit anderen Städten vergleichen können, sind die Angaben möglicherweise nur bedingt zum Städtevergleich geeignet. Es ist auch davon auszugehen, dass die Befragung als politisches Instrument genutzt wird und vor allem zum Aufzeigen von Unzufriedenheit und Veränderungswünschen dient. Die Teilnahme an der Umfrage des ADFC zum Fahrradklima ist freiwillig und die Teilnehmenden sind nicht nachweislich repräsentativ für die Stadt bzw. deren EinwohnerInnen. Aber die Datengrundlage ist sehr breit und basiert für das Jahr 2016 auf den Angaben von 120.000 Personen für 539 Städte in Deutschland. Veröffentlicht wird das Fahrradklima vom ADFC in Schulnoten. Die Note aus dem Fahrradklimatest wird daher als Indikator für die Güte der Radverkehrsinfrastruktur herangezogen. Höhere Werte repräsentieren hierbei ein schlechteres Fahrradklima, geringere Werte ein besseres Fahrradklima.

In Tabelle 1 sind die Carsharing-Verfügbarkeit und die mobilitätsrelevanten Faktoren für die 23 Städte aufgeführt, die in die Studie aufgenommen wurden, das heißt, für die hinreichende Informationen zusammengetragen werden konnten und für die empirisch ein Zusammenhang mit Carsharing-Verfügbarkeit gefunden werden konnte (siehe Abschnitt 2.1.3 *Ergebnisse*).

Tabelle 1

Ausprägung der Carsharing-relevanten Kontextfaktoren für 23 deutsche Städte

Stadt	CS-Verfüg- barkeit	Einwohner	Bevölkerungs- dichte	Siedlungs- dichte	BIP/EW	Arbeitslosen- quote	Ø Alter	Fahr- zeuge/ 100EW	Parkver- stöße /EW	Ø Stauwar- tezeit	ÖPNV- Nutzung /EW	Fahr- rad- klima
Karlsruhe	2,15	307.755	1.774	5.217	61.728	5,5	41,3	51,5	0,61	30	362	3,09
Freiburg	1,11	226.393	1.479	6.647	48.444	6,0	40,3	49,5	0,90	27	340	3,28
Heidelberg	0,80	156.267	1.436	6.602	52.108	5,2	40,4	42,9	0,81		273	3,61
Stuttgart	0,65	623.738	3.008	8.162	82.743	5,5	41,8	53,9	1,18	46	369	4,23
Mannheim	0,54	305.780	2.109	5.066	61.771	6,0	42,5	55,0	1,15	26		3,85
Kassel	0,44	197.984	1.854	3.972	49.078	9,3	42,7	50,1	0,80	20	222	3,88
Dresden	0,39	543.825	1.656	5.284	37.153	7,8	42,9	46,6	0,45	20	282	4,09
Lübeck	0,33	216.253	1.010	3.675	36.016	9,9	44,9	50,3	0,50	19		4,04
Kiel	0,25	246.306	2.076	5.253	44.847	9,9	41,4	49,9	0,42	16	132	3,61
Augsburg	0,17	286.374	1.950	6.040	47.032	6,5	42,8	52,3	0,48	14	207	3,71
Düsseldorf	0,16	612.178	2.816	6.457	78.504	8,5	42,9	55,2	0,64	34	356	4,15
Berlin	0,16	3.520.031	3.948	7.136	35.428	10,7	42,8	38,9	0,80	40	287	4,34
Wuppertal	0,13	350.046	2.079	5.544	35.440	9,8	43,8	56,6	0,41	24		3,90
Magdeburg	0,10	235.723	1.173	3.354	33.593	11,1	45,1	51,2	0,18	13	258	4,25
Nürnberg	0,09	509.975	2.736	6.211	53.333	7,2	43,2	54,6	0,38	28	210	4,06
Chemnitz	0,05	248.645	1.125	3.185	32.795	9,1	46,3	61,2	0,32	19	152	3,82
Fürth	0,04	124.171	1.960	5.670	33.123	6,6	42,8	55,9			252	4,11
Rostock	0,03	206.011	1.137	3.658	34.591	10,2	44,9	44,5	0,41		192	3,67
Wolfsburg	0,03	124.045	608	2.688	110.218	4,7	43,9	127,3	0,33	18	129	3,86
Oberhausen	0,02	210.934	2.736	4.717	27.945	11,6	44,8	57,5			169	3,69
Cottbus	0,02	99.687	604	2.693	32.464	10,0	46,1	63,4	0,42		91	3,52
Remscheid	0,01	109.499	1.469	4.239	34.519	8,5	44,8	62,5				4,29
Mönchenglad- bach	0,004	259.996	1.525	4.103	31.363	10,8	44,1	62,5	0,42	17	177	4,41
Gesamt (<i>M</i>)	0,33	422.679	1.838	5.025	47.575	8,3	43,3	56,2	0,58	24	235	3,89

Anmerkungen. CS-Verfügbarkeit = Anzahl stationsgebundener Carsharing-Fahrzeuge pro 1000 EinwohnerInnen. /EW = pro EinwohnerIn. BIP = Bruttoinlandsprodukt. Ø Alter = Durchschnittsalter der EinwohnerInnen. Ø Stauwartezeit in Stunden pro Jahr (durchschnittlich). Fahrradklima in durchschnittlicher Schulnote (von 1 bis 6). *M* = Mittelwert. Städte sind nach Carsharing-Verfügbarkeit sortiert aufgelistet. Für leere Zellen war keine Angabe verfügbar.

2.1.3 Ergebnisse

Zahlreiche, aber nicht alle untersuchten Kontextfaktoren hängen mit der Carsharing-Verfügbarkeit zusammen. In Tabelle 2 sind die Faktoren aufgeführt, für die ein (annähernd) signifikanter Zusammenhang mit der Verfügbarkeit stationsbasierten Carsharing-Angebots gefunden wurde.

Mit der Stadtgröße hängt die Carsharing-Verfügbarkeit positiv zusammen – trotz einer nicht unerheblichen Korrelation ($r = .39$) wird dieser Zusammenhang jedoch nur auf einem Niveau von $\alpha = .90$ signifikant. Dies liegt vermutlich an der geringen Stichprobengröße von nur 23 Städten. Da der Einfluss der Stadtgröße nicht von zentralem Interesse ist, jedoch die anderen Zusammenhänge verdecken könnte, wird ihr Einfluss im nächsten Schritt kontrolliert. In der rechten Spalte von Tabelle 2 sind die Partialkorrelationen aufgeführt, die den jeweiligen Zusammenhang der Faktoren mit Carsharing, unabhängig vom Einfluss der Stadtgröße, beschreiben. Die Bevölkerungsdichte ist nicht so informativ wie die Siedlungsdichte bezüglich der Carsharing-Verfügbarkeit. Nach Kontrolle der Stadtgröße ist der Zusammenhang zur Siedlungsdichte jedoch auch nur noch bei $\alpha = .90$ signifikant. Carsharing ist also in dichter bewohnten Städten stärker verfügbar.

Die Auto-bezogenen Indikatoren zeigen, dass hoher Parkdruck tatsächlich begünstigend für Carsharing ist: Wo mehr Parkverstöße begangen werden (was sowohl Hinweis auf schwierige Parksituation ist als auch darauf, dass es mit dem Privatauto teuer ist zu parken – sei es durch Parkgebühren oder durch Strafen fürs Falschparken), ist Carsharing stärker verfügbar. Der Zusammenhang zum Parkdruck besteht unabhängig von der Stadtgröße. Auch der Fahrzeugbesitz pro EinwohnerIn ist geringer, wo es viel Carsharing gibt. Die Stauwartezeit im ‚Feierabendverkehr‘ zeigt eine schwach signifikante Korrelation mit der Carsharing-Verfügbarkeit; diese verschwindet aber nach Kontrolle der Stadtgröße.

Ein deutlicher Zusammenhang ist zwischen Carsharing und den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes erkennbar: In Städten, in denen die BewohnerInnen durchschnittlich viele Fahrten mit dem ÖPNV machen, gibt es auch mehr Carsharing. Dies stützt die Annahme, dass

diese beiden Mobilitätsformen in Kombination funktionieren, und zwar unabhängig von der Stadtgröße. Auch das Fahrradklima wird – allerdings nur nach Kontrolle der Stadtgröße – in den Städten als besser bewertet, in denen viel Carsharing verfügbar ist. Diese Zusammenhänge sprechen dafür, dass gute ÖPNV- und Fahrradinfrastruktur die Nutzung von Carsharing in der multimodalen Mobilitätsgestaltung begünstigen.

Die sozioökonomischen Indikatoren bestätigen, dass Carsharing vor allem unter jüngeren und wohlhabenderen Personen verbreitet ist: Das Carsharing-Angebot ist vor allem in solchen Städten hoch, in denen die Bevölkerung jünger und wohlhabender ist und die Arbeitslosigkeit geringer. Annähernd alle Zusammenhänge bestehen unabhängig von der Stadtgröße – lediglich die Zusammenhänge zur Siedlungsdichte und zur Stauwartezeit werden deutlich geschwächt beziehungsweise verschwinden, wenn der Einfluss der Stadtgröße aus dem Zusammenhang herauspartialisiert wird.

Tabelle 2

Rangkorrelationen von Carsharing-Verfügbarkeit mit mobilitätsrelevanten Stadtfaktoren

	Korrelation mit CS-Verfügbarkeit	Partialkorrelation mit CS-Verfügbarkeit unter Kontrolle der Stadtgröße
Stadtgröße	.39 ($p = .07$)	-
Bevölkerungsdichte	.24 ($p = .27$)	-.04 ($p = .85$)
Siedlungsdichte	.52*	.39 ($p = .07$)
Parkverstöße/EW	.79**	.78**
Fahrzeuge/EW	-.65**	-.61*
Stauwartezeit	.44 ($p = .08$)	.25 ($p = .34$)
ÖPNV-Nutzung/EW	.72**	.65*
Fahrradklima ^a	-.17 ($p = .44$)	-.44*
BIP/EW	.66**	.61*
Arbeitslosenquote	-.54*	-.57*
Alter	-.78**	-.75**

Anmerkungen. Dargestellt ist der Rangkorrelationskoeffizient Spearman's Rho. CS-Verfügbarkeit = Anzahl stationsgebundener Carsharing-Fahrzeuge pro 1000 EinwohnerInnen. $N = 23$ Städte.

^a Das Fahrradklima wird in Schulnoten angegeben; geringere Werte stehen für ein besseres Fahrradklima.

* $p < .05$, ** $p \leq .001$

Die ermittelten Faktoren sind nicht unabhängig voneinander. Wie in Tabelle 3 ersichtlich, weisen die nonparametrischen Korrelationen darauf hin, dass viele der Indikatoren zusammenhängen. Erwarteterweise korrelieren die Indikatoren des Wohlstandes einer Stadt (d. h. BIP pro Einwohner und Arbeitslosenquote) hoch miteinander, und die Dichteindikatoren ebenfalls (d. h. Bevölkerungsdichte und Siedlungsdichte). Generell geht eine dichtere Besiedlung mit mehr Verkehrsaufkommen (d. h. Stau und ÖPNV-Nutzung) sowie einem jüngeren Durchschnittsalter einher. Ein jüngeres Durchschnittsalter der Bevölkerung hängt mit allen anderen Faktoren (außer Stadtgröße) zusammen und geht einher mit höherer Mobilität (Stau, Parkverstöße, ÖPNV-Nutzung), aber geringerem Privat-Autobesitz bei gleichzeitig höherem

Wohlstand. Dies sind Merkmale typischer Universitätsstädte, in denen unter anderem ein großer Studierendenanteil für ein jüngeres Durchschnittsalter und die universitäre Prägung für einen hohen Akademisierungsgrad (und damit Wohlstand) sorgt. Dies trifft zum Beispiel auf Karlsruhe, Freiburg und Heidelberg zu, welche die höchste Carsharing-Dichte unter den untersuchten Städten haben (siehe Tabelle 1). Solche Städte sind auch tendenziell dichter besiedelt.

Die Zusammenhänge zwischen Parkdruck, Stauwartezeit, hohem Wohlstand und höherem Alter (siehe Tabelle 3) deutet auf ein Cluster von autogeprägten Städten hin. In Tabelle 1 kann man erkennen, dass diese Werte dieser Faktoren bei solchen Städten hoch sind, die für ihre stark autofokussierte Infrastruktur bekannt sind. Dies trifft zum Beispiel auf Stuttgart, Wolfsburg oder Düsseldorf zu, die stark von Industrie und teilweise auch von ortsansässiger Autoindustrie geprägt werden. In diesen Städten herrscht eine eher hohe Fahrzeugdichte vor und sie sind eher wenig geprägt durch historisch erhaltene Innenstädte.

Der negative Zusammenhang von Dichte, Wohlstand und Alter legt ein weiteres Cluster von Städten nahe, die man anhand der Faktorausprägungen in Tabelle 1 ausmachen kann: Dort ist die Bevölkerung ökonomisch eher schwächer gestellt, es herrscht nicht so starke Verdichtung – somit ist Flächenverfügbarkeit kein großer Limitationsfaktor für Privatauto-Nutzung – und die Menschen sind eher älter. Dies trifft zum Beispiel auf Magdeburg, Rostock, Chemnitz oder Cottbus und damit vorwiegend auf ostdeutsche Städte zu.

Tabelle 3

Interkorrelationen der Carsharing-relevanten Stadtkontextfaktoren

	Ein- wohner	Bevölk.- dichte	Sied- lungs- dichte	Parkver- stöße/ EW	Fahr- zeuge/ EW ^a	Stau- warte- zeit	ÖPNV- Nut- zung/E W	BIP/EW	Arbeits- losen- quote	Alter
CS-Verfüg- barkeit	.39 [†]		.52*	.81**	-.59*	.44 [†]	.72**	.66**	-.54**	-.78**
Bevölker- ungsdichte	.69**									
Siedlungs- dichte	.58**	.73**								
Parkver- stöße/EW	<i>n.s.</i>	.52*	.65**							
Fahrzeuge /EW ^a	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>						
Stauwarte- zeit	.67**	.65**	.68**	.63**	<i>n.s.</i>					
ÖPNV- Nutzung/ EW	.59**	<i>n.s.</i>	.56*	.75**	-.42 [†]	.61*				
BIP/EW	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	.39 [†]	.44 [†]	-.40 [†]	.45 [†]	.43 [†]			
Arbeitslo- senquote	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	-.37 [†]	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	-.77**		
Alter	<i>n.s.</i>	-.48*	-.73**	-.73**	.49*	-.46 [†]	-.54*	-.63**	.61**	

Anmerkungen. CS-Verfügbarkeit = stationsgebundene Carsharingfahrzeuge pro 1000 EW, EW = EinwohnerIn. *n.s.* = nicht signifikant. Korrelationskoeffizienten entsprechen Spearman's Rho. Das Fahrradklima weist keine signifikante Interkorrelation mit den anderen Indikatoren auf und ist daher nicht dargestellt. Die Werte entlang und oberhalb der Diagonalen wurden zur Redundanzvermeidung ausgespart.

^aDa Wolfsburg eine mehr als doppelt so hohe Fahrzeugdichte hat wie andere Städte und dies eine starke Verzerrung verursacht, wurden die hier berichteten Korrelationen (nur für diesen Indikator) unter Ausschluss von Wolfsburg berechnet.

[†] $p < .10$, * $p < .05$, ** $p \leq .001$.

Die Carsharing-Verfügbarkeit hängt also mit der Bevölkerungsstruktur (eher wohlhabend, jung, gebildet), dem Flächendruck (eher dichte und vernetzte Städte) und der Verfügbarkeit von autounabhängigen Mobilitätsoptionen (z. B. ÖPNV) zusammen. Diese Faktoren dienen der Orientierung bei der Auswahl Carsharing-förderlicher und -hinderlicher Kontexte

und können auf ihren Einfluss als manifeste Verhaltenskostenfaktoren für die Carsharing-Nutzung überprüft werden.

2.1.4 Diskussion

Bei der Betrachtung von mobilitätsrelevanten Stadtkontextfaktoren wurden signifikante Zusammenhänge zum Ausmaß der Verfügbarkeit von stationsbasiertem Carsharing gefunden. Diese Zusammenhänge weisen auf mögliche Ursachen von Verhaltenskosten für die Carsharing-Nutzung hin und dienen dazu, Carsharing-förderliche bzw. -hinderliche Kontexte bestimmen zu können, in denen in der folgenden Studie (Studie 2) der jeweilige Verhaltenskostenparameter für Carsharing-Nutzungsverhalten bestimmt werden soll.

In dichter besiedelten Städten, in denen auch ein höheres Verkehrsaufkommen herrscht und die Menschen sozioökonomisch bessergestellt und jünger sind, gibt es ein dichteres Angebot an stationsbasiertem Carsharing. Die Stadtgröße selbst (im Sinne einer hohen EinwohnerInnenzahl) spielt keine herausragende Rolle: Zwar ist das Carsharing-Angebot in größeren Städten tendenziell höher, aber nach statistischer Kontrolle der Stadtgröße bleiben annähernd alle Zusammenhänge zu den anderen Indikatoren bestehen.

Über die Kausalität dieser Zusammenhänge können auf Basis der präsentierten Daten keine Schlüsse gezogen werden. Es ist plausibel anzunehmen, dass Carsharing-Anbieter Marktanalysen vornehmen und ihr Angebot dort platzieren, wo die Absatzchancen hoch sind – das heißt, wo jüngere, sozioökonomisch besser gestellte, modernen Mobilitätskonzepten gegenüber aufgeschlossene Menschen leben und die Bedingungen der Stadt (hohe ÖPNV-Nutzungsraten, weniger Anreize zum Privatautobesitz) ebenfalls günstig sind. Ob ein geringerer Privatautobesitz und mehr ÖPNV-Nutzung in einer Stadt eine Konsequenz von Carsharing-Angeboten und der entsprechenden Umstellung individueller Mobilität der StadtbewohnerInnen sind, darf hingegen bezweifelt werden. Vielmehr scheint es Kontexte (d. h. Städte) zu geben, in denen nachhaltige Mobilität stärker umgesetzt wird als in anderen. Diese Annahme wird bekräftigt durch den Zusammenhang der Indikatoren, die die Nutzung des Umweltverbundes (hier: ÖPNV, Fahrrad, Carsharing) darstellen: Wo die Alternativen zum Auto stärker

verfügbar und attraktiver sind – nämlich der ÖPNV⁷ stärker ist und das Fahrradklima als positiver bewertet wird – dort ist auch Carsharing weit verbreitet und der Fahrzeugbesitz eher geringer ausgeprägt.

Die ermittelten Faktoren stellen selbstredend keine erschöpfende Beschreibung der mobilitäts- bzw. Carsharing-relevanten Faktoren dar. Sie wurden in einem iterativ-explorativen Prozess aus theoretischen Überlegungen, praktischer Umsetzbarkeit (vor allem geleitet von der Datenverfügbarkeit) und empirisch identifizierter Zusammenhänge ausgewählt. Beispielsweise wäre der Flächenanteil, der jeweils den verschiedenen Mobilitätsformen im Stadtgebiet zusteht (z. B. Autoverkehr, Radverkehr) zusteht, zwar ein interessanter Indikator für die Auto-unfreundlichkeit bzw. Attraktivität des Umweltverbundes in einer Stadt gewesen, die entsprechenden Daten waren aber nicht verfügbar. Durch kreative Lösungen (z. B. Parkverstöße als Annäherungsfaktor an den Parkdruck), Heranziehen indirekter Indikatoren (z. B. wahrgenommenes ‚Fahrradklima‘ als Annäherung an die Qualität der Fahrradinfrastruktur) und unter Verwendung zahlreicher verfügbarer Daten zu mobilitätsrelevanten Faktoren konnten dennoch für wesentliche Merkmale von Städten aussagekräftige Indikatoren gebildet werden, die zur Klassifizierung mehr oder weniger Carsharing-förderlicher Kontexte herangezogen werden können.

Bei der Erfassung von Kontextfaktoren war die Messgüte ein durch das Studiendesign unbeeinflussbarer Faktor: Studien von Privatunternehmen oder nicht-wissenschaftlichen Organen (z. B. INRIX, ADFC) lassen sich nur schwer hinsichtlich ihrer Qualität beurteilen, da die Methoden nicht nach wissenschaftlichen Standards offengelegt werden. Da sich aber sowohl für die Stauwartezeit als auch für das Fahrradklima sinnvoll interpretierbare Zusammenhänge gefunden wurden, können die Indikatoren, vorsichtig optimistisch, als hinreichend valide Näherung an die Stauträchtigkeit bzw. Bedingungen fürs Fahrradfahren angesehen werden.

⁷ In zahlreichen Städten sind die Angebote für ÖPNV und Carsharing überdies verknüpft und zu einem gemeinsamen Preis zu haben. In solchen Fällen sind die Angebote nicht unabhängig und steigern gegenseitig ihre Attraktivität (in dem Sinne, dass mehr KundInnen des ÖPNV auch Carsharing in Betracht ziehen und Carsharing-KundInnen eher auch den ÖPNV nutzen).

Die Verlässlichkeit von statistischen Daten aus öffentlichen Einrichtungen (z. B. zu Parkverstößen, Einwohnerzahlen, zugelassenen Fahrzeugen o. ä.) ist insgesamt hoch. Jedoch werden die Daten in den jeweiligen Veröffentlichungen (z. B. Statistische Jahrbücher) dennoch unterschiedlich stark aggregiert, was teilweise die Auswahl der geeigneten Faktoren für diese Studie beschränkte. Methodisches Optimierungspotenzial besteht dennoch auch in der Verwendung weiterer verfügbarer Daten: So könnten zum Beispiel auch komplexere stadtgeografische Indikatoren wie Zentralität, Funktionsbereiche einer Stadt (z. B. Bezüge zwischen Wohngebieten, Geschäftsgebieten, Freizeiteinrichtungen, Tourismus etc.) und der umliegenden Landschaft (z. B. im Hinblick auf Ein- und Auspendelverkehr, Anbindung an Schnellstraßen etc.) unter Verwendung geeigneter Methoden Berücksichtigung finden. Dies könnte bei der Bestimmung weiterer kontextbedingter Verhaltenskostenfaktoren für die Carsharing-Nutzung helfen, die in den vorliegenden Daten nicht abgebildet werden. Zwar erhebt diese Studie nicht den Anspruch, umfänglich die Verhaltenskosten für Carsharing abzubilden. Werden jedoch starke Verhaltenskostenfaktoren übersehen, kann dies die Zusammenhänge abschwächen, die zwischen den beobachteten situativen Kostenfaktoren und den gemessenen Verhaltensschwierigkeiten in der folgenden Studie 2 bestimmt werden sollen.

Die vorliegende Studie diene in erster Linie dazu, einige Kontextfaktoren zu identifizieren, die mit Carsharing zusammenhängen. Mittels des Städtevergleichs konnten mehrere situative Faktoren bestimmt werden, die die Carsharing-Nutzung entsprechend theoretischer Überlegungen erleichtern sollten. Diese situativen Umweltfaktoren konnten in diesem ersten Schritt deutliche Zusammenhänge zum Ausmaß des Vorhandenseins eines Carsharing-Angebots aufweisen und werden im Folgenden auf ihren Einfluss als Verhaltenskosten für die Carsharing-Nutzung überprüft. Auf Basis der so festgestellten potenziellen Verhaltenskostenfaktoren, die nachhaltige Mobilitätsformen und damit auch Carsharing begünstigen, und auf Basis des Verfügbarkeitsausmaßes von Carsharing-Angeboten werden für die folgende quasi-experimentelle Untersuchung (Studie 2) solche Städte ausgewählt, die sich entweder durch deutlich geringe oder deutlich hohe Verhaltenskosten für Carsharing auszeichnen. Die Auswahl orientiert sich an dem Ausmaß der Carsharing-Verfügbarkeit, so dass die

Untersuchungsstädte für Studie 2 entweder der Städtegruppe mit deutlich viel oder der Gruppe mit deutlich wenig Carsharing zugeordnet werden können, da die Carsharing-Verfügbarkeit als hauptsächlicher Verhaltenskostenfaktor für die Carsharing-Nutzung gelten darf. Es wird weiterhin auf eine möglichst vielfältige geografische Verteilung der Städte in Deutschland geachtet und darauf, dass sich Städte verschiedener Größen sowohl unter den Städten mit geringen als auch hohen Verhaltenskosten für Carsharing befinden.

Während die Auswahl der Untersuchungsstädte für Studie 2 neben den zuvor genannten Auswahlkriterien noch von weiteren Randbedingungen abhängt (etwa dem Zugang zu Carsharing-NutzerInnen), erlauben es die hier in Studie 1 identifizierten Faktoren dann, die erwarteten Verhaltenskostenunterschiede in der Carsharing-Nutzung mit objektiven, externen Kontextfaktoren in Zusammenhang zu bringen.

2.2 STUDIE 2: SCHWIERIGKEIT VON CARSHARING-NUTZUNG IN ABHÄNGIGKEIT DES KONTEXTES

2.2.1 Einleitung

Die förderlichen bzw. hinderlichen Bedingungen für Carsharing, die in Studie 1 aufgrund korrelativer Zusammenhänge zum Ausmaß der *Verfügbarkeit* von Carsharing ermittelt wurden, sollen nun in Studie 2 auf ihre Wirksamkeit als Verhaltenskosten für die *Nutzung* von Carsharing überprüft werden. Sollte es, wie zu erwarten, in einem Carsharing-hinderlichen Kontext wirklich höhere Verhaltenskosten für die Carsharing-Nutzung geben, sollte sich statistisch eine höhere Verhaltensschwierigkeit zeigen und, gemäß den Annahmen des Campbell-Paradigmas, zu deren Überwindung auch eine höhere Umwelteinstellung erforderlich sein.

Aus Studie 1 lässt sich ableiten, dass die Carsharing-Nutzung in solchen Städten attraktiver (und damit leichter) sein sollten, in denen der Privatautobesitz mit hohen finanziellen und zeitlichen Kosten belegt ist und gleichzeitig gute Alternativen im Umweltverbund (z. B. guter ÖPNV, gute Fahrradinfrastruktur) vorhanden sind. Schwieriger sollte Carsharing-Nutzung hingegen in solchen Städten fallen, in denen man mit dem eigenen Auto bequem unterwegs ist und der ÖPNV weniger gut ausgebaut ist. Wenn diese Kontextfaktoren Verhaltenskosten darstellen, sollten diese sich erwartungsgemäß in der geschätzten Verhaltensschwierigkeit widerspiegeln, wie sie im Campbell-Paradigma konzeptualisiert ist (vgl. Kaiser et al., 2010). Da die Verhaltenskosten laut Campbell-Paradigma personenunabhängig bestehen, sollte ihre kontextbedingte Variation sich auf die Verhaltenswahrscheinlichkeit bei allen Personen auswirken. Ist also ein Verhalten (z. B. Carsharing nutzen) in einem Kontext systematisch leichter (z. B. in einer Stadt mit hoher Carsharing-Angebotsdichte und gleichzeitig gutem Nahverkehrsangebot) – sind also die Verhaltenskosten geringer – dann sollte zur Überwindung dieser Verhaltenskosten ein geringeres Maß an Umwelteinstellung ausreichend sein. Entsprechend sollte es in einem Kontext mit höheren Verhaltenskosten auch eine höhere Umwelteinstellung brauchen, damit die Carsharing-Nutzung wahrscheinlich wird.

Um zu überprüfen, ob die Verhaltenskosten des Carsharing in situativen Umweltfaktoren verortet sind, werden basierend auf den in Studie 1 herausgearbeiteten Einflussfaktoren Carsharing-förderliche und Carsharing-hinderliche Kontexte⁸ (d. h. Städte) ausgewählt und darin die Verhaltensschwierigkeit von Carsharing-Nutzung entsprechend dem Campbell-Paradigma bestimmt und verglichen.

Entsprechend der Kompensationsannahme, die im Campbell-Paradigma gilt, könnte man vermuten, dass in Städten mit geringeren Verhaltenskosten für Carsharing die durchschnittliche Umwelteinstellung der Carsharing-NutzerInnen ebenfalls geringer sein dürfte als in Carsharing-hinderlichen Kontexten mit hohen Verhaltenskosten. Zur Überprüfung dieser Kompensationsannahme wird die Umwelteinstellung der Personen verglichen, die Carsharing in den jeweiligen Kontexten nutzen.

Da Umwelteinstellung und Verhaltenskosten zusammen auf die Verhaltenswahrscheinlichkeit wirken (vgl. Kaiser et al., 2010), sollte sich die Variation des Kontextes (d. h. Carsharing-förderlich oder -hinderlich) außerdem zur Verhaltensvorhersage eignen: Zusätzlich zur Umwelteinstellung sollte der Kontext inkrementelle Varianz an der Carsharing-Nutzung aufklären.

In Bezug auf unterschiedliche Kontextbedingungen, ihren Einfluss auf die Verhaltensschwierigkeit von Carsharing und die daraus resultierenden Implikationen für das Ausmaß der Umwelteinstellung von NutzerInnen werden folgende Hypothesen in dieser Studie getestet:

H1: Die Verhaltensschwierigkeit von Carsharing-Nutzung ist geringer in Städten, die als Carsharing-förderlicher Kontext klassifiziert wurden, als in Städten, in denen eher Carsharing-hinderliche Bedingungen herrschen.

⁸ Die Einteilung in förderliche und hinderliche Kontexte ist eine relative Unterscheidung – wirklich Carsharing-hinderlich ist ein Kontext natürlich vor allem, wenn *kein* Carsharing verfügbar ist. Korrekterweise müsste hier von ‚mehr oder weniger Carsharing-förderlichen‘ Kontexten gesprochen werden. Aus Gründen der einfacheren Darstellung wird dennoch die Zuspitzung auf ‚förderlich vs. hinderlich‘ vorgenommen.

H2: In Städten mit Carsharing-förderlichen Bedingungen haben die Carsharing-NutzerInnen eine weniger stark ausgeprägte Umwelteinstellung als in Städten, in denen eher Carsharing-hinderliche Bedingungen herrschen.

H3: Carsharing-Nutzung lässt sich als eine Funktion des additiven Zusammenwirkens von Umwelteinstellung und der kontextbedingten Verhaltenskosten erklären.

2.2.2 Methoden

Design und Durchführung

Auf der Basis von Carsharing-Angebotsverfügbarkeit (siehe Studie 1, siehe auch Bundesverband Carsharing, 2015) wurden zunächst fünf Städte mit einem hohen Angebot (d. h. 0,39 bis 2,15 Carsharing-Fahrzeuge pro Kopf: Karlsruhe, Freiburg, Stuttgart, Dresden, Düsseldorf) und sechs Städte mit geringem Angebot (0,13 oder weniger Carsharing-Fahrzeuge pro Kopf: Magdeburg, Chemnitz, Cottbus, Rostock, Wuppertal, Nürnberg) als Untersuchungsstädte anvisiert. Bei der Auswahl wurde berücksichtigt, dass in beiden Gruppen Städte aus verschiedenen Regionen Deutschlands vertreten sind. Dann wurde zu den jeweiligen Unternehmen Kontakt aufgenommen, die in diesen elf Städten stationsbasiertes Carsharing anbieten, und um Weiterleitung der Einladung zur Befragung an ihre KundInnen in den jeweiligen Städten gebeten. Die letztendliche Rekrutierung von Studienteilnehmenden hing davon ab, welche Unternehmen zur Mithilfe bereit waren und über welchen Kanal sie ihre KundInnen auf die Studie aufmerksam machten. Eine einheitliche Rekrutierung war aufgrund der unterschiedlichen Wünsche und Bereitschaften der Unternehmen nicht möglich. Die Einladung zur Studie erfolgte entweder durch Erwähnung in einem E-Mail-Newsletter der Unternehmen (Rostock, Stuttgart, deutschlandweit über den Newsletter des allgemeinen Mobilitätsverbands ‚Verkehrsclub Deutschland‘), über soziale Online-Medien (z. B. Facebook, Twitter und Instagram für Rostock, Wuppertal, Stuttgart, Dresden, Magdeburg, Chemnitz, jeweils auch Unternehmens-unabhängig in Aufrufen für alle studienrelevanten Städte durch die Studienleiterinnen). Jenseits von sozialen Online-Medien wurden Teilnehmende gewonnen über direkte Einladungen durch das Unternehmen per E-Mail an die KundInnen (Freiburg) oder durch Auslegen von

Studienaufrufen im Postkartenformat (siehe Abbildung 12 im Anhang) direkt in den Fahrzeugen, auf denen sich neben dem Einladungstext der Link zur Umfrage entweder zum ‚Abtippen‘ oder als QR-Code zum direkten Aufrufen der Umfrage durch Scan mithilfe mobiler Endgeräte befand (Magdeburg, Dresden, Chemnitz, Rostock).

Um mögliche regionale Unterschiede in soziodemografischen Merkmalen und in der Umwelteinstellung kontrollieren zu können, wurde aus den sechs Untersuchungsstädten außerdem eine Kontrollgruppe (im Folgenden: Nicht-NutzerInnen) erhoben, die die überwiegend gleiche Befragung (mit lediglich einigen Abwandlungen von zuvor Carsharing-spezifischen Fragen) absolvierten. Die Rekrutierung erfolgte online, in ortseinschlägigen Gruppen auf sozialen Online-Medien (z. B. Facebook, Instagram), die nicht dezidiert einem umweltschutzrelevanten Thema gewidmet waren, um ein möglichst allgemeines Abbild der jeweiligen Stadtgesellschaft zu erhalten. Die Gruppen waren entweder zu allgemeinen Themen des Stadtlebens (Fotos teilen, Veranstaltungsinformationen, lokales Netzwerk bilden) oder Klein- und Tauschanzeigengruppen, und die Studie wurde beworben mit dem Umfragethema ‚Wie lebt es sich bei euch so?‘ und einem ansprechenden Bild (siehe Abbildung 13 im Anhang). Außerdem wurde für die Erhebung der Nicht-NutzerInnen eine Verlosung von insgesamt sechs Wertgutscheinen über 20 € für einen Online-Versandhandel angeboten.

Die Befragung von Carsharing-NutzerInnen fand von Februar 2018 bis Juni 2018 mittels eines Online-Fragebogens statt. Die Befragung der Kontrollgruppe erfolgte im Zeitraum von August bis Dezember 2018.

Insgesamt 957 Carsharing-NutzerInnen aus ganz Deutschland füllten den Fragebogen mindestens so weit aus, dass ihre soziodemografischen Angaben, Angaben zur Carsharing-Nutzung und zum Autobesitz, sowie einige Fragen zur Erfassung der Umwelteinstellung beantwortet waren. Hinreichend große Stichproben konnten in den Städten Freiburg, Stuttgart, Dresden, Magdeburg, Chemnitz und Rostock gewonnen werden (siehe Abschnitt *Stichprobe*). Die Städte Freiburg, Stuttgart und Dresden wurden als Carsharing-förderlicher Kontext klassifiziert, die Städte Magdeburg, Chemnitz und Rostock als Carsharing-hinderlicher Kontext.

In diesen sechs Untersuchungsstädten gelang die Rekrutierung von insgesamt 489 Nicht-NutzerInnen als Kontrollgruppe (108 Personen aus anderen Städten nahmen ebenfalls teil, wurden aber für die Berechnungen nicht berücksichtigt).

Die Teilnehmenden wurden in Abhängigkeit ihrer Gruppenzugehörigkeit (Carsharing-NutzerInnen vs. Nicht-NutzerInnen) sowie des Kontextes (Carsharing-förderlich vs. -hinderlich) auf Unterschiede im Level der Umwelteinstellung untersucht und es wurde die Schwierigkeit Carsharing zu nutzen (d. h. in der Gruppe der Carsharing-NutzerInnen zu sein) zwischen den beiden Kontextausprägungen verglichen.

Befragungsablauf

Der Fragebogen war auf der Plattform Soscisurvey implementiert und begann mit einem Einführungstext über das Thema der Befragung und der Aufklärung über Datenschutz und Freiwilligkeit der Teilnahme zu jedem Zeitpunkt der Befragung (siehe im Anhang Abbildung 14). Die Befragung begann mit Fragen zur Soziodemografie (Geschlecht, Alter, Anzahl der Haushaltsmitglieder, monatliches Nettoeinkommen des Haushalts) und zur Mobilität (‚Besitzen Sie einen Führerschein mindestens der Klasse B?‘, ‚Sind Sie bei einem Carsharing-Anbieter angemeldet?‘; beide Fragen konnten mit ‚ja‘ oder ‚nein‘ beantwortet werden; siehe Abbildung 14 im Anhang). Die Carsharing-NutzerInnen wurden dann gefragt ‚Welche Formen von Carsharing nutzen Sie?‘ mit möglicher Mehrfachauswahl der Antworten ‚stationsbasiert (Auto wird an einer festen Station abgeholt und zurückgegeben)‘ und ‚Free-floating (Auto kann im gesamten Geschäftsgebiet abgeholt und abgestellt werden)‘. Für die Nicht-NutzerInnen folgte auf die Frage ‚Sind Sie bei einem Carsharing-Anbieter angemeldet?‘ die Folgefrage ‚Falls ja, welche Form von Carsharing nutzen Sie?‘ mit den Auswahloptionen ‚stationsbasiert (Auto wird an einer festen Station abgeholt und zurückgegeben)‘ und ‚Free-floating (Auto kann

im gesamten Geschäftsgebiet abgeholt und abgestellt werden)', und mit der zusätzlichen Option ‚Ich nutze kein Carsharing‘⁹.

Weiterhin wurden die Personen gebeten, aus einer Liste die Stadt (bzw. den Umkreis der Stadt) auszuwählen, in welcher sie Carsharing vorwiegend nutzen (bzw. in der sie leben, für die Nicht-NutzerInnen). Die Liste enthielt die elf oben genannten für die Untersuchung anvisierten Städte und eine Option ‚Andere, und zwar:‘ mit folgender offener Eingabeoption. Auf den nächsten Fragebogenseiten folgten die Items der Skala Allgemeinen Umweltverhaltens (engl. *General Ecological Behavior Scale*, im Folgenden *GEB*; Kaiser & Wilson, 2004; siehe auch im Anhang Abbildung 15 und Tabelle 20). Zum Schluss wurden Fragen zur Anzahl nach Autos im Haushalt gegenwärtig und vor der Anmeldung bei Carsharing (für Carsharing-NutzerInnen) bzw. vor fünf Jahren (für Nicht-NutzerInnen) sowie nach der Häufigkeit der Autonutzung gestellt. Diese Angaben werden nicht in der vorliegenden Studie, sondern in Studie 6 verwendet. Auf der letzten Seite bot ein offenes Textfeld die Möglichkeit, der Studienleitung Anmerkungen zu hinterlassen. In der Fragebogenversion für die Nicht-NutzerInnen wurde auf der letzten Seite außerdem die Möglichkeit angeboten, eine E-Mail-Adresse anzugeben, um an der Verlosung der Wertgutscheine teilzunehmen (verbunden mit der Information, dass die E-Mail-Adresse getrennt von den anderen Daten des Fragebogens abgespeichert wird).

Stichprobe

Von den insgesamt 1261 Personen, die in den sechs Untersuchungsstädten entweder als Carsharing-NutzerIn ($n = 823$) oder Nicht-NutzerIn (d. h. Kontrollgruppe; $n = 438$) teilgenommen haben und den Fragebogen hinreichend ausgefüllt hatten, konnten schließlich 1207 für die Auswertungen verwendet werden, nachdem Personen ausgeschlossen wurden, die uneindeutige Angaben zur Carsharing-Nutzung gemacht hatten. Unter den Carsharing-NutzerInnen wurden 20 Personen ausgeschlossen, die angaben, kein Carsharing zu nutzen und/oder kein stationsbasiertes Carsharing zu nutzen und/oder keinen Führerschein zu haben (denn

⁹ Obwohl diese Antwortoption redundant zur vorangestellten Frage ‚Nutzen Sie Carsharing‘ ist, wurde sie angeboten, um keine falsche Antwort zu erzwingen, falls Befragungsteilnehmende sich fälschlicherweise zu einer Antwort gedrängt fühlen.

ohne Führerschein können sie nicht aktive Carsharing-NutzerInnen sein). Außerdem wurden 32 Personen ausgeschlossen, die angaben, auch Free-floating Carsharing zu nutzen, da lediglich NutzerInnen stationsbasierten Carsharings in dieser Studie untersucht werden sollten (außer sie lebten in einer Stadt, in der es kein Free-floating Carsharing gab; für solche Fälle wurde die Eingabe als fehlerhaft angesehen und bei plausiblen sonstigen Angaben kein Ausschluss vorgenommen). Aus der Kontrollgruppe der Nicht-NutzerInnen wurden 2 Personen ausgeschlossen, die angaben, für Carsharing (stationsbasiert und/oder Free-floating) angemeldet zu sein.

Die Carsharing-NutzerInnen ($n = 771$) und Nicht-NutzerInnen ($n = 436$) unterschieden sich auf mehreren soziodemografischen Variablen (siehe Tabelle 5). Da diese Unterschiede potenziell konfundierend auf die abhängige Variable im Versuchsdesign wirken können, ist es ratsam, sie zu kontrollieren (vgl. Shadish et al., 2002). Hierzu wurde Propensity Score Matching als Methode gewählt, deren Umsetzung im Folgenden beschrieben wird. In Tabelle 4 ist die Aufteilung der Stichprobe auf die Untersuchungsstädte und Gruppen aufgeführt, sowohl vor als auch nach dem Matching.

Tabelle 4

Aufteilung der Stichproben auf die Untersuchungsstädte und -gruppen

Stadt	Gesamt-Stichprobe (N = 1207)		Stichprobe nach Matching (N = 955)			
	CS	KG	ungewichtet ^a		gewichtet ^b	
			CS	KG	CS	KG
Freiburg	383	78	290	75	290	100
Stuttgart	108	78	107	53	107	67
Dresden	180	69	168	60	168	95
Magdeburg	60	102	55	52	55	15
Chemnitz	19	58	19	27	19	7
Rostock	21	51	20	29	20	12
Gesamt	771	436	659	296	659	296

Anmerkungen. CS = Carsharing-NutzerInnen, KG = Nicht-NutzerInnen (Kontrollgruppe).

^a Reale Anzahl von Personen, die in der Propensity-Score-gematchten Stichprobe enthalten ist. ^b Anzahl von Personen in der Propensity-Score-gematchten Stichprobe entsprechend ihrer Gewichtung infolge des Mehrfach-Matchings von KG-Fällen.

Matching

In diesem quasi-experimentellen Design werden natürlich vorkommende Gruppen verglichen (Carsharing-Nutzende und Nicht-Carsharing-Nutzende), somit können systematische Gruppenunterschiede nicht mittels Randomisierung ausgeschlossen werden, wie es in echten Experimenten möglich ist (Shadish et al., 2002). Tatsächlich unterscheiden sich die beiden Gruppen auf mehreren soziodemografischen Variablen (siehe Tabelle 5). Mittels Propensity-Score-Matching können diese systematischen Verzerrungen kontrolliert werden (Rosenbaum & Rubin, 1983). Beim Propensity-Score-Matching wird zunächst ein logistisches Regressionsmodell gebildet, in welchem potenziell konfundierenden Variablen, auf denen sich die Gruppen unterscheiden (können), als Prädiktoren für die Gruppenzugehörigkeit herangezogen werden. So wird der Propensity-Score, also die Wahrscheinlichkeit berechnet, mit den gegebenen Ausprägungen auf den konfundierenden Variablen der Gruppe der Carsharing-NutzerInnen anzugehören. Dann wird auf Basis des Propensity-Scores ein Matching durchgeführt, indem Paare

gebildet werden (je ein Fall aus der Gruppe der Carsharing-NutzerInnen und ein Fall aus der Gruppe der Nicht-NutzerInnen), die einen möglichst ähnlichen Propensity-Score haben. Hat man alle möglichen Paare mit hinreichend¹⁰ ähnlichem Propensity-Score aus den beiden Gruppen gebildet, sollten sich die beiden gematchten Gruppen idealerweise nicht mehr auf den Variablen unterscheiden, die in den Propensity-Score eingeflossen sind. Mit diesem Verfahren kann man auch in quasi-experimentellen Designs zu einer Kontrolle von Störvariablen gelangen, die Experimentalbedingungen gleichkommt und Kausalinferenzen erlaubt (Baumert, Becker, Neumann & Nikolova, 2009; M. Becker, 2011).

Matching-Variablen. Da sich Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen in Alter, Haushaltsgröße, Einkommen und Geschlecht unterscheiden, wurden diese Variablen als Prädiktoren für die Ermittlung des Propensity Scores, also der Wahrscheinlichkeit zur Gruppe der Carsharing-NutzerInnen zu gehören, herangezogen. Um sicherzustellen, dass auch im gematchten Sample alle sechs Untersuchungsstädte in beiden Gruppen ausreichend vertreten sind, wurden außerdem fünf Dummy-Variablen für je eine Untersuchungsstadt als Prädiktoren aufgenommen¹¹.

Multiple Imputation fehlender Werte. Da fehlende Werte auf einer Variablen zum Ausschluss des Falls aus der Matching-Prozedur führen und die Stichprobe sich dadurch inakzeptabel verkleinern würde, werden die soziodemografischen Variablen (Alter, Haushaltsgröße, Einkommen und Geschlecht) durch multiple regressionsbasierte Imputation von fehlenden Werten befreit (vgl. Hair, Black, Babin & Anderson, 2014; Rubin, 1988). Die Anzahl fehlender Werte ist bei der Angabe zu Haushaltseinkommen nicht unerheblich (111 fehlende Werte, 9 % der Stichprobe), bei den anderen soziodemografischen Variablen jedoch gering (6 fehlende Werte bei Haushaltsgröße, 1 fehlender Wert bei Geschlecht, 1 fehlender Wert bei Alter, alle <

¹⁰ Im Rahmen des Matching-Verfahrens werden Abweichungstoleranzen für die Ähnlichkeit der Propensity-Scores und Matchingregeln festgelegt, wie weiter unten beschrieben, vgl. Baumert, Becker, Neumann und Nikolova (2009).

¹¹ Die sechste Stadt ist als Referenzkategorie in der Ausprägung ‚0‘ der Dummy-Variablen für die anderen fünf Städte repräsentiert (vgl. Hair, Black, Babin und Anderson, 2014; Suits, 1957).

1 %). Die fehlenden Werte wurden 5-fach imputiert unter Berücksichtigung der Variablen Gruppenzugehörigkeit (Carsharing-NutzerInnen oder Nicht-NutzerInnen), Untersuchungsort, Haushaltsgröße, Einkommen, Geschlecht, Alter, Umwelteinstellung, Autobesitz in der Vergangenheit, Autobesitz in der Gegenwart, Anzahl abgeschaffter Autos, und Häufigkeit der Autonutzung. Für die Matching-Prozedur wird der Mittelwert der fünf Imputationen verwendet¹². Die imputierten Variablen werden ausschließlich für die Matching-Prozedur verwendet, nicht für die folgenden Analysen.

Matching-Algorithmus. Beim Propensity-Score-Matching wurde mittels *nearest neighbor* Methode gematcht, bei einer Abweichungstoleranz (engl. *caliper*) von 0.05 der zu matchenden Propensity-Werte. Dies bedeutet, dass jeder Fall aus der Carsharing-Gruppe mit dem Fall aus der Nicht-NutzerInnen-Gruppe gematcht wurde, dessen Propensity Score am ähnlichsten war, vorausgesetzt die Abweichung der beiden Propensity Scores war nicht größer als 0.05. Da die Nicht-NutzerInnen-Gruppe (d. h. die Kontrollgruppe) kleiner war als die Gruppe der Carsharing-NutzerInnen wurde ‚mit Zurücklegen‘ gematcht, also ein bis zu 5-maliges Matching eines Kontroll-Falls mit verschiedenen Fällen aus der Carsharing-NutzerInnen-Gruppe zugelassen (vgl. M. Becker, 2011; siehe Abbildung 16 auf S. 255 im Anhang für den verwendeten Matching-Befehl). Die Wahl der Abweichungstoleranz stellt ein Abwägen von Bias, den man zu akzeptieren bereit ist, und resultierender Stichprobenreduktion dar: Wird die Abweichungstoleranz streng gesetzt (d. h. ein kleiner Wert gewählt), sind Unterschiede zwischen den gematchten Gruppen unwahrscheinlicher – allerdings reduziert sich damit die Menge der zueinander passenden Paare aus beiden Gruppen. Lässt man eine größere Abweichungstoleranz zu (d. h. einen höheren Wert), sind mehr Paarbildungen möglich, so dass die resultierenden gematchten Stichproben größer sind, allerdings riskiert man dadurch das Beibehalten eines Bias der Gruppen (z. B. könnte die Nicht-NutzerInnen-Gruppe sich auch

¹² Laut Rubin (1988; siehe auch Mislevy, 1993) ist das empfohlene Vorgehen bei multipler Imputation, dass die interessierenden Analysen für jeden der imputierten Datensätze einzeln durchgeführt werden und dann die gefundenen Effekte gemittelt werden. Da hier ein Matching das Ziel ist, in dessen Folge die von der Imputation betroffenen Variablen nicht mehr analyserelevant sind (Gruppenunterschiede sollen ausgeglichen werden), wird hier auf die Vereinfachung zurückgegriffen, Mittelwerte der Imputationen als Schätzer für den fehlenden Wert anzunehmen.

nach dem Matching systematisch – wenn auch weniger stark als vorher – auf einer oder mehreren Variablen von der Carsharing-NutzerInnen-Gruppe unterscheiden, wenn sie innerhalb der Matching-Paare systematisch den geringeren Propensity-Score hatten). Die Wahl ‚mit Zurücklegen‘ zu matchen, kann ein Risiko für die Gültigkeit der Schlüsse aus den anschließenden Gruppenvergleichen bergen, wenn dadurch einzelne mehrfach gematchte Nicht-NutzerInnen besonders stark gewichtet werden, die sehr atypisch für ihre Gruppe sind und damit keine gute Repräsentation gewährleisten. Generell ist die gematchte Stichprobe beschränkt auf den gemeinsamen Überlappungsbereich der Propensity-Score-Verteilung der beiden Gruppen. Eine visuelle Analyse des Überlappungsbereichs (der sog. ‚area of common support‘) gibt Aufschluss darüber, wie groß der systematische Ausschluss von Teilen der jeweiligen Gruppen ist (siehe Abbildung 17 im Anhang auf S. 255).

Ergebnis der Matching-Prozedur. Durch das Matching konnten 659 Carsharing-NutzerInnen mit 296 Nicht-NutzerInnen gematcht werden (Gesamt $N = 955$), wobei durch die Aufnahme der Untersuchungsstadt als Matching-Variable alle Städte vertreten sind (siehe Tabelle 4). Da die Nicht-NutzerInnen bis zu fünf Mal gematcht wurden, erhalten sie entsprechend bei häufigerem Matching eine stärkere Gewichtung. Die Gewichte werden so verteilt, dass ihre Summe der Gruppengröße (d. h. 296 Nicht-NutzerInnen) entspricht (siehe auch Tabelle 4). Als nächstes wird der Matching-Erfolg anhand der Gruppenunterschiede auf den Matching-Variablen (d. h. den potenziell konfundierenden Variablen) überprüft. In Tabelle 5 sind die Gruppenunterschiede vor und nach dem Matching aufgeführt. Hypothesenprüfende Verfahren wie F -Tests empfehlen sich laut Ho et al. (2007) nicht, da die Unterschiede in der Stichprobe (nicht in der Population) interessieren. Eine visuelle Inspektion der QQ-Plots wird als optimale Strategie zur Überprüfung der Balance angesehen (vgl. Ho, Imai, King & Stuart, 2007). Diese sind für die Matching-Variablen in Anhang in Abbildung 18 (S. 256) aufgeführt und weisen nur geringe Abweichungen auf. Auch die standardisierten Mittelwertsdifferenzen $|SMD|$ der Matching-Variablen sind nach dem Matching klein (siehe Tabelle 5 und Abbildung 19 im Anhang), so dass das Matching als gelungen eingeschätzt wird und der Bias hinreichend gering ist, um keinen konfundierenden Einfluss der Variablen auf die abhängige Variable zu befürchten (aber

siehe Caliendo & Kopeinig, 2008; und Imai, King & Stuart, 2008, für den Einfluss auch eines geringen Bias).

Tabelle 5

Gruppenunterschiede zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen vor und nach dem Propensity-Score-Matching auf potenziell konfundierenden Variablen

	Gesamt-Stichprobe (N = 1207)			Propensity-Score-gematchte Stichprobe (N = 955)		
	CS- Nutzende	Nicht- Nutzende	Unter- schiedstest	CS- Nutzende	Nicht- Nutzende	Unter- schiedstest
Alter ^a	45.5 (12.0)	29.6 (10.6)	$F = 526.30^{**}$	43.5 (11.4)	44.7 (13.4)	$SMD = -.10$
Haushalts- größe ^a	2.5 (1.3)	2.3 (1.2)	$U = 150853^{**}$	2.5 (1.3)	2.3 (1.0)	$SMD = .17$
Haushalts- Einkommen ^{a,b}	3.7 (1.4)	2.7 (1.4)	$U = 83693^*$	3.6 (1.3)	3.6 (1.5)	$SMD = .01$
Geschlecht (weiblich)	39.0 %	73.9 %	$X^2(1) = 136.28^{**}$	43.4 %	43.8 %	$X^2(1) = 0.02$ $p = .88$
Lebt in CS- förderlichem Kontext	87.0 %	51.6 %	$X^2(1) = 182.72^{**}$	85.7 %	88.5 %	$X^2(1) = 1.36$ $p = .24$

Anmerkungen. Da im Rahmen des Matching keine Hypothesentestung bezüglich der Gruppenunterschiede vorgenommen wird, sondern eine Stichprobenbeschreibung, wird gemäß den Empfehlungen von Zhang, Kim, Lonjon und Zhu (2019) die standardisierte Mittelwertsdifferenz (SMD) berichtet, die nach dem Matching so klein wie möglich sein soll und den Bias quantifiziert. CS = Carsharing.

^a Mittelwert (Standardabweichung); F -Test entspricht $F(1, 1205)$. ^b Haushaltseinkommen wurde in Kategorien erfasst.

$** p < .001$, $* p < .01$.

Durch das Matching konnten die Gruppenunterschiede auf beobachteten potenziell konfundierenden Variablen ausbalanciert werden. Gleichwohl bleibt das Problem möglicher systematischer Unterschiede auf *unbeobachteten* Variablen bestehen und ist post-hoc nicht lösbar.

Für die folgenden varianzanalytischen Gruppenvergleiche wird die Propensity-Score-gematchte Stichprobe verwendet. Für die Rasch-analytischen Verfahren wird die Gesamtstichprobe verwendet, da diese Analysen stichprobenunabhängig sind und eine größere Stichprobe zuverlässigere Schätzungen erlaubt (vgl. Bond & Fox, 2012).

Messinstrumente und Variablen

Carsharing-Nutzung. Die Zugehörigkeit zur Gruppe, die als Carsharing-NutzerInnen zur Studienteilnahme akquiriert wurden, wird als Carsharing-Nutzung operationalisiert. Sowohl die Carsharing-NutzerInnen als auch die Nicht-NutzerInnen bestätigten die Zugehörigkeit zur jeweiligen Gruppe im Fragebogen nochmals durch Selbstauskunft. Bei Nicht-Übereinstimmung wurden Personen aus der Stichprobe ausgeschlossen (siehe Abschnitt *Durchführung*)

Kontext. Auf Basis von Studie 1 wurden Städte ausgewählt, die aufgrund der Kontextbedingungen entweder als deutlich Carsharing-förderlich oder Carsharing-hinderlich gelten können. Die letztendliche Auswahl von Untersuchungsstädten hing auch von der Kooperationsbereitschaft der jeweiligen Carsharing-Unternehmen ab, den Aufruf zur Studienteilnahme unter ihren KundInnen zu verbreiten. Die Städte Freiburg, Stuttgart und Dresden stellten schlussendlich für diese Studie den Carsharing-förderlichen Kontext dar, die Städte Magdeburg, Chemnitz und Rostock den Carsharing-hinderlichen Kontext. Kontext wird in dieser Studie als dichotom-kategoriale Variable behandelt. In Tabelle 6 werden die Unterschiede der in Studie 1 ermittelten situativen Umweltfaktoren zwischen den beiden Kontextkategorien aufgeführt. Aufgrund der geringen Stichprobengröße ($N = 6$) wird non-parametrisch mittels des Wilcoxon-W-Rangsummentest der Unterschied anhand der Rangordnung der Städte überprüft (siehe Tabelle 6). Daraus wird ersichtlich, dass sich die Städte auf allen Faktoren außer Fahrzeuge pro EinwohnerIn und Fahrradklima unterscheiden. Die Rangordnung der Städte erweist sich auf 8 von 10 Kontextfaktoren als exakt nach dem Kontext geordnet (z. B. belegen die Städte des Carsharing-förderlichen Kontextes die höchsten drei Ausprägungen bei der ÖPNV-Nutzung, die Städte des Carsharing-hinderlichen Kontextes die geringsten). Die Städte des Carsharing-förderlichen Kontextes weisen neben der höheren Dichte des Carsharing-Angebotes also auch eine dichtere Besiedlung, mehr Parkverstöße, eine längere Stauwartezeit im Berufsverkehr, eine stärkere ÖPNV-Nutzung sowie höheren sozioökonomischen Wohlstand und ein geringeres Durchschnittsalter der Bevölkerung auf.

Tabelle 6

Unterschiede der Carsharing-relevanten Kontextfaktoren für die Städte des Carsharing-förderlichen und Carsharing-hinderlichen Kontextes

	Carsharing-förderlich			Carsharing-hinderlich			CS-förderlich <i>M(SD)</i>	CS-hinderlich <i>M(SD)</i>	<i>W</i>
	Freiburg	Stuttgart	Dresden	Magdeburg	Chemnitz	Rostock			
CS-Verfügbarkeit	1.11	0.65	0.39	0.10	0.05	0.03	0.72 (0.37)	0.06 (0.04)	6*
Bevölkerungsdichte	1479	3008	1655	1172	1124	1136	2048 (837)	1145 (25)	6*
Siedlungsdichte	6646	8161	5283	3354	3185	3657	6698 (1440)	3399 (239)	6*
Parkverstöße/EW	1.82	2.19	0.98	0.75	0.53	0.92	0.85 (0.37)	0.30 (0.12)	6*
Fahrzeuge/EW	0.39	0.47	0.40	0.45	0.49	0.39	0.42 (0.05)	0.44 (0.05)	10
Stauwartezeit	27	46	20	13	19	<i>kA</i>	31 (13)	16 (4)	3 [†]
ÖPNV-Nutzung/EW	340	369	282	258	152	192	330 (44)	201 (53)	6*
Fahrradklima	3.3	4.2	4.1	4.3	3.8	3.7	3.9 (0.5)	3.9 (0.3)	10
BIP/EW	48444	82743	37153	33593	32795	34591	56113 (23742)	33660 (900)	6*
Arbeitslosenquote	6.0	5.5	7.8	11.1	9.1	10.2	6.4 (1.2)	10.1 (1.0)	6*
Alter	40.3	41.8	42.9	45.1	46.3	44.9	41.7 (1.3)	45.4 (0.8)	6*

Anmerkungen. CS-Verfügbarkeit = Anzahl stationsbasierter Carsharing-Fahrzeuge pro 1000 EinwohnerInnen, EW = EinwohnerIn. Für die Beschreibung der Kontextfaktoren, siehe Studie 1.

W = Wilcoxon-W-Rangsummentest für den Rangunterschied zwischen Carsharing-förderlichem und -hinderlichem Kontext.

* *p* = .05 (einseitige exakte Signifikanz); [†] *p* = .10 (einseitige exakte Signifikanz).

Umwelteinstellung. Zur Erhebung der Umwelteinstellung wurde die Skala Allgemeinen Umweltverhaltens (GEB-Skala) von Kaiser und Wilson (2004) verwendet. Sie erfasst die Häufigkeit bzw. das Auftreten von 50 Umweltverhaltensweisen (z. B. ‚Ich kaufe Obst und Gemüse aus ökologischem Anbau‘). Um Redundanzen zwischen der Umwelteinstellungsmessung und

dem interessierenden Verhalten (Carsharing-Nutzung bzw. nachhaltige Mobilität) zu vermeiden, wurden alle Items ausgeschlossen, die sich auf Mobilität bezogen (z. B. ‚Ich fahre auf der Autobahn höchstens 100 km/h‘ oder ‚Für den Arbeits- bzw. Schulweg benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuß‘). Von den verbleibenden 38 Items (siehe Anhang Tabelle 20) sind 25 polytom mit den Antwortoptionen ‚nie‘, ‚selten‘, ‚gelegentlich‘, ‚oft‘ und ‚sehr oft/immer‘ und 13 dichotom mit den Antwortoptionen ‚ja‘ und ‚nein‘. Für alle Items stand außerdem die Antwortoption ‚KA‘ für ‚Keine Angabe‘ zur Auswahl. Diese Antworten wurden in der Analyse als fehlender Wert behandelt. Negativ gepolte Items wurden vor der Analyse umgepolt (z. B. ‚Wenn ich in einem Geschäft eine Plastiktüte bekomme, nehme ich sie‘). Entsprechend gängiger Praxis wurde zur Auswertung der GEB-Skala das dichotome Raschmodell verwendet (siehe Kaiser & Wilson, 2004; Rasch, 1960/1980). Hierfür wurden die Antworten auf die polytomen Items dichotomisiert: die Antwortoptionen ‚nie‘, ‚selten‘ und ‚gelegentlich‘ wurden zu 0, die Optionen ‚oft‘ und ‚sehr oft/immer‘ zu 1 kodiert.

Die Kalibrierung der Daten mithilfe des Raschmodells erfolgte unter Verwendung einer Maximum-Likelihood-Schätzung mit dem Programm *Acer Quest* (Adams & Khoo, 1993). Die resultierenden Werte für die Umwelteinstellung der Personen werden als Logits angegeben, also als der natürliche Logarithmus der Wahrscheinlichkeit für umweltschützendes Verhalten im Verhältnis zur Gegenwahrscheinlichkeit nicht-umweltschützendes Verhaltens (über alle Items; siehe auch Abschnitt 1.2.4). Der Modellfit ist zufriedenstellend mit einer Separationsreliabilität von $rel. = .77$ und mittleren Abweichungsquadraten nahe dem Idealwert 1 mit $M(MS_{infit}) = 1.00$, $SD = .08$, für die gewichteten Abweichungsquadrate und $M(MS_{outfit}) = 0.96$, $SD = .23$, für die ungewichteten Abweichungsquadrate. Die mittlere Itemschwierigkeit ist bei $M = 0.00$ festgelegt und die Standardabweichung der Itemschwierigkeiten ist $SD = 1.91$. Der mittlere Personenwert (d. h. die mittlere Umwelteinstellung) liegt bei $M = 0.94$, $SD = 0.98$. Der Modellfit der Personenwerte liegt bei standardisierten informationsgewichteten Abweichungsquadraten im Mittel mit $t_{infit} = 0.00$, $SD = 1.07$ sehr nah am Idealwert $t = 0$, $SD = 1$. Der Anteil der Personen, deren Antwortmuster nicht adäquat durch das Raschmodell erklärt wird,

liegt bei 4.2 % (d. h. t -Wert > 1.96 für die standardisierten informationsgewichteten Abweichungsquadrate). Für mehr als 95 % der Stichprobe deckt sich also das Antwortmuster mit den Modellannahmen.

2.2.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden in drei Teilen berichtet. Zunächst wird zur Prüfung von Hypothese 1 die Schwierigkeit von Carsharing-Nutzung in beiden Kontexten bestimmt und verglichen, ob sie im Carsharing-förderlichen Kontext – entsprechend der angenommenen geringeren Verhaltenskosten – geringer ist als im Carsharing-hinderlichen. Dann wird die Umwelteinstellung der Carsharing-NutzerInnen in Bezug zur Ausprägung der Verhaltenskosten betrachtet und geprüft, ob im Carsharing-hinderlichen Kontext entsprechend der höheren Verhaltenskosten die Umwelteinstellung der Carsharing-NutzerInnen im Durchschnitt höher ist als im Carsharing-förderlichen Kontext (Hypothese 2). Schließlich wird, wie in Hypothese 3 postuliert, der additive Zusammenhang von Verhaltenskosten und Umwelteinstellung überprüft, indem beide Verhaltensdeterminanten in einem logistischen Regressionsmodell zur Vorhersage der Carsharing-Nutzung eingesetzt werden.

Ist die Schwierigkeit von Carsharing-Nutzung durch den Kontext bedingt?

Um die Schwierigkeit von Carsharing-Nutzung gemäß dem Campbell-Paradigma zu bestimmen, wurde die Zugehörigkeit zur Gruppe der Carsharing-NutzerInnen (vs. der Gruppe der Nicht-NutzerInnen) gemeinsam mit den Umweltverhaltensweisen der GEB-Skala Raschskaliert. Dies geschieht hier nicht mit dem Ziel den Wert einer latenten Personenvariable zu schätzen, sondern zu dem Zweck die statistische Schwierigkeit von Carsharing-Nutzung bestimmen, und zwar getrennt für den Carsharing-förderlichen und den Carsharing-hinderlichen Kontext. Dabei wird die Annahme der differentiellen Schwierigkeit je nach Kontext mit dem Test auf *differential item functioning*, also auf die differenziell unterschiedliche Itemschwierigkeit für verschiedene Gruppen, geprüft (siehe Bond & Fox, 2012). Die Raschkalibrierung aller

Umweltverhaltensweisen – also der Items der GEB¹³ und die Variable, die Carsharing-Nutzung anzeigt (d. h. Zugehörigkeit zur Gruppe der Carsharing-NutzerInnen bzw. der Nicht-NutzerInnen) nach Kontext getrennt (d. h. für die Personen im Carsharing-förderlichen und im Carsharing-hinderlichen Kontext) durchgeführt. Maßgeblich für ein Rasch-konformes Messinstrument ist, dass keines der Skalenitems eine differentielle Funktion aufweist, dass sich also die Schwierigkeiten der Items in den beiden getrennten Schätzungen nicht unterscheiden. Dieser Test wird hier jedoch allein diagnostisch für die differentielle Schwierigkeit des Items ‚Carsharing-Nutzung‘ angewandt und dient nicht der Messinstrumentenentwicklung. Sollten die realen Kontextunterschiede tatsächlich unterschiedlich hohe Verhaltenskosten für Carsharing repräsentieren, ist zu erwarten, dass die statistisch ermittelte Verhaltensschwierigkeit für Carsharing-Nutzung im Carsharing-förderlichen Kontext signifikant geringer ist als im Carsharing-hinderlichen Kontext.

Die Skalierung der Variable ‚Carsharing-Nutzung‘ mit den Umweltverhaltensweisen der GEB-Skala war erfolgreich: Die Fit-Werte für das Item bestätigen seine Raschhomogenität mit einem gewichteten Abweichungsquadrat von $MS_{Infit} = 0.98$, ungewichtet $MS_{Outfit} = 0.97$, $t_{Infit} = -1.0$ und $t_{Outfit} = -0.7$. Die Schwierigkeit für Carsharing-Nutzung ist jedoch in beiden Kontexten unterschiedlich: Im Carsharing-hinderlichen Kontext mit $\delta = 1.32$ logits, 95% CI [1.07, 1.57] höher als im Carsharing-förderlichen Kontext, $\delta = -0.25$ logits, 95% CI [-0.41, -0.09]. Dieser Unterschied beträgt 1.57 logits und ist signifikant: Die Konfidenzintervalle für beide Schwierigkeitsschätzungen überlappen sich nicht. In Abbildung 2 ist außerdem erkennbar, dass das Item, das Carsharing-Nutzung repräsentiert (d. h. rote Raute), deutlich außerhalb des 95%-Konfidenzintervalls liegt, innerhalb dessen die Schwierigkeiten für beide Kontexte als gleich groß angesehen werden können. Carsharing ist also für Personen in einem Kontext mit Carsharing-förderlichen Bedingungen (d. h. in Freiburg, Stuttgart und Dresden) leichter und damit wahrscheinlicher als in eher Carsharing-hinderlichen Bedingungen (d. h. Magdeburg,

¹³ Um zu einer möglichst stabilen Schätzung zu kommen, wurden für diese Raschanalyse alle Items der GEB-Skala kalibriert, d. h. auch diejenigen mit Auto-bezogenem Inhalt, die für die Berechnung der Umwelteinstellung ausgeschlossen waren. Für eine vollständige Auflistung der Items siehe im Anhang Tabelle 21.

Chemnitz und Rostock). Die schwarzen Rauten stellen die Umweltverhaltensweisen der GEB-Skala dar. Darunter liegen auch einige Verhaltensweisen leicht außerhalb des Vertrauensintervalls, von denen einige ebenfalls Mobilitätsbezug haben. Zum Beispiel war das Item ‚Ich besitze ein verbrauchsreduziertes Auto‘ schwieriger für Personen im Carsharing-förderlichen Kontext (möglicherweise, weil einige, die kein Auto besaßen, hier ‚nein‘ antworteten). Die Items ‚Ich verzichte auf ein Auto‘ und ‚Für den Arbeits- bzw. Schulweg benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuß‘ waren schwieriger im Carsharing-hinderlichen Kontext.

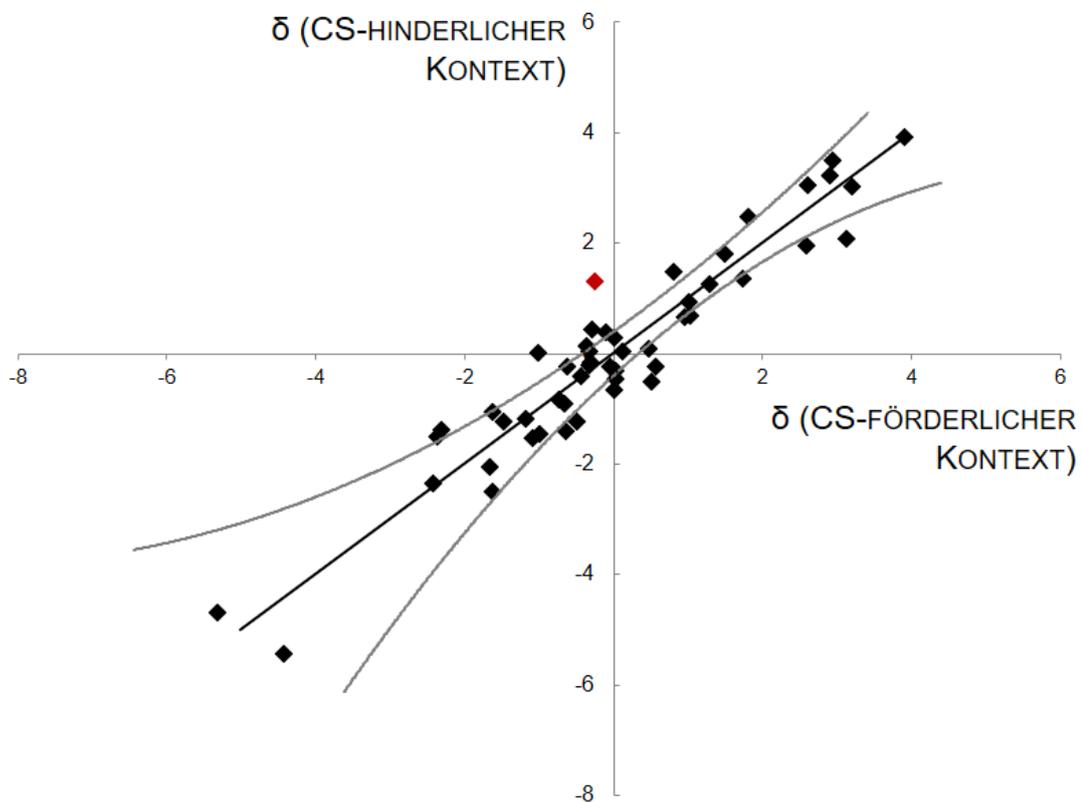


Abbildung 2. Differentielle Item-Schwierigkeit (δ) für Carsharing-Nutzung (rote Markierung) in Carsharing-förderlichen (x-Achse) und Carsharing-hinderlichen (y-Achse) Kontexten.

Die grauen Kurven zeigen das 95%-Konfidenzintervall an, innerhalb dessen die Schwierigkeiten in beiden Kontexten als gleich angesehen werden können. Die schwarzen Rauten stellen die Items der GEB-Skala dar.

Haben Carsharing-Nutzende in Abhängigkeit der Verhaltenskosten in unterschiedlichen Kontexten eine unterschiedlich ausgeprägte Umwelteinstellung

Entsprechend der im Campbell-Paradigma formulierten Kompensationsannahme ist theoretisch zu erwarten, dass bei einer geringeren Verhaltensschwierigkeit (d. h. im Carsharing-förderlichen Kontext) entsprechend auch eine geringere Umwelteinstellung erforderlich ist, um Carsharing-Verhalten zu zeigen, als bei höherer Verhaltensschwierigkeit (d. h. im Carsharing-hinderlichen Kontext). Entsprechend könnte sich dieser Unterschied in der mittleren Umwelteinstellung der Carsharing-NutzerInnen widerspiegeln. Dies hat sich jedoch nicht bestätigt: Die Umwelteinstellung der Carsharing-NutzerInnen war im Carsharing-förderlichen Kontext *höher* als im Carsharing-hinderlichen Kontext (siehe Abbildung 3). Da es vermutlich systematische regionale Unterschiede in der Umwelteinstellung gibt (z. B. hat Freiburg einen Ruf und eine lange Tradition als Vorreiterstadt für ökologisch verträgliches Leben), wurde der Unterschied in einem 2x2-Design gegen die Kontrollgruppe der Nicht-NutzerInnen getestet.

Das Gesamtmodell wurde signifikant, $F(3, 917) = 16.42, p < .001, R^2 = .05$, mit einem Haupteffekt für Gruppe (d. h. Carsharing-NutzerInnen versus Nicht-NutzerInnen), $F(1, 917) = 9.58, p = .002, \eta^2_p = .01$, und einem schwachen Haupteffekt für Kontext, $F(1, 917) = 3.85, p = .05, \eta^2_p = .004$, der allerdings, wie auch in Abbildung 3 erkennbar ist, nicht in die auf Basis der Kompensationsannahme erwartete Richtung geht. Das bedeutet, dass Umwelteinstellungsunterschiede zwischen Personen bestanden, die Carsharing nutzten und solchen, die kein Carsharing nutzten. Tendenziell hatten außerdem Personen in Carsharing-förderlichen Kontexten eine höhere Umwelteinstellung als in Carsharing-hinderlichen Kontexten. Es bestand keine signifikante Interaktion zwischen Gruppe und Kontext, $F(1, 917) = 0.54, p = .46$, das heißt, der Unterschied in der Umwelteinstellung zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen hing nicht vom Kontext ab.

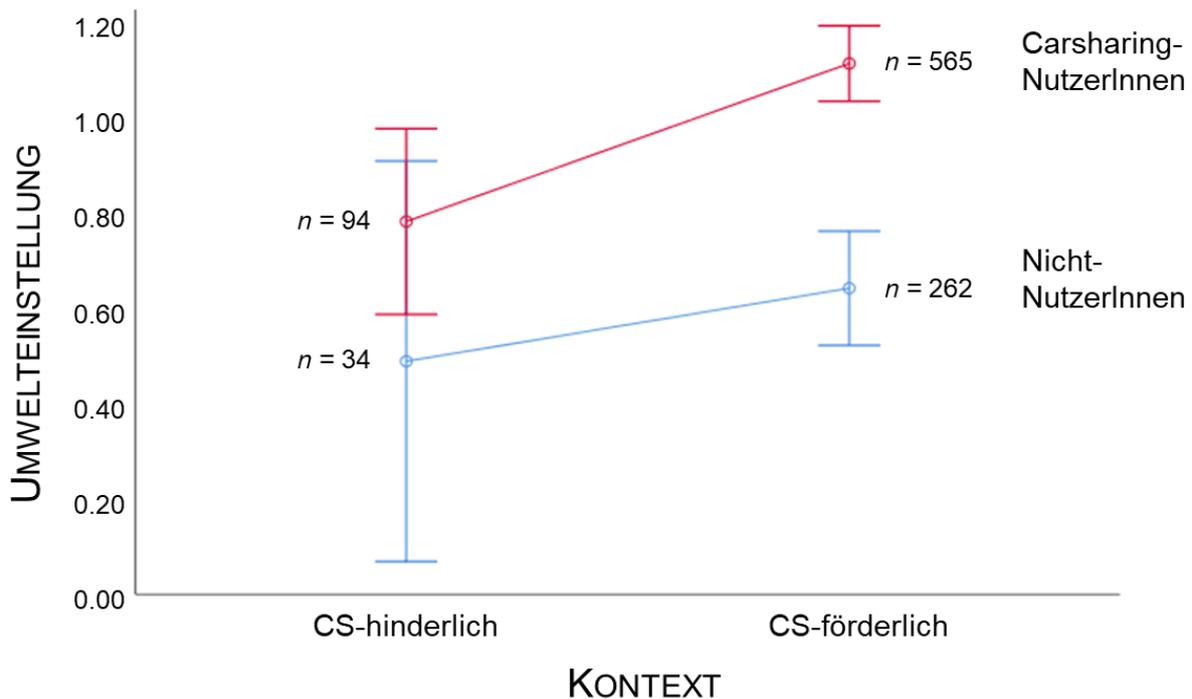


Abbildung 3. Umwelteinstellungsunterschiede zwischen Carsharing-NutzerInnen in Carsharing-hinderlichen und -förderlichen Kontexten und Nicht-NutzerInnen.

Die sehr unterschiedlichen Zellenbesetzungen in diesem Design führen dazu, dass der Messfehler vor allem in der kleinen Gruppe der Nicht-NutzerInnen im Carsharing-hinderlichen Kontext sehr groß ist (siehe Abbildung 3). Die Gesamtstichprobe ist jedoch so groß, dass die Gefahr einer zufälligen Verzerrung gering ist und es keinen ersichtlichen Grund zu der Annahme gibt, dass bei ausgewogenerer Zellenbesetzung das Ergebnis entsprechend der Kompensationsannahme ausfallen würde.

Es bleibt angesichts der dargestellten Ergebnisse festzuhalten, dass sich die Kostenkompensationsannahme des Campbell-Paradigmas für das Beispielverhalten Carsharing-Nutzung nicht am Mittelwertsunterschied der Umwelteinstellung der Carsharing-NutzerInnen bestätigen lässt: Obwohl die Verhaltensschwierigkeit von Carsharing-Nutzung im förderlichen Kontext signifikant geringer ist, hat dies offensichtlich nicht zur Folge, dass in dem Ausmaß auch weniger umweltschutzorientierte Menschen Carsharing nutzen, dass sich dies im Gesamtbild widerspiegeln würde.

Um das Zusammenwirken von Verhaltenskosten und Umwelteinstellung auf das Carsharing-Nutzungsverhalten zu überprüfen, wird im nächsten Schritt getestet, inwieweit das additive Vorhersagemodell des Campbell-Paradigmas auf die vorliegenden Daten zutrifft.

Erklären Verhaltenskosten und Umwelteinstellung unabhängig voneinander die Carsharing-Nutzung?

Gemäß dem Campbell-Paradigma wird Carsharing-Nutzung als Umweltverhalten von den kontextbedingten Verhaltenskosten und der Umwelteinstellung einer Person bestimmt. Mittels einer logistischen Regression wird diese Annahme überprüft. Der Einfluss der Verhaltenskosten wird durch den Kontext repräsentiert (d. h. ob jemand im Carsharing-förderlichen oder -hinderlichen Kontext lebt). Die abhängige Variable ist die Gruppenzugehörigkeit zu den Carsharing-NutzerInnen. Im ersten Schritt der Analyse wird nur der Kontext als Einflussfaktor auf die Wahrscheinlichkeit geprüft, zur Gruppe der Carsharing-NutzerInnen zu gehören. Das Modell erreicht in diesem ersten Schritt keine Signifikanz, $X^2(1) = 1.27$, $p = .26$. Im zweiten Schritt wird die individuelle Umwelteinstellung als Prädiktor hinzugenommen und das Modell wird signifikant, $X^2(2) = 49.38$, $p < .001$. Die Aufnahme der Umwelteinstellung als Prädiktor ins Modell führt dazu, dass auch der Einfluss des Kontextes annähernd signifikant wird (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7

Logistische Regression zur Vorhersage der Zugehörigkeit zur Gruppe der Carsharing-NutzerInnen mittels Kontext und Umwelteinstellung

Schritt	Prädiktoren	Regressions- koeffizient <i>B</i>	<i>p</i>	Odds ratio	95%-Konfidenzinter- vall Odds ratio		Nagelkerkes <i>R</i> ²
					Untere Grenze	Obere Grenze	
1	Konstante	.76 (.08)	< .001	2.15			
	Kontext	.24 (.21)	.27	1.27	0.83	1.93	.002
2	Konstante	.29 (.10)	.004	1.34			
	Kontext	.39 (.22)	.07	1.48	0.96	2.28	
	Umwelteinstellung	.52 (.08)	< .001	1.69	1.45	1.97	.07

Geringere Verhaltenskosten – also die Tatsache, dass jemand in einem Carsharing-förderlichen Kontext lebt – haben keinerlei Vorhersagekraft dafür, dass eine Person auch Carsharing nutzt, wie an dem nicht signifikanten Regressionskoeffizienten in Schritt 1 der logistischen Regression für Kontext zu erkennen ist (siehe Tabelle 7). Nach Kontrolle des Einflusses der Umwelteinstellung, die ein signifikanter Prädiktor für die Zugehörigkeit zur Gruppe der Carsharing-Nutzenden ist, trägt jedoch auch der Kontext zur Varianzaufklärung bei: In einem Carsharing-förderlichen Kontext ist, nach Kontrolle des Einflusses der Umwelteinstellung, die Wahrscheinlichkeit höher, dass eine zufällige Person Carsharing nutzt, als in einem Carsharing-hinderlichen Kontext. Im Carsharing-förderlichen Kontext herrschen also geringere Verhaltenskosten für Carsharing, und die Carsharing-Nutzung ist dort wahrscheinlicher als im Carsharing-hinderlichen Kontext (mit höheren Verhaltenskosten). In Abbildung 4 ist die Wahrscheinlichkeit Carsharing zu nutzen in Abhängigkeit des Kontextes und der Umwelteinstellung grafisch dargestellt. Die durch das Modell erklärte Gesamtvarianz beträgt entsprechend Nagelkerkes Pseudo-*R*² 7.1%.

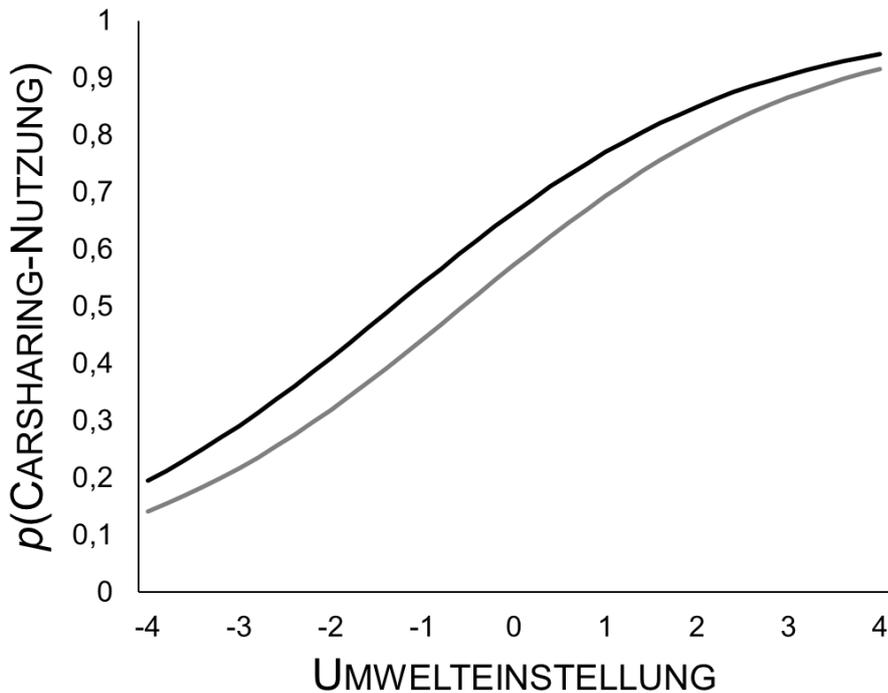


Abbildung 4. Wahrscheinlichkeit Carsharing zu nutzen als Funktion der Umwelteinrichtung (in logits) und des Kontextes (schwarze Linie: Carsharing-förderlicher Kontext; graue Linie: Carsharing-hinderlicher Kontext).

2.2.4 Diskussion

Carsharing ist ein Umweltverhalten, das in starkem Maße von den Kontextbedingungen abhängt. Diese Kontextbedingungen wurden in dieser Studie als reale Verhaltenskosten für Carsharing identifiziert, die sich auf die Verhaltensschwierigkeit auswirken. In Studie 1 war gezeigt worden, dass das Ausmaß des Carsharing-Angebots in verschiedenen Städten von solchen Faktoren begünstigt wird, die die Privatautounutzung erschweren oder zumindest den Verzicht darauf erleichtern dürften: ein gutes ÖPNV-System, bessere subjektive Bewertung der Bedingungen zum Fahrradfahren, viel Stau im Berufsverkehr, ein hoher Parkdruck und eine eher jüngere und wohlhabendere Stadtbevölkerung.

Entsprechend der Annahmen des Campbell-Paradigmas, dass schwierigeres Verhalten auch ein höheres Maß an Umwelteinrichtung auf Seite der handelnden Person erfordert, wurde in der Befragung von Carsharing-NutzerInnen der Zusammenhang zwischen der Umwelteinrichtung und den kontextbedingten Verhaltenskosten untersucht.

Die an externen soziokulturellen und physischen Faktoren des Kontextes (d. h. der Stadt) festgemachten Verhaltenskosten bestätigten, dass der Kostenparameter im Campbell-Paradigma reale Verhaltenskosten widerspiegelt: Im als Carsharing-förderlich klassifizierten Kontext war die anhand einer Raschanalyse ermittelte Verhaltensschwierigkeit für Carsharing-Nutzung deutlich geringer als im Carsharing-hinderlichen Kontext. Dieses diagnostische Verfahren zur Schwierigkeitsbestimmung eines Verhaltens bietet den Vorteil, dass die Messung mittels Raschmodell stichprobenunabhängig ist. So konnte trotz der tendenziell höheren Umwelteinstellungsausprägung von Personen im förderlichen Kontext die geringere Schwierigkeit des Verhaltens in diesem Kontext nachgewiesen werden.

Die höheren Verhaltenskosten im Carsharing-hinderlichen Kontext zeigten sich hingegen nicht in den entsprechenden Niveaus der Umwelteinstellung der Carsharing-NutzerInnen: Obwohl in Freiburg, Stuttgart und Dresden (d. h. im förderlichen Kontext) Carsharing-Nutzung bei gleicher Umwelteinstellung wahrscheinlicher war als in Magdeburg, Chemnitz und Rostock (d. h. im hinderlichen Kontext) und entsprechend eine geringere Umwelteinstellung erforderlich ist, um dort Carsharing zu nutzen, hatten Carsharing-NutzerInnen im förderlichen Kontext tendenziell sogar eine *höhere* Umwelteinstellung. Die geringeren Verhaltenskosten scheinen also nicht dazu zu führen, dass so viele geringer Umweltmotivierte dort auch Carsharing nutzen, dass sich dies im Mittelwert der Umwelteinstellung niederschlagen würde. Umgekehrt zeichneten sich diejenigen, die Carsharing in einem hinderlichen Kontext nutzen, zwar durch eine höhere Umwelteinstellung als die Nicht-NutzerInnen (insgesamt) aus, aber trotz der höheren Verhaltenskosten scheint Carsharing dort nicht nur für extrem Umweltbewusste infrage zu kommen. Mit anderen Worten: Allzu schwierig ist die Carsharing-Nutzung auch im Carsharing-hinderlichen Kontext nicht. Mehrere Erklärungen kommen hierfür infrage.

Einen Unterschied in der mittleren Umwelteinstellung würde man vermutlich nur finden können, wenn die Verteilung der Umwelteinstellung in der Bevölkerung zweier Städte gleich ist und sich nur die Verhaltenskosten für Carsharing unterscheiden. In Freiburg zum Beispiel leben jedoch überdurchschnittlich viele sehr hoch umwelteingestellte EinwohnerInnen, von denen entsprechend auch viele Carsharing nutzen (fast 400 nahmen ja allein an der Befragung

für diese Studie teil). In einer anderen Stadt mit einer generell geringeren Umwelteinstellung der EinwohnerInnenschaft (z. B. Chemnitz) würden auch höhere Verhaltenskosten für Carsharing vermutlich nicht zu einem höheren Mittelwert in der Umwelteinstellung der dortigen Carsharing-NutzerInnen führen im Vergleich zu Freiburg.

Besonders den Einsatz von Carsharing als Mittel zum Ziel des Umweltschutzes muss man kritisch hinterfragen, wenn man die Umwelteinstellung nicht als den Haupteinflussfaktor zur Überwindung der Verhaltenskosten erkennen kann. Carsharing bietet vielerlei Nutzen, auch, aber nicht nur für Personen, denen an umweltfreundlicher Mobilität gelegen ist.

So ist Carsharing finanziell günstiger als ein eigenes Auto, wenn man weniger als 10.000 Kilometer im Jahr fährt (Bundesverband Carsharing, 2019b). Es entfallen daher Anschaffungs- und Instandhaltungskosten, man muss sich aber auch nicht um einen Parkplatz kümmern (dieser ist an den Carsharing-Stationen immer gegeben) und kann flexibel, je nach Anlass, verschiedene Automodelle auswählen. Dies ist insbesondere für Transportangelegenheiten (z. B. Möbeltransport) vorteilhaft und dann auch in der Regel günstiger und flexibler als das Mieten eines Transporters über herkömmliche Autoverleihe. Carsharing bietet also Personen die Möglichkeit zur Autonutzung, die sich kein eigenes Auto leisten können oder wollen. Dennoch ist aus den Ergebnissen von Studie 2 deutlich erkennbar, dass Carsharing-NutzerInnen eher eine hohe Umwelteinstellung haben, verglichen mit Nicht-NutzerInnen. Dies würde dafürsprechen, dass es sich bei Carsharing um ein Umweltverhalten handelt. Höhere Verhaltenskosten gingen jedoch auf der Gruppenebene nicht mit systematisch mit höherer Umwelteinstellung einher. Als vorläufiges Fazit kann man hieraus schlussfolgern, dass Carsharing eher von Personen genutzt wird, denen Umweltschutz wichtig ist. Jedoch verfolgen diese Personen mit der Nutzung von Carsharing möglicherweise andere Ziele als den Umweltschutz, und sehen Carsharing vielmehr als eine Möglichkeit, Automobilität zu gewinnen, obwohl sie auf ein Privat-Auto verzichten (was das eigentliche Umweltverhalten ist). Studie 3 wird experimentell näher auf die Rolle von Carsharing im Verbund der nachhaltigen Mobilitäts Optionen eingehen. Studie 6 wird das Thema des Zusatznutzens von Carsharing für reale nachhaltige Mobilität aufgreifen und vertiefen.

Zur Überprüfung von Hypothese 3 wurde das Verhaltensmodell getestet, wie es im Campbell-Paradigma postuliert ist: Die Verhaltenskosten und die Umwelteinstellung wirken unabhängig voneinander auf das Verhalten. Diese Annahme konnte bestätigt werden, denn die Verhaltenskosten (repräsentiert durch die dichotome Kontextvariable) und die individuelle Umwelteinstellung erklären jeweils Varianz an der Wahrscheinlichkeit, Carsharing zu nutzen. Dies bedeutet, je höher die Umwelteinstellung einer Person desto wahrscheinlicher ist es, dass sie Carsharing nutzt, und wenn sie in einem Carsharing-förderlichen Kontext lebt, steigt die Wahrscheinlichkeit sogar noch etwas mehr. Im Carsharing-förderlichen Kontext ist es fast 1,5 Mal wahrscheinlicher, dass jemand Carsharing nutzt (bei einer gegebenen Umwelteinstellung) als in einem Carsharing-hinderlichen Kontext. Dies bedeutet, dass die Erleichterung eines Verhaltens wie Carsharing durch die (Um-)Gestaltung des Handlungskontextes das Verhalten bei allen Personen wahrscheinlicher macht, unabhängig von ihrer Umwelteinstellung. In der Realität kann das dennoch heißen, dass jemand mit einer sehr geringen Umwelteinstellung und entsprechend einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit, Carsharing zu nutzen, auch nach einer Verringerung der Verhaltenskosten wahrscheinlich nicht Carsharing nutzt – es ist aber statistisch wahrscheinlicher als zuvor.

Die Unabhängigkeit der beiden Faktoren Umwelteinstellung und Verhaltenskosten, die auch in dieser Studie bestätigt werden konnte, spricht für die Gültigkeit des Campbell-Paradigmas (vgl. auch Arnold, 2016). Die Varianz an der Carsharing-Nutzung, die mit diesem Modell durch das additive Zusammenwirken von Umwelteinstellung und Kontextbedingungen aufgeklärt wurde, ist insgesamt jedoch recht gering. Die simple Einteilung von Städten in förderliche und hinderliche Kontexte für Carsharing stellt eine krasse Vereinfachung höchst komplexer und auch stark unterschiedlicher Städte und Stadtbevölkerungen dar. Städte unterscheiden sich auch bezüglich anderer mobilitätsrelevanter Faktoren, die nicht erfasst wurden, wie oben bereits erläutert, so dass in der dichotomen Einteilung der Städte in förderliche und hinderliche Kontexte viel Information verloren geht, die für die Erklärung von Carsharing-Nutzung in der jeweiligen Stadt relevant sein könnte. Auch auf Personenseite ist die

Umwelteinstellung als Prädiktor nicht ausreichend, um einen Großteil der Varianz in der Nutzung von Carsharing zwischen Personen aufzuklären. Denn Carsharing-Nutzung ist nicht allein ein Ausdruck der Umwelteinstellung einer Person – viele Menschen realisieren einen nachhaltigen Lebensstil, ohne dabei auf Carsharing zurückzugreifen. Und umgekehrt sind Carsharing-Angebote so komfortabel, modern und unaufwändig zu nutzen, dass sie auch andere Motive von Menschen ansprechen (siehe z. B. Schaefers, 2013). Zwar kann nach Kontrolle der Umwelteinstellung auch der Kontext (d. h. die Verhaltenskosten) noch einen gewissen Beitrag zur Erklärung der Varianz von Carsharing-Nutzung leisten. Der große Anteil an verbleibender Residualvarianz und die dem Campbell-Paradigma widersprechenden Befunde zur Kostenkompensationsannahme deuten aber auf eine Grenze des Modells zur Verhaltensklärung hin: Das Campbell-Paradigma kann nur spezifisch zielorientiertes Verhalten erklären. Dient ein Verhalten nicht dem Ziel, dessen individuelle Wichtigkeit mit der Einstellung gemessen wird, so trägt diese Einstellung auch nicht dazu bei, die Überwindung von Verhaltenskosten für dieses Verhalten vorherzusagen. Da Carsharing scheinbar von Personen nicht nur zum Ziel des Umweltschutzes eingesetzt wird, funktioniert auch die Erklärung des Carsharing-Verhaltens als Überwindung von Verhaltenskosten mithilfe einer entsprechend ausgeprägten Umwelteinstellung nur eingeschränkt gut.

Parallel zum Ergebnis aus Studie 1, dass Carsharing in Städten mit höherem Wohlstand stärker verbreitet ist, sind auch die Städte des Carsharing-förderlichen Kontextes in Studie 2 durch eine eher wohlhabende Bevölkerung geprägt (siehe Tabelle 6). Sieht man Carsharing als eine Alternative zum Privatautobesitz, mag dieser Unterschied zunächst widersprüchlich erscheinen, da Autobesitz doch ein Zeichen von Wohlstand ist (Umweltbundesamt, 2016) und man entsprechend in den weniger wohlhabenden Städten mehr Carsharing (und weniger Autobesitz) erwarten könnte. Der Zusammenhang von Wohlstand und Carsharing-Nutzung wird höchstwahrscheinlich nicht über das Sich-Leisten-Können eines eigenen Privat-Autos vermittelt. Carsharing ist auf den ersten Blick keine finanziell günstige Alternative zum Auto – Carsharing lohnt sich finanziell nur, wenn man es nicht hauptsächlich nutzt. Während das Auto häufig unimodal genutzt wird (Nobis & Kuhnimhof, 2018), erfordert der Verzicht auf

ein Privatauto in der Regel eine flexible Kombination mehrerer anderer Verkehrsmittel und ist daher möglicherweise Älteren, die sich bereits an ein Leben mit Privatauto gewöhnt haben, schwieriger zu vermitteln. Unter jüngeren Menschen verliert der Autobesitz hingegen an Bedeutung und multimodale Mobilitätskonzepte sind weiter verbreitet (Nobis & Kuhnimhof, 2018). Die untersuchten Städte in der Carsharing-förderlichen Bedingung (d. h. Freiburg, Stuttgart, Dresden) sind stark durch Universitäten und entsprechend durch eine Gruppe jüngerer, zwar (noch) nicht finanziell wohlhabender EinwohnerInnen (d. h. Studierende) geprägt, die durch eine eher wohlhabende, eher akademisch geprägte Einwohnerschaft ergänzt werden. Daher ist vermutlich die Markterschließung für kommerzielle Carsharing-Unternehmen in solchen Städten mit jüngerer und wohlhabenderer Bevölkerung naheliegend (Tyndall, 2017). Dieser Marktmechanismus begünstigt wiederum in solchen Städten die Bedingungen für die Carsharingnutzung und trägt durch höhere Angebotsdichte zur Verhaltenskostenerleichterung bei.

Limitationen und Delimitationen

Aus dem Charakter als quasi-experimentelle Feldstudie ergeben sich einige Limitationen, aber auch einige Stärken dieser Studie, die im Folgenden näher beleuchtet werden sollen.

Aufgrund der dichotomen Einteilung der Kontextbedingungen anhand der extern bestimmten Verhaltenskosten in Carsharing-förderliche und -hinderliche Kontexte werden die Verhaltenskosten nur als Aggregat wirksam. Dies ist der Forschungsfrage angemessen, da auch im Campbell-Paradigma der Verhaltenskostenparameter die Gesamtheit der förderlichen und hinderlichen Einflüsse auf die Verhaltenswahrscheinlichkeit abbildet. Es ist daher aber nicht auszumachen, welche Kontextfaktoren konkret verhaltenserleichternd bzw. erschwerend wirken. In Studie 1 wurden die Kontextfaktoren als Determinanten der Carsharing-Verfügbarkeit verstanden. Die Carsharing-Verfügbarkeit ist als Verhaltenskostenfaktor für die Nutzung von Carsharing hier in Studie 2 naheliegend und plausibel – inwieweit jedoch die Beliebtheit des ÖPNV oder der Parkdruck spezifisch verhaltenserleichternd für die Carsharing-Nutzung wirken, kann mit diesem Studiendesign nicht differenziert werden. Dass die Stadtdemografie

(d. h. Alter, Wohlstand) oder die Siedlungsdichte einen Einfluss auf die Verhaltensschwierigkeit für individuelles Verhalten nehmen, ist hingegen schwer vorstellbar – ihr Einfluss wird über die Verfügbarkeit des Carsharing-Angebots vermittelt. Somit repräsentiert der Kontext in dieser Studie nur die aggregierten Verhaltenskosten, ohne Aufschluss darüber zu geben, welche Faktoren daran (welchen) Anteil haben. Es ist auch möglich, dass die Verhaltenskosten allein von der Carsharing-Verfügbarkeit bestimmt wurden – dies lässt sich aus dem Studiendesign nicht im Einzelnen erkennen. Um den Einfluss der Stadtkontextfaktoren über die Carsharing-Verfügbarkeit hinaus zu ermitteln, müsste die Carsharing-Verfügbarkeit kontrolliert werden. Dies war jedoch nicht Anliegen dieser Studie, sondern das Aufzeigen von prinzipiell verhaltenskostenwirksamen Faktoren in der Umwelt.

Sowohl aus einer praktischen als auch aus einer theoretischen Perspektive wäre es allerdings perspektivisch nützlich, die spezifisch wirksamen Verhaltenskostenfaktoren zu kennen. Praktisch könnte man durch ihre Veränderung gezielt Carsharing-Verhalten fördern. Theoretisch könnte eine detailliertere Kenntnis der Verhaltenskostenfaktoren dabei helfen, zu verstehen, wer unter welchen Bedingungen Carsharing zum Ziel des Umweltschutzes einsetzt und wann dieses Ziel für andere Ziele in den Hintergrund tritt. Da Carsharing sich nicht eindeutig als Umweltverhalten herausgestellt hat, wäre es vor allem interessant, die Möglichkeiten zu explorieren, wie eine Veränderung spezifischer Verhaltenskostenparameter das Verhalten *als Umweltverhalten* wahrscheinlicher macht (und für andere Verhaltensziele schwieriger).

Möglicherweise sind jedoch auch die direkten Verhaltenskosten für Carsharing durch die Verfügbarkeit von Carsharingfahrzeugen pro EinwohnerIn nicht hinreichend vergleichbar: Die Tarife unterscheiden sich zwischen den verschiedenen Anbietern und der Kundenservice sowie die Marketingstrategien ebenfalls. Davon kann durchaus abhängen, wie attraktiv ein Carsharing-Angebot erscheint. Insgesamt vier unterschiedliche Carsharing-Anbieter betrieben das Angebot in den untersuchten Städten. In Dresden, Magdeburg und Chemnitz war der gleiche Anbieter aktiv. In Stuttgart und Freiburg gehörten die Anbieter zur gleichen Gesellschaft, hatten allerdings jeweils unabhängige regionale Geschäftsstellen für die beiden Städte. Die

Kommunikation, der Service und die Preise waren also teilweise unterschiedlich. Und auch die Rekrutierung der Teilnehmenden für die Studie lief unterschiedlich ab in den verschiedenen Städten. Besonders hervorzuheben ist hier abermals Freiburg, wo das Unternehmen selbst die Kunden mit einer eigenen E-Mail und der Verlinkung zur Online-Befragung von ihrer eigenen Website aus einluden, so dass der Rücklauf enorm hoch war. Da die Grundgesamtheit der KundInnen der Unternehmen, die die Einladung prinzipiell erhalten haben, nicht bekannt war, konnte jedoch keine Rücklaufquote berechnet werden.

Einige Einschränkungen aus der vorigen Studie 1 gelten auch für diese Studie 2. Denn zahlreiche Merkmale, die mutmaßlich mobilitätsrelevant sind, konnten nicht zuverlässig erfasst werden, wie zum Beispiel geografische Merkmale wie etwas Höhenunterschiede innerhalb des Stadtgebiets (in Stuttgart sind diese in starkem Maße vorhanden, in Magdeburg nicht) oder die Zentralität (d. h. wie konzentriert oder verteilt wirtschaftliche, versorgungstechnische, kulturelle und andere relevante Orte einer Stadt sind). Diese haben aber möglicherweise einen Einfluss auf die individuelle Mobilitätsgestaltung und erleichtern bzw. erschweren den Autoverzicht (z. B. ist Fahrradfahren in Stuttgart aufgrund der Geografie häufig sehr mühselig oder sogar kaum möglich). Für die Erklärung individueller Carsharing-Nutzung sind genauere Kenntnisse über den Parkdruck, die Fahrradinfrastruktur oder die Straßenverkehrslast jedoch potenziell ebenso relevant wie für die Carsharing-Verfügbarkeit in der vorigen Studie 1. Trotz der gegebenen Einschränkungen ist mit der Auswahl von Städten, die Carsharing-förderliche bzw. -hinderliche Kontexte repräsentieren, ein zufriedenstellend breites Spektrum von sozioökonomischen Faktoren, Siedlungsstrukturmerkmalen, Bedingungen für den motorisierten Verkehr und den öffentlichen Nahverkehr abgedeckt worden. Die Einflüsse dieser externen Kostenfaktoren auf die Verhaltensschwierigkeit von Carsharing-Nutzung standen im Mittelpunkt dieser Untersuchung.

Die Verhaltenskostenfaktoren, die auf Stadtebene bestimmt wurden (vgl. Studie 1) und nach denen in der vorliegenden Studie die Einteilung in Carsharing-förderliche und -hinderliche Kontexte vorgenommen wurde, müssen nicht zwangsläufig für die individuellen Carsharing-NutzerInnen unterschiedlich hohe Verhaltenskosten darstellen. Hier zeigt sich eine

weitere Schwäche des Studiendesigns, die die interne Validität vermindert: Da nur solche Personen Carsharing nutzen, die sich irgendwann aktiv dafür entschieden haben, findet eine Selbstselektion von Personen statt, auf die die als hinderlich identifizierten Faktoren nicht zutreffen müssen: Auch bei geringer Angebotsdichte ist die Verfügbarkeit von Carsharing für Personen hoch, die in der Nähe einer Carsharing-Station wohnen. Die geringere Dichte von Carsharing-Fahrzeugen auf die Stadt bezogen schränkt die Anzahl an Personen ein, für die eine Carsharing-Station in einer akzeptablen Reichweite liegt. Aber für diejenigen, die nah an einer Station wohnen, ist der Aufwand zur Station zu gelangen gleich hoch im förderlichen wie im hinderlichen Kontext. Einen Anhaltspunkt für diese Annahme kann man in den unterschiedlich großen Stichproben in den verschiedenen Kontexten sehen: In den Städten des Carsharing-förderlichen Kontexts haben deutlich mehr Personen an der Studie teilgenommen als in den Städten des Carsharing-hinderlichen Kontextes. Diejenigen, die im Carsharing-hinderlichen Kontext dennoch Carsharing nutzen, stellen möglicherweise die (kleine) Gruppe an Personen dar, die zum Beispiel nah an einer der (wenigen) Carsharing-Stationen wohnen und somit individuell nicht mit höheren Verhaltenskosten zur Carsharing-Nutzung konfrontiert sind als Individuen in förderlichen Kontexten.

Aus der Befragung wird nicht ersichtlich, wie weit die Personen es zur nächsten Carsharing-Station haben, wie häufig sie Carsharing nutzen und wofür. Da sich auch die Preise und das genaue Angebot (etwa wie vielseitig das Fahrzeugangebot ist, ob ein Kombinations-tarif mit dem ÖPNV angeboten wird etc.) der Carsharing-Unternehmen unterscheiden, könnte es sein, dass in einer Stadt sich Carsharing für ÖPNV-PendlerInnen quasi aufdrängt, in einer anderen Stadt Carsharing vor allem für Transportgelegenheiten attraktiv ist (etwa, weil viele Kleinbusse und Transporter verfügbar sind). Oder in einer Stadt wendet sich die Werbestrategie des Unternehmens ganz besonders an junge Progressive, in einer anderen an Familien und ArbeitnehmerInnen der bürgerlichen Mitte. Außerdem unterscheiden sich auch die Städte in ihrer Kultur und Subkultur: Freiburg ist als ‚Ökohauptstadt‘ bekannt und zieht nachhaltig Affine an; Stuttgart ist geprägt von der Autoindustrie, in der viele Menschen beschäftigt sind. Magdeburg, Dresden und Chemnitz haben als ostdeutsche Städte mit DDR-Geschichte eine

ganz andere, weitläufigere Raumgestaltung und eine Gesellschaftsstruktur, die sozioökonomisch weniger gut gestellt ist und eine andere kulturelle Prägung hat. Diese Unterschiede verdeutlichen beispielhaft, warum es zahlreiche Gründe dafür geben kann, dass sich die Personen, die in den jeweiligen Städten bzw. Kontexten leben, systematisch unterscheiden könnten, und dass auch die Verhaltenskosten jeweils sehr stadtspezifisch sein können.

Die Generalisierbarkeit der Ergebnisse auf die Gesamtbevölkerung ist, durch das Sampling bedingt, sehr eingeschränkt. Es wurden gezielt Carsharing-NutzerInnen zur Studienteilnahme aufgefordert, die sich vermutlich deutlich von ‚Durchschnitts-EinwohnerInnen‘ unterscheiden: Die Teilnehmenden leben ausschließlich in städtischen Kontexten, leben in höherem Wohlstand und sind deutlich umweltschutzorientierter. Zwar wurde ebenfalls eine Kontrollgruppe untersucht von Personen, die in den gleichen Kontexten (d. h. Städten) leben, aber diese Gruppe erscheint ebenfalls nicht als geeignete Stichprobe, um die deutsche Bevölkerung zu repräsentieren. Die Teilnehmenden der Kontrollgruppe (d. h. Nicht-Carsharing-NutzerInnen) waren insbesondere sehr jung, was aufgrund der Rekrutierung über Online-Medien nicht zu verhindern war. Alle Bemühungen, einen breiten Ausschnitt verschiedener Altersklassen anzusprechen und keine Zusammenhänge zu Nachhaltigkeitsthemen vermuten zu lassen, führten trotz finanziellem Anreiz für die Studienteilnahme dennoch zu einer so stark verzerrten Stichprobe, dass diese nicht ohne weiteres verwendet werden konnte. Durch ein statistisches Matching-Verfahren konnte die Kontrollgruppe zwar in weiter Hinsicht an die Carsharing-Gruppe angeglichen werden. Dies geschah jedoch auf Kosten der Stichprobengröße: Ein Drittel der Nicht-NutzerInnen wurde infolge des Matchings ausgeschlossen. Bei den Carsharing-NutzerInnen verkleinerte sich die Gruppe durch das Matching nur um 15 %. Laut Ho et al. (2007) ist die Generalisierung von Ergebnissen auf Bereiche außerhalb der *area of common support*, also des Bereiches auf der Propensity-Score-Verteilung, in dem die Matching-Paare gebildet wurden, problematisch. Insbesondere, da aus der Carsharing-Gruppe diejenigen mit einem besonders hohen Propensity-Score und in der Nicht-NutzerInnen-Gruppe diejenigen mit geringem Propensity-Score ausgeschlossen wurden, besteht die Gefahr, dass die Ergebnisse auf ‚Extremgruppen‘ nicht zutreffen.

Beim Sampling der Kontrollgruppe (bzw. der Nicht-NutzerInnen) wurde in dieser Studie darauf geachtet, möglichst keinen umweltschutzorientierten Bias in die Stichprobe einzuführen, um die Carsharing-NutzerInnen gegen eine möglichst zufällige Personengruppe zu vergleichen. Das erlaubt Rückschlüsse über die Merkmale, die die Gruppe der Carsharing-NutzerInnen von der Normalbevölkerung unterscheiden. Für ein besseres Matching-Ergebnis wäre es jedoch vorteilhaft gewesen, eine Vergleichsgruppe zu haben, die der Carsharing-Gruppe möglichst ähnlich ist – dies würde mit höherer Sicherheit den Effekt der Carsharing-Nutzung identifizierbar machen und hätte möglicherweise zu einer höheren Matching-Rate (oder sogar zu weniger initialem Bias) geführt. Allerdings wäre dann ein Vergleich gegen die Normalbevölkerung nicht möglich gewesen.

Ob das Matching wirklich den Bias zwischen Gruppen hinreichend ausbalanciert, ist nicht abschließend zu beurteilen: Es wurden nur wenige potenziell konfundierenden Variablen erhoben – zahlreiche weitere könnten unbeobachtet nach wie vor einen systematischen Einfluss auf die Gruppenunterschiede in den abhängigen Variablen nehmen. Bei Quasi-Experimenten und für die bessere Balance durch *Data Pre-Processing* (z. B. durch Propensity Score Matching) ist es empfehlenswert, so viele Variablen wie möglich zu kennen. Dies ist jedoch stets eine Abwägung zwischen Kontrolle und Testökonomie: Zu lange und umfangreiche Befragungen führen zu geringer Toleranz der Teilnehmenden, dadurch zu höheren Abbruchraten und stärkeren Selbstselektionseffekten, die wiederum die Ergebnisse wenig übertragbar machen. Zusätzlich war in dieser Studie auch die Unterstützung durch Carsharing-Unternehmen von zentraler Bedeutung für die Datenerhebung – auch diese wäre bei zunehmender Testlänge vermutlich noch geringer ausgefallen.

Fazit und Ausblick

Ein statistischer Test der Verhaltensschwierigkeit für Carsharing-Nutzung zeigte den Unterschied in den Verhaltenskosten, der über externe situationale Faktoren operationalisiert worden war. Der empirische Beleg dafür, dass der Verhaltenskostenparameter in der Raschanalyse (d. h. die Itemschwierigkeit) von umweltrelevanten Verhaltensweisen auch reale Verhaltenskosten widerspiegelt, unterstützt vorige Befunde aus Laborexperimenten mit realen,

ökologisch validen Verhaltensdaten. Die Operationalisierung der Verhaltenskosten außerhalb der Messung der Verhaltensschwierigkeit erfüllt die Anforderungen, die Borsboom et al. (2004) an die Validität eines Konstruktes stellen, nämlich, dass die Verhaltenskosten real existieren, und dass Variationen in den Verhaltenskosten zu einer Variation der Itemschwierigkeit führen. Dies konnte in dieser Studie anhand realer Verhaltenssituationen gezeigt werden. Dieser Nachweis unterstützt die Gültigkeit des Campbell-Paradigmas als umweltpsychologische Theorie, die die Interaktion einer Person und ihrer Umwelt über die Zielorientierung der Person und die in der Handlungsumwelt verorteten Verhaltenskosten erklärt.

Nach der quasi-experimentellen Überprüfung von Faktoren der Stadtökologie (d. h. der Kontextbedingungen in einer Stadt), die sich auf die Verhaltenskosten von Carsharing auswirken, ist die Befundlage unklar bezüglich Carsharing als Umweltverhalten – einerseits nutzen vor allem umweltschutzorientierte Personen Carsharing, andererseits verfolgen sie damit möglicherweise nicht in erster Linie ihr Umweltschutzziel. Carsharing kann sowohl als Erweiterung des eigenen Fuhrparks dienen (also etwa als günstigere Alternativ zum Zweit- oder Drittwagen die Autoverfügbarkeit eines Haushalts erweitern), als auch im Verbund mit anderen umweltfreundlichen Mobilitätsformen den Privatautoverzicht ermöglichen und somit einen Beitrag zu nachhaltiger Mobilität leisten. Carsharing allein scheint keine nachhaltige Mobilität zu repräsentieren und das Ziel, das Personen mit Carsharing-Nutzung verfolgten, blieb in Studie 2 zu großen Teilen im Unklaren. Die Art und Weise, wie jemand Carsharing nutzt, ließ sich anhand der Daten aus der Feldstudie (Studie 2) nicht erschließen, ist aber relevant für die Beurteilung von Carsharing als umweltschützendes Verhalten. Während der Kontext als Ganzes als Carsharing-förderlich bzw. -hinderlich angesehen wurde, kann nicht ausgeschlossen werden, dass allein die Carsharing-Verfügbarkeit die Verhaltenskosten ausmachte und die weiteren Kontextfaktoren keinen Einfluss auf die Schwierigkeit, Carsharing zu nutzen, hatten.

In der nächsten Studie wird in einem experimentellen Laborsetting eine gezielte Manipulation einiger Verhaltenskostenfaktoren wiederholt, dabei allerdings die Carsharing-Verfügbarkeit gleichgehalten, und Carsharing diesmal im Verbund mit anderen nachhaltigen

Mobilitätsformen und im Vergleich zur Privatautonutzung betrachtet. So kann das Ziel, die Umwelt zu schützen, deutlicher aus dem Verhalten der Personen herausgelesen werden. Außerdem kann der Einfluss von Verhaltenskostenfaktoren jenseits der bloßen Carsharing-Verfügbarkeit auf die Nutzungswahrscheinlichkeit untersucht werden.

2.3 STUDIE 3: EXPERIMENTELLE ÜBERPRÜFUNG DES KONTEXTEINFLUSSES AUF DIE CARSHARING-NUTZUNG

2.3.1 Einleitung

Ob es sich bei Carsharing-Nutzung um ein eigenständiges Umweltverhalten handelt, kann aufgrund der Befunde aus Studie 2 bezweifelt werden. Wie bereits dargestellt, trägt Carsharing vermutlich nur dann zu nachhaltiger Mobilität bei (und hilft somit Individuen dabei, die Umwelt zu schützen), wenn es im Umweltverbund genutzt wird. Als Ergänzung zur Mobilität mit dem Fahrrad, zu Fuß oder den öffentlichen Personenverkehrsmitteln kann Carsharing dabei helfen, die Autonutzung auf wenige, schwer anders zu realisierende Mobilitätsanlässe zu beschränken – etwa den Transport großer Gegenstände oder das Aufsuchen abgelegener Orte. In einem solchen Mobilitätskonzept würde eine Person ihre Alltagsmobilität überwiegend nicht-individualmotorisiert bewältigen. Der Umweltverbund (u. a. Fahrrad, Zu-Fuß-Gehen, ÖPNV, Zugfahren im Fernverkehr, Carsharing; siehe Umweltbundesamt, 2019c) steht somit als Mobilitätskonzept der vorwiegenden Nutzung eines Privatautos gegenüber. Diese Einteilung ist selbstverständlich nicht streng dichotom – es nutzen auch Personen Verkehrsmittel des Umweltverbundes und haben dennoch ein privates Auto, welches sie nur gelegentlich nutzen. Aber Statistiken zeigen, dass der Besitz eines Autos auch mit einer häufigen Nutzung desselben einhergehen (siehe Nobis & Kuhnimhof, 2018), weshalb die effektivste Maßnahme zur individuellen Reduktion der Autonutzung der Verzicht auf ein Privatauto ist (vgl. Hunecke et al., 2007).

In Studie 3 werden in einer experimentellen Manipulation Verhaltenskostenfaktoren variiert, die bereits zuvor als relevant für die Carsharing-Nutzung angesehen wurden, jedoch noch nicht unabhängig von der Carsharing-Verfügbarkeit untersucht werden konnten. Diese werden weiterhin auch auf ihren Einfluss auf die Nutzung des Umweltverbundes insgesamt überprüft, um dem Umstand Rechnung zu tragen, dass Carsharing *dann* Teil nachhaltiger Mobilitätsgestaltung ist, wenn es in Verbindung mit anderen umweltfreundlichen Verkehrsmitteln genutzt wird. Damit werden zwei Ziele verfolgt: Die Wirkung der zunächst korrelativ (Studie 1)

und dann quasi-experimentell (Studie 2) ermittelten Verhaltenskostenfaktoren wird experimentell nochmals überprüft, und zwar zunächst auf Carsharing-Nutzung. Sollte sich der Eindruck aus Studie 2 erhärten, dass Carsharing allein nicht als Umweltverhalten gewertet werden kann, sollte sich auch in Studie 3 die Wahrscheinlichkeit, Carsharing zu nutzen, als nicht stark vom Kontext abhängig erweisen. Außerdem wird das Verhaltensklärungsmodell auf die Nutzung des Umweltverbundes angewandt. Erweisen sich auch hier die Verhaltenskosten als zusätzlich prädiktiv zur Umwelteinstellung, würde dies die Bedeutung der situationalen Faktoren auf nachhaltige Mobilitätsgestaltung im allgemeineren Sinne erweitern. Daraus wäre zu schließen, dass die zuvor operationalisierten Kontextbedingungen nicht speziell für Carsharing förderlich oder hinderlich sind, sondern für die Nutzung des Umweltverbundes bzw. für den Verzicht auf Privatautounutzung. In Referenz zu den vorhergehenden Studien wird der Kontext auch in dieser Studie als Carsharing-förderlich bzw. -hinderlich bezeichnet, wenngleich die direkten Verhaltenskosten für Carsharing-Nutzung hier konstant gehalten werden, und die indirekten (nämlich für Autoverzicht bzw. Nutzung des Umweltverbundes) variieren.

In der vorliegenden Studie 3 werden in zwei hypothetischen Szenarien die situativen Verhaltenskosten für Carsharing variiert, indem für den Berufspendelweg entweder klar das Auto oder der ÖPNV attraktiv erscheint. Als abhängige Variable wird zum einen die selbstberichtete Wahrscheinlichkeit, in einem solchen Szenario bei Carsharing angemeldet zu sein, gemessen. Außerdem wird die Auswahl zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln für verschiedene Zwecke erfragt. Die Annahme hierbei ist, dass eine Carsharing-förderliche Bedingung zu einer höheren Auswahl von Verkehrsmitteln des Umweltverbundes führt. Eine Carsharing-hinderliche Umgebung hingegen sollte zu einer selteneren Auswahl von Carsharing für verschiedene Zwecke in dem hypothetischen Szenario führen. Weiterhin wird erfasst, ob man in einem solchen Szenario ein (oder mehrere) Privatautos besitzen würde, sodass der förderliche Effekt der Kontextgestaltung auf nachhaltige Mobilität am Verzicht auf Privatautobesitz validiert werden kann.

2.3.2 Methoden

Design und Durchführung

In einem *between-subjects*-Design wurde getestet, wie sich zwei Kontext-Szenarien auf die Verkehrsmittelwahl auswirken. In einem Online-Experiment wurden Teilnehmende zunächst begrüßt, über Ablauf, Zweck und Freiwilligkeit der Studie aufgeklärt und um ihre aktive Zustimmung zur Teilnahme gebeten. Dann folgte ein einleitender Text, in welchem verschiedene Möglichkeiten individueller Mobilität erläutert wurden. Die Nutzung eines privaten Autos, eines stationsbasierten Carsharing-Angebots und der öffentliche Personen-Nahverkehr (ÖPNV) wurden vorgestellt, um bei allen Personen ein ähnliches Verständnis dieser Optionen herzustellen. Vor allem diente dieser Text zur Aufklärung darüber, wie Carsharing funktioniert und dass stationsbasiertes Carsharing in der vorliegenden Studie thematisiert wird. Der genaue Text ist im Anhang in Abbildung 20 abgebildet. Dann folgte eines von zwei Szenarien, zu denen die Teilnehmenden randomisiert zugeteilt worden waren, von denen eines Carsharing-förderlich beschrieben war (nämlich mit schlechten Bedingungen zum Autofahren, aber guten Bedingungen zur Nutzung des ÖPNV) und eines Carsharing-hinderlich (mit guten Bedingungen fürs Autofahren und schlechten Bedingungen zur Nutzung des ÖPNV).

Nachdem die Personen sich mit dem jeweiligen Szenario vertraut gemacht hatten, wurden ihnen Fragen zu ihrem hypothetischen Verhalten in einer solchen Situation gestellt. Zunächst sollten die Personen beantworten, ob sie sich wahrscheinlich bei einem Carsharing-Anbieter anmelden würden oder nicht. Dann wurde gefragt, wie viele Autos es in der beschriebenen Situation in ihrem Haushalt geben würde und wie häufig sie ein Auto nutzen würden. Für fünf verschiedene Zwecke wurde dann erfragt, welches Verkehrsmittel die Person am ehesten wählen würde. Die Zwecke waren *Arbeitsweg*, *Einkauf*, *Weg zu Ihrer Freizeitbeschäftigung*, *Transport größerer Gegenstände* und *Ausflug außerhalb der Stadt*. Die Transportmöglichkeiten, die für jeden der Zwecke zur Auswahl standen, waren *öffentlicher Nahverkehr*, *privates Auto*, *Carsharing-Auto*, *Fahrrad*, *zu Fuß* und *Sonstiges* mit offener Eingabemöglichkeit. Ein weiteres Feld stand für optionale Anmerkungen zur Verfügung.

Anschließend bearbeiteten die Teilnehmenden den Fragebogen zur Erfassung der Umwelteinstellung. Es folgten Angaben zur realen Mobilität und Soziodemografie (siehe Abbildung 21 im Anhang). Teilnehmende Psychologie-Studierende hatten die Möglichkeit, sich die Studienteilnahme als Versuchspersonenstunden für ihr Studium bescheinigen zu lassen.

Stichprobe

Insgesamt 297 Personen füllten die Online-Studie hinreichend aus, um die Daten für die Auswertung verwerten zu können (d.h. sie bearbeiteten das jeweilige Szenario, die Fragen dazu, und mindestens Teile der ersten Seite des Fragebogens zur Umwelteinstellung). Eine Person war jünger als 18 Jahre und wurde aus der Analyse ausgeschlossen. Von den verbleibenden 296 Personen befanden sich 134 in der Carsharing-hinderlichen Versuchsbedingung und 162 in der Carsharing-förderlichen Bedingung. Das mittlere Alter der Stichprobe lag bei $M = 27.1$ ($SD = 9.5$) Jahren. Die Mehrheit von 71 % war weiblich (4 % machten keine Angabe zum Geschlecht). Das Bildungsniveau war überdurchschnittlich hoch mit 58 %, die Abitur/Hochschulreife besaßen und 24 % sogar einen Hochschulabschluss. Die Haushaltsgröße lag im Durchschnitt bei 2.4 Personen ($SD = 1.3$). Die meisten Personen, nämlich 30 %, gaben als monatliches Netto-Einkommen des Haushalts die niedrigste Kategorie (unter 1000€) an. Zwanzig Prozent gaben 1000-2000 € als Einkommen an, 13 % 2000-3000 € und 21 % verteilten sich auf die drei darüber liegenden Einkommenskategorien. Keine Angabe zum Einkommen machen 17 % der Personen.

Die Personen in den beiden Bedingungen unterschieden sich nicht bezüglich Geschlecht, $X^2(1) = 0.16$, $p = .69$, oder Alter, $F(1, 284) = 0.17$, $p = .68$, oder Bildung $U = 9656.00$, $p = .37$. Geringe Unterschiede bestanden in der Einkommenskategorie: Diese lag in der Carsharing-förderlichen Bedingung etwas niedriger ($m = 2.3$, $sd = 1.5$) als in der Carsharing-hinderlichen Bedingung ($m = 2.7$, $sd = 1.6$), $U = 6349.50$, $z = -2.01$, $p = .04$. Auch die Haushaltsgröße war etwas geringer in der Carsharing-förderlichen Bedingung ($m = 2.2$, $sd = 1.2$) als in der Carsharing-hinderlichen Bedingung ($m = 2.7$, $sd = 1.4$), $U = 8317$, $z = -2.79$, $p = .01$.

Operationalisierung und Messinstrumente

Kontext. Zwei Szenarien beschrieben eine Wohn- und Lebenssituation in einer städtischen Umgebung, in der täglich eine Arbeitsstelle aufgesucht wurde und die Einkaufsmöglichkeit für die Erledigungen des täglichen Bedarfs erwähnt wurde. Die Szenarien sollten die Einfachheit des Verzichts auf ein eigenes Auto variieren, indem die Bedingungen zum Autofahren mit den Bedingungen, andere Verkehrsmittel zu nutzen (d. h. den Umweltverbund, inklusive Carsharing), kontrastiert wurden. Als mobilitätsrelevante Kontextfaktoren wurden, aufbauend auf den Ergebnissen von Studie 1, die Verkehrs- und Parkplatzbedingungen fürs Autofahren variiert sowie die Güte und Anbindung des ÖPNV, da diese Faktoren mit Carsharing in Zusammenhang zu stehen scheinen, wie die vorigen Studien 1 und 2 gezeigt haben. Auch die Distanz zur nächstgelegenen Einkaufsmöglichkeit wurde variiert, so dass mit Arbeit und Einkaufen zwei alltagsrelevante Mobilitätsanlässe im Szenario abgebildet sind. Beide Szenarien begannen mit der Anweisung ‚Bitte stellen Sie sich folgende Situation vor‘. Im Carsharing-förderlichen Szenario wurde die Situation folgendermaßen beschrieben:

Von Montag bis Freitag fahren Sie während des Berufsverkehrs 5 km zu Ihrer Arbeitsstelle im Stadtzentrum. Mit dem Auto benötigen sie für diese Strecke ca. 25 Minuten. Zu dieser Zeit ist das Verkehrsnetz stark ausgelastet, deshalb stehen Sie meist im Stau. Da in unmittelbarer Nähe Ihrer Arbeitsstelle keine Parkmöglichkeiten vorhanden sind, müssen Sie auf einen Parkplatz ausweichen, der weitere 5 Gehminuten von der Arbeit entfernt ist und Sie 1 € pro angefangene Stunde kostet.

Von Ihrem Haus aus haben Sie eine gute Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr. Die nächste Haltestelle ist 100 Meter von Ihrem Zuhause entfernt und die Busse und Straßenbahnen fahren alle 10 Minuten. Für Ihren Arbeitsweg können Sie eine Straßenbahn nutzen, die direkt zu Ihrer Arbeitsstelle fährt. Mit den öffentlichen Verkehrsmitteln benötigen Sie etwa 12 Minuten für Ihren gesamten Weg zur Arbeit.

Die nächstgelegene Einkaufsmöglichkeit ist etwa 200 Meter von Ihrem Zuhause entfernt.

Die nächste Carsharing-Station liegt in einem Umkreis von 500 Meter. Dort haben Sie die Möglichkeit, ein Auto bereits für kurze Distanzen auf unkompliziertem Wege anzumieten. Eine kurze Fahrt (2,5 h/15 km) kostet Sie ca. 9 €.

Im Carsharing-hinderlichen Kontext wurden die Bedingungen fürs Autofahren, die ÖPNV-Anbindung und die Angaben zu den Einkaufsmöglichkeiten variiert, indem das Auto die schnellere und der ÖPNV die langsamere Alternative darstellte, um den Arbeitsweg zurückzu-

legen. Die Einkaufsmöglichkeit war weiter entfernt. Die Carsharing-Verfügbarkeit wurde gleichgehalten und die Beschreibung des Carsharing-hinderlichen Kontextes lautete folgendermaßen:

*Von Montag bis Freitag fahren Sie während des Berufsverkehrs 5 km zu Ihrer Arbeitsstelle im Stadtzentrum. Mit dem Auto benötigen sie für diese Strecke ca. 12 Minuten. Da es bei Ihrer Arbeitsstelle einen großen Parkplatz für Mitarbeiter*innen gibt, können Sie ohne Parkplatzsuche kostenfrei parken.*

Von Ihrem Haus aus haben Sie keine gute Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr. Die nächste Haltestelle ist 5 Gehminuten von Ihrem Haus entfernt und die Busse fahren alle 30 Minuten. Für Ihren Arbeitsweg können Sie einen Bus nutzen. Allerdings müssen Sie noch einmal in eine Straßenbahn umsteigen. Da der Anschluss meist knapp ist, müssen Sie beim Umstieg manchmal 10 Minuten warten. Dadurch benötigen Sie zwischen 25 bis 35 Minuten bis zu Ihrer Arbeitsstelle in der Innenstadt.

Die nächste Einkaufsmöglichkeit ist etwa 1500 Meter von Ihrem Zuhause entfernt.

Die nächste Carsharing-Station liegt in einem Umkreis von 500 Metern. Dort haben Sie die Möglichkeit, ein Auto bereits für kurze Distanzen auf unkompliziertem Wege anzumieten. Eine kurze Fahrt (2,5 h/15 km) kostet ca. 9 €.

Zur besseren Anschaulichkeit wurden die Szenarien durch Bilder unterstützt. Im Carsharing-förderlichen Szenario war dies ein Bild von Autos, die sich auf einer Straße stauen, ein Bild einer modernen Straßenbahn, sowie zwei Symbolbilder: eines für einen Einkaufswagen und eines für Carsharing (siehe Abbildung 22a und Abbildung 23 im Anhang). Im Carsharing-hinderlichen Szenario variierten die Bilder zum Autofahren und ÖPNV: Gezeigt wurden ein Bild von Autos in freier Fahrt auf einer großzügigen Straße sowie ein Bild von einem ÖPNV-Bus im Stadtverkehr (siehe Abbildung 22b im Anhang). Die Symbolbilder für Einkaufswagen und Carsharing waren gleich.

Carsharing-Nutzung. Die Carsharing-Nutzung wurde auf zwei verschiedene Weisen erfasst. Zum einen wurde mittels eines Items gefragt ‚Würden Sie sich in der beschriebenen Situation bei einem Carsharing-Anbieter anmelden?‘ mit den Antwortoptionen *Ja, wahrscheinlich* und *Nein, wahrscheinlich nicht*. Um eine differenziertere Betrachtung nach Mobilitätszweck zu ermöglichen, wurde zum anderen ein Summenscore aus den Antworten gebildet, bei denen eine Person für die Mobilitäts-Zwecke *Arbeitsweg, Einkauf, Weg zu Ihrer Freizeitbeschäftigung, Transport größerer Gegenstände* oder *Ausflug außerhalb der Stadt* die Carsharing-Option ausgewählt hatte.

Nutzung des Umweltverbundes. Zur Überprüfung des Kontexteinflusses auf nachhaltige Mobilität (auch über Carsharing-Nutzung hinaus) wurde die Verkehrsmittelwahl für die fünf Mobilitätswahlzwecke auch noch nach *Nutzung des Umweltverbundes* kategorisiert, indem die Antworten zu *Fuß*, *Fahrrad*, *ÖPNV* und *Carsharing* zusammengefasst wurden zu *Nutzung des Umweltverbundes*.

Autoverzicht. Zur Erfassung des Autoverzichts wurden die Teilnehmenden zum einen gefragt, wie viele Autos ihr Haushalt in dem hypothetischen Szenario besitzen würde (Antwortmöglichkeiten waren *keines*, *eins*, *zwei* und *mehr als zwei*). Zum anderen wurde die Häufigkeit der Autonutzung über die Antwortmöglichkeiten *nie*, *seltener als einmal im Monat*, *ein- bis dreimal im Monat*, *einmal pro Woche*, *mehrmals pro Woche* und *täglich* erfasst.

Umwelteinstellung. Es wurde wieder die Umwelteinstellung mit der GEB-Skala von Kaiser und Wilson (2004) gemessen. Von den 48 verwendeten Items (Items mit Bezug zu Carsharing wurden nicht verwendet) waren 17 dichotom und 31 polytom. Das Vorgehen zur Berechnung der Umwelteinstellung erfolgte, wie bereits in den vorigen Studien beschrieben. Der mittlere Itemwert war bei $M = 0.00$ festgesetzt, die Standardabweichung der Itemwerte betrug $SD = 1.71$ und die Item-Separationsreliabilität $rel. = .99$. Die mittleren gewichteten Abweichungsquadrate lagen für die Items bei $M(MS) = 1.00$, $SD = 0.08$, die ungewichteten bei $M(MS) = 1.03$, $SD = 0.25$. Die Itemfit t -Werte waren ebenfalls gut mit $M(t_{infit}) = -0.04$, $SD = 1.11$, und $M(t_{outfit}) = 0.14$, $SD = 1.07$.

Die Separationsreliabilität für die Personen war mit $rel. = .77$ gut. Der mittlere Personenwert der Umwelteinstellung betrug $M = 0.50$, $SD = 0.85$. Der mittleren standardisierten Abweichungsquadrate lagen für die Personen bei $M(MS) = 1.00$, $SD = 0.25$, die ungewichteten Abweichungsquadrate bei $M(MS) = 1.03$, $SD = 0.71$. Die Personenfit t -Werte waren ebenfalls gut mit $M(t_{infit}) = -0.05$, $SD = 1.20$, und $M(t_{outfit}) = 0.09$, $SD = 0.84$. Der Misfit-Anteil von Personen mit einem Infit t -Wert > 1.96 lag bei 5.0 %. Diese Werte sprechen insgesamt für einen guten Modellfit und dafür, dass mit dem Raschmodell das Antwortverhalten der Personen gut erklärt werden kann. Die Umwelteinstellung wurde für alle im Folgenden berichteten Regressionsanalysen mittelwertzentriert.

2.3.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden in drei Teilen berichtet. Im ersten Teil wird die Carsharing-Nutzung in Abhängigkeit des Kontextes untersucht. Im zweiten und dritten Teil wird nachhaltige Mobilität breiter gefasst als Nutzung des Umweltverbundes und als Verringerung der Abhängigkeit von Privatauto-Mobilität. Es werden jeweils Unterschiede zwischen den Kontextmanipulationen untersucht und die Einflüsse von Kontext und Umwelteinstellung in gemeinsamen Modellen getestet.

Wird in einem Carsharing-förderlichen Kontext eher Carsharing gewählt?

Anmeldung bei Carsharing. Die Entscheidung, sich in dem gegebenen Szenario bei einem Carsharing-Anbieter anzumelden, wurde nicht von den manipulierten Kontextfaktoren beeinflusst: Im Carsharing-hinderlichen Kontext entschieden sich 23.3 % der Teilnehmenden für die Anmeldung bei Carsharing, im Carsharing-förderlichen Kontext taten dies 24.7 %, $X^2(1) = 0.08$, $p = .78$.

Auswahl von Carsharing für spezifische Mobilitätszwecke. In der Abfrage nach bevorzugten Verkehrsmittel für bestimmte Anlässe (Einkauf, Arbeit, Freizeitbeschäftigungen, Transport von größeren Gegenständen, Ausflug) unterschied sich die Häufigkeit der Auswahl von Carsharing ebenfalls nicht zwischen den beiden Gruppen, $M_{\text{CS-förderlich}} = 0.44$ ($SD = 0.76$), $M_{\text{CS-hinderlich}} = 0.40$ ($SD = 0.81$), $F(1, 294) = 0.21$, $p = .65$. Auch bei einer kategorialen Betrachtung, ob Carsharing mindestens für einen der Anlässe gewählt wurde, zeigte sich zwar scheinbar, dass Carsharing im Carsharing-förderlichen Kontext etwas häufiger mindestens einmal genannt wurde (30.9 %) als im Carsharing-hinderlichen Kontext (24.6 %), jedoch war dieser Unterschied ebenfalls nicht signifikant, $X^2(1) = 1.41$, $p = .23$.

Vorhersage von Carsharing-Nutzung durch den Kontext und die Umwelteinstellung. Im nächsten Schritt wurde überprüft, ob – wie in Studie 2 – der Einfluss des Kontextes bei Kontrolle der Umwelteinstellung signifikant wird. Gemäß dem Verhaltenserklärungsmodell im Campbell-Paradigma wurde in einer logistischen Regression überprüft, ob der Kontext und die

Umwelteinrichtung als Determinanten die hypothetische Carsharing-Anmeldung vorhersagen können.

Für die hypothetische Carsharing-Anmeldung zeigte sich im logistischen Regressionsmodell, dass weder die Umwelteinrichtung ein signifikanter Prädiktor war noch der Kontext (siehe Tabelle 8). Das Modell zur Vorhersage der Anmeldung bei Carsharing wurde entsprechend nicht signifikant, $X^2(2) = 0.88$, $p = .646$, Nagelkerkes $R^2 = .004$.

Tabelle 8

Logistisches Regressionsmodell zur Vorhersage der Carsharing-Anmeldung im Experiment durch die Umwelteinrichtung und den Kontext

Prädiktoren	Regressions- koeffizient B (SE)	OR	95%-Konfidenzintervall OR		p
			Untere Grenze	Obere Grenze	
Konstante	-1.21 (0.21)	0.30			< .001
Umwelteinrichtung	0.14 (0.16)	1.16	0.84	1.59	.37
Kontext	0.10 (0.28)	1.10	0.64	1.89	.72

Anmerkungen. OR = Odds Ratio.

Ein lineares Regressionsmodell zur Vorhersage der Häufigkeit, mit der Carsharing für die verschiedenen Mobilitätsanlässe gewählt wurde, wurde signifikant, $F(2, 293) = 5.02$, $p = .007$, $R^2 = .03$, mit der Umwelteinrichtung als signifikantem Prädiktor, jedoch ohne signifikanten Einfluss des Kontextes (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9

Lineares Regressionsmodell zur Vorhersage der Häufigkeit, mit der Carsharing für die verschiedenen Mobilitätsanlässe gewählt wurde als Funktion von Umwelteinstellung und Kontext

Prädiktoren	Regressions- koeffizient B (SE)	95%-Konfidenzintervall B		β	p	r_p
		Untere Grenze	Obere Grenze			
Konstante	0.39 (0.07)				< .001	
Umwelteinstellung	0.17 (0.05)	0.06	0.27	.18	.002	.18
Kontext	0.07 (0.09)	-0.11	0.25	.04	.45	.04

Anmerkungen. r_p = Partialkorrelation.

Die Vorhersage der Auswahl von Carsharing für mindestens einen der spezifischen Anlässe resultiert in einem signifikanten Modell, $X^2(2) = 8.23$, $p = .02$, Nagelkerkes $R^2 = .04$. Die Umwelteinstellung ist ein signifikanter Prädiktor, die Kontextfaktoren hatten jedoch abermals keinen Effekt auf die Auswahl von Carsharing (siehe Tabelle 10).

Tabelle 10

Logistisches Regressionsmodell zur Vorhersage von Carsharing-Auswahl für mindestens einen Mobilitätsanlass als Funktion von Umwelteinstellung und Kontext

Prädiktoren	Regressions- koeffizient B (SE)	OR	95%-Konfidenzintervall OR		p
			Untere Grenze	Obere Grenze	
Konstante	-1.18 (0.21)				< .001
Umwelteinstellung	0.41 (0.16)	1.50	1.10	2.04	.01
Kontext	0.38 (0.27)	1.47	0.87	2.47	.15

Anmerkungen. OR = Odds Ratio.

Zusammenfassend bestätigen diese Ergebnisse die Befunde aus Studie 2, nach denen bei höherer Umwelteinstellung zwar Carsharing-Nutzung wahrscheinlicher wird, aber die Variation der Verhaltenskosten nicht den zu erwartenden kompensatorischen Zusammenhang

zur Umwelteinstellung aufzeigt. Die Veränderung der situationalen Bedingungen hatte in diesem Experiment keinerlei Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, dass Personen sich für Carsharing anmelden würden oder Carsharing für verschiedene Mobilitätsanlässe wählen würden.

Da Carsharing als Teil multimodaler Mobilität gesehen wird und die manipulierten Kontextfaktoren im Experiment die Verhaltenskosten für andere umweltfreundliche (d. h. ÖPNV) und umweltschädliche (d. h. Privatauto) Verkehrsmittel betrafen, wird im nächsten Analyseschritt die Wirkung des Kontextes auf die Nutzung des Umweltverbundes untersucht.

Nutzung des Umweltverbundes in Abhängigkeit des Kontextes

Der Kontext, der in dieser Studie als ‚Carsharing-förderlich‘ bezeichnet wird, zeichnet sich durch eine hohe Autounfreundlichkeit aus bei gleichzeitiger Verfügbarkeit nachhaltiger Alternativen. Da es bei nachhaltiger Mobilität in erster Linie um eine Reduktion des motorisierten Individualverkehrs geht, wird dabei nicht auf eine Alternative gesetzt, sondern häufig stehen der Privatautonutzung multimodale Mobilitätskonzepte gegenüber. Im folgenden Abschnitt wird die Nutzung umweltfreundlicher Mobilität als abhängige Variable zwischen den beiden Kontext-Variationen verglichen. Dabei wird zunächst die Wahl des Umweltverbundes (d. h. zu Fuß, Fahrrad, ÖPNV, Carsharing) untersucht und dann, äquivalent zur vorigen Feld-Studie (siehe Studie 2), die Effekte des Kontextes auf den hypothetischen Privatautobesitz und die Häufigkeit der Autonutzung.

Nutzung des Umweltverbundes für verschiedene Mobilitätszwecke. Die Auswahl des Umweltverbundes für irgendeinen der Mobilitätszwecke war in beiden Bedingungen sehr hoch (93 % im Carsharing-hinderlichen und 98 % im Carsharing-förderlichen Kontext). Die Schwierigkeit, den Umweltverbund für mindestens einen Zweck zu nutzen, war entsprechend in beiden Kontextbedingungen sehr gering: Eine Kalibrierung der Umweltverbundnutzung gemeinsam mit den Items der GEB-Skala, entsprechend des Vorgehens in Studie 2 (siehe Abschnitt 2.2.3) ergab für den Carsharing-hinderlichen Kontext eine Schwierigkeit von $\delta = -2.31$, 95% CI [-3.00, -1.62], und für den Carsharing-förderlichen Kontext (wie erwartet eine

noch geringere) Schwierigkeit von $\delta = -3.94$, 95% CI [-5.11, -2.77]. Trotz des groß erscheinenden Schwierigkeitsunterschiedes von 1.65 logits überlappen sich die Vertrauensintervalle der Schätzungen und der Unterschied ist somit nicht signifikant. Die Schätzungen der Schwierigkeit sind also mit einem recht großen Fehler behaftet, was für Items in den Randbereichen der Schwierigkeit nicht unüblich ist. Die Fit-Werte der Schätzung für das Item ‚Auswahl Umweltverbund‘ sind jedoch sehr gut ($MS_{\text{Infit}} = 0.97/0.92$, $MS_{\text{Outfit}} = 0.67/0.32$ für den Carsharing-hinderlichen/-förderlichen Kontext) und deuten nicht darauf hin, dass es sich hierbei um ein Verhalten handelt, das nicht gut durch die Umwelteinstellung erklärt werden kann (vgl. Bond & Fox, 2012)

Die kategoriale Unterscheidung des Kontextes in Carsharing-förderlich bzw. -hinderlich konnte jedoch im Zusammenspiel mit der Umwelteinstellung die Wahl des Umweltverbundes vorhersagen. Die Wahrscheinlichkeit für irgendeinen Anlass den Umweltverbund zu nutzen wurde sowohl vom Kontext als auch von der Umwelteinstellung beeinflusst, wie eine logistische Regressionsanalyse zeigte, $X^2(2) = 19.08$, $p < .001$, Nagelkerkes $R^2 = .22$ (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11

Logistisches Regressionsmodell zur Vorhersage der Umweltverbundnutzung für mindestens einen Zweck durch die Umwelteinstellung und den Kontext

Prädiktoren	Regressions- koeffizient B (SE)	OR	95%-Konfidenzintervall OR		p
			Untere Grenze	Obere Grenze	
Konstante	3.04 (0.43)	20.89			< .001
Umwelteinstellung	1.51 (0.43)	4.45	1.96	10.55	< .001
Kontext	1.91 (0.76)	6.73	1.52	29.81	.01

Anmerkungen. OR = Odds Ratio.

Mit einem Summenscore wird nun differenziert, wie konsequent die Teilnehmenden für die fünf verschiedenen Anlässe den Umweltverbund dem Auto vorziehen (diese reicht von 0 = immer Privat-Pkw bis 5 = immer Umweltverbund). Die Häufigkeit, mit der für die fünf im

Szenario gegebenen Zwecke der Umweltverbund genutzt wurde, wurde sowohl von der individuellen Umwelteinstellung vorhergesagt als auch von der Kontextbedingung (siehe Tabelle 12), $F(2, 293) = 50.60, p < .001, R^2 = .25$.

Tabelle 12

Lineares Regressionsmodell zur Vorhersage der Häufigkeit der Auswahl des Umweltverbundes für Mobilitätsanlässe durch Umwelteinstellung und Kontext

Prädiktoren	Regressions- koeffizient B (SE)	95%-Konfidenzintervall B		β	p	r_p
		<i>Untere</i> <i>Grenze</i>	<i>Obere</i> <i>Grenze</i>			
Konstante	2.47 (0.12)	2.24	2.70		< .001	
Umwelteinstellung	0.75 (0.09)	0.57	0.93	.41	< .001	.43
Kontext	1.04 (0.16)	0.73	1.34	.34	< .001	.36

Anmerkungen. Abhängige Variable ist die Häufigkeit, mit der Verkehrsmittel des Umweltverbundes für fünf verschiedene Mobilitätsanlässe ausgewählt wurde. r_p = Partialkorrelation.

Während die Wahl von Carsharing in dem hypothetischen Szenario also nicht durch die Kontextvariation mobilitätsrelevanter Faktoren erklärt werden kann, so zeigt eine breiter gefasste Betrachtung der Wahl des Umweltverbundes, dass der Kontext hierauf einen Effekt hat: Im Carsharing-förderlichen Kontext, der sich durch geringe Attraktivität für die Autonutzung und durch günstige Gegebenheiten zur Nutzung von ÖPNV und Carsharing auszeichnet, wird deutlich seltener das Privatauto als Mobilitätsform gewählt. Im Folgenden werden weitere mögliche Effekte auf eine Reduktion von (Privat-)Autonutzung und -besitz untersucht, welche ebenfalls wichtige Indikatoren von nachhaltiger Mobilität sind.

Verzicht auf Privatauto-Nutzung

Im Carsharing-förderlichen Kontext wurde erwartungsgemäß das Auto seltener für konkrete Anlässe ausgewählt. In Abbildung 5 ist die Häufigkeit abgebildet, mit der für jeden Anlass der Privat-Pkw ausgewählt wurde. Entsprechend des Fokus der Manipulation, der auf dem Arbeitsweg lag, ist hier der Unterschied zwischen beiden Bedingungen am größten: In der

Carsharing-förderlichen Bedingung würden nur 4 % das Auto für den Arbeitsweg wählen, gegenüber 36 % in der Auto-freundlichen Bedingung. Auch die Einkaufsbedingungen waren definiert in den Szenarien und entsprechend ist auch beim Zweck *Einkauf* der Unterschied in der Autowahl groß: In der Carsharing-hinderlichen Bedingung (in der die Einkaufsmöglichkeit 1500 m entfernt angegeben war) wählten 46 % das Auto für den Einkauf, in der Carsharing-förderlichen Bedingung (Einkaufsmöglichkeit 200m entfernt) nur 23 %.

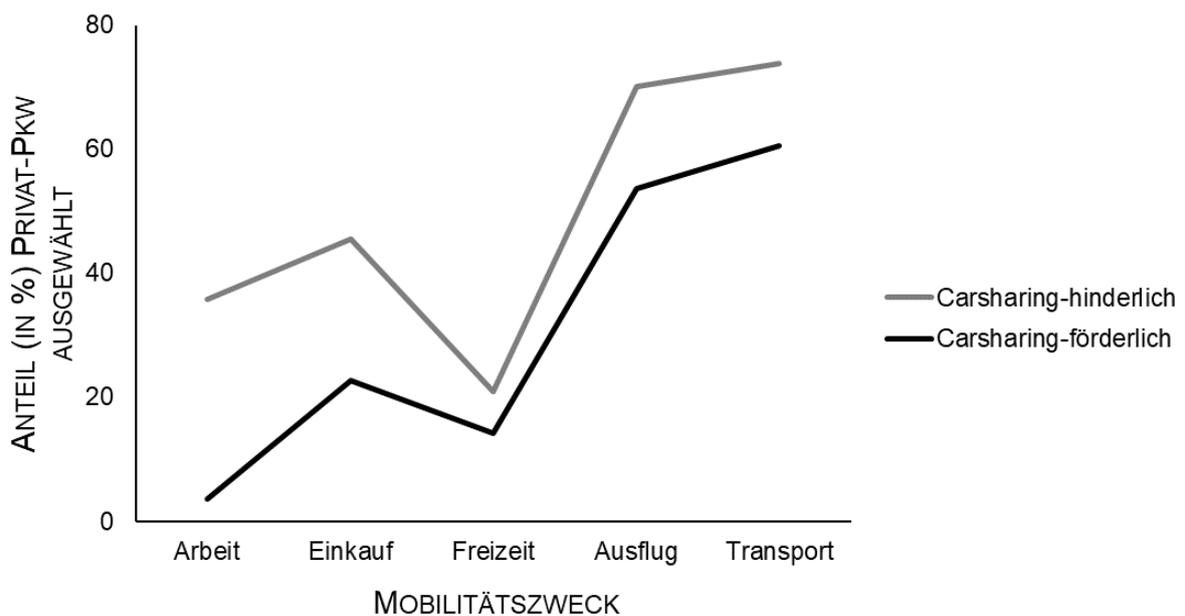


Abbildung 5. Auswahl Privat-Pkw für spezifische Mobilitätszwecke in Abhängigkeit des Kontextes.

Die Anlässe Freizeit, größerer Transport und Ausflug weisen etwas geringere Unterschiede zwischen den Bedingungen auf, aber dennoch ist in der Abbildung 5 ersichtlich, dass auch hier das Auto seltener im Carsharing-günstigen Kontext gewählt wurde. Der nahezu parallele Verlauf der Linien weist auf den unabhängigen Einfluss der Verhaltenskosten (d. h. der Kontextmanipulation) auf die Autonutzung hin.

Effekte des Kontextes auf den Autobesitz. Der hypothetische Autobesitz war im Carsharing-förderlichen Kontext geringer ($m = 0.66$, $sd = 0.64$) als im Carsharing-hinderlichen Kontext ($m = 0.91$, $sd = 0.60$), $F(1, 290) = 11.32$, $p = .001$. In Tabelle 13 wird ersichtlich, dass

in Schritt 1 der Regression sowohl die Umwelteinstellung als auch ein Carsharing-förderlicher Kontext zu geringerem Autobesitz im Experiment führen, $F(2, 237) = 24.42, p < .001, R^2 = .17$.

Tabelle 13

Autobesitz im Szenario als Funktion der Umwelteinstellung und des Kontextes, bei Kontrolle des realen Autobesitzes

Schritt	Prädiktoren	Regressions- koeffizient <i>B</i> (<i>SE</i>)	95%-Konfidenz- intervall <i>B</i>		β	<i>p</i>	<i>r_p</i>
			<i>Untere Grenze</i>	<i>Obere Grenze</i>			
1	Konstante	5.05 (0.19)	4.68	5.43		< .001	
	Umwelteinstellung	-0.85 (0.14)	-1.12	-0.57	-.31	< .001	-.34
	Kontext	-2.03 (0.23)	-2.49	-1.57	-.44	< .001	-.45
2	Konstante	0.57 (0.06)	0.45	0.70		< .001	
	Umwelteinstellung	-0.16 (0.04)	-0.23	-0.08	-.22	< .001	-.25
	Kontext	-0.23 (0.07)	-0.36	-0.10	-.19	.001	-.22
	Autobesitz (real)	0.29 (0.04)	0.22	0.37	.43	< .001	.45

Anmerkungen. r_p = Partialkorrelation.

Leider unterschied sich trotz randomisierter Zuweisung zu den Experimentalbedingungen auch der reale Autobesitz der teilnehmenden Personen: ProbandInnen des Carsharing-förderlichen Kontextes besaßen auch in der Realität weniger Autos ($m = 0.87, sd = 0.94$) als ProbandInnen des Carsharing-hinderlichen Kontextes ($m = 1.09, sd = 0.89$), $F(1, 284) = 3.82, p = .05$. In Tabelle 13 ist daher unter Schritt 2 ein zweites Modell zur Erklärung des Autobesitzes im Experiment aufgeführt, in welchem der reale Autobesitz als Kontrollvariable dient. Die erklärte Varianz vergrößert sich hierdurch, $F(3, 236) = 40.02, p < .001, R^2 = .34$, aber der Einfluss der Umwelteinstellung und des Carsharing-förderlichen Experimental-Kontextes bleiben bestehen (siehe Tabelle 13).

Häufigkeit der Autonutzung. Im Carsharing-förderlichen Kontext wurde seltener das Auto genutzt ($m = 2.66, sd = 2.09$) als im Carsharing-hinderlichen Kontext ($m = 4.55,$

$sd = 2.15$). Sowohl die Umwelteinstellung als auch die Kontextbedingung erklärten diesen Unterschied, $F(2, 293) = 52.12$, $p < .001$, $R^2 = .26$ (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14

Häufigkeit der Autonutzung im Szenario als Funktion der Umwelteinstellung und des Kontextes

Prädiktoren	Regressions- koeffizient B (SE)	95%-Konfidenzintervall B		β	p	r_p
		<i>Untere Grenze</i>	<i>Obere Grenze</i>			
Konstante	4.63 (0.17)	4.29	4.97		< .001	
Umwelteinstellung	-0.85 (0.14)	-1.12	-0.58	-.31	< .001	-.34
Kontext	-2.03 (0.23)	-2.49	-1.57	-.44	< .001	-.45

Anmerkungen. r_p = Partialkorrelation.

Der Carsharing-förderliche Kontext führte insgesamt zu einer geringeren Nutzung des Privatautos in den hypothetischen Szenarien. Dies zeigte sich sowohl in einer geringeren Anzahl an Autos pro Haushalt als auch in einer geringeren Nutzungshäufigkeit von Autos.

2.3.4 Diskussion

In einer experimentellen Manipulation hatten die als Carsharing-förderlich bzw. -hinderlich klassifizierten Kontextbedingungen keinen erkennbaren Effekt auf die Carsharing-Nutzung. Basierend auf theoretischen Überlegungen zur Alltagsmobilität und auf den Erkenntnissen aus Studien 1 und 2 wurden als Carsharing-relevante Kontextfaktoren die Attraktivität für die Privatautounutzung und die ÖPNV-Nutzung variiert. Es gaben im Carsharing-förderlichen Szenario nicht wesentlich mehr Personen an, dass sie wahrscheinlich Carsharing nutzen würden als im Carsharing-hinderlichen Szenario. Auch die Auswahl von Carsharing für verschiedene spezifische Anlässe, wie etwa Einkaufen, Ausflüge, Arbeitsweg oder Transport größerer Dinge, war nicht von den situationalen Kontextfaktoren beeinflusst. Angesichts der

geringen Verbreitung von Carsharing im Vergleich zu anderen Mobilitätsformen ist es einerseits bemerkenswert, wie viele Personen in der hypothetischen Situation, die in dieser Studie beschrieben wurde, Carsharing als Option in Betracht ziehen (ca. ein Viertel der Stichprobe gab an, sich für Carsharing anzumelden). Die geringe Verbreitung von Carsharing in der Realität kann jedoch andererseits auch ein Hinweis darauf sein, dass Carsharing zwar eine Möglichkeit ist, nachhaltig mobil zu sein, jedoch keineswegs notwendig dafür. Nachhaltige Mobilität besteht vor allem darin, auf die Privatautonutzung weitgehend zu verzichten¹⁴. In Deutschland besaßen im Jahr 2017 22 % der Haushalte kein Auto, nur in 10 % der autofreien Haushalte war jedoch jemand für Carsharing angemeldet. Carsharing ist also nur eine Option, ohne Privatauto mobil zu sein. Der Großteil der privatautofreien Mobilität wird jedoch durch weitere Verkehrsmittel des Umweltverbundes realisiert (Nobis & Kuhnimhof, 2018). Es zeigte sich entsprechend auch im Experiment, dass der Carsharing-förderliche Kontext auch als Privatautohinderlicher Kontext verstanden werden kann: Die Personen wählten hier deutlich öfter den Umweltverbund für verschiedene Mobilitätszwecke und sie gaben an, dass ihr Haushalt in einem solchen Szenario weniger Autos besitzen würde und sie seltener ein Auto nutzen würden.

Wie schon in Studie 2, erklärte die Umwelteinstellung der Personen auch im Experiment in Studie 3 zusätzliche Varianz. Je höher die Umwelteinstellung einer Person, desto wahrscheinlicher gab sie an, Carsharing für mindestens einen der Mobilitätsanlässe zu nutzen und auch die Häufigkeit der Auswahl der Carsharing-Option war mit steigender Umwelteinstellung höher. Wie bereits in den zuvor berichteten Studien zeigten sich also auch hier vor allem Personen mit höherer Umwelteinstellung an Carsharing interessiert. Einen additiven Effekt auf die Verhaltenswahrscheinlichkeit (wie im Campbell-Paradigma postuliert) zeigten die Umwelteinstellung und die Verhaltenskosten des Kontextes jedoch nicht auf Carsharing-Verhalten, dafür aber auf die Wahl des Umweltverbundes: Im Carsharing-förderlichen Kontext, in dem

¹⁴ Genauergesagt trifft dies auf nachhaltige *Alltagsmobilität* zu. Mobilität für Fernreisen spielt in der vorliegenden Studie keine Rolle, ist aber für die Nachhaltigkeit von großer Bedeutung, da Flugreisen einen sehr großen umweltschädlichen Einfluss haben, vgl. Umweltbundesamt (2019e).

das Autofahren zur Arbeit als beschwerlich, der ÖPNV hingegen als leistungsstark und komfortabel beschrieben wurde, wurde häufiger der Umweltverbund gewählt. Zusätzlich erhöhte die Umwelteinstellung, unabhängig vom Kontext, ebenfalls die Wahl des Umweltverbundes. Das gleiche Muster zeigte sich für einen geringeren Autobesitz und für seltenere Autonutzung: Beides wurde sowohl vom Kontext als auch von der Umwelteinstellung beeinflusst. Da sich die Nutzung von Carsharing zwischen den beiden Bedingungen nicht unterschied, konnte nicht bestätigt werden, dass die Autofreundlichkeit bzw. die Güte des ÖPNV Verhaltenskostenfaktoren für Carsharing darstellen. Es konnte aber der Einfluss dieser situationalen Verhaltenskosten für die Nutzung des Umweltverbundes gezeigt werden. Auch wenn statistisch der Unterschied in den Verhaltenskosten für die Umweltverbundnutzung nicht nachgewiesen werden konnte, so zeigte sich der Effekt der geringeren Verhaltenskosten im Verhaltensklärungsmodell (siehe Tabelle 11 und Tabelle 12).

Ein möglicher Grund für die fehlenden Effekte der Kontextmanipulation auf Carsharing-Nutzung in den in Studie 3 verwendeten Szenarien könnte in der deren Ausgestaltung liegen: Diese beschrieben in erster Linie Bedingungen, die die Nutzung eines Privatautos mehr oder weniger attraktiv machten, und bezogen sich hauptsächlich auf den täglichen Weg zur Arbeitsstelle. Diese Strecke bzw. dieser Mobilitätszweck ist für Carsharing gänzlich ungeeignet. Die naheliegende Alternative mit geringeren Verhaltenskosten im ‚Carsharing-förderlichen‘ Szenario war der ÖPNV – unerwähnt blieb jedoch das Fahrrad, welches bei einer Distanz von 5 km innerstädtisch in der Regel das schnellste Verkehrsmittel ist (Umweltbundesamt, 2019d). Der Fokus auf Auto und ÖPNV ließ in dem Szenario somit zum einen den direkten Bezug zu Carsharing vermissen und war zum anderen in den dargestellten Optionen auch der Berufspendelsituation nicht ganz angemessen. Zum Beispiel liegt der Anteil des Fahrrads am Verkehrsaufkommen in städtischen Gebieten zwischen 8 % und 15 %, in fahrradfreundlichen Städten wie Münster sogar bei bis zu 39 % (Nobis & Kuhnimhof, 2018; Umweltbundesamt, 2019d) und macht somit einen bedeutenden Teil nachhaltiger Mobilitätsgestaltung aus. Das Szenario wurde also möglicherweise nicht als realistisch und damit als irrelevant wahrgenommen. Auch das Einkaufen, welches im Carsharing-förderlichen Szenario in sehr naher Distanz

möglich war, stellte keinen typischen Anlass zur Carsharing-Nutzung dar. Vielmehr stellte das Carsharing-förderliche Szenario Kontextfaktoren dar, die den Verzicht auf ein eigenes Auto leichtmachen dürften, da alltägliche Erledigungen (d. h. zur Arbeit pendeln, Einkaufen) ohne Auto bewerkstelligt werden können. Die Option Carsharing zu nutzen bot sich also eher indirekt an, für die nicht- genannten, gelegentlichen Anlässe wie Ausflüge, Transporte größerer Gegenstände oder größerer Einkäufe, unerwarteter Bedarf für ein Auto zu ungewöhnlichen Tageszeiten, an denen Optionen wie ÖPNV oder Fahrrad nicht infrage kommen, und ähnliches. Dies ist vermutlich der Realität angemessen – Carsharing ist nie Hauptverkehrsmittel (siehe z. B. Nehrke & Loose, 2018), hat einen verschwindend geringen Anteil am Modal Split (also an der Aufteilung der Mobilität auf verschiedene Verkehrsmittel; siehe Nobis & Kuhnimhof, 2018) und ist doch eine beliebte und sich zunehmend verbreitende Option, nachhaltige Privatauto-freie Mobilität um die Gelegenheit zu ergänzen, auf ein Auto zugreifen zu *können* (vgl. Kagerbauer, Schröder, Weiß & Vortisch, 2015). Für die experimentelle Manipulation in der vorliegenden Studie ist dieser indirekte Effekt aber möglicherweise zu schwach, um ihn sichtbar zu machen.

Ein weiterer möglicher Grund für die scheinbar geringe Wirkung der Kontextfaktoren ist der Aufforderungscharakter der artifiziellen Untersuchungssituation. Die Zustimmung zur Wahrscheinlichkeit, bei Carsharing angemeldet zu sein, liegt in beiden Versuchsgruppen deutlich höher (ca. 24 %) als in der Realität: Sogar in deutschen Metropolregionen, wo Carsharing am weitesten verbreitet ist, liegt der Anteil aktiver Carsharing-NutzerInnen bei lediglich 3 % (Nobis & Kuhnimhof, 2018). Die hohe Zustimmung im Experiment deutet darauf hin, dass die Personen Carsharing-Verhalten als sozial erwünscht interpretiert haben und stärker berichteten als sie es in der Realität in Erwägung ziehen würden. Die Erfassung der hypothetischen Carsharing-Anmeldung mittels ad-hoc Single-Item-Maß ist methodisch schwach: Die Antworten auf das Item waren durch praktisch keine anderen Variablen des Experiments erklärbar. Die differenziertere Erfassung der Carsharing-Wahl als Auswahl aus mehreren Mobilitätsoptionen und in mehreren Mobilitätssituationen (d. h. verschiedene Zwecke) führte zu hinreichend bedeutungsvoller Varianz und ist somit methodisch vorzuziehen. Hier fand sich ein positiver

Zusammenhang von Carsharing-Auswahl und Umwelteinstellung der Person. Dass die Bedingung (d. h. die Ausprägung der Verhaltenskosten) sich nicht auf die Carsharing-Auswahl auswirkte, kann entweder als weiterer Hinweis darauf verstanden werden, dass es sich bei Carsharing nicht um ein eigenständiges Umweltverhalten handelt, wie bereits in Studie 2 vermutet. Allerdings kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass die Verhaltenskosten für Carsharing von der Carsharing-Verfügbarkeit bestimmt werden, die in Studie 3 aber nicht variiert wurde. Insofern dient auch Studie 3 nur begrenzt zur Beantwortung der Frage, ob Carsharing ein Umweltverhalten ist.

Die realen Lebens- und Mobilitätsbedingungen der teilnehmenden Personen wurden in dieser Studie weitgehend unberücksichtigt gelassen. Das Szenario gab eine Lebenssituation vor, die möglicherweise auf viele Teilnehmende nicht zutraf, nämlich in einer Stadt zu wohnen und einer täglichen Arbeit nachzugehen, die nur mit zwei Verkehrsmitteln erreichbar ist. Hierdurch wurden mutmaßlich die interindividuellen realen Unterschiede kontrolliert bzw. irrelevant gemacht für die Entscheidung. Aber Verhalten in einer derart artifiziellen Situation sagt vermutlich wenig über das Verhalten der Personen in einer realen Situation aus (Hoyle et al., 2008). Realitätsnäher könnte eine Studie sein, in der mit hypothetischen Szenarien gearbeitet wird, die jedoch von der realen Lebenssituation einer Person ausgehen, dieser also stark ähneln, dann jedoch systematisch bestimmte Faktoren variieren.

Möglicherweise ist Carsharing-Nutzung aber auch einfach nur wenig von den Kontextfaktoren abhängig, sondern ist einer von vielen Bausteinen nachhaltiger Mobilität, welche aus der Umwelteinstellung resultiert. Nachhaltige Mobilität ist in starkem Maße multimodal, aber auch interindividuell verschieden: Kurze Strecken können mit dem Fahrrad, zu Fuß oder dem ÖPNV zurückgelegt werden, längere Strecken mit dem Zug, dem Fernreisebus oder privat organisierten Fahrgemeinschaften. Auch Carsharing kommt für gelegentliche Anlässe in Frage, es hat aber keine exklusive Anwendung. Laut Nehrke und Loose (2018) und Nobis und Kuhnimhof (2018) nutzen Carsharing-KundInnen Carsharing für verschiedenste Anlässe. An-

dererseits ist bundesweit nur in 10 % der autofreien Haushalte jemand bei Carsharing angemeldet (Nobis & Kuhnimhof, 2018), was verdeutlicht, dass autofreies Leben überwiegend ohne Carsharing umgesetzt wird.

Die Tatsache, dass in der quasi-experimentellen Feldstudie (Studie 2) der Einfluss der Kontextfaktoren auf die Carsharing-Schwierigkeit und -Wahrscheinlichkeit nachgewiesen werden konnte, in der experimentellen Überprüfung (Studie 3) jedoch nicht, kann möglicherweise auch durch das Sampling erklärt werden. Für die Feldstudie wurden gezielt Carsharing-NutzerInnen rekrutiert, so dass diese stark überrepräsentiert waren. In der Experimentalstudie wurde hingegen eine Gelegenheitsstichprobe akquiriert. Lediglich knapp 6 % der Teilnehmenden an dieser Studie waren bei einem Carsharing-Unternehmen angemeldet, und nur knapp 4 % für stationsbasiertes Carsharing. Die Stichprobe aus der Experimentalstudie (Studie 3) repräsentiert also möglicherweise besser die Realität, in der Carsharing nur für einen sehr geringen Teil der Menschen als Option in Erwägung gezogen wird. Der im Campbell-Paradigma postulierte unabhängige Einfluss von Umwelteinstellung und Verhaltenskosten auf Umweltverhalten konnte jedoch auch in Studie 3 abermals bestätigt werden und die Abhängigkeit des Verhaltenskostenparameters von den Kontextbedingungen ebenfalls.

Nachdem nun durch Variationen von Verhaltenskosten *zwischen* verschiedenen Kontexten deren Einfluss auf die Schwierigkeit eines Verhaltens gezeigt wurde, wird in der folgenden Studie 4 eine Manipulation der Verhaltenskosten *innerhalb desselben Kontextes* vorgenommen. Studie 3 hat hierfür bereits eine Vorlage geboten, in der experimentell kontrolliert und *between-subjects* Variationen eines Kontextes in ihrer Wirkung auf die Verhaltenswahrscheinlichkeit überprüft wurden. In Studie 3 wurde das Umweltverhalten auf die Nutzung des Umweltverbundes (inklusive Carsharing) erweitert. In der folgenden Studie 4 wird mit dem Konsum von Biolebensmitteln ein anderes Verhalten ausgewählt, dessen subjektiv intendierter Bezug zum Umweltschutzziel weniger strittig sein dürfte als bei Carsharing. Studie 4 verbindet die Vorteile einer Feld-Beobachtungsstudie mit der hohen Kontrolle über weitere umweltbedingte Verhaltenseinflüsse eines echten Experiments, indem längsschnittlich der Effekt einer

Umstrukturierung der Bioprodukte innerhalb eines Supermarktes auf die Verhaltensschwierigkeit von Biokonsum überprüft wird.

2.4 STUDIE 4: SITUATIONALE VERHALTENSERLEICHTERUNG IM SUPERMARKT ZUR ERHÖHUNG VON BIOKONSUM

2.4.1 Einleitung

In Studie 4 wird der Effekt einer strukturellen Intervention – nämlich der Umsortierung von Bio-Produkten im Supermarkt – auf den Kauf von Bio-Produkten im Rahmen einer Feldstudie untersucht. Diese Studie ergänzt die zuvor berichteten Studien 1 bis 3 um eine situierte Interventionsstudie. Nachdem in den Studien 1 und 2 der Einfluss situationaler Faktoren anhand verschiedener Kontexte operationalisiert wurde, soll nun der Effekt einer gezielten Veränderung *innerhalb* eines Kontextes untersucht werden. Dies ermöglicht das Konstanthalten potenziell konfundierender, nicht-beobachteter situationaler Merkmale. Während die Manipulation eines spezifischen Kontextfaktors in Studie 3 experimentell und damit zwar hochkontrolliert erfolgte, die Ergebnisse aber von fraglicher externer Validität sind, da sie keine reale Verhaltenssituation darstellten (vgl. Shadish et al., 2002), bietet die vorliegende Studie 4 eine längsschnittliche Beobachtung von realem Verhalten vor und nach einer Veränderung in einer realen Handlungssituation. Dabei sind auch potenziell konfundierende Personenmerkmale besser kontrolliert, als in einem Querschnittsdesign wie in Studie 2, da die gleichen Personen vor und nach der Intervention beobachtet werden.

Auch wenn der tatsächliche ökologische Nutzen von Lebensmitteln in Bio-Qualität fraglich oder zumindest uneindeutig ist (Clark & Tilman, 2017; Tuomisto, Hodge, Riordan & Macdonald, 2012), so wird der Konsum von Bio-Produkten subjektiv als umweltrelevant bzw. umweltschutzförderlich wahrgenommen und stellt somit ein Umweltverhalten dar (Gorissen & Weijters, 2016; Kim & Schuldt, 2018). Als solches wird es, gemäß dem Campbell-Paradigma, von der individuellen Umwelteinstellung und den Verhaltenskosten determiniert. Die Verhaltenskosten für Biokonsum liegen im höheren Preis im Vergleich zu konventionellen vergleichbaren Produkten, aber auch in der Verfügbarkeit und Sichtbarkeit der Bioprodukte, sowie in der Unbequemlichkeit, die deshalb bisweilen mit dem Kauf von Bioprodukten einhergeht (z. B.

längeres Suchen, geringere Auswahl; Hemmerling, Hamm & Spiller, 2015; Hughner, McDonagh, Prothero, Shultz & Stanton, 2007; Klöckner, 2012; siehe auch Foster et al., 2014, für Effekte von Platzierung auf gesundheitsförderliche Produktwahl). Die zunehmende Verfügbarkeit und geringeren Produktpreise, die mit dem Ausbau des Biosortiments in Discountern und im Lebensmitteleinzelhandel einhergehen, führen als makrostrukturelle Veränderung seit Jahren zu einer deutlichen Steigerung des Biokonsums in Deutschland (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft, 2019). Die mehr oder weniger prominente Platzierung von Produkten im Supermarkt stellt also eine vermutlich einflussreiche Ursache von Verhaltenskosten dar und erscheint daher geeignet, um den Einfluss von Verhaltenskosten zu untersuchen.

Auch in der Forschung konnte der Effekt struktureller Veränderung auf eine Erhöhung des Biokonsums bereits nachgewiesen werden. Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick, aus dem folgt, dass strukturelle Maßnahmen verhaltensförderlich wirken, aber meist nicht in ihrem Zusammenwirken mit individuellen Personenmerkmalen untersucht werden. Auch steht in der Regel die Verhaltenskonsequenz im Fokus (z. B. Umsatz mit Bioprodukten) und nicht das Verhalten (d. h. Kauf von Bioprodukten) bzw. dessen Verhaltenskosten.

Strukturelle Einflüsse auf Verhaltenskosten von Biolebensmittelkauf

Strukturelle Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit des Konsums von Bioprodukten beeinflussen, greifen auf verschiedenen Ebenen. Einflüsse auf nationaler Ebene zeigt beispielsweise Thøgersen (2010) auf. Der Marktanteil von Bioprodukten variiert stark zwischen verschiedenen Ländern. In Ländern mit hohem Bioproduktabsatz wurden immer auch unterstützende politische Maßnahmen eingesetzt, sowohl in Form von politisch-regulativen Maßnahmen auf der Angebotsseite (z. B. Subventionen für ökologisches Landwirtschaften) als auch auf der Nachfrageseite (z. B. Bio-Labels; Thøgersen, 2010).

Auch die unmittelbare Umgebung, in der KonsumentInnen ihre Kaufentscheidung treffen, nimmt Einfluss auf das Biokonsumverhalten. In qualitativer Forschung zeigte sich aus subjektiver Perspektive der KundInnen die einfache Verfügbarkeit und Sichtbarkeit von Bioprodukten als relevant dafür, dass sie diese kaufen (Hjelmar, 2011; Zanolli & Naspetti, 2002).

Dies ist wenig überraschend und unterstützt die Annahme, dass Personen eine Abwägung treffen zwischen der individuellen Wichtigkeit des Ziels und dem angemessenen Aufwand, den sie dafür zu betreiben bereit sind. Damit auch diejenigen wahrscheinlicher zu Bio-Produkten greifen, denen Umweltschutz bzw. Nachhaltigkeit *kein* wichtiges Anliegen ist, muss das Bio-Produkt möglichst einfach erreichbar sein. Dies zeigte sich auch in der Studie von Taube und Vetter (2019) in einem simulierten virtuellen Supermarkt, in der die Bio-Variante von Produkten häufiger ausgewählt wurde, wenn sie als Standardauswahl voreingestellt war. War die Auswahl der Bio-Variante eines Produktes hingegen mit Verhaltenskosten belegt – nämlich in ein neues Auswahlfenster zu klicken, um anstatt der voreingestellten konventionellen Standardauswahl ein Bio-Produkt auszuwählen – so war eine höhere Umwelteinstellung nötig, um mit gleich hoher Wahrscheinlichkeit Bio-Produkte zu wählen.

Beim Lebensmitteleinkauf im Supermarkt sind Inman, Winer und Ferraro (2009) zufolge etwa zwei Drittel der Käufe ungeplant. Entsprechend ist für das Marketing innerhalb von Supermärkten die Platzierung der Produkte von hoher Bedeutung, um unter den Radar von SpontankäuferInnen zu kommen (Campo & Gijsbrechts, 2005). In Bezug auf Bioprodukte finden sich in deutschen Supermärkten sowohl die Blockplatzierung – d. h. die gemeinsame Platzierung von Bioprodukten einer Marke in einem Regal – als auch die Zusortierung von Bio-Produkten zu den jeweiligen Produktkategorien anderer (konventioneller) Marken in die Regale. Da die Zusortierung von Bioprodukten in die Regale zusätzlich zur Blockplatzierung die Verfügbarkeit der Produkte erhöht und die Wahrscheinlichkeit steigt, dass eine zufällige KundIn sich mit dem Produkt konfrontiert sieht, stellt eine solche Maßnahme eine kontextuelle Verhaltenserleichterung für den Kauf des Produktes dar. Auf Marktebene führt laut van Herpen, van Nierop und Sloop (2012) die Blockplatzierung nicht zu höherem Absatz, die Zusortierung nach Produktgruppen hingegen schon (siehe auch Klöckner, 2012).

Fragestellung

Individualpsychologisch liegt es jedoch nahe, dass Bioprodukte nicht zufällig aufgrund der doppelten Platzierung (und der damit doppelt so hohen Auffindemöglichkeit) häufiger gekauft werden, sondern dass sich auch die KundInnen jeweils unterscheiden, die bei der einen

oder der anderen Platzierungsart zu den Bioprodukten greifen: Während ein umweltbewusster Kunde durch Aufsuchen des ‚Bio-Blocks‘ möglichst viele der Produkte auf seiner Einkaufsliste auf Verfügbarkeit in Bioqualität effizient überprüfen kann, wird eine andere Kundin, die nicht speziell auf der Suche nach Bio-Produkten ist, eher durch die zusortierten Bio-Produkte in den Produktregalen in die Situation kommen, diese zu kaufen. Es kann daher angenommen werden, dass Unterschiede in der Umweltschutzorientierung bei den KundInnen zu finden sind, die bei der Zusortierung zu dem Bioprodukt greifen, im Vergleich zu denjenigen, die dies bei der Blockplatzierung tun.

In der folgenden Studie wird der Effekt einer Umsortierung von Bio-Produkten einer bestimmten Marke in mehreren Filialen eines Supermarktes auf die Kaufentscheidungen von KundInnen untersucht. Dabei wird die Umwelteinstellung der KundInnen berücksichtigt, um zu überprüfen, ob durch die Zusortierung auch Personen mit geringerer Umwelteinstellung zu den Bio-Produkten greifen. Daran wird überprüft, ob die strukturelle Veränderung durch die Zusortierung eine Verhaltenserleichterung für Biokonsum darstellt. Die Zusortierung fand in den verschiedenen Märkten zu unterschiedlichen Zeitpunkten statt. Die Befragung von KundInnen wurde nach der Intervention und Erfassung der Konsumdaten durchgeführt, sodass sie keinen Einfluss auf das untersuchte Verhalten nehmen konnte. Das Konsumverhalten wurde über eine Kundenkarte erfasst und entspricht somit realen Verhaltensdaten. Aus Gründen der Vertraulichkeit von Geschäftsdaten, die in diese Untersuchung eingeflossen sind, wird im Folgenden der fiktive Markenname *Bionara* für die Bio-Produkte verwendet, auf die die Intervention abzielt.

In dieser Studie soll die Frage beantwortet werden, ob eine strukturelle Umsortierung der Bionara-Produkte zu einer höheren Kaufwahrscheinlichkeit führt, ob die Umsortierung eine Reduktion der Verhaltenskosten für Bionara-Konsum als Umweltverhalten darstellt und somit eine geringere Verhaltensschwierigkeit zur Folge hat, und ob entsprechend nach der Zusortierung eine geringere Umwelteinstellung ausreichend ist, um Bionara zu kaufen.

2.4.2 Methoden

Stichprobe

Insgesamt 285 Personen nahmen an der Online-Befragung teil, nachdem eine Umsortierung der Bionara-Produkte in ihrem Markt vorgenommen worden war. Ein Teil der Stichprobe ($n = 180$) hat zu einem Zeitpunkt mindestens 2 Monate nach der Umsortierung auch noch eine weitere Intervention in Form von normativen Couponbotschaften erhalten, die aber in dieser Arbeit nicht berichtet wird (siehe Korenke, 2020). Da die Interventionen (d. h. Umsortierung und Coupon-Intervention) und die Untersuchungszeiträume für beide Studien sich zeitlich nicht überschneiden, ist keine Interferenz zu befürchten.

Die Teilnehmenden waren im Durchschnitt 52.1 Jahre alt ($SD = 14.9$; range: 18 – 82; 3.5 % machten keine Angabe zu ihrem Alter). Fünfundfünfzig Prozent waren weiblich, 40 % waren männlich (5 % machten keine Angabe zu ihrem Geschlecht). Das Netto-Haushaltseinkommen lag für 8 % der Stichprobe unter 1000 €, für 26 % zwischen 1000-2000 €, für 24 % zwischen 2000-3000 €, für 14 % zwischen 3000-4000 €, und für 7 % darüber. Allerdings machten 21 % der Stichprobe keine Angabe zu ihrem Einkommen. Das Bildungsniveau der Stichprobe ist eher hoch: 34 % haben einen Hochschulabschluss, 12 % haben Abitur, 30 % einen Realschulabschluss, 15 % einen Hauptschulabschluss oder geringer, 10 % machten keine Angabe zu ihrem höchsten Bildungsabschluss. Sechzehn Prozent der Stichprobe lebte in einem Ein-Personen-Haushalt, die große Mehrheit, nämlich 55 %, lebte in einem Zwei-Personen-Haushalt, 15 % in einem Drei-Personen-Haushalt und 10 % in Haushalten mit vier oder mehr Personen (5 % machten keine Angabe zur Haushaltsgröße).

Design und Durchführung

Zwischen März und Juni 2018 wurden nach und nach in zahlreichen Märkten der Supermarktkette Umsortierungen der Bio-Produkte einer spezifischen Marke (hier: *Bionara*) vorgenommen: Zusätzlich zur bereits bestehenden Blockplatzierung der Bionara-Produkte in einem gesonderten Regal wurden die Produkte auch in die jeweiligen nach Produktarten sortierten Regale des Marktes mit einsortiert (im Folgenden als Zusortierung bezeichnet). So war

beispielsweise nach der Zusortierung das Bionara-Müsli sowohl im Bionara-Block (mit zahlreichen anderen Bionara-Produkten) als auch im Müsli-Regal (mit Müslis zahlreicher anderer Marken) platziert. Je nach Marktgröße wurden die 50, 100 oder 200 bestverkauften Bionara-Produkte zusortiert.

Zwischen Mitte August und Mitte Oktober 2018 wurden insgesamt 5000 KundInnen der Supermarktkette per Postkarte angeschrieben und zu einer Online-Befragung eingeladen, zu der ein Internet-Link und ein QR-Code abgedruckt waren. Alle angeschriebenen KundInnen waren aktive NutzerInnen einer Kundenkarte, die beim Einkauf an der Kasse vorgelegt wird, woraufhin der Einkauf auf dem Kundenkonto vermerkt wird und den KundInnen regelmäßig Vergünstigungen oder Sonderangebote unterbreitet werden. Weiteres Einschlusskriterium für die Einladung zur Befragung war außerdem die Nutzung der Kundenkarte für mindestens drei Einkäufe jeweils in den acht Wochen vor und acht Wochen nach der Zusortierung der Bionara-Produkte im jeweiligen Markt. Dies sollte sicherstellen, dass von den KundInnen vor und nach der Intervention hinreichend Konsumdaten vorliegen würden, um einen möglichen Effekt der Zusortierung entdecken zu können.

Die Befragung wurde vom Unternehmen durchgeführt. Die Kooperation mit den WissenschaftlerInnen, die die Studie leiteten, wurde jedoch gemäß guter wissenschaftlicher Praxis auf der Online-Befragungsseite transparent gemacht und erläutert, sowie eine Kontaktmöglichkeit zur Studienleitung angeboten. Es erfolgte eine umfassende Aufklärung über die Ziele der Studie, die Art und Verwendung der Daten, die gesammelt und ausgewertet wurden, und über die Freiwilligkeit über die Teilnahme an der Studie zu jedem Zeitpunkt. Die Teilnehmenden wurden außerdem um ihre aktive Zustimmung zur Auswertung ihrer aggregierten und anonymisierten Konsumdaten für die Untersuchungszeiträume durch die WissenschaftlerInnen gebeten.

Die Befragung dauerte circa 5 bis 10 Minuten (Median = 7 Minuten) und beinhaltete einen Fragebogen zur Umwelteinstellung, Angaben zur Soziodemografie, sowie weitere Fragen zu Einkaufsgewohnheiten und zur individuellen Bedeutung von Produkteigenschaften bei der Auswahl, die in dieser Arbeit jedoch keine Berücksichtigung fanden. Für diese Arbeit ist

lediglich die Umwelteinstellung und Soziodemografie von Belang. Als Anreiz erhielten die KundInnen für die vollendete Teilnahme an der Befragung 200 Extra-Punkte auf ihr Kundenkonto gutgeschrieben. Die Teilnehmenden der Befragung waren KundInnen von 12 verschiedenen Märkten des Unternehmens.

Operationalisierung und Messinstrumente

Zusortierung. Die Intervention in dieser Studie ist die Zusortierung einer bestimmten Bio-Produktmarke (*Bionara*) in die Regale mit anderen Produktmarken, zusätzlich zur Block-Platzierung. Die Zusortierung wurde von UnternehmensmitarbeiterInnen durchgeführt und nahm pro Markt eine Woche in Anspruch. Der Zeitpunkt der Zusortierung variierte zwischen den Märkten, wie oben beschrieben.

Bionara-Konsum. Auf Basis der Einkaufsdaten, die über die Kundenkarten erfasst wurden, wurde der Umsatz (in €) und die Anzahl von Bionara-Produkten in den beiden Zeiträumen 8 Wochen vor Beginn und 8 Wochen nach Abschluss der Zusortierung für jede teilnehmende Person ermittelt. Die Datenbereitstellung erfolgte durch das Unternehmen, das die aggregierten und anonymisierten Daten für die wissenschaftliche Auswertung übermittelte. Weiterhin wurden Umsatz und Produktanzahl für beide Zeiträume auch für Bio-Artikel und Lebensmittelartikel insgesamt zur Verfügung gestellt. Als Outcome-Indikatoren werden in dieser Studie der Bionara-Umsatz sowie der Bionara-Anteil am Gesamtumsatz mit Lebensmitteln verwendet. Für den Vergleich der Umwelteinstellung zwischen verschiedenen KundInnen-Gruppen und zur Bestimmung der Verhaltensschwierigkeit von Bionara-Konsum werden außerdem die kategorialen Variablen ‚Bionara-KundIn vor Zusortierung‘ (ja/nein), ‚Bionara-KundIn nach Zusortierung‘ (ja/nein) und ‚Bio-KundIn [andere Biomarken]‘ (ja/nein) verwendet.

Umwelteinstellung. Zu Messung der Umwelteinstellung wurden 48 Items der GEB-Skala (Kaiser & Wilson, 2004) verwendet. Das Item ‚Ich kaufe Lebensmittel aus kontrolliert biologischem Anbau‘ wurde aus der Skala ausgeschlossen, um eine inhaltliche Überlappung mit dem Kriterium (Konsum von Bioprodukten) zu vermeiden. Um die Befragungsdauer möglichst kurz zu halten, wurden drei Parallelversionen der GEB-Skala von je 30 Items verwendet.

Alle bis auf 9 Items kamen in zwei der Parallelversionen vor, so dass ausreichend Überlappung für eine gemeinsame Kalibrierung vorlag. Die Eigenschaft der Rasch-Homogenität der Items erlaubt es bei Rasch-Modell-basierten Messinstrumenten das gleiche Merkmal mit unterschiedlichen Items zu messen (siehe Kaiser et al., 2018). Da jedes Item in zwei der Parallelversionen vorkam, war durch die Überlappung der Items eine gemeinsame Kalibrierung des Messinstrumentes über alle Personen problemlos möglich. Wie bei der Verwendung der GEB-Skala üblich, wurden polytome Antworten für die einfache Rasch-Modellierung dichotomisiert, indem die Antworten ‚nie‘, ‚selten‘ und ‚gelegentlich‘ als nicht-zuverlässiges Umweltverhalten mit 0 codiert wurden, und die Antwortoptionen ‚oft‘ und ‚sehr oft‘ als zuverlässiges Umweltverhalten mit 1. Die drei Versionen des Messinstrumentes sind in Tabelle 23 im Anhang aufgeführt.

Die Kalibrierung des Raschmodells wurde an einer Stichprobe von 453 Personen vorgenommen, in der auch ProbandInnen einer anderen Intervention enthalten waren, da die Schätzung des Raschmodells sich bei größeren Stichproben verbessert (siehe Bond & Fox, 2012). Die Personen der anderen Intervention werden in der Folge hier nicht weiter berücksichtigt. Die Separationsreliabilität für die Personen ist mit $rel. = .64$ nicht besonders hoch, aber akzeptabel. Der Grund für die geringere Reliabilität als üblich für dieses Messinstrument (vgl. z. B. Studien 2 und 3 in dieser Arbeit) liegt vermutlich in der Verwendung einer Splitversion: Da jede Person nur 30 Items beantwortete, liegt weniger Information vor, mit der der Personenwert geschätzt werden kann. Der mittlere Personenwert der Teilnehmenden an der hier berichteten Studie beträgt $M = 0.24$, $SD = 0.83$. Die Fitstatistiken sprechen für eine gute Modellpassung für die Personenschätzung: Die mittleren gewichteten Abweichungsquadrate für die Personenschätzungen liegen bei $M(MS_{Infit}) = 1.00$, $SD = 0.26$, für die ungewichteten Abweichungsquadrate bei $M(MS_{Outfit}) = 1.04$, $SD = 0.81$. Die t-Werte für die Abweichungen der Personenschätzungen sind ebenfalls gut mit dem gewichteten $M(t_{Infit}) = -0.03$, $SD = 1.09$, und ungewichteten mittleren t-Wert $M(t_{Outfit}) = 0.14$, $SD = 0.80$. Der Personen-Misfit der Schätzung liegt bei 4.2 %, das heißt, für diese Personen konnte das Antwortmuster nicht gut durch das Raschmodell erklärt werden. Für die restlichen 95.8 % hingegen schon.

Auch für die Itemschätzungen sind die Fitstatistiken zufriedenstellend: Der Mittelwert der Items ist bei 0 logits festgesetzt, $SD = 1.85$. Die mittleren gewichteten Abweichungsquadrate für die Itemschätzungen liegen bei $M(MS_{\text{Infit}}) = 1.00$, $SD = 0.07$, für die ungewichteten Abweichungsquadrate bei $M(MS_{\text{Outfit}}) = 1.03$, $SD = 0.16$. Damit liegen beide Werte nah am Idealwert $M(MS) = 1.00$. Der mittlere gewichtete t -Wert liegt für bei $M(t_{\text{Infit}}) = -0.02$, $SD = 1.13$, und der mittlere ungewichtete t -Wert ist $M(t_{\text{Outfit}}) = 0.13$, $SD = 0.98$.

2.4.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden in drei Teilen berichtet. Zunächst wird überprüft, ob die Zusortierung zu einem höheren Bionara-Konsum führt. Dann wird die Verhaltensschwierigkeit des Bionara-Konsums vor und nach der Zusortierung statistisch mittels Raschanalyse untersucht und verglichen. Schließlich wird die Umwelteinstellung der KundInnen verglichen, die vor bzw. nach er Zusortierung Bionara kauften, um der kompensatorischen Zusammenhang zwischen den Verhaltenskosten und der Umwelteinstellung zu überprüfen.

Veränderungen im Bionara-Konsum nach der Zusortierung

Nach der Zusortierung von Bionara-Produkten, kauften mehr Personen Bionara als vorher: In den 8 Wochen vor der Zusortierung kauften 50 Personen (17.5 %) mindestens einmal Bionara-Produkte, in den 8 Wochen nach der Zusortierung taten dies 67 Personen (23.5 %). Dieser Unterschied ist laut einem McNemar-Test für abhängige (weil wiederholte) Beobachtungen auf kategorialen Variablen signifikant, McNemar's $X^2(1, 285) = 4.20$, $p = .04$, $OR = 1.77$.

Wie aus Tabelle 15 ersichtlich wird, handelt es sich bei knapp der Hälfte, die vorher und nachher Bionara kaufen, um die gleichen Personen (also ‚zuverlässige‘ Bionara-KäuferInnen) und teilweise um Personen, die nur entweder vor oder nach der Zusortierung zu Bionara-Produkten griffen. Nur 6 von den 67 Personen, die nach der Zusortierung Bionara kauften, kauften nicht bereits vorher bio. Das heißt im Umkehrschluss: 61 der 67 Personen, die erst nach der Zusortierung zu Bionara-Produkten griffen, haben bereits im Zeitraum vor der Um-

sortierung Bioprodukte eingekauft – sie sind also keine Neu-BiokundInnen. Es können allerdings keine Aussagen darüber getroffen werden, von welcher Stelle im Supermarkt die Bionara-Produkte in den Einkaufskorb gewandert sind, ob sie also aus dem Bionara-Block oder der Zusortierung stammten.

Tabelle 15

Anzahl der KundInnen, die vor bzw. nach der Umsortierung Bionara-Produkte kauften bzw. nicht kauften

		kauft nachher Bionara		
		nein	ja	Gesamt
kauft vorher Bionara	nein	196	39	235
	ja	22	28	50
	Gesamt	218	67	285

Der Umsatz von Bionara-Produkten pro Person stieg leicht an um 0.23 €, von $M = 0.92$ € ($SD = 3.14$) vor der Zusortierung auf $M = 1.15$ € ($SD = 3.22$) nach der Zusortierung. Da die Verteilung der Variablen zum Bionara-Umsatz (vor bzw. nach Zusortierung) stark von einer Normalverteilung abweichen (es herrscht eine hohe Rangbindung auf 0), wird zur Überprüfung der Signifikanz ihres Unterschieds der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test (engl. *Wilcoxon signed-rank test*) als nonparametrisches Verfahren angewandt (Woolson, 2008). Die Veränderung des Bionara-Umsatzes von vor zu nach der Zusortierung erweist sich darin als signifikant, $T = 1421.50$, $z = -2.085$, $p = .04$, Effektgröße $r = -.087$. Es ist also eine Zunahme der Konsumausgaben der Befragten für Bionara-Produkte nach der Zusortierung zu beobachten.

Aufgrund des Fehlens einer Kontrollgruppe (d. h. einer Gruppe, bei der unter den gleichen Bedingungen im gleichen Zeitraum keine Zusortierung stattfand) können externe Einflüsse auf die Zunahme von Bionara-Produktkäufen nicht ausgeschlossen werden, zum Beispiel saisonale Schwankungen von Konsumausgaben. So könnten einfach aus anderen

Gründen die Konsumausgaben nach der Zusortierung generell höher gewesen sein und deshalb auch der Bionara-Umsatz. Die Schwankungen in absoluten Ausgaben können kontrolliert werden, indem der relative Anteil von Bionara-Produkten an den Ausgaben für Nahrungsmittelprodukte als abhängige Variable betrachtet wird.

Auch bei der Betrachtung des relativen Anteils von Bionara-Produkten an gekauften Nahrungsmittelprodukten, zeigt sich ein vergleichbares Bild: Der Bionara-Anteil am Essen steigt von 0.26 % auf 0.39 % an nach der Zusortierung – was einer Zunahme um 50 % entspricht. Der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test wird signifikant, $T = 1413$, $z = -2.412$, $p = .016$, Effektgröße $r = -.101$.

Es zeigt sich also eine insgesamt signifikante Zunahme des Konsums von Bionara-Produkten nach der strukturellen Erleichterung ihrer Verfügbarkeit durch Zusortierung. Kausale Schlüsse auf die Wirksamkeit der Zusortierung lassen sich innerhalb des Designs ohne Kontrollbedingung oder längere systematische Beobachtung (z. B. durch periodisches Ein- und Aussetzen der Intervention; vgl. Shadish et al., 2002) jedoch nicht zuverlässig ziehen.

Im kommenden Abschnitt wird überprüft, ob die strukturelle Erleichterung im erwarteten kompensatorischen Verhältnis zur Umwelteinstellung stehen. Dabei sollen die Fragen beantwortet werden, ob gemäß den Annahmen des Campbell-Paradigmas 1) nach einer Reduzierung der Verhaltenskosten durch Zusortierung (und damit einer Erleichterung des Verhaltens) sich die statistische Schwierigkeit für Bionara-Konsum im Rahmen des Raschmodells verändert, und ob 2) entsprechend die Umwelteinstellung derjenigen geringer ist, die nach der Zusortierung (d. h. Verhaltens erleichterung) zu Bionara-Produkten greifen.

Schwierigkeitsveränderung des Bionara-Kaufs durch die Zusortierung

Die Veränderung der Verhaltenskosten durch die Zusortierung soll nun auch anhand der statistischen Schwierigkeit überprüft werden. Hierzu wird Bionara-Konsum (d. h. mindestens ein Bionara-Artikel in einem der Einkäufe während des jeweiligen Untersuchungszeitraums) vor und nach der Zusortierung als dichotome Variable gemeinsam mit den 48 Items der GEB-Skala kalibriert. Die Schwierigkeit für Bionara-Konsum vor der Zusortierung liegt mit

$\delta = 1.85$, 95% CI [1.54, 2.16], etwas höher als die Schwierigkeit für Bionara-Konsum nach der Zusortierung, $\delta = 1.45$, 95% CI [1.16, 1.74]. Die Konfidenzintervalle der Schwierigkeitsschätzungen überlappen sich jedoch, was bedeutet, dass die beiden Schwierigkeiten nicht signifikant unterschiedlich sind. Damit ist der Bionara-Konsum nach der Zusortierung zwar in der Tendenz, aber nicht statistisch signifikant leichter als vor der Zusortierung. Beide Items weisen gute Fit-Werte auf – dies bestätigt, dass es sich bei Bionara-Konsum um zielorientiertes Umweltverhalten handelt, sowohl vor Zusortierung, $MS(\text{Infit})_{\text{pre}} = 1.01$, $MS(\text{Outfit})_{\text{pre}} = 1.01$, als auch nach Zusortierung, $MS(\text{Infit})_{\text{post}} = 1.09$, $MS(\text{Outfit})_{\text{post}} = 1.14$.

Trotz der nicht signifikanten (aber tendenziellen) Verringerung der Verhaltenskosten nach der Zusortierung, wird im nächsten Schritt getestet, ob Personen, die nach der Zusortierung Bionara-Produkte kauften, eine geringere Umwelteinstellung aufwiesen, als diejenigen, die dies vor der Zusortierung taten.

Einfluss der Umwelteinstellung auf den Bionara-Konsum vor und nach der Zusortierung

Durch eine Betrachtung der Umwelteinstellung derjenigen, die Bionara-Produkte kaufen, soll nun überprüft werden, ob die Zusortierung von Bionara-Produkten es wahrscheinlicher macht, dass auch Personen mit geringerer Umwelteinstellung sie kaufen. Hierzu wird zunächst die Stärke der Korrelationen von Umwelteinstellung mit Bionarakonsum vor und nach der Zusortierung verglichen – denn wenn Bionara-Produkte vor allen KundInnen als Produktalternative auftaucht und nicht nur vor denjenigen, die gezielt das Bionara-Regal aufsuchen, dann ist zu erwarten, dass der Zusammenhang zwischen Umwelteinstellung und Bionara-Konsum geringer wird, da auch weniger umweltschutzorientierte Personen sich spontan für Bionara entscheiden könnten.

Dann wird die Umwelteinstellung der Bionara-KundInnen vor und nach der Zusortierung verglichen. Da Bionara-KundInnen nur einen kleinen Teil der BiokundInnen ausmachen, wird außerdem der Vergleich der Umwelteinstellung zu anderen BiokundInnen angeführt, um abzubilden, wie sich die beiden Bionara-KundInnen-Gruppen zur Grundgesamtheit der Bio-Kaufenden verhält. Der Vergleich mit der Einstellung von Kunden anderer Biomarken soll der

Überprüfung der Annahme dienen, dass die Blockplatzierung (d. h. der Bionara-Konsum vor der Zusortierung) insbesondere Personen mit einer hohen Umwelteinstellung anspricht, wohingegen KundInnen, die zusortierte Bioprodukte wählen (d. h. Bionara-Konsum nach der Zusortierung und Konsum anderer Biomarken), eine geringere Umwelteinstellung haben.

Korrelation von Umwelteinstellung und Bionara-Konsum

Die Korrelation der Umwelteinstellung mit dem Bionara-Umsatz ist vor der Zusortierung signifikant, Kendall's $\tau = .10$, $p = .03$, das heißt, wer Bionara-Produkte in höherem Gesamtwert konsumierte, hatte auch eine höhere Umwelteinstellung. Nach der Zusortierung verschwindet diese Korrelation, Kendall's $\tau = .01$, $p = .79$. Ein statistischer Vergleich der beiden Korrelationen fällt jedoch nicht signifikant aus: Das Konfidenzintervall für den Unterschied zwischen den beiden Korrelationen beträgt 95% CI [-0.04, 0.22], gemäß des Unterschiedstests für korrelierte Korrelationen in abhängigen Stichproben mit überlappenden Variablen (Diedenhofen & Musch, 2015; siehe auch Nieuwenhuis, Forstmann & Wagenmakers, 2011; Zou, 2007).

Das gleiche Muster zeigt sich auch, wenn man statt des Umsatzes den relativen Anteil von Bionara-Produkten am Lebensmitteleinkauf betrachtet und so etwaige Schwankungen in der absoluten Konsummenge kontrolliert: Vor der Zusortierung beträgt die Korrelation mit der Umwelteinstellung Kendall's $\tau = .10$, $p = .05$, nach der Zusortierung ist sie nicht mehr signifikant, Kendall's $\tau = .004$, $p = .93$.

Umweltestellungsunterschiede der Bionara-KundInnen vor und nach Zusortierung

Die Umwelteinstellung derjenigen, die bereits vor der Umsortierung Bionara-Produkte kauften, ist etwas höher ($M = 0.48$ logits, $SD = 0.82$), als die Umwelteinstellung derjenigen, die nach der Umsortierung zu Bionara-Produkten griffen ($M = 0.28$ logits, $SD = 0.79$), wenngleich dieser Unterschied nicht statistisch signifikant ist, $t(115) = 1.34$, $p = .15$. Wohlgermerkt sind die beiden Gruppen nicht unabhängig: ca. die Hälfte der Personen kaufte sowohl vor als auch nach Zusortierung Bionara-Produkte und ist entsprechend in beiden Gruppenwerten enthalten (vgl. Tabelle 15).

Als nächstes wird die Umwelteinstellung der Bionara-KundInnen mit der der restlichen Bio-KundInnen (andere Biomarken) sowie der KundInnen, die gar keine Bioprodukte kauften, verglichen. Es soll die Annahme überprüft werden, dass die Blocksortierung die besonders hoch Umwelteingestellten anspricht und die Zusortierung eher geringer Umwelteingestellte. Hierfür wird unterschieden zwischen BiokundInnen, die kein Bionara kaufen, KundInnen, die bereits vor der Zusortierung Bionara kauften, KundInnen, die erst nach der Zusortierung Bionara kauften (ein Großteil von diesen – nämlich 33 von 39 – kaufte wohlgermerkt auch vorher bereits bio) und Nicht-BiokundInnen.

Die KundInnengruppe, die bereits vor der Zusortierung Bionara gekauft hat, erscheint als sei sie die besonders stark umwelteingestellte Fraktion der BiokäuferInnen ($m = 0.48$, $sd = 0.82$), denn wer andere Bioprodukte gekauft hat (aber kein Bionara), tendierte zu einer geringeren Umwelteinstellung ($m = 0.28$, $sd = 0.84$). Wer erst nach der Zusortierung Bionara gekauft hat, hatte ebenfalls eine deutlich geringere Umwelteinstellung ($m = 0.10$, $sd = 0.73$), die quasi auf demselben Niveau lag wie die der KundInnen, die gar keine Bioprodukte gekauft hatten ($m = 0.12$, $sd = 0.83$; siehe Abbildung 6). Statistisch sind die Gruppenunterschiede in der Umwelteinstellung nur auf dem 90%-Level signifikant, $F(3, 276) = 2.34$, $p = .07$, $\eta^2 = .03$.

Geplante Kontraste zum Unterschied der Umwelteinstellung im Vergleich zu KundInnen, die gar kein Bio kauften, zeigten, dass die Umwelteinstellung der Vorher-Bionara-Kaufenden signifikant höher war, $t(276) = 2.35$, $p = .02$, 95% CI [0.06, 0.67], $\eta^2 = .02$. Die KundInnen, die *ausschließlich nach* der Zusortierung Bionara-Produkte kauften, hatten unterschieden sich in ihrer Umwelteinstellung nicht von den Nicht-BiokundInnen, $t(276) = -0.08$, $p = .94$. Auch die BiokundInnen, die andere Bioprodukte als Bionara kauften, unterschieden sich nicht signifikant von den Nicht-BiokundInnen, $t(276) = 1.32$, $p = .19$.

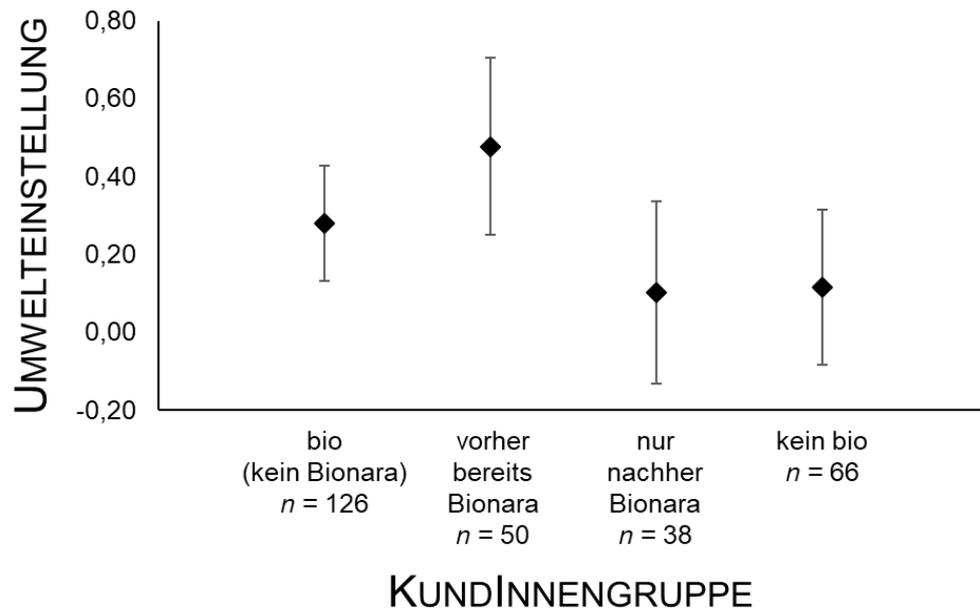


Abbildung 6. UmwelteinsteLLung (in logits) von KundInnen mit unterschiedlichem Konsummuster. Fehlerbalken zeigen das 95%-Konfidenzintervall an.

Die hohe UmwelteinsteLLung der vorher Bionara-Kaufenden unterstüzt die These, dass bei der Sammelplatzierung der Bionara-Produkte in einem gemeinsamen Regal (‘Bionara-Block’) vor allem Umweltschutzorientierte dieses Regal aufsuchen – möglicherweise kommen sie mit dem Ziel in den Markt, möglichst viele Produkte in Bioqualität zu kaufen. Nach der Zusortierung erreicht das Bionara-Produktangebot auch solche Leute, deren UmwelteinsteLLung nicht so ausgeprägt ist, dass sie gezielt auf die Suche nach der Bioprodukte-Auswahl gehen, sondern eher spontan oder ‚aus Versehen‘ zu Bionara greifen, wenn es vor ihnen steht.

2.4.4 Diskussion

In dieser Studie wurde eine strukturelle Manipulation von Verhaltenskosten für Biokonsum im Feld untersucht. Durch eine Umsortierung von Produkten einer bestimmten Bio-Marke war es möglich, die Verhaltenskosten vor und nach der Umsortierung im gleichen Kontext zu vergleichen. Die Zusortierung von Bionara-Produkten in die nach Produkten sortierten Regale, zusätzlich zur vorher alleinigen Block-Platzierung, erhöhte den Anteil dieser Produktmarke an

den Konsumausgaben der untersuchten KundInnen im Markt um 50 %. In der statistischen Schwierigkeit erreichte der Effekt der Verhaltenskostenreduktion keine Signifikanz: Die mittels Raschmodell geschätzte Schwierigkeit, Bionara zu konsumieren, erwies sich nach der Zusortierung um 0.40 logits geringer, was zwar nicht signifikant, jedoch in der Tendenz zumindest nicht unerheblich ist und in die erwartete Richtung geht. Die Umwelteinstellung der Bionara-KundInnen nach der Zusortierung war erwartungsgemäß ebenfalls in der Tendenz geringer als die der Bionara-KundInnen vor der Zusortierung. Dieser Unterschied war im direkten Vergleich zwar nicht signifikant, aber im teststärkeren Verfahren des Vergleichs aller KundInnen (was Kontrastschätzungen in einer größeren Stichprobe erlaubte) erwies sich dieser Unterschied als signifikant.

Da die abhängigen Variablen in dieser Studie Einschränkungen in der Varianz aufweisen und eine hohe Rangbindung besteht (für 69 Prozent der Fälle ist der Bionara-Konsum null; vgl. Tabelle 15), wurden diese auf kategoriale Variablen vereinfacht und statt der metrischen Umsatz-Variable nur betrachtet, *ob* jemand Bionara gekauft hat im jeweiligen Zeitraum (d. h. in den 8 Wochen vor bzw. nach der Zusortierung). Das in Abbildung 6 ersichtliche Muster bestätigt die theoretisch begründete Annahme, dass Bio-KundInnen sich in ihrer Umweltschutzorientierung unterscheiden und die stärker Motivierten eher Produkte aus der Blockplatzierung nutzen, während weniger Umweltschutzmotivierte die zusortierten Biomarken wählen.

Vor der Zusortierung bestand eine Korrelation zwischen der Umwelteinstellung und dem Anteil von Bionara-Produkten am Einkauf, nach der Zusortierung verschwand die Korrelation. Dieser Unterschied ist statistisch nicht signifikant und daher nicht eindeutig als ‚Auflösung‘ der Verhaltenskosten zum Bionara-Konsum zu interpretieren. Eine Auflösung des korrelativen Zusammenhangs könnte man erwarten, wenn bei Blockplatzierung der Bionara-Konsum ein Umweltverhalten ist (d. h. Menschen mit einer hohen Umwelteinstellung gehen zum Bio-Block, um Bio-Produkte zu finden), jedoch bei Zusortierung dieselben Produkte so einfach verfügbar sind, dass Personen sie auch ohne starke Umwelteinstellung kaufen. Dies wäre der Fall, wenn beispielsweise andere Attribute des Produktes zum Kauf führen und nicht

die Bioqualität dafür maßgeblich ist. Van van Herpen und Pieters (2002) betonen die Bedeutung des Vergleichs von Produktattributen innerhalb der Produktpalette für den Vergleich zwischen Produktalternativen in einer Kategorie. So spielen bei zusortierten Bionara-Produkten im Vergleich mit anderen Marken und Produkten möglicherweise andere Attribute wie Farbe, Haptik, Form, oder auch weitere nicht-umweltschutzbezogenen Assoziationen eine Rolle bei der Auswahl. Die fehlende Korrelation mit der Umwelteinstellung sowie die etwas schlechteren Fit-Werte des Bionara-Konsums nach der Zusortierung könnten als Hinweise dafür gelten, dass das Umweltschutzmotiv nach der Verhaltens erleichterung nicht mehr so zentral für den Bionara-Konsum ist.

Limitationen und Stärken des Designs

Einige Limitationen gehen auch mit dieser Feldstudie einher. Da es sich bei der Intervention (d. h. Bionara-Zusortierung) um eine ‚natürliche‘ Veränderung handelt, die das Unternehmen aus strategischen Gründen umgesetzt hat, gibt es keine Kontrollgruppe, gegen die der Effekt getestet werden kann. Eine einfache Prä-Post-Messung kann nicht für andere zeitliche Einflüsse kontrollieren – etwa saisonale Schwankungen durch Wetter, Feiertage, Medienereignisse oder ähnliches – welche das Konsumverhalten der KundInnen beeinflussen könnten und mit der Intervention zusammenfallen. Allerdings stammten die StudienteilnehmerInnen aus der Kundschaft von zwölf verschiedenen Märkten des Unternehmens, in denen die Zusortierung jeweils zu unterschiedlichen Zeitpunkten über vier Monate verteilt stattfand. Daher ist zumindest die Gefahr gering, dass alle Teilnehmenden den gleichen zeitlichen Effekten ausgesetzt waren und die zeitlichen Effekte zumindest auf Marktebene zufällig sein sollten.

Die Untersuchungszeiträume sind über den jeweiligen Zeitpunkt der Zusortierung definiert und daher nicht für alle Teilnehmenden gleich. Da die Akquise der Stichprobe über den KundInnen-Pool im Kundenkartensystem erfolgte und an Bedingungen geknüpft war, ist die Generalisierbarkeit der Ergebnisse möglicherweise eingeschränkt. Da für KundInnen die Nutzung einer Kundenkarte mit regelmäßigen Vergünstigungen einhergeht, ist dort möglicherweise ein besonders preissensibles Kundenspektrum überrepräsentiert. Außerdem war mindestens dreimaliges Einkaufen mit der Kundenkarte in Läden des Unternehmens in beiden

Untersuchungszeiträumen (d. h. 8 Wochen vor und nach der Zusortierung) Einschlusskriterium. Dies war notwendig, um sicherzustellen, dass ausreichend Konsumdaten vorliegen, um einen eventuellen Effekt beobachten zu können, schließt aber GelegenheitskundInnen aus und damit möglicherweise solche KonsumentInnen, die auf Bioqualität Wert legen und vorwiegend in reinen Bioläden einkaufen. Wie in einer anderen Dissertation gezeigt wurde, sind unter den sonstigen KundInnen in den Märkten mehr Bio-KundInnen als unter den Teilnehmenden der vorliegenden Studie (siehe Korenke, 2020). Da die Maßnahme der Absatzsteigerung von Bioprodukten auf weniger ökologisch bewusste KundInnen abzielte, ist diese Einschränkung jedoch vernachlässigbar.

Eine Stärke dieser Studie liegt in der hohen ökologischen Validität: Es wurde eine reale Intervention im Feld untersucht und reales Verhalten gemessen. Häufig wird Konsumverhalten über Selbstauskunft untersucht, mit der Kaufintention oder Zahlungsbereitschaft als abhängige Variable, wenn eine Beobachtung realen Verhaltens nicht möglich ist (z. B. Al-Swidi, Huque, Hafeez & Shariff, 2014; Han & Hansen, 2012), oder auch über simulierte Einkaufssituationen, die einem Laborexperiment entsprechen (z. B. Demarque, Charalambides, Hilton & Warquier, 2015; Taube & Vetter, 2019). In der vorliegenden Studie wurden objektive Verhaltensmarker genutzt, nämlich die Einkaufsdaten, die mittels eines Kundendatensystems erfasst werden. So besteht keine Verzerrung durch Selbstauskunft, die durch begrenztes Erinnerungsvermögen, überhöhte Selbstdarstellung, soziale Erwünschtheit oder anderweitig motivierte Antworten vom real gezeigten Verhalten abweichen kann (vgl. Klöckner & Ohms, 2009; van Herpen et al., 2012).

Weiterhin fand die Befragung der KundInnen *nach* der Intervention statt, so dass das gemessene Verhalten nicht von der Befragung beeinflusst werden konnte und ein Hawthorne-Effekt¹⁵ ausgeschlossen werden kann (vgl. Hoyle et al., 2008). Die Wahrscheinlichkeit einer unverfälschten Erfassung der abhängigen Variable (d. h. Bio-Konsum) ist daher hoch. Es

¹⁵ Der Hawthorne-Effekt beschreibt die Veränderung von Verhalten aufgrund der Tatsache, dass eine Person sich darüber bewusst ist, an einer Studie teilzunehmen und beobachtet zu werden (Hoyle et al., 2008).

gibt nicht viele Studien, die reales Einkaufsverhalten mit psychologischen Variablen auf Personenebene zusammen untersucht haben (s. Thøgersen & Schrader, 2012; aber siehe z. B. Hanss & Böhm, 2013; Klöckner & Ohms, 2009; Lanzini & Thøgersen, 2014). Bei solchen Studien ist häufig das gemessene Verhalten konfundiert durch die Befragung – die Personen sind sich der Verhaltensbeobachtung bewusst oder das Ausfüllen von Fragebögen zu den eigenen Einstellungen und Verhaltensweisen hat als solches bereits einen nicht kontrollierten Effekt auf das beobachtete Verhalten. So beobachteten etwa Hanss und Böhm (2013), dass ihre ProbandInnen infolge einer aufwändigen und längerfristigen Informationsmaßnahme über soziale und ökologische Probleme sowie deren Zusammenhang mit individuellen Konsumententscheidungen zwar mehr nachhaltige Produkte wählten. Ein ähnliches Muster beobachteten sie jedoch auch bei ihrer Kontrollgruppe, die nicht die Informationen erhielten – und demnach nichts Neues über ökologische und soziale Konsequenzen individuellen Konsums lernte – aber welche auch regelmäßig Fragebögen ausfüllte und die Einkaufsentscheidung zwischen einem ökologischen und einem konventionellen Problem treffen musste. Die schiere Beschäftigung mit den eigenen Nachhaltigkeitsüberzeugungen in regelmäßigen Abständen sowie die wiederholten Entscheidungen zwischen einem ökologischen und einem konventionellen Produkt können also bereits nachhaltigen Konsum steigern (Hanss & Böhm, 2013). Auch bei Lanzini und Thøgersen (2014) waren die ProbandInnen sich des untersuchten Verhaltens bewusst, denn sie sollten ein Konsumtagebuch führen und wurden für das Kaufen nachhaltiger Produkte finanziell belohnt. Durch die rückwirkende Auswertung von Kundenkartendaten war uns in dieser Studie möglich, unverfälschtes Verhalten als abhängige Variable auszuwerten.

Fehlerquellen bestehen jedoch im Rahmen der Nutzung der Kundenkarte: Es ist möglich, dass die Karten nicht bei jedem Einkauf vorgezeigt wurde und entsprechend nicht alle Einkäufe der Personen registriert wurden. Ebenso kann die gleiche Kundenkarte von verschiedenen Personen genutzt worden sein, so dass möglicherweise die Daten aus der Befragung (z. B. Umwelteinstellung) nicht von der gleichen Person stammen wie die Konsumdaten.

Im Kontrast zur vorangegangenen Studie zur Carsharing-Schwierigkeit in verschiedenen Kontexten wurde in dieser Studie eine Veränderung am Kontext selber vorgenommen. So

wurde der Einfluss von spezifischen Kontextfaktoren auf das Verhalten kontrolliert. Außerdem ermöglichte das Design eine längsschnittliche *Within-Person*-Beobachtung der Verhaltensseffekte der Intervention.

Implikationen

Auf theoretischer Ebene unterstreicht diese Studie die Verhaltenswirksamkeit der Kontextgestaltung: Wird ein Verhalten strukturell erleichtert (d. h. die Verhaltenskosten gesenkt), wird es mehr gezeigt. Die Verhaltenskosten zeigen dabei in der Tendenz die Wirkung, wie im Campbell-Paradigma postuliert: Bei geringeren Verhaltenskosten ist eine geringere Ausprägung der Umwelteinstellung erforderlich, um das Verhalten umzusetzen. Aufgrund der geringen Teststärke in dieser Studie zeigen sich einige der Effekte nicht in der erforderlichen statistischen Robustheit. Das Fehlen einer Kontrollgruppe und der nonparametrische Charakter der abhängigen Variablen machte es erforderlich, auf weniger teststarke statistische Verfahren zurückzugreifen. Es bleibt zu vermuten, dass bei einer Erhöhung der Teststärke (z. B. durch eine größere Stichprobe, mehr Varianz in den abhängigen Variablen, Implementierung eines Kontrollgruppen-Designs) die Effekte deutlicher zutage treten würden, die sich hier nur deskriptiv andeuten.

Hier konnte, in Ergänzung zur (quasi-)experimentellen Untersuchung in den vorigen Studien, gezeigt werden, dass sich real *manipulierte* Kostenfaktoren der Handlungssituation auf die Verhaltensschwierigkeit, wie sie im Campbell-Paradigma erfasst wird, auswirken. Dies ergänzt die Belege dafür, dass der Verhaltenskostenparameter als Repräsentation realer Verhaltenskosten angesehen werden kann. Die Stärke von Studie 4 im Vergleich zur Studie 3, die den Effekt einer solchen Manipulation in einem hypothetischen Setting ebenfalls zu zeigen vermochte, liegt hier im real gemessenen Verhalten des Biokonsums.

Praktische Implikationen ergeben sich für die Wirksamkeit von strukturellen Maßnahmen, die auch im Feld kostengünstig umgesetzt werden können, um ein erwünschtes Verhalten zu fördern: Eine Platzierung von Bioprodukten in den Regalen mit anderen Produkten

derselben Kategorie macht den Biokonsum auch für solche KundInnen leichter, die nicht gezielt einen ‚Bio-Block‘ aufsuchen würden. Denn die meisten Supermarkt-KundInnen wollen einfach und effizient ihren Einkauf erledigen (siehe Hjelmar, 2011; Zanolli & Naspetti, 2002) – da viele Menschen Bioprodukten gegenüber positiv eingestellt sind (siehe z. B. Zander, Padel & Zanolli, 2015), ist die Effektivität einer solchen strukturellen Maßnahme als hoch einzuschätzen. Dass bei Zusortierung von Produkten deren Absatz höher ist, haben bereits van Herpen et al. (2012) gezeigt. Aus der vorliegenden Studie geht hervor, dass es auch nach der Verhaltenserleichterung vermutlich weiterhin von der Umwelteinstellung der Person abhängt, ob sie bio kauft oder nicht, da Biokonsum nach wie vor ein Umweltverhalten ist und die Zusortierung kaum Bio-NeukundInnen hinzugewinnen konnte.

2.5 ZUSAMMENFASSENDE DISKUSSION DES TEIL 1: VERHALTENSKOSTEN LIEGEN IN REALEN SITUATIONALEN FAKTOREN BEGRÜNDET

Aus den empirischen Studien in Teil 1 wurde deutlich, dass die Verhaltenskosten, denen im Campbell-Paradigma eine zentrale Rolle zukommt, eine physische Realität abbilden. Die Annahmen, die in Bezug auf die situationale Repräsentation von Verhaltenskosten im Campbell-Paradigma geprüft wurden, waren: a) Eine Variation situationaler Verhaltenskostenfaktoren spiegelt sich in der statistischen Verhaltensschwierigkeit wider; b) Eine Verringerung der Verhaltenskosten macht das Verhalten wahrscheinlicher; c) Für ein Verhalten mit geringeren Verhaltenskosten ist auch eine geringere Umwelteinstellung ausreichend, um es auszuführen. Diese Annahmen wurden in den Studien 2-4 überprüft; Studie 1 stellte gewissermaßen eine Vorstudie zu Studien 2 und 3 dar, um die Auswahl von Faktoren empirisch zu untermauern, die als potenziell förderlich bzw. hinderlich für Carsharing angesehen wurden.

In Studie 1 wurden zahlreiche mobilitätsrelevante Kontextfaktoren in verschiedenen Städten mit dem jeweiligen Carsharing-Angebot in Zusammenhang gebracht unter der Annahme, dass solche Kontextfaktoren mehr oder weniger förderlich für Carsharing sind – Carsharing also erleichtern oder erschweren können. Die korrelativ ermittelten Faktoren wurden in Studie 2 quasi-experimentell auf ihren (aggregierten) Einfluss auf die Verhaltenskosten von Carsharing überprüft. Carsharing war statistisch nachweislich leichter in Städten, die einen Carsharing-förderlichen Kontext repräsentierten – das heißt, in denen tendenziell aufgrund von Stau und Parkdruck der Besitz und die Nutzung eines Privat-Autos eher unattraktiv waren und in denen dafür das ÖPNV- und das Carsharing-Angebot gut ausgebaut waren. In Studie 3 konnten die Effekte der situationalen Verhaltenskosten auf (hypothetisches) Carsharing-Verhalten nicht repliziert werden. Hier zeigte sich, dass die Auswahl von Carsharing allein zwar durch die Umwelteinstellung vorhergesagt wurde. Eine Variation der Verhaltenskosten hatte auf die Wahl von Carsharing jedoch keinen Einfluss. Wenn aber anstatt Carsharing der gesamte Umweltverbund (ÖPNV, Fahrrad, Zu-Fuß-Gehen, Carsharing) betrachtet wurde, bestätigten sich die Annahmen des Campbell-Paradigmas: Zusätzlich zur Umwelteinstellung sagte

die Höhe der Verhaltenskosten vorher, ob jemand das jeweilige Mobilitätsbedürfnis wahrscheinlich umweltfreundlich mit Verkehrsmitteln des Umweltverbundes oder stattdessen umweltschädlich mit dem Privat-Auto erfüllen würde. Diese Studien identifizieren mobilitätsrelevante Faktoren des Kontextes als Verhaltenskosten für die Wahl nachhaltiger Mobilitätsoptionen (d. h. Carsharing in Studie 2 und Verkehrsmittel des Umweltverbundes in Studie 3).

Ob nur die Verhaltenskostenfaktoren Einfluss auf die Verhaltenswahrscheinlichkeit nahmen, die direkt auf das Zielverhalten wirkten (z. B. die Carsharing-Angebotsdichte für Carsharing-Nutzung), oder auch solche, die indirekt über die Schwierigkeit einer anderen Mobilitätsoption das Zielverhalten wirkten, lässt sich nicht eindeutig feststellen. Es erscheint plausibel, dass Kontextfaktoren, die den Besitz bzw. Nutzung eines Privatautos unattraktiv machten (z. B. viel Stau und Parkdruck), im Umkehrschluss die Wahl von Carsharing bzw. Verkehrsmitteln des Umweltverbundes begünstigen. In Studie 2 sind die Carsharing-Verfügbarkeit (d. h. die Angebotsdichte) und die Indikatoren für Autounfreundlichkeit konfundiert, so dass ihr Einfluss nicht separat bestimmt werden konnte. In Studie 3 wurde die Carsharing-Verfügbarkeit konstant gehalten und es variierten die Bedingungen für die Privatauto- und ÖPNV-Nutzung. Hier zeigte sich jedoch auch kein Effekt der Kontextvariation auf Carsharing (sondern nur auf Auto- bzw. Umweltverbundnutzung). Entsprechend bleibt die Verhaltenskostenrelevanz von nicht direkt Carsharing-bezogenen Kontextfaktoren unklar.

In Studie 4 wurde durch die Manipulation der Verhaltenskosten für den Konsum einer bestimmten Biomarke im Supermarkt gezeigt, dass diese zu einer Steigerung des Verhaltens führte und somit eine Verhaltenserleichterung darstellt. Statistisch zeigte sich die Verhaltenserleichterung jedoch nicht in einer statistisch signifikant verringerten Schwierigkeit des Verhaltens (d. h. des Kaufs der Biomarke), sondern nur in einer Tendenz.

Mit ihren verschiedenen Stärken und Schwächen zeigen diese Studien in der Gesamtbetrachtung, dass die Verhaltenskosten im Campbell-Paradigma als eine valide Repräsentation realer situationaler Bedingungen gelten können, die ein spezifisches Umweltverhalten unabhängig von der Person erschweren oder erleichtern.

3 TEIL 2: Einstellungsbedingte Umweltwirkung von Interventionen zur Förderung nachhaltigen Verhaltens

Die Förderung nachhaltigen Verhaltens ist kein Selbstzweck, sondern ein Mittel, um eine Entlastung der Umwelt zu erzielen. Daher geht es beim Erfolg von Maßnahmen zur Förderung individueller Nachhaltigkeit nicht eigentlich um die Verhaltensentscheidung einer Person, sondern um die Frage, ob in der Konsequenz eine Umweltentlastung erzielt wird. Für eine Theorie zielorientierten Verhaltens heißt dies, dass ein Erklärungsmodell nicht beim spezifischen Verhalten enden sollte, sondern die Verhaltenskonsequenz – und damit die Zielerreichung durch das Verhalten – beinhalten sollte. Im Campbell-Paradigma werden Einstellungen als Zielorientierungen verstanden, beziehen sich also nicht auf das Verhalten selbst, sondern auf das Ziel, das eine Person verfolgt (z. B. Umweltschutz). Damit unterscheiden sich Einstellungen im Campbell-Paradigma von anderen Theorien, die Einstellungen auf das konkrete Verhalten bezogen operationalisieren, wie zum Beispiel die Theorie geplanten Verhaltens (Ajzen, 1991).

Wenn Umweltschutzpsychologie den Einfluss des Menschen auf die Umwelt erklären und steuern will, ist Umweltschutz (bzw. -entlastung) – und damit die Konsequenz des Verhaltens – die eigentliche Zielgröße. Eine umweltschutzpsychologische Theorie sollte also das *Verhaltensziel* beinhalten und nicht bei der Erklärung zielorientierten Verhaltens enden. Das Ziel von Umweltverhalten ist Umweltentlastung – somit ist die einzelne Verhaltensweise (z. B. vegetarisch essen) Mittel zum Zweck, um dem Ziel Umweltschutz näher zu kommen.

Entsprechend sollte sich die Umwelteinstellung einer Person auf die Konsequenzen des Verhaltens auswirken: Eine Person mit einer hohen Umwelteinstellung hat nicht zum Ziel, ein Umweltverhalten umzusetzen (z. B. stromsparende Geräte kaufen), sondern damit eine umweltentlastende Wirkung zu erzielen (d. h. Strom zu sparen). In Teil 2 dieser Arbeit soll die Erweiterung des Campbell-Paradigmas zu einem Umweltwirkungsmodell empirisch geprüft werden. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, ob die ökologischen Konsequenzen eines spezifischen Umweltverhaltens von der Umwelteinstellung der Person moderiert werden.

In Studie 5 wird am Beispiel von Feedback deutlich, dass es nicht eigentlich darum geht, dass Personen Stromverbrauchsfeedback nutzen (also das Verhalten zeigen, das mit der Intervention direkt befördert wird), sondern dass sie damit die Auswirkungen ihres gesamten Verhaltens (hier: Stromverbrauch) verändern.

In Studie 6 wird überprüft, ob sich das Carsharing-Verhalten der Personen aus Studie 2 in Abhängigkeit ihrer Umwelteinstellung darauf auswirkt, wie nachhaltig die individuelle Mobilität gestaltet wird.

3.1 STUDIE 5: EINSTELLUNGSBEDINGTE WIRKUNG VON STROMVERBRAUCHS-FEEDBACK AUF STROMEINSPARUNGEN¹⁶

3.1.1 Einleitung

Die Bereitstellung von Feedback zum privaten Stromverbrauch gilt als effektive Maßnahme, um private Haushalte zum Stromsparen zu bringen – dies zeigen mehrere Überblicksarbeiten und Meta-Analysen (Abrahamse, Steg, Vlek & Rothengatter, 2005; Delmas, Fischlein & Asensio, 2013; Karlin, Zinger & Ford, 2015). Entsprechend haben zahlreiche Länder bereits politische Maßnahmen eingeführt, die den Einbau von digitalen Stromzählern – sogenannten Smart Meters – verpflichtend vorschreiben, denn sie erlauben den Abruf von zeitlich hochaufgelösten Stromverbrauchsdaten, die dann auch als Feedback-Information für Privathaushalte aufbereitet werden können (Paetsch, 2013). So hat auch die Europäische Union im Jahr 2012 eine Richtlinie erlassen, nach der die Mitgliedsstaaten aufgefordert sind, solche individuellen Stromzähler mit Informationsfunktion zu etablieren (Europäische Kommission, 2012) und Deutschland hat die Umstellung auf digitale Stromzähler und die Bereitstellung von Feedback im Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende festgeschrieben (Deutscher Bundestag, 2016).

Die Erwartungen, die sich aus früherer Forschung zum Einsparpotenzial von Feedbackbereitstellung ergaben, werden jedoch in der Realität nur eingeschränkt erfüllt: Während frühere Überblicksarbeiten die zu erwartenden Stromeinsparungen durch Feedback auf Basis der Forschungsliteratur auf 5 % bis 15 % einschätzten (z. B. Darby, 2006; Farhar & Fitzpatrick, 1989; Fischer, 2008), werden bei der Einführung von Smart Meters im Feld im Durchschnitt nur circa 1.5 % bis 4 % Stromeinsparung beobachtet (siehe z. B. CER, 2011; Gleerup, Larsen, Leth-Petersen & Togeby, 2010; Schleich, Klobasa, Brunner, Gölz & Götz, 2011). Die Erwartungen der Stromkonsumreduktion werden dabei also deutlich untertroffen (Gölz, 2017). Eine

¹⁶ Dieses Kapitel basiert auf dem Text Henn, Taube und Kaiser (2019).

mögliche Erklärung für diese Diskrepanz liegt in der Missachtung der Bedeutung individueller Umwelteinstellung für das Stromsparen.

Im folgenden Abschnitt werden theoretische Erklärungsansätze für die Wirkung von Feedback aufs Stromsparen vorgestellt und dann die Rolle der individuellen Umwelteinstellung näher beleuchtet, die im Mittelpunkt der hier berichteten Studie steht.

Energiesparen mit Feedback-Interventionen

Smart-Meter-basiertes Feedback stellt Informationen über den sonst schwer wahrnehmbaren Energieverbrauch von Personen bereit. Das Feedback zielt dabei darauf ab, die umweltschädliche Wirkung von Menschen zu reduzieren (z. B. indem der Energiekonsum verringert wird). Dies hängt jedoch notwendigerweise von individuellem Verhalten ab – die Registrierung für solches Feedback ist dabei zwar eine notwendige, jedoch keine hinreichende Bedingung, um Strom zu sparen. Die Feedbacknutzung ist ein Verhalten, das laut Schultz (2014) kein Endverhalten (*endstate behavior*), sondern ein mittelbares Verhalten (*non-endstate behavior*) darstellt: Die Registrierung für Feedback (also die individuell notwendige Voraussetzung, um Feedback nutzen zu können) verringert allein noch nicht den Stromkonsum. Notwendig ist weiterhin vermittelndes Verhalten zwischen der Feedback-Information und den Endverhaltensweisen (d. h. dem direkt stromverbrauchenden bzw. -sparenden Verhalten).

Mehrere Erklärungsmodelle wurden bereits vorgeschlagen, um die Wirkung von Feedback auf das Verhalten von Personen und darüber vermittelt auch seine Wirksamkeit auf die ökologischen Konsequenzen des Verhaltens – also die Verringerung des Stromverbrauchs – zu erklären (z. B. Abrahamse et al., 2005; Costa & Kahn, 2013; Ehrhardt-Martinez, Donnelly & Laitner, 2010; Karlin et al., 2015; Wallenborn, Orsini & Vanhaverbeke, 2011).

Häufig wird angenommen, dass Feedback die Motivation erhöht, Strom zu sparen – entweder direkt oder indirekt über einen Wissenszuwachs (Gölz, 2017). So könnte Feedback zum Beispiel das Bewusstsein für Umweltschutz oder fürs Geldsparen erhöhen, indem es unnötige Energieverschwendung aufzeigt (vgl. Gölz, 2017). Alternativ könnte man auch annehmen, dass die Feedbackinformation ein Wissensdefizit beseitigt und als Lerngelegenheit dafür

genutzt werden kann, wie man den Stromverbrauch im Haushalt kontrollieren kann (Darby, 2006; Wilhite & Ling, 1995). In der *Feedback Intervention Theory* (Kluger & DeNisi, 1996) wird ein umfassendes Modell aufgestellt, das sowohl die Rolle von Wissen als auch von Motivation bei der Feedback-Wirksamkeit berücksichtigt. Die Feedback Intervention Theory wird im Folgenden näher vorgestellt, bevor ihr dann eine alternative Sichtweise auf die Rolle der Motivation (d. h. der Umwelteinstellung), nämlich als Moderator, gegenübergestellt wird.

Feedback als Einflussfaktor auf die Motivation, Strom zu sparen

Laut Feedback Intervention Theory führt die Information über den tatsächlichen eigenen Stromverbrauch zu einer höheren Motivation, Strom zu sparen – allerdings nur unter der Voraussetzung, dass die Person überrascht ist über die tatsächliche Höhe ihres Stromkonsums, weil dieser deutlich höher liegt als erwartet (Karlin et al., 2015; Kluger & DeNisi, 1996). Anders gesagt wird hier also angenommen, dass Feedback Motivation zur Verhaltensänderung erzeugt, indem es die Folgen des Energieverbrauchs salient macht und diese von der Person als negativ wahrgenommen werden (siehe auch Abrahamse et al., 2005; Gölz, 2017).

Den Grund, warum die Stromeinsparungen durch Feedback hinter den Erwartungen zurückbleiben (siehe Gölz, 2017), müsste man der Feedback Intervention Theory folgend also vermutlich darin sehen, dass die meisten Menschen die Feedback-Informationen über ihren Stromkonsum als nicht bemerkenswert ansehen. Der empirische Test dieser Erklärung ist jedoch bislang nicht erbracht worden. Die Feedback Intervention Theory sieht die Wirksamkeit von Feedback fürs Stromsparen als abhängig davon an, welche psychologischen Prozesse durch das Feedback in der Person ausgelöst werden: Wie bewertet die Person die Diskrepanz zwischen dem zuvor angenommenen und dem realen Stromverbrauchslevel? Entsteht bei der Person eine neue oder stärkere Motivation für das Verhaltensziel ‚Stromsparen‘? Setzen mithilfe des Feedbacks Lernprozesse ein, die ein möglicherweise existierendes Defizit zwischen dem Wissen, wie man Strom sparen kann, und dem Ziel, Strom zu sparen, verringern? Die Feedback Intervention Theory nimmt vergleichsweise komplexe Prozesse an, die infolge der Feedback-Nutzung einsetzen und zu Stromsparen führen können – und sieht diese wiederum

durch eine große Anzahl an potenziellen Moderatorvariablen bedingt (siehe Kluger & DeNisi, 1996).

Im Sinne des Sparsamkeitsprinzips wissenschaftlicher Theorien und des Anspruchs empirischer Überprüfbarkeit (vgl. Hoyle et al., 2008) ist die Feedback Intervention Theory kritisch zu betrachten: Mehrere Prozesse werden als möglich angesehen (d. h. Wissenssteigerung, Motivationssteigerung), über die Feedback wirksam werden kann, ohne spezifische Annahmen darüber zu machen, welche Prozesse unter welchen Bedingungen zu erwarten sind (vgl. Karlin et al., 2015; Kluger & DeNisi, 1996). Dementgegen soll in dieser Arbeit eine alternative Erklärung dazu vorgelegt werden, unter welchen Bedingungen Feedback – als ein vermittelndes *non-endstate*-Verhalten – sich auf Stromsparen auswirkt. Dabei kommt der individuellen Motivation eine andere Rolle bei der Verhaltensänderung zu als in der Feedback Intervention Theory: Die Motivation wird hier als Voraussetzung dafür angesehen, dass Feedback genutzt und in der Folge Stromsparverhalten umgesetzt wird.

Motivation als Voraussetzung für die Wirksamkeit von Feedback

Bevor die Informationsbereitstellung über den Stromverbrauch einer Person zu einer Verringerung dieses Konsums führt, muss die Person verschiedenste Verhaltensweisen umsetzen – wie etwa sich für das Verbrauchs-Feedback registrieren (z. B. in einem Online-Portal), das Feedback anschauen, Stromsparverhaltensweisen identifizieren und umsetzen (z. B. technische Geräte vollständig ausschalten bei Nicht-Benutzung; seltenere Nutzung von stromverbrauchenden Geräten). Und während manche Stromspar-Handlungen eher einen einmaligen Charakter haben (z. B. bei Neukauf auf eine hohe Effizienzklasse achten; Lampen mit energieeffizienten Leuchtmitteln ausstatten), gibt es viele Verhaltensweisen, die häufig wiederkehren und entsprechend regelmäßig zum Stromsparen beitragen. So muss nicht nur das Feedback-Portal aufgerufen und die Information darin wahrgenommen werden, sondern es müssen dann auch geeignete Maßnahmen ergriffen werden, wie etwa die Temperatur beim Wäschewaschen zu reduzieren, technische Geräte seltener zu benutzen oder diese bei Nichtverwendung komplett auszustellen – und dies nicht nur einmal, sondern möglichst immer.

Da es naheliegt, dass nicht alle Personen gleichermaßen an Stromsparen interessiert sind, wenn sich eine Gelegenheit dazu bietet, stellt sich natürlich die Frage, bei wem Feedback eigentlich wirkt (siehe auch Gölz, 2017; Nilsson et al., 2014; Webb, Benn & Chang, 2014). Im Gegensatz zur Feedback Intervention Theory wird in der vorliegenden Arbeit nicht angenommen, dass die Motivation durch Feedback verstärkt wird, sondern dass ein gewisses Maß an Motivation in einer Person vorhanden sein muss, damit die Feedback-Nutzung überhaupt wirksam in Stromsparen – und damit in eine ökologische Entlastungswirkung – umgesetzt wird. In einigen Überblicksarbeiten wurde bereits darauf hingewiesen, dass es häufig umweltschutzorientierte Menschen sind, die an Feedback-Interventionsstudien teilnehmen (z. B. Abrahamse et al., 2005; Darby, 2006; Fischer, 2008). In einer Studie zu Warmwasserverbrauchs-Feedback wurde überdies bereits ein Einstellungs-abhängiger Effekt des Feedbacks gefunden, jedoch nicht theoretisch postuliert oder erklärt (Tiefenbeck et al., 2018). In der vorliegenden Arbeit wird der Moderationseffekt der Umwelteinstellung auf den Effekt von Feedback-Bezug (also der Registrierung für ein Feedback-Portal) auf den Stromkonsum theoretisch begründet und empirisch getestet (siehe auch Henn, Taube & Kaiser, 2019).

Selbst, wenn die Installation von Smart Meters und die Bereitstellung darauf basierenden Feedbacks bei Neueinbau verpflichtend sind, so wie in Deutschland (Deutscher Bundestag, 2016), ist das Abrufen und Nutzen solcher Information immer noch freiwillig und damit dem Individuum überlassen. Es ist also unerheblich, ob die Stromverbrauchsinformation einmal im Jahr postalisch zugestellt wird, ob ein multifunktionales Online-Portal zeitgenau und individualisierbar den Stromverbrauch detailliert darstellt, oder ob andere technische Hilfsmittel wie mobile Displays an selbstgewählten Orten im eigenen Zuhause diese Daten zugänglich machen, wenn eine Person sich nicht dafür interessiert. Die effektive Nutzung solcher Feedback-Informationen hängt notwendigerweise davon ab, dass eine Person sie wahrnimmt, versteht, verarbeitet, daraus Schlussfolgerungen zieht und dann verschiedenartige Verhaltensänderungen ableitet, umsetzt, und über die Zeit auch beibehält. Die erforderlichen Verhaltensänderungen zum Stromsparen ergeben sich also nicht automatisch aus der Registrierung (also dem Bezug solchen Feedbacks), sondern bedürfen einer gewissen Überzeugung

und Zielorientierung der Person zum Stromsparen. Denn dann ist die Feedbacknutzung ein Verhaltensmittel, um ein (individuell wertgeschätztes) Ziel zu erreichen.

Eine Maßnahme wie die Bereitstellung von Smart-Meter-basiertem Feedback wirkt daher nicht für jede Person gleichermaßen gut, denn Verhalten und Verhaltensziele können mehr oder weniger konsequent umgesetzt und verfolgt werden. Da Stromsparen eine Vielzahl an Verhaltensweisen umfasst, müssen diese idealerweise umfassend und ständig beachtet werden, um eine entlastenden Umweltwirkung zu erzielen. Die Entschlossenheit, mit der eine Person ein Verhaltensziel verfolgt, hängt mutmaßlich von ihrer Wertschätzung dieses Ziels ab (z. B. des Ziels ‚Umweltschutz‘ oder ‚sparsamer Umgang mit Energie‘) – mit anderen Worten: von ihrer Umwelteinstellung. Die Umwelteinstellung kann die Entschlossenheit erklären, mit der eine Person Smart-Meter-basierte Feedbackinformation dazu nutzen wird, um Strom zu sparen. Denn es ist zu erwarten, dass insbesondere Personen, die Umweltschutz als ein wichtiges Ziel ansehen (d. h. die eine hohe Umwelteinstellung haben), auch motiviert sein sollten, Energie zu sparen. Sie werden also wahrscheinlich das Feedback nutzen, um noch gewissenhafter ihr Verhalten so zu ändern, dass letztendlich Stromeinsparungen zu verzeichnen sind, im Vergleich zu solchen Personen mit einer geringeren Umwelteinstellung.

Anstatt also eine förderliche Wirkung des Feedbacks auf das Ausmaß der Motivation (z. B. Strom zu sparen) anzunehmen (siehe Feedback Intervention Theory), wird die Motivation, die Umwelt zu schützen (d. h. die Umwelteinstellung), als eine Voraussetzung dafür angesehen, dass die Feedbackinformationen in stromsparendes Handeln übersetzt wird – statistisch ausgedrückt nimmt sie dann eine Moderator-Funktion ein.

Motivationsabhängige Feedbackeffekte auf Stromsparen

Damit Feedback effektiv in Stromsparen umgesetzt wird, ist, wie zuvor erläutert, eine Vielzahl an Verhaltensweisen erforderlich, die konsequent und dauerhaft umgesetzt werden müssen. Dazu gehört unter Umständen auch, zunächst das notwendige Wissen über effektive

Stromsparmaßnahmen zu erlangen¹⁷ (z. B. darüber, dass eine niedrige Wassertemperatur beim Wäschewaschen mehr Energie spart als das vollständige Ausschalten von Geräten im Stand-By-Modus), und spezifische Stromsparverhaltensweisen stets in den entsprechenden Situationen zu erinnern (z. B. beim Verlassen eines Raumes oder beim Anstellen der Waschmaschine), sowie die Zielerreichung anhand des Feedbacks zu überprüfen. All diese Verhaltensweisen stellen Umweltverhalten dar und sind jeweils mit Verhaltenskosten verbunden.

Die Wertschätzung einer Person für ein Ziel (z. B. Umweltschutz, sparsame Stromnutzung) führt gemäß dem Campbell-Paradigma dazu, dass die Person verschiedenes spezifisches Verhalten zeigt oder vermeidet. Daher wird, wie bereits in Teil 1 der Arbeit ausgeführt, eine Person umso mehr und auch aufwändigere einstellungsrelevante Verhaltensweisen umsetzen, je höher ihre Umwelteinstellung ist (Campbell, 1963; Kaiser et al., 2010). Verhalten ist, wie bereits dargestellt, aufwändig, wenn es zeitraubend, unkomfortabel, sozial wenig angesehen, teuer oder physisch anstrengend ist. Je höher die Umwelteinstellung, desto mehr solcher Kosten ist eine Person zu überwinden bereit. Entsprechend der Abbildung 1 und wie im Campbell-Paradigma (Kaiser et al., 2010) formuliert, wird das Zustandekommen eines spezifischen Verhaltens (z. B. Registrierung für Stromverbrauchs-Feedback) also durch das kompensatorische Zusammenwirken von Verhaltenskosten und Umwelteinstellung erklärt. Damit ein spezifisches Verhalten auch eine entlastende Umweltwirkung hat (z. B. weniger kWh Stromverbrauch), ist es erforderlich, dass eine Vielzahl weiterer Verhaltensweisen umgesetzt wird, die ihrerseits wiederum umso umfassender und wahrscheinlicher sind, je höher die Umwelteinstellung der Person. Es wird daher angenommen, dass die Umwelteinstellung einen moderierenden Effekt auf die Umweltwirkung (d. h. Stromsparen) des spezifischen Umweltverhaltens der Nutzung von Stromverbrauchsfeedback ausübt (vgl. Abbildung 1 auf S. 31).

¹⁷ Zur Bedeutung verschiedener Wissensarten in Bezug auf Umweltverhalten siehe z. B. Roczen, Kaiser, Bogner und Wilson (2013).

Das Verhaltens-Umweltwirkungs-Modell (siehe Abbildung 1) wird in der vorliegenden Studie getestet, indem der Moderationseffekt von Umwelteinstellung auf die Stromeinsparungen durch die Nutzung von Smart-Meter-basiertem Feedback empirisch geprüft wird. Die Annahme dahinter lautet also: Ob mit Smart-Meter-basiertem Feedback Strom gespart wird, hängt nicht allein davon ab, *dass* jemand sich für den Bezug von Feedback (d. h. Registrierung für Feedback-Portal) entscheidet, sondern *wie* konsequent er oder sie dieses Feedback nutzt und stromsparende Verhaltensänderungen daraus ableitet. Konkret heißt dies, dass die Registrierung für ein Smart-Meter-basiertes Feedback-Online-Portal nur unter der Voraussetzung zu Stromeinsparungen führt, dass der Person Stromsparen ein wichtiges Anliegen ist – und dies ist der Fall, wenn die Umwelteinstellung hoch ausgeprägt ist.

Hierfür wurden in Zusammenarbeit mit einem Energieversorger, der in einem vollständigen Rollout alle KundInnen-Haushalte mit einem Smart Meter ausgestattet hatte, KundInnen bezüglich ihrer Umwelteinstellung und ihres Stromverbrauchs vor und nach der Einführung der Smart Meters untersucht.

3.1.2 Methoden

Stichprobe

Die Stichprobe setzte sich zusammen aus KundInnen eines regionalen Energieversorgers in Deutschland, die alle die Möglichkeit hatten, über ein Online-Portal nach kostenloser Registrierung Feedback über den Stromverbrauch ihres Haushalts zu erhalten.

Im April 2013 wurden alle 448 KundInnen, die zu diesem Zeitpunkt für das Online-Feedback-Portal des Energieversorgers registriert waren, postalisch zur Studienteilnahme aufgerufen. Weiterhin wurden als Kontrollgruppe 448 zufällig ausgewählte KundInnen, die sich nicht freiwillig in dem Feedback-Portal registriert hatten, ebenfalls postalisch zur Studienteilnahme eingeladen. AdressatIn war stets die Person des Haushaltes, die den Vertrag mit dem Energieversorger geschlossen hatte. Die Befragung konnte wahlweise in Papierform ausgefüllt und mit einem beigelegten frankierten Rückumschlag zurückgesendet werden oder über

einen Internet-Link online ausgefüllt werden. Unter allen Teilnehmenden wurden 20 Gutscheine im Wert von je 20 € für einen großen Online-Shop verlost. Mit der Zustimmung zur Teilnahme an der Studie wurde außerdem das Einverständnis erteilt, dass die Stromverbrauchsdaten für die Jahre 2008 bis 2012 für die Studie an die Studienleiter übermittelt werden durften. Die Teilnahme an der Studie erfolgte anonym.

Von den im Feedback-Portal registrierten Personen nahmen 154 (Teilnahmerate: 34.4 %) an der Befragung teil. Von den Nicht-Registrierten nahmen 93 Personen (Teilnahmerate: 20.8 %) teil. Die Teilnahmerate unter den Registrierten war signifikant höher als unter den Nicht-Registrierten, $\chi^2(1) = 20.80$, $p < .001$. Lediglich für 188 Personen von allen Befragungsteilnehmenden lagen hinreichend vollständige Stromverbrauchsdaten vor, um die Verbrauchsmenge zwischen den beiden Jahren 2008 und 2012 vergleichen zu können. Wegen unvollständigen Stromverbrauchsdaten wurden 25 Registrierte (16.2 %) und 34 Nicht-Registrierte (36.6 %) aus der Stichprobe ausgeschlossen. Eine Person wies eine unplausibel hohe Stromeinsparung auf (17167 kWh), die den Mittelwert der Stromeinsparungen in der Stichprobe um mehr als neun Standardabweichungen überstieg, und wurde daher ausgeschlossen. Eine weitere Person wurde aufgrund eines extrem niedrigen Wertes auf der Umwelteinstellungsskala (mehr als 3.8 Standardabweichungen unterhalb des Stichproben-Mittelwertes) ausgeschlossen¹⁸. Die finale Stichprobe umfasste $N = 186$ Teilnehmende, davon $n = 127$ Registrierte und $n = 59$ Nicht-Registrierte.

Die Teilnehmenden waren zu 23.7 % weiblich, zu 70.9 % männlich, 5.4 % machten keine Angabe zu ihrem Geschlecht. Der Anteil weiblicher Teilnehmender war unter den Registrierten geringer (19.5 %) als unter den Nicht-Registrierten (36.2 %), $\chi^2(1) = 5.80$, $p = .02$. Das Alter lag bei $M = 56.5$ Jahren ($SD = 11.0$) und unterschied sich nicht zwischen den Registrierten und Nicht-Registrierten, $F(1, 180) < 0.01$, $p = .97$. Die Registrierten und die Nicht-Registrierten unterschieden sich auf einigen Variablen, die in Tabelle 16 aufgeführt sind. Die

¹⁸ Der Ausschluss der beiden Versuchspersonen verändert die Ergebnisse quantitativ, jedoch nicht in der qualitativen Ausrichtung (siehe Absatz 6.4 im Anhang auf S. 248).

Haushaltsgröße war bei den Registrierten etwas höher als bei den Nicht-Registrierten. Die beiden Gruppen unterschieden sich auch in der Art der Wohnung: Für das Feedback-Portal Registrierte wohnten häufiger in einem Eigentumshaus (86.9 %) als Nicht-Registrierte (57.1 %). Sie gehörten auch einer höheren Einkommenskategorie an: 51.5 % der Registrierten verdienten 3000 € oder mehr pro Monat; unter den Nicht-Registrierten verdienten nur 25.0 % so viel. Auch das Bildungsniveau unter den Registrierten (39 % hatten einen Fach-/Hochschulabschluss, nur 24 % hatten lediglich einen Hauptschulabschluss) war höher als unter den Nicht-Registrierten (nur 23 % hatten einen Fach-/Hochschulabschluss, 40 % hatten lediglich einen Hauptschulabschluss).

Der Stromverbrauch zum Ausgangszeitpunkt vor der Smart-Meter-Installation (d. h. Stromverbrauch im Jahr 2008) war signifikant höher unter den Registrierten ($M = 5057.4$ kWh, $SD = 2391.9$) als unter den Nicht-Registrierten ($M = 3443.9$ kWh, $SD = 2269.6$), $F(1, 184) = 18.93$, $p < .001$. Es gab hingegen keinen Unterschied in der Umwelteinstellung zwischen Registrierten ($M = 0.23$, $SD = 0.80$) und Nicht-Registrierten ($M = 0.21$, $SD = 0.81$), $F(1, 184) = 0.04$, $p = .84$.

Die beiden Untersuchungsgruppen weisen Unterschiede auf mehreren beobachteten Variablen auf: im höchstem Bildungsabschluss, Ausgangsstromverbrauch, Haushaltsgröße, Haushaltseinkommen, und Art der Wohnung. Diese Unterschiede sind systematisch (wie es in Quasi-Experimenten typischerweise der Fall ist; siehe Shadish et al., 2002) und legen hier nahe, dass vor allem Personen mit höherer Bildung, höherem Einkommen und häufiger im Besitz eines eigenen Hauses sowie einem höheren Ausgangsstromverbrauch das Smart-Meter-Feedback nutzen. Der Ausgangsstromverbrauch ist in beiden Gruppen auch dann noch signifikant unterschiedlich, wenn für Einkommen, Haushaltsgröße, Bildung und Art der Wohnung kontrolliert wurde, sowohl für die gemessenen soziodemografischen Variablen, $t(137) = 2.24$, $p = .03$, als auch für die imputierten Variablen ohne fehlende Daten (siehe unten), $t(180) = 2.45$, $p = .02$. Aus diesem Grund wird Propensity Score Matching angewendet, um die Gruppenunterschiede auszubalancieren. Die Merkmalsausprägungen, auf denen sich

die Registrierten und die Nicht-Registrierten vor dem Matching unterschieden, sind in Tabelle 16 für die Gruppen vor und nach dem Matching dargestellt.

Matching

Um die möglichen konfundierenden Einflüsse aufgrund der Gruppenunterschiede zu kontrollieren, wurde die geplant moderierte Regressionsanalyse zusätzlich an einem Subsample wiederholt, bei welchem mittels Propensity-Score-Matching (Rosenbaum & Rubin, 1983) vormalige Unterschiede auf diesen potenziell konfundierenden Variablen ausgeglichen sind. Das Matching wurde ebenso wie in Studie 2 mit dem R-Paket *MatchIt* (Ho, Imai, King & Stuart, 2011) durchgeführt. Zur Schätzung der Propensity Scores wurden die Variablen einbezogen, auf denen Gruppenunterschiede bestanden, also Bildungsabschluss, Haushaltseinkommen, Haushaltsgröße, Art der Wohnung und Ausgangstromverbrauch (d. h. Stromverbrauch im Jahr 2008).

Für das Schätzen der Propensity Scores wird ein (logistisches) Regressionsmodell erstellt, um die Wahrscheinlichkeit der Zugehörigkeit zur Interventionsgruppe (d. h. zur Gruppe der Registrierten) zu ermitteln. Dafür können nur komplette Fälle (d. h. ohne fehlende Werte) berücksichtigt werden (Ho et al., 2011). Entsprechend der Empfehlungen von Rubin (1987, 2004; siehe auch Ho et al., 2011) wurden zum Zwecke des Matchings zunächst die fehlenden Werte auf den Variablen mittels multipler Imputation in SPSS ersetzt. Es wurden fünf Imputationen vorgenommen, bei denen fehlende Werte unter Berücksichtigung der Variablen Umwelteinstellung, Geschlecht, Alter, Haushaltseinkommen, Bildungsniveau, Haushaltsgröße, Art der Wohnung und der Stromverbräuche für jedes Jahr von 2008 bis 2012 geschätzt wurden (vgl. Böwing-Schmalenbrock & Jurczok, 2011; Rubin, 1988). Die meisten fehlenden Werte betrafen das Haushaltseinkommen ($n = 41$ fehlende Werte) und den höchsten Bildungsabschluss ($n = 18$ fehlende Werte), auf anderen Variablen lag die Anzahl der fehlenden Werte bei $n \leq 10$. Nach der fünffachen Imputation wurden die imputierten Werte gemittelt und im Falle der kategorialen Variablen Geschlecht, Haushaltseinkommen, Bildungsniveau, Haushaltsgröße und Art der Wohnung auf die jeweils nächstliegende Kategorie auf- oder abgerundet.

Die imputierten Variablen wurden im nächsten Schritt für das Propensity-Score-Matching verwendet.

Als Matchingalgorithmus wurde die *nearest neighbor*-Methode verwendet, wobei die Distanz zwischen den Fällen auf einem Logit-Modell beruht (d. h. einem logistischen Regressionsmodell) und eine Abweichungstoleranz der Propensity Scores von 0.05 zugelassen wurde. Das Matching wurde ‚mit Zurücklegen‘ durchgeführt, so dass ein Fall der Kontrollgruppe (hier: Nicht-Registrierte) bis zu fünf Mal mit Fällen der Interventionsgruppe gematcht werden konnte. Mehrfach gematchte Kontrollfälle gehen in die nachfolgenden Analysen mit höheren Gewichten ein, wobei aber die Gewichte aller Fälle stets so angepasst werden, dass ihre Summe dem Gesamt- N entspricht und sich die Stichprobengröße für die statistischen Analysen entsprechend nicht verändert (siehe Ho et al., 2011).

Auf diese Weise konnten 39 Nicht-Registrierte mit 105 Registrierten gematcht werden (siehe Abbildung 24). Die gematchte Stichprobe für die folgenden Analysen umfasste also $N = 144$ Personen.

Der Erfolg des Propensity-Score-Matching wurde mittels der standardisierten Mittelwertsdifferenzen (*SMD*) überprüft (vgl. Zhang et al., 2019). Auf den (nicht im Matching berücksichtigten) Variablen Umwelteinstellung und Alter bestand nach wie vor kein Unterschied, alle $|SMD| < 0.05$. Auch Geschlecht war gleichverteilt in beiden Gruppen, $X^2(1) = 0.67$, $p = .41$. Die Unterschiede auf den anderen Variablen waren in der gematchten Stichprobe weitgehend eliminiert (siehe Tabelle 16; siehe auch Abbildung 25 und Abbildung 26 im Anhang). Nicht optimal ausbalanciert waren die Haushaltsgröße und das Ausgangslevel des Stromverbrauchs. Aufgrund der geringen Stichprobengröße konnte hier kein optimales Matching (d. h. $SMD = 0$) gelingen. Caliendo und Kopeinig (2008) weisen jedoch darauf hin, dass es keinen sinnvollen *SMD*-Wert gibt, der zwischen guter und nicht ausreichender Balance unterscheiden würde. Um sicherzugehen, keinen Konfundierungseffekt zu haben, sollte die standardisierte Mittelwertsdifferenz gleich null sein – ist dies nicht der Fall, kann eine Konfundierung auftreten (muss sie aber nicht).

Tabelle 16

Gruppenunterschiede zwischen Registrierten und Nicht-Registrierten vor und nach dem Propensity-Score-Matching auf potenziell konfundierenden Variablen

	Gesamt-Stichprobe (N = 186)			Propensity-Score-gematchte Stichprobe (N = 144)		
	Registrierte	Nicht- Registrierte	Unterschieds- test	Registrierte	Nicht- Registrierte	Unterschieds- test
Haushalts- größe ^a	2.8 (1.1)	2.3 (1.2)	$U = 2727^{**}$	2.8 (1.1)	2.6 (1.4)	$SMD = 0.13$
Haushalts- Einkommen ^b	3.6 (1.2)	2.9 (1.4)	$U = 1592^{**}$	3.5 (1.1)	3.6 (1.1)	$SMD = -0.10$
Art der Wohnung	3.7 (0.8)	2.9 (1.4)	$X^2(3) = 23.0^{***}$	3.7 (0.7)	3.8 (0.6)	$SMD = -0.08$
Bildung ^b	3.6 (1.2)	3.2 (1.2)	$U = 2424^*$	3.6 (1.2)	3.6 (1.2)	$SMD = 0.01$
Ausgangs- Stromver- brauch ^c	5057 (2391)	3444 (2270)	$F_{1, 184} = 18.9^{***}$	4682 (1938)	4436 (2048)	$SMD = 0.13$

Anmerkungen. Da im Rahmen des Matching keine Hypothesentestung bezüglich der Gruppenunterschiede vorgenommen wird, sondern eine Stichprobenbeschreibung, wird gemäß den Empfehlungen von Zhang et al. (2019) die standardisierte Mittelwertsdifferenz (*SMD*) berichtet, die nach dem Matching so klein wie möglich sein soll und den Bias quantifiziert.

^a Mittelwert (Standardabweichung). ^b Haushaltseinkommen und Bildung wurden in Kategorien erfasst.

^c Ausgangsstromverbrauch im Jahr 2008 (vor Installation der Smart Meter).

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$.

Durch das Propensity-Score-Matching konnten die Gruppenunterschiede, die in den natürlich vorkommenden Gruppen der im Feedbackportal Registrierten und Nicht-Registrierten aufgetreten waren, erheblich reduziert werden: Auf den beobachteten Variablen unterschieden sich die beiden Gruppen nach dem Matching nicht mehr. Anhand dieser Propensity-Score-gematchten Gruppen wurden dann die statistischen Analysen zur Untersuchung eines umwelteinstellungsabhängigen Stromspareffekts durch die Registrierung für Smart-Meter-basiertes Feedback wiederholt und so auf ihre Unabhängigkeit von Gruppenverzerrungen überprüft.

Design und Durchführung

In einem quasi-experimentellen retrospektiven Design wurde untersucht, ob die Bereitstellung von Smart-Meter-basiertem Feedback bei KundInnen eines Energieversorgers in einer Kleinstadt in Bayern eine Stromsparwirkung hatte. Der Energieversorger, der ca. 10.000 Haushalte versorgt, stattete zwischen 2009 und 2011 flächendeckend alle KundInnen-Haushalte mit Smart Meters aus und stellte ein Web-Portal zur Verfügung, in dem basierend auf den Smart-Meter-Daten Feedback zum Haushaltsstromverbrauch zur Verfügung gestellt wurde. Die Registrierung für das Online-Feedback-Portal stand prinzipiell allen KundInnen des Energieversorgers zur Verfügung und erfolgte freiwillig. Mit der Registrierung erhielten die KundInnen ein Passwort, mit dem sie sich dann zu jeder Zeit in das Online-Feedback-Portal einloggen konnten. In dem Feedback-Portal konnten sie ihren Stromverbrauch pro Tag, pro Quartal oder als Trend (d. h. ob der Stromverbrauch steigend oder sinkend ist verglichen mit dem vorigen Konsumniveau) dargestellt sehen.

Die Befragung erfolgte im April 2013 und somit nach dem Rollout der Smart-Meter. Für die Experimentalgruppe wurden alle KundInnen angeschrieben, die für das Feedback-Portal registriert waren. Als Kontrollgruppe dienten KundInnen des gleichen Energieversorgers, die sich jedoch bis zum Befragungszeitpunkt nicht registriert hatten. Die unabhängige Variable war demnach die Registrierung bzw. Nicht-Registrierung für das Feedback-Portal.

Die Befragung umfasste für alle Teilnehmenden Angaben zur Soziodemografie (Alter, Geschlecht, Einkommen, Haushaltsgröße), zur Art der Wohnung (Mietwohnung, Eigentumswohnung, Einfamilienhaus zur Miete, Einfamilienhaus als Eigentum) und einen Fragebogen zur Erfassung der Umwelteinstellung. Die Gruppe der Registrierten erhielt außerdem einige Fragen zur Nutzungshäufigkeit des Feedback-Portals.

Der Energieversorger stellte (mit Einverständnis der Teilnehmenden) die jährlichen Stromverbrauchsdaten für die Jahre 2008 bis 2012 zur Verfügung. Da zwischen 2009 und 2011 der Einbau der Smart Meter erfolgte, diente der Verbrauch im Jahr 2008 als Ausgangswert (Baseline; vor Verfügbarkeit des Feedbackportals) und der Verbrauch im Jahr 2012 als Vergleichswert (nachdem alle KundInnen einen Smart Meter und damit auch das Angebot,

das kostenlose Feedbackportal zu nutzen, erhalten hatten), um den Effekt des Feedbacks zu überprüfen, da bis 2012 alle Haushalte die Gelegenheit gehabt hatten, sich für das Feedback zu registrieren. Die Befragung erfolgte nach der Erfassung des Stromverbrauchs und konnte damit keinen störenden Einfluss auf die abhängige Variable (Stromeinsparung von 2008 bis 2012) nehmen.

Messinstrumente und Variablen

Stromeinsparung. Als abhängige Variable diente die Differenz zwischen dem jährlichen Stromverbrauch des Haushalts vor Bereitstellung des Feedbacks (d. h. im Jahr 2008) und nachdem die Bereitstellung des Feedbacks für alle KundInnen verfügbar war (d. h. 2012).

Registrierung für das Feedbackportal. Die unabhängige Variable stellte die Registrierung zur Nutzung des Stromverbrauchs-Feedbacks dar. Alle Teilnehmenden, die in dem Online-Portal nach Angaben des Energieversorgers angemeldet waren, wurden als ‚Registrierte‘ behandelt, alle nicht-registrierten Studienteilnehmenden als Kontrollgruppe (hier als ‚Nicht-Registrierte‘ bezeichnet).

Umwelteinstellung. Die GEB-Skala (Kaiser & Wilson, 2004) diente wie in den Studien zuvor als Messinstrument für die Umwelteinstellung. In den Fragebögen wurden insgesamt 65 umweltschützende Verhaltensweisen als Items der GEB-Skala verwendet, jedoch in zwei Versionen von je 55 Items mit überlappenden Items, um die Belastung für die Studienteilnehmenden nicht zu hoch ausfallen zu lassen. Für die Berechnung der Umwelteinstellung wurden jedoch solche Aussagen nicht berücksichtigt, die Stromsparverhalten betrafen, um eine triviale Überlappung des Umwelteinstellungsmaßes mit der abhängigen Variable (i.e. Stromsparen) zu vermeiden. Das Messinstrument bestand daher aus 40 Verhaltensaussagen, von denen 27 auf einer polytomen Häufigkeits-Skala beantwortet wurden (1 = *nie*, 2 = *selten*, 3 = *gelegentlich*, 4 = *oft*, 5 = *sehr oft/immer*) und 13 auf einer dichotomen Zustimmungsskala (*ja* bzw. *nein*). Für alle Items gab es die Antwortoption *keine Angabe*, wenn eine Antwort nicht gegeben werden konnte oder wollte. Die Auswertung der GEB-Skala erfolgte auf die gleiche Weise wie zuvor bereits beschrieben (siehe Studie 2). Der Modellfit ist auch bei dieser Messung gut, mit

einer Personen-Separationsreliabilität von $rel. = .73$. Die mittleren standardisierten Abweichungsquadrate für die Items liegen im Mittel bei $M(MS_{Infit}) = 1.00$, $SD = 0.06$, für die nicht-standardisierten Abweichungsquadrate bei $M(MS_{Outfit}) = 1.04$, $SD = 0.31$. Damit liegen beide Werte nah am Idealwert $M(MS) = 1.00$. Für die Personen liegen die Abweichungsquadrate standardisiert bei $M(MS_{Infit}) = 1.00$, $SD = 0.28$, für die nicht-standardisierten Abweichungsquadrate bei $M(MS_{Outfit}) = 1.05$, $SD = 1.52$. Für nur 4.3 % der Personen kann das Antwortmuster nicht zufriedenstellend erklärt werden, was durch t -Werte > 1.96 indiziert wird. Die Passung des Modells ist damit zufriedenstellend.

3.1.3 Ergebnisse

Im Folgenden wird zunächst an der gesamten Stichprobe überprüft, ob die für Smart-Meter-Feedback Registrierten mehr Strom sparten als die Nicht-Registrierten, und ob die Umwelteinstellung einen moderierenden Effekt ausübte. Im zweiten Teil der Ergebnisse wird dann die gleiche Analyse mit dem Propensity-Score-gematchten Sample wiederholt und der ersten gegenübergestellt, um den Effekt des Feedbacks unter Kontrolle der zuvor bestehenden Gruppenunterschiede zu überprüfen.

Stromsparen mit Smart-Meter-basiertem Feedback: Ganze Stichprobe

Sowohl diejenigen, die für das Feedbackportal registriert waren, als auch die Nicht-Registrierten reduzierten im Untersuchungszeitraum (d. h. von 2008 bis 2012) ihren Stromverbrauch, $M_{Registrierte} = 487.07$ ($SD = 1322.83$), $M_{Nicht-Registrierte} = 327.92$ ($SD = 914.46$), und dieser Unterschied ist nicht signifikant, $F(1, 184) = 0.70$, $p = .41$. Insgesamt hatte das Feedback also keinen stromsparenden Effekt.

Um einen möglichen Moderationseffekt der Umwelteinstellung zu testen, wurde eine dreistufige hierarchische Regressionsanalyse durchgeführt, mit den Prädiktoren Registrierung im ersten Schritt, Umwelteinstellung im zweiten Schritt und der Interaktion von Registrierung und Umwelteinstellung im dritten Schritt. Das Gesamtmodell erklärt 4.1 % der Varianz an den Stromeinsparungen, $F(3, 182) = 2.62$, $p = .05$. Wie in Tabelle 17 zu erkennen ist, gab es keine

Haupteffekte der Registrierung und der Umwelteinstellung auf das Stromsparen. Die Interaktion war jedoch signifikant, $F(1, 182) = 5.47$, $p = .02$, und erklärte 2.9 % der Varianz. Dieser Effekt zeigte sich trotz geringer post-hoc ermittelter Teststärke für einen kleinen Interaktionseffekt von $1 - \beta = .48$ (Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007).

Tabelle 17

Hierarchische Regressionsanalyse zur Überprüfung des Effekts von Feedback-Nutzung und des moderierenden Effekts von Umwelteinstellung auf Stromeinsparungen zwischen 2008 und 2012

Schritt	Prädiktor	B(SE)	β	p	R ²
1	Konstante	327.91 (157.41)		.04	
	Registrierung	159.16 (190.50)	.06	.41	.004
2	Konstante	330.42 (157.16)		.04	
	Registrierung	155.48 (190.20)	.06	.42	
	Umwelteinstellung ^a	141.19 (110.81)	.09	.20	.01
3	Konstante	323.82 (155.30)		.04	
	Registrierung	160.63 (187.93)	.06	.39	
	Umwelteinstellung ^a	-230.48 (192.97)	-.15	.23	
	Interaktion (Registrierung*Umwelteinstellung)	548.10 (234.34)	.30	.02	.04

Anmerkungen. ^a Umwelteinstellung wurde mittelwertzentriert.

Der signifikante Moderationseffekt deutet auf einen Stromspareffekt hin, der abhängig von der Ausprägung der Umwelteinstellung ist. Mit der Johnson-Neyman-Technik (Spiller, Fitzsimons, Lynch & McClelland, 2013; umgesetzt nach Hayes, 2018) wurde der Bereich auf der Moderatorvariable ermittelt, in dem der Gruppenunterschied signifikant auf dem Level $p = .05$

ist: Oberhalb eines Umwelteinstellungswertes von 0.74 logits sparten statistisch gesehen Personen, die im Feedbackportal registriert waren, mehr Strom als Nicht-Registrierte. In Abbildung 7a ist der Moderationseffekt grafisch dargestellt. Dies bestätigt die Hypothese, dass eine hinreichende Ausprägung der Umwelteinstellung erforderlich war, damit die Registrierung für Smart-Meter-basiertes Feedback zu Stromsparen führte.

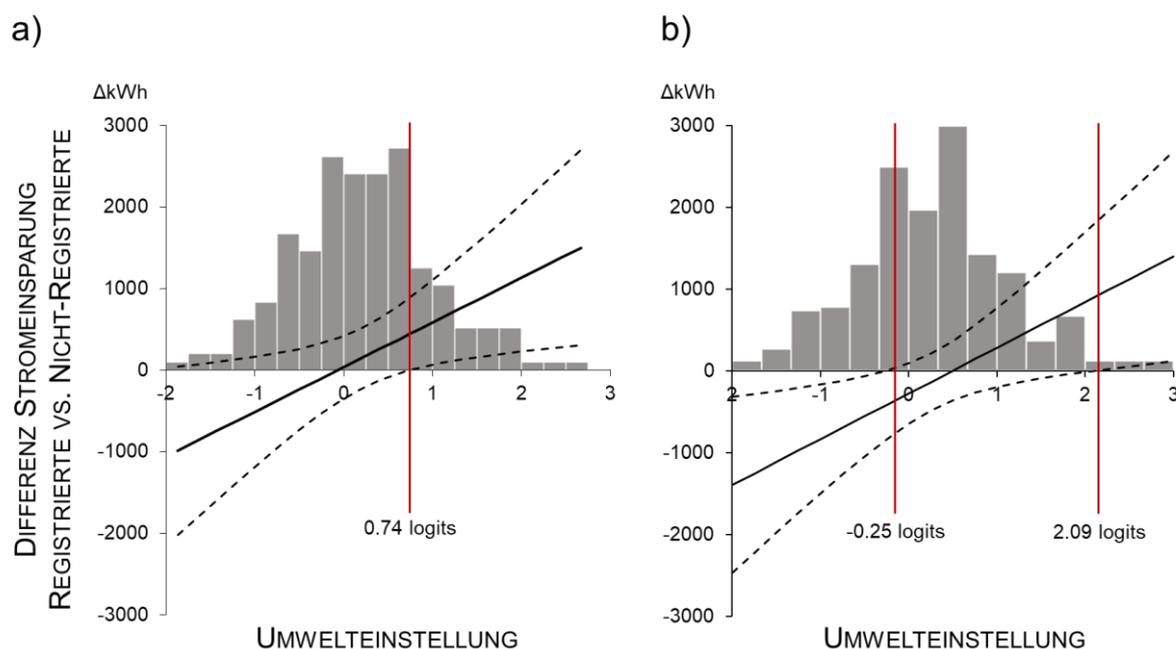


Abbildung 7. Der einstellungsbedingte Stromspareffekt von Smart-Meter-basiertem Feedback (a) für die gesamte Stichprobe und (b) für die Propensity-Score-gematchte Stichprobe. Die Effektlinie gibt den Gruppenunterschied in Stromersparungen zwischen Registrierten und Nicht-Registrierten an; die gestrichelten Linien stellen die Konfidenzintervalle dar (95%-Konfidenzintervall in Teil a der Abbildung, 90%-Konfidenzintervall in Teil b). Die Johnson-Neyman-Punkte sind durch die senkrechten roten Linien markiert. Das Histogramm in grau zeigt die Verteilung der Umwelteinstellung in der Stichprobe (a) bzw. in der Propensity-Score-gematchten Stichprobe (b).

Stromsparen mit Smart-Meter-basiertem Feedback: Stichprobe ohne Gruppenbias

Da aufgrund des quasi-experimentellen Designs in den vorigen statistischen Analysen eine Konfundierung des gefundenen Effekts durch systematische Gruppenunterschiede möglich war, wurden als nächstes die statistischen Analysen mit dem Propensity-Score-gematchten Sample wiederholt. Hier bestehen annähernd keine Gruppenunterschiede mehr und der gefundene Unterschied kann mit einiger Sicherheit als kausaler Effekt der Feedback-Registrierung interpretiert werden. Auch in der gematchten Stichprobe gab es keinen Unterschied in den Stromeinsparungen zwischen Registrierten, $M_{\text{Registrierte}} = 447.76$ ($SD = 1229.96$), $M_{\text{Nicht-Registrierte}} = 582.72$ ($SD = 843.51$), $F(1, 142) = 0.40$, $p = .53$.

Die dreistufige hierarchische Regressionsanalyse mit den Prädiktoren Registrierung im ersten Schritt, Umwelteinstellung im zweiten Schritt und der Interaktion von Registrierung und Umwelteinstellung im dritten Schritt klärt 5.1 % der Varianz auf am Stromsparen auf, $F(3, 140) = 2.49$, $p = .06$. Es gab abermals keine Haupteffekte der Registrierung und der Umwelteinstellung auf das Stromsparen (siehe Tabelle 18). Die Interaktion wurde wiederum signifikant, $F(1, 139) = 4.23$, $p = .04$, und erklärte 2.9 % der Varianz. Wiederum war aufgrund der kleinen Stichprobe auch bei einer Verringerung des Signifikanzniveaus auf $\alpha = .90$ die post-hoc ermittelte Teststärke für den Interaktionseffekt lediglich bei $1 - \beta = .52$ (Faul et al., 2007).

Tabelle 18

Hierarchische Regressionsanalyse mit Propensity-Score-gematchtem Sample zur Überprüfung des Effekts von Feedback-Nutzung und des moderierenden Effekts von Umwelteinstellung auf Stromeinsparungen zwischen 2008 und 2012

Schritt	Prädiktor	B(SE)	β	p	R ²
1	Konstante	582.72 (182.46)		.002	
	Registrierung	-134.96 (213.68)	-.05	.53	.003
2	Konstante	577.62 (181.36)		.002	
	Registrierung	-127.96 (212.40)	-.05	.55	
	Umwelteinstellung ^a	192.06 (115.39)	.14	.10	.02
3	Konstante	589.08 (179.40)		.001	
	Registrierung	-138.16 (210.06)	-.05	.51	
	Umwelteinstellung ^a	-239.36 (238.69)	-.17	.32	
	Interaktion (Registrierung*Umwelteinstellung)	559.17 (271.74)	.36	.04	.05

Anmerkungen. ^a Umwelteinstellung wurde mittelwertzentriert.

Die Testung des Modells an der Stichprobe, die durch Propensity-Score-Matching keine beobachteten konfundierenden Gruppenunterschiede mehr aufwies, bestätigte den zuvor gefundenen Moderationseffekt: Ein Stromspareffekt zeigte sich nicht grundsätzlich, sondern war abhängig von der Ausprägung der Umwelteinstellung. Mit der Johnson-Neyman-Technik (siehe Spiller et al., 2013) wurde abermals der Bereich auf der Moderatorvariable ermittelt, in dem der Gruppenunterschied signifikant wurde; aufgrund der kleinen Stichprobe wurde das Signifikanzniveau hier auf $\alpha = .90$ festgelegt¹⁹. Es ergaben sich zwei Johnson-Ney-

¹⁹ Da für die Analysen mit der Propensity-Score-gematchten Stichprobe die Fälle in der Kontrollgruppe (d. h. Nicht-Registrierte) mit unterschiedlichen Gewichten berücksichtigt werden müssen, kann das zuvor verwendete SPSS-Makro *PROCESSv3.1* (Hayes, 2018) in diesem Fall für die Modera-

man-Punkte. Oberhalb eines Umwelteinstellungswertes von 2.09 logits sparten statistisch gesehen Personen, die im Feedbackportal registriert waren, mehr Strom als Nicht-Registrierte. Bei einer Umwelteinstellung geringer als -0.25 logits sparten Registrierte statistisch gesehen *weniger* Strom als Nicht-Registrierte. In Abbildung 7b ist der Moderationseffekt für das gematchte Sample grafisch dargestellt.

Vergleich der Analysen mit und ohne Gruppenbias

Es wurden zwei Modelle mit unterschiedlichen Vorteilen gerechnet und berichtet: Im ersten Modell bestehen systematische, aber für die Generalisierbarkeit der Ergebnisse durchaus bedeutende Gruppenunterschiede. Zwar ist die interne Validität durch solche Gruppenunterschiede gefährdet – so kann man nicht erkennen, ob Stromspareffekte beispielweise auf das höhere Stromverbrauchsniveau, das häufigere Bewohnen eines eigenen Hauses oder auf ein höheres Bildungsniveau anstatt auf die Registrierung für Feedback zurückgehen. Es ist jedoch auch die Stärke von solchen Quasi-Experimenten, dass sie realistische Abschätzungen von absoluten Effekten unter Einfluss einer Intervention erlauben – und dazu gehören auch allfällige Besonderheiten von Personen, die sich freiwillig für Smart-Meter-basiertes Feedback interessieren. Im zweiten Modell wurden die Gruppenunterschiede kontrolliert, indem solche Sub-Stichproben aus Nicht-Registrierten und Registrierten gebildet wurden, die sich nicht mehr auf den beobachteten Variablen unterschieden. Dies erhöht die interne Validität und lässt laut Rosenbaum und Rubin (1983) kausale Schlüsse über den Effekt einer Intervention (hier: Registrierung für Feedback) auf die abhängige Variable (hier: Stromeinsparung) zu. Während dies eine hervorragende Technik ist, um die Aussagekraft von Quasi-Experimenten auf das Niveau von Experimenten zu heben und Kausalaussagen zu ermöglichen, ist die praktische Umsetzung häufig von einigen Einschränkungen begleitet. Insbesondere bei starken Gruppenunterschieden büßt man gegebenenfalls externe Validität ein, da die Stichprobe insgesamt

tionsanalyse nicht zum Einsatz kommen, da es keine gewichteten Fälle verarbeiten kann. Die Übergänge zu den Signifikanzbereichen auf der Moderatorvariablen wurden daher entsprechend des von Spiller et al. (2013) empfohlenen Vorgehens in SPSS unter Berücksichtigung der Fallgewichtungen ermittelt.

im Extremfall nur noch die Eigenarten der Interventionsgruppe repräsentiert – hier die Gruppe der Feedbackinteressierten.

Bezüglich der bedingten Wirksamkeit von Smart-Meter-basiertem Feedback sind die beiden Modelle (bzw. Analysen) jedoch recht konsistent: Die Registrierung für Feedback führt allein nicht zu Stromsparen, aber in Abhängigkeit der Umwelteinstellung finden sich bei einigen Personen doch Stromeinsparungen. Diese Interaktion von Registrierung und Umwelteinstellung erklärt ca. 3 % der Varianz im Stromsparen. Im ersten Modell mit der gesamten Stichprobe und ohne Kontrolle von weiteren Gruppenunterschieden ist der Unterschied im oberen Bereich der Umwelteinstellungsskala zu finden: Ab einer Umwelteinstellung von 0.74 logits und höher sparen Registrierte mehr Strom als Nicht-Registrierte mit einer vergleichbar hohen Umwelteinstellung. Insgesamt haben 22 % der gesamten Stichprobe in dieser Studie eine mindestens so hohe Umwelteinstellung und somit das Potenzial, mit der Registrierung für Feedback Strom zu sparen.

In der Propensity-Score-gematchten Stichprobe ist der Interaktionseffekt etwa gleich groß und trägt ebenfalls 3 % zur Varianzaufklärung im Stromsparen bei. Aufgrund der kleineren Stichprobengröße ist die Teststärke des Tests auf Interaktion geringer, was durch eine Erhöhung der Alpha-Fehler-Toleranz auf 10 % ausgeglichen wurde für die Ermittlung der Signifikanzbereiche auf der Moderatorvariablen (d. h. für die Anwendung der Johnson-Neyman-Technik). Im Vergleich von Registrierten mit einer sehr ähnlichen Gruppe von Nicht-Registrierten (die also auch eher wohlhabender, gebildeter und mehr Strom verbrauchend sind), treten zwei Signifikanzbereiche auf der Moderatorvariablen (d. h. Umwelteinstellung) auf, in denen die Gruppenunterschiede in Stromeinsparungen signifikant sind. In diesem Gruppenvergleich ist eine noch höhere Umwelteinstellung erforderlich, um statistisch wahrscheinlich mit der Feedback-Registrierung Strom zu sparen. Nur 2 % der untersuchten Stichprobe wies eine Umwelteinstellungsausprägung in dieser Höhe auf. Für Feedback registrierte Personen mit einer geringen Umwelteinstellung sparten jedoch weniger Strom als ihre Vergleichsgruppe, die nicht registriert war. Etwa 26 % der Stichprobe lagen mit ihrer Umwelteinstellungsausprägung im

unteren Signifikanzbereich auf der Moderatorvariablen und sparten somit statistisch weniger Strom mit Feedback-Registrierung als ähnliche Personen, die sich nicht registriert haben.

Die Analysen belegen also einen zwar kleinen, aber über mehrere Analysen stabilen Stromspareffekt in Abhängigkeit der individuellen Umwelteinstellung durch Feedback-Registrierung.

3.1.4 Diskussion

Als Feldstudie, in der die Implementierung von Smart Meters durch einen regionalen Energieversorger hinsichtlich ihrer stromeinsparenden Wirkung evaluiert wurde, bietet die vorliegende Studie wichtige Erkenntnisse über die Bedingungen, unter denen Smart-Meter-basiertes Feedback praktischen Nutzen hat. Die umweltentlastende Wirkung von Stromverbrauchsfeedback hängt von der Intensität ab, mit der Personen infolge des Feedbacks Stromsparmaßnahmen umsetzen. Da es sich hierbei um vielfältige Umweltverhaltensweisen handelt, ist wiederum die Umwelteinstellung der Personen ein bestimmender Faktor dafür, in welchem Umfang und zu welchem Aufwand sie bereit sind, stromsparendes Verhalten umzusetzen. In der vorliegenden Studie wurden empirische Hinweise präsentiert, die die Annahme eines moderierenden Effektes der Umwelteinstellung stützen: Die Intervention (d. h. Smart-Meter-basiertes Feedback) führt nur unter der Bedingung zu Stromeinsparungen, dass Personen auch ausreichend motiviert sind, die Umwelt zu schützen. Ist dies nicht der Fall und jemand hat eine besonders geringe Ausprägung der Umwelteinstellung, dann führt das Feedback möglicherweise sogar zu einem gegenteiligen Effekt: Im unteren Einstellungsbereich sparten für das Feedback registrierte Personen sogar weniger Strom als Nicht-Registrierte.

Während der stromsparende Effekt im oberen Umwelteinstellungsbereich erwartet war und über die zu überwindenden Verhaltenskosten stromsparender Verhaltensweisen erklärt werden kann, liegt eine Erklärung für den negativen Effekt des Feedbacks im unteren Bereich der Umwelteinstellung auf das Stromsparen weniger auf der Hand. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass die geringe Motivation, die Umwelt durch Stromsparen zu schützen, noch weiter schwindet im Angesicht des eigenen (hohen) Stromverbrauchs und der Konfrontation

mit den zu überwindenden Verhaltenskosten zur Umsetzung des Stromsparens. Folgt man den Annahmen der Feedback Intervention Theory (Kluger & DeNisi, 1996), könnte man mutmaßen, dass die Konfrontation der Wenig-Umweltschutzorientierten mit ihrem Stromverbrauch keine Diskrepanz zwischen aktuellem und angestrebtem (,idealem‘) Verbrauchslevel hervorruft: Dann müsste man annehmen, dass die Personen überraschenderweise zufrieden sind mit ihrem Verbrauch und entsprechend noch weniger fürs Stromsparen tun als Personen mit ähnlich geringer Umwelteinstellung, aber keinem Feedback. Da sich der untere Signifikanzbereich nur in der Analyse mit der Propensity-Score-gematchten Stichprobe auftut, ist die Generalisierbarkeit dieses ,unerwünschten‘ Effekts von Feedback-Registrierung jedoch fraglich. Die gematchte Stichprobe entspricht den Merkmalen, die die sich freiwillig Registrierenden aufweisen – sie leben also ganz überwiegend in Eigenheimen, haben ein höheres Einkommen und einen höheren Ausgangsstromverbrauch.

Über einen Zeitraum von vier Jahren zeigte sich keine höhere Stromeinsparung in den Haushalten, die sich freiwillig für das Feedback-Online-Portal registriert hatten, als bei denjenigen, die sich nicht registriert hatten. Ein genereller Feedback-Effekt wird auch in der Regel nicht angenommen – die meisten AutorInnen vermuten (mehr oder weniger explizit) konditionale Effekte. So ist beispielweise laut Karlin et al. (2015) Voraussetzung für einen Stromspareffekt, dass es eine Differenz zwischen der individuell angenommenen und vom Feedback als real kommunizierten Stromverbrauchshöhe gibt und diese als bemerkenswert angesehen wird. Gölz (2017) vermutet, dass es von den individuellen Zielen und der Art der genutzten Feedbackinformation abhängt, ob jemand Strom spart. Dominicus, Sokoloski, Jaeger und Schultz (2019) finden einen Stromspareffekt nur, wenn normative Rückmeldung in Bezug auf eine Vergleichsgruppe (z. B. Nachbarn) gegeben wird und die Identifikation mit dieser Gruppe auch hoch ist. Die hier dargelegte Erklärung der Wirksamkeit von Feedback in Abhängigkeit der Umwelteinstellung bietet ein vergleichsweise einfaches und prinzipiell auf andere Interventionen übertragbares Erklärungsmodell für die Wirkung von Feedback: Es hängt von der individuellen Motivation ab, das Feedback zur Erreichung der eigenen Ziele zu nutzen. Das konnte

empirisch für die individuelle Umwelteinstellung als Ziel belegt werden. Dass der Effekt insgesamt eher klein ist, kann mehrere Gründe haben, die weiter unten diskutiert werden.

Grundsätzlich fällt auf, dass beide Gruppen im Untersuchungszeitraum ihren Energieverbrauch verringert haben. Dies kann ein Effekt der zeitlichen Entwicklung sein: In den vier Jahren, über die der Effekt von Smart-Meter-basiertem Feedback untersucht wurde, hat sich auch generell die Energieeffizienz technischer Geräte verbessert. Im Jahr 2011 wurden ineffiziente Glühbirnen verboten und werden spätestens seitdem sukzessive durch effiziente energiesparende Leuchtmittel ersetzt. Im gleichen Zuge wurde auch eine neue Energieeffizienz-Klassifizierung mit A+++ eingeführt, die den Trend steigender Energieeffizienz-Technologie vermutlich weiter befeuert hat. Diese technischen Veränderungen können Energiesparen ebenfalls gefördert haben, unabhängig von der Feedback-Bereitstellung. Ein Hawthorne-Effekt kann aufgrund des zeitlichen Ablaufs der Studie ausgeschlossen werden: Die Teilnehmenden wurden zeitlich nach der Verhaltensbeobachtung befragt.

Die geringe Teststärke des Tests für Interaktionen weist auf die Unzulänglichkeit der Stichprobengröße für die Überprüfung dieses Moderationseffektes hin. Dass dennoch ein signifikanter Effekt gefunden wurde, impliziert, dass bei geeigneter (d. h. größerer) Stichprobengröße der Effekt auch noch deutlicher werden dürfte. Eine hypothetisch durchgeführte a-priori Schätzung mit G*Power (Faul et al., 2007) ergibt, dass die erforderliche Stichprobengröße für eine Teststärke von $1 - \beta = .80$ bei 395 Personen liegt. Diese Stichprobengröße war in der vorliegenden Studie aus praktischen Gründen nicht erreichbar: Es wurden bereits alle Personen in der Rekrutierungsstrategie berücksichtigt, die für das Feedback registriert waren. Die Grundgesamtheit war also zu klein, um eine ausreichend große Stichprobe zu generieren. Die einzige Chance hätte in Strategien zur Vergrößerung des Rücklaufs gelegen, etwa mehrfaches Nachgreifen und der Einsatz von Incentives, was finanziell nicht darstellbar war.

Limitationen

Mehrere Faktoren führen wahrscheinlich dazu, dass viel Fehlervarianz in den gemessenen Variablen steckt. Die Nutzung des Smart-Meter-basierten Feedbacks wurde über die

Registrierung im Feedback-Portal operationalisiert. Dies bietet den Vorteil, dass es quasi ‚beobachtetes‘, das heißt manifestes Verhalten ist und man zur Erfassung nicht auf den Selbstbericht von Personen angewiesen ist. Es ist allerdings auch ein sehr unpräzises Maß für die tatsächliche Nutzung des Feedbacks. Personen können für das Feedback registriert sein, aber es dennoch nicht anschauen. Ist dies der Fall, dann würde der Effekt der Registrierung aufs Stromsparen unterschätzt.

Die Smart Meters wurden zu unterschiedlichen Zeitpunkten in den Haushalten installiert. Folglich waren auch die Zeiträume unterschiedlich groß, in denen die Haushalte das Feedback hätten nutzen können. Entsprechend hatten einige Haushalte wesentlich mehr Zeit, Stromsparmaßnahmen als Konsequenz der Feedback-Nutzung umzusetzen als andere.

Zahlreiche Faktoren beeinflussen den Stromverbrauch von Privathaushalten: Haushaltszusammensetzung und -größe, Wohnfläche, technische Ausstattung, die finanzielle Situation oder auch spezifische Wetterbedingungen gehören beispielsweise dazu. In den meisten untersuchten Haushalten lebten mehrere Personen. Für die Studienteilnahme wurde stets die Person kontaktiert, die den Vertrag mit dem Energieversorger abgeschlossen hatte. Allerdings kann es durchaus sein, dass sich eine andere Person des Haushalts für das Online-Feedback-Portal registriert hatte. Es ist nicht ersichtlich, welche Personen eines Haushaltes sich an der Feedback-Nutzung beteiligten. Auch hier wird der Effekt des Feedbacks tendenziell unterschätzt, wenn die Stromsparbemühungen von einzelnen Haushaltsmitgliedern im Gesamtstromverbrauch des Haushaltes wenig sichtbar werden. Allerdings kann man davon ausgehen, dass Haushaltsmitglieder sich in ihren Einstellungen ähneln (siehe Festinger, Schachter & Back, 1950) und auch in ihren Stromsparhandlungen (Seebauer, Fleiß & Schweighart, 2017). Die Bestimmung der stromsparmörderlichen Wirkung von Smart-Meter-basiertem Feedback auf Haushaltsebene ist praktisch relevant, da auch im realen Leben der Haushalt (und nicht die Einzelperson) Empfänger von Feedbackbereitstellung ist.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass durch das Feedback die Motivation, Strom zu sparen, erhöht oder gar erzeugt wurde, wie von Karlin et al. (2015) angenommen. Da die Umwelteinstellung nur nach der Intervention gemessen wurde, ist dies theoretisch denkbar.

Das Querschnittsdesign erlaubt ebenfalls keine Kontrolle über mögliche Veränderungen in der Haushaltszusammensetzung oder Geräteausstattung über den Untersuchungszeitraum hinweg.

Möglicherweise weil der kooperierende Energieversorger bereits zu einem frühen Zeitpunkt Smart Meters flächendeckend installierte, war das Feedback-Angebot in seinen Funktionen relativ eingeschränkt. In der Forschung findet sich zahlreiche Literatur zu Feedback- und Darstellungselementen, wie etwa Verbrauchseinheiten, Zeiteinheiten, Zielsetzungsfunktionen, Stromspartipps, sozialen Vergleichsmöglichkeiten etc. (siehe z. B. Darby, 2006; Ehrhardt-Martinez et al., 2010; Fischer, 2008). Es gibt auch Feedbacksysteme, die Geräte-spezifisch Rückmeldungen geben und Verbräuche aufzeigen – dies gilt als effektiver für Verhaltensänderung als generelles Feedback über den Gesamtverbrauch, wie es hier angeboten wurde (Ueno, Sano, Saeki & Tsuji, 2006). Auch das Setzen von Einsparzielen als zusätzliches Interventions-element wird als wirkungsvoll angesehen (Karlin et al., 2015). Weitere Studien legen nahe, dass die Ergänzung des Feedbacks durch soziale Vergleiche mit anderen (z. B. ähnlichen Haushalten in ihrer Nachbarschaft) das Stromsparen erhöht, und das auch langfristig (Dominicis et al., 2019). Es gibt also zahlreiche Hinweise darauf, dass mit differenzierterer Feedback-Gestaltung möglicherweise ein größerer Stromspareffekt erzielt werden könnte. Jedoch sollte dies den hier zentralen Befund unberührt lassen, dass die existierende Motivation der Person, das implizierte Ziel zu verfolgen, die Einsparungen moderiert.

Gleich welches Ziel bzw. Motiv einer Person mit dem Feedback angesprochen wird – ob es Geldsparen, Umwelt schützen, Komfortsteigerung durch technische Aufrüstung oder Spaß am Gewinnen ist – das Hauptargument der vorliegenden Studie bleibt bestehen: Nur, wem etwas an dem Ziel liegt, wird das Feedback dazu nutzen, eben dieses Ziel zu erreichen. Eine einstellungsabhängige Wirkung könnte man also auch beispielsweise beim Geldsparen erwarten: Nur wer Geldsparen wichtig findet, wird eine Option dazu entsprechend nutzen und geldsparende Verhaltensweisen in der Folge umsetzen. Geldsparen könnte ebenfalls ein Motiv zum Stromsparen in dieser Studie gewesen sein (siehe Steinhorst, Klöckner & Matthies, 2015), welches aber nicht gemessen wurde.

Angesichts der vielen Quellen von Fehlervarianz wird ersichtlich, warum die aufgeklärte Varianz am Stromsparen so gering ist. Dennoch ist bemerkenswert, dass trotz der unzähligen Einflussfaktoren auf das Stromverbrauchslevel von Haushalten mit einer einzigen psychologischen Variable, nämlich der Umwelteinstellung, 4–5 % der Gesamtvarianz aufgeklärt werden konnten.

Zwei Arten der Selbstselektion spielen in dieser Studie eine Rolle. Die Selbstselektion in die Untersuchungsbedingung (hier: Registrierung fürs Feedback) ist ein Merkmal des Quasi-Experimentes, dessen potenziell verzerrende Effekte durch das Propensity Score Matching statistisch kontrolliert wurden. Diese Selbstselektion ist keine Fehlerquelle, sondern entspricht der Realität, in der keine zufällige Zuteilung zu NutzerInnengruppen zum Feedback erfolgt, sondern sich jede Person nach individueller Interessenlage für den Bezug von Feedback entscheidet oder nicht. Sie gewährleistet ein hohes Maß an externer und ökologischer Validität. Der Selbstselektionseffekt in die Studie selbst ist problematischer, denn an umweltthemativen Studien nehmen überdurchschnittlich prosoziale oder umweltorientierte Personen teil (siehe auch Kaiser & Henn, 2017). Dies lassen zum einen die generell sehr niedrigen Antwortraten vermuten. Die Antwortraten der beiden Gruppen unterschieden sich zudem: Von den Nicht-Registrierten nahmen deutlich weniger teil als von den Registrierten, wodurch die Nicht-Registrierten eine deutlich kleinere Gruppe darstellten. Die Umwelteinstellung zwischen den beiden Versuchsgruppen unterscheidet sich jedoch nicht. Vermutlich nahmen also an der Befragung überwiegend umweltschutzinteressierte Personen teil – und deren Grundgesamtheit war unter den Registrierten höher als unter den Nicht-Registrierten. Der Vergleich der Umwelteinstellung mit einer repräsentativen Stichprobe (siehe Otto et al., 2018) unterstützt diese Vermutung: Die repräsentative Stichprobe hat eine geringere Umwelteinstellung ($M = -0.13$, $SD = 0.91$) als die Stichprobe dieser Studie ($M = 0.20$, $SD = 0.76$), $F(1, 654) = 19.20$,

$p < .001$ ²⁰. Durch die selektive Stichprobe ist die externe Validität eingeschränkt und Generalisierung auf die Allgemeinbevölkerung begrenzt.

Implikationen

Da sogar bei einer eher umweltorientierten Stichprobe der Effekt des Feedbacks aufs Stromsparen so gering ist und von einer ausreichend hohen Umwelteinstellung abhängt, ist eine Implikation dieser Studie, dass von einem flächendeckenden Smart-Meter-Rollout mit Feedbackbereitstellung keine allzu große Wirkung erwartet werden sollte. Vielmehr interessieren sich vermutlich nur bestimmte Personen für das Feedback und man könnte den Aufwand auf diejenigen Gruppen fokussieren, bei denen ein Stromspar-Effekt wahrscheinlich ist. Aufgrund der selektiven Stichprobe und der Spezifität der Feedback-Intervention sind die absoluten Zahlen (z. B. Stromeinsparungen, Schwellenwerte in der Umwelteinstellung) nicht verallgemeinerbar, sondern lediglich die Zusammenhänge. Die vorliegenden Ergebnisse weisen auf die Möglichkeit hin, dass es einstellungskonditionale Effekte gibt, die möglicherweise auch bei anderen Verhaltensänderungsmaßnahmen auftreten.

Man könnte nun vermuten, dass Verhaltensänderungsmaßnahmen erfolgversprechender sind, wenn sie *endstate* Verhalten adressieren – also Verhaltensweisen, die eine direkte Umweltwirkung haben (z. B. das Licht ausschalten) – und nicht *non-endstate* Verhalten wie die Registrierung zu einem Feedbackportal wie in dieser Studie. Dies geht jedoch aus den präsentierten Daten nicht hervor. Vielmehr ist es von Bedeutung, dass die Menschen zahlreiche ihrer Verhaltensweisen verändern, und zwar dauerhaft und mit Nachdruck. Dies ist nur dann wahrscheinlich, wenn es gelingt, die Umwelteinstellung von Personen zu erhöhen, da dies sie in die Lage versetzen würde, die Verhaltenskosten zahlreicher umweltschützender Verhaltensweisen in Kauf zu nehmen, was man in vergleichbarem Umfang nicht durch spezifische verhaltenskostensenkende Maßnahmen erreichen würde.

²⁰ Für diesen direkten Mittelwertvergleich wurden die beiden Stichproben gemeinsam kalibriert unter Verwendung des oben beschriebenen Messinstrumentes, welches sich leicht von dem in Otto et al. (2018) verwendeten Messinstrument unterschied, da es keine Energieverbrauchs-relevanten Verhaltensweisen enthielt.

3.2 STUDIE 6: EINSTELLUNGSBEDINGTE WIRKUNG VON CARSHARING-NUTZUNG AUF NACHHALTIGE MOBILITÄT

3.2.1 Einleitung

Wie bereits in den Studien 1, 2 und 3 erläutert, ist Carsharing kein Selbstzweck für die Umwelt, sondern ein Angebot, das eine nachhaltige individuelle Mobilität unterstützen kann. Carsharing entfaltet sein Potenzial für nachhaltigere Mobilität aber nur, wenn es so eingesetzt wird, dass Mobilität hauptsächlich mit Verkehrsmitteln des Umweltverbundes (Fahrrad, Öffentliche Verkehrsmittel, zu Fuß gehen) bewältigt wird und nur in seltenen Fällen Carsharing für motorisierte individuelle Mobilität eingesetzt wird. Die nachhaltigkeitsförderliche Wirkung von Carsharing muss also an der Verringerung der Autonutzung gemessen werden. Dies hat auch praktische Relevanz und wird in der politischen Kommunikation von Interessenverbänden für Carsharing und nachhaltige Mobilität als Argument etabliert. So ermittelt beispielsweise auch der Bundesverband Carsharing e. V. in seinen Befragungen von Carsharing-NutzerInnen, wie sich der Privatautobestand im Rahmen der Carsharing-Nutzung verändert (siehe z. B. Loose, 2016; Nehrke & Loose, 2018) und wirbt für Carsharing als städteentlastende Mobilitätsform, da jedes Carsharing-Fahrzeug 20 Privatautos ersetzen würde (siehe BCS, 2016). Da verschiedene Personen Carsharing jedoch sehr unterschiedlich nutzen, lohnt sich auch hier eine genauere Betrachtung, wer durch Carsharing wirklich nachhaltiger mobil ist (vgl. Martin & Shaheen, 2011).

Carsharing ist ebenso wie Smart-Meter-basiertes Stromverbrauchsfeedback ein Mittel zum Zweck, um nachhaltiger zu leben, dessen Umweltwirkung aber von der Art und Intensität der Umsetzung durch das Individuum abhängt. Schafft eine Familie ihr Privatauto ab (oder schafft gleich gar keines an), erledigt alltägliche Anlässe mit dem Fahrrad, große Einkäufe vielleicht mit einem Fahrradanhänger, nutzt bei Regen den ÖPNV und für Fahrten in andere Städte den Zug und nutzt nur in seltenen Ausnahmefällen ein Carsharing-Auto (z. B. um ein krankes Familienmitglied zum Arzt zu bringen, spät abends Bekannte am Bahnhof abzuholen,

oder einen Wochenendausflug in die etwas ferner gelegene Natur zu machen), dann ist Carsharing unterstützendes Element eines nachhaltigen Mobilitätskonzeptes. Nutzt eine andere Familie ein Privatauto in hoher Regelmäßigkeit und auf Carsharing wird anstelle eines Zweit- oder Drittwagens zurückgegriffen, dann unterstützt Carsharing nicht nachhaltigere Mobilität, sondern erhöht die motorisierte Individualmobilität noch durch eine komfortable Zusatzoption. Entsprechend erwies sich Carsharing in den Studien 2 und 3 auch nicht eindeutig als eigenständiges Umweltverhalten. Dies bestärkt die Annahme, dass die umweltentlastende Wirkung von Carsharing auch von der Umwelteinstellung abhängen könnte – dass also nur diejenigen, denen Nachhaltigkeit ein wichtiges Ziel ist, Carsharing auch in diesem Sinne für nachhaltige Mobilität nutzen.

Ob die Umweltwirkung von Carsharing von der Umwelteinstellung abhängt, wird in den folgenden Abschnitten untersucht. Die Carsharing-NutzerInnen, die für Studie 2 befragt wurden, machten auch Angaben zu ihrem Autobesitz und zur Häufigkeit, mit der sie ein Auto nutzen. Analog zur einstellungsabhängigen Wirkung von Stromverbrauchsfeedback, die in Studie 5 berichtet wurde, wird in der vorliegenden Studie 6 der Zusammenhang von Carsharing mit nachhaltiger Mobilität auf eine Interaktion mit der Umwelteinstellung untersucht. Dabei soll die Frage beantwortet werden, ob Carsharing-Nutzung eine unmittelbare Wirkung auf nachhaltige Mobilität hat, oder ob ein hinreichendes Umwelteinstellungsniveau der Carsharing-nutzenden Person erforderlich ist, um das Verhalten im Sinne der Nachhaltigkeit umzusetzen.

3.2.2 Methoden

Stichprobe

Es wurde dieselbe Stichprobe verwendet, die bereits für Studie 2 so gematcht wurde, dass die Unterschiede auf den beobachteten soziodemografischen Variablen (d. h. Alter, Geschlecht, Einkommen, Haushaltsgröße) zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen minimiert wurden und der Gruppenunterschied vorrangig in der Carsharing-Nutzung lag. Wie in Studie 2 gingen 659 Carsharing-Nutzende und 296 Nicht-NutzerInnen in die vorliegende Studie ein.

Carsharing-Nutzung

Carsharing-Nutzung wurde über die Gruppenzugehörigkeit in Studie 2 operationalisiert. Wer dort zur Gruppe der Carsharing-NutzerInnen gehört, dem oder der wurde hier Carsharing-Nutzung zugeschrieben, den Nicht-NutzerInnen aus Studie 2 nicht (siehe *Methode* in Studie 2).

Nachhaltige Mobilität

Autobesitz. In der Befragung wurde die Frage gestellt ‚Wie viele Autos gibt es in Ihrem Haushalt?‘ und die Antwortkategorien ‚kein Auto‘, ‚ein Auto‘, ‚zwei Autos‘ und ‚mehr als zwei Autos‘ standen zur Auswahl. Der Autobesitz wird als metrische Variable behandelt (d. h. mit Werten von 0–3 dargestellt, wenngleich der – vermutlich seltene – Besitz von mehr als drei Autos hierdurch unterschätzt wird).

Abgeschaffte Autos. Den Carsharing-NutzerInnen wurde die Frage gestellt ‚Wie viele Autos gab es in Ihrem Haushalt vor der Anmeldung bei Carsharing?‘, ebenfalls mit den Antwortoptionen ‚kein Auto‘, ‚ein Auto‘, ‚zwei Autos‘ und ‚mehr als zwei Autos‘. Daraus wurde die Differenz zum gegenwärtigen Autobesitz errechnet. Um einen Vergleichszeitpunkt in der Vergangenheit zu finden, mit dem die Abschaffung von Autos seit Anmeldung bei Carsharing unter den Carsharing-NutzerInnen verglichen werden konnte, wurde von den Nicht-NutzerInnen der Autobesitz vor 5 Jahren erfragt. Die Befragung fand 2017 statt, die Anzahl der stationsbasierten Carsharing-Nutzenden hatte sich seit 2012 verdoppelt (vgl. Bundesverband Carsharing, 2019a), daher wurde geschätzt, dass 5 Jahre ein vergleichbarer Zeitabstand zu mittleren Mitgliedschaftsdauer von Carsharing-NutzerInnen sein könnte. Da die letzte Antwortkategorie keine eindeutige Anzahl erfasst (sie bedeutet lediglich ‚mehr als zwei Autos‘), wird tendenziell die Anzahl Autos unterschätzt. Aufgrund des geringen Vorkommens dieser Kategorie (16 bzw. 15 Personen wählten sie bei der Frage nach vergangenem bzw. gegenwärtigem Autobesitz aus) wird diese Ungenauigkeit nicht als problematisch angesehen. Die Variable ‚Anzahl abgeschaffter Autos‘ wurde lediglich für solche Personen aus beiden Gruppen berechnet, die zu mindestens einem Zeitpunkt (Gegenwart oder vor Beginn der Carsharing-Anmeldung bzw. vor

5 Jahren für Nicht-NutzerInnen) mindestens ein Auto besaßen. Diese Variable wird zu deskriptiven Zwecken, aufgrund praktischer Nützlichkeit und Vergleichbarkeit mit anderen Carsharing-Studien in Deutschland (z. B. Loose, 2016), auf einen Gruppenunterschied hin untersucht. Aufgrund der hohen Unsicherheit über die betreffenden Zeiträume, über die die Autoabschaffung bei den Carsharing-Nutzenden ermittelt worden ist, wird dann aber auf weitere regressionsanalytische Verfahren verzichtet.

Autonutzung. Die Häufigkeit der Autonutzung wurde mit dem Item ‚Wie häufig fahren Sie Auto?‘ erfragt. Auf einer durchverbalisierten Ratingskala wurden die Antwortoptionen 5 = ‚täglich‘, 4 = ‚mehrmals pro Woche‘, 3 = ‚einmal pro Woche‘, 2 = ‚1-3 Mal monatlich‘, 1 = ‚seltener als einmal im Monat‘ und 0 = ‚Ich fahre nie Auto‘ angeboten.

Umwelteinstellung

Als Moderatorvariable diente die Umwelteinstellung, wie sie in Studie 2 erfasst und beschrieben worden ist. Unter Carsharing-NutzerInnen ist die Umwelteinstellung höher ($M_{\text{CS-Nutzer}} = 0.97$, $SD = 0.97$) als unter Nicht-NutzerInnen ($M_{\text{Nicht-Nutzer}} = 0.51$, $SD = 0.92$; siehe Abschnitt *Ergebnisse* in Studie 2). Für die Verwendung in Regressionsanalysen wurde die Variable Umwelteinstellung an ihrem Mittelwert ($M = 0.82$) zentriert.

3.2.3 Ergebnisse

Unterschiede in nachhaltiger Mobilität zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen

Unter den Carsharing-NutzerInnen besaßen deutlich mehr Personen (84 %) kein Auto als unter den Nicht-NutzerInnen (17 %). Die Anzahl der Autos im Haushalt war bei Carsharing-NutzerInnen insgesamt deutlich geringer ($M = 0.18$, $SD = 0.46$) als bei Nicht-NutzerInnen ($M = 1.19$, $SD = 0.76$), $F(1, 920) = 613.98$, $p < .001$, $\eta^2 = .40$. In Abbildung 8 sind die relativen Häufigkeiten des Autobesitzes in beiden Gruppen dargestellt.

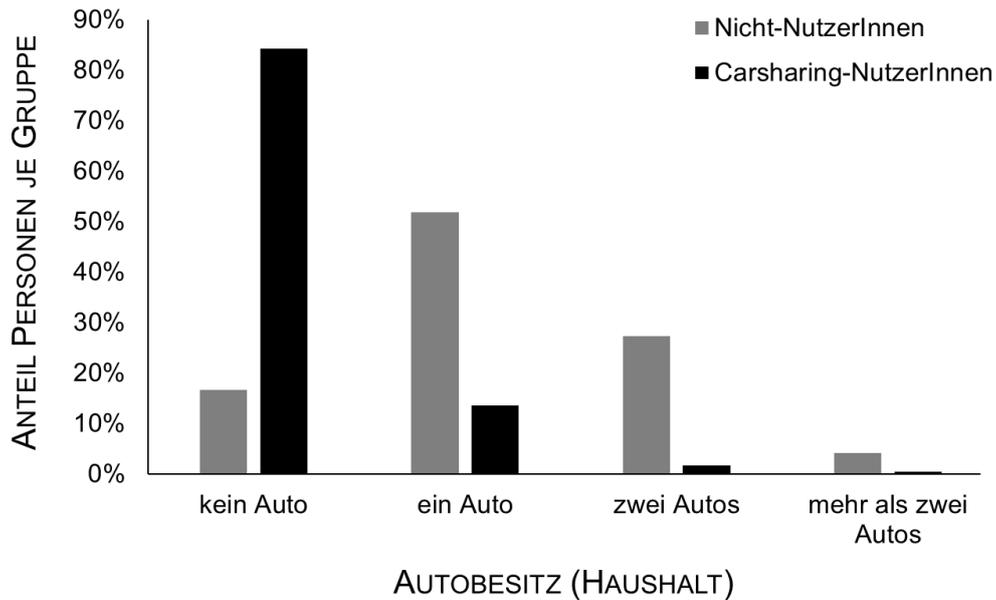


Abbildung 8. Anzahl Autos im Besitz des Haushaltes von Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen.

Im Durchschnitt hatten diejenigen Carsharing-NutzerInnen, die überhaupt AutobesitzerInnen waren (gegenwärtig oder in der Vergangenheit), seit Beginn ihrer Carsharing-Mitgliedschaft 0.66 Autos abgeschafft ($SD = 0.62$), während die Nicht-NutzerInnen in den vergangenen fünf Jahren im Durchschnitt 0.04 Autos *mehr* angeschafft hatten ($SD = 0.67$). Dieser Unterschied ist signifikant, $F(1, 551) = 160.69$, $p < .001$, $\eta^2 = .23$.

Auch die Häufigkeit der Autonutzung war unter Carsharing-NutzerInnen geringer ($M = 2.16$, $SD = 1.02$) als unter Nicht-NutzerInnen ($M = 3.22$, $SD = 1.70$), $F(1, 917) = 137.35$, $p < .001$, $\eta^2 = .13$. Die relativen Anwohnhäufigkeiten beider Gruppen sind in Abbildung 9 dargestellt. In der Gruppe der Nicht-NutzerInnen geben 12 % an, nie Auto zu fahren, wohingegen unter den Carsharing-NutzerInnen niemand diese Antwort auswählte. Dies ist nicht verwunderlich, da die Gruppe ‚Carsharing-NutzerInnen‘ ja bereits darüber definiert ist, dass sie (zumindest gelegentlich) Auto fährt.

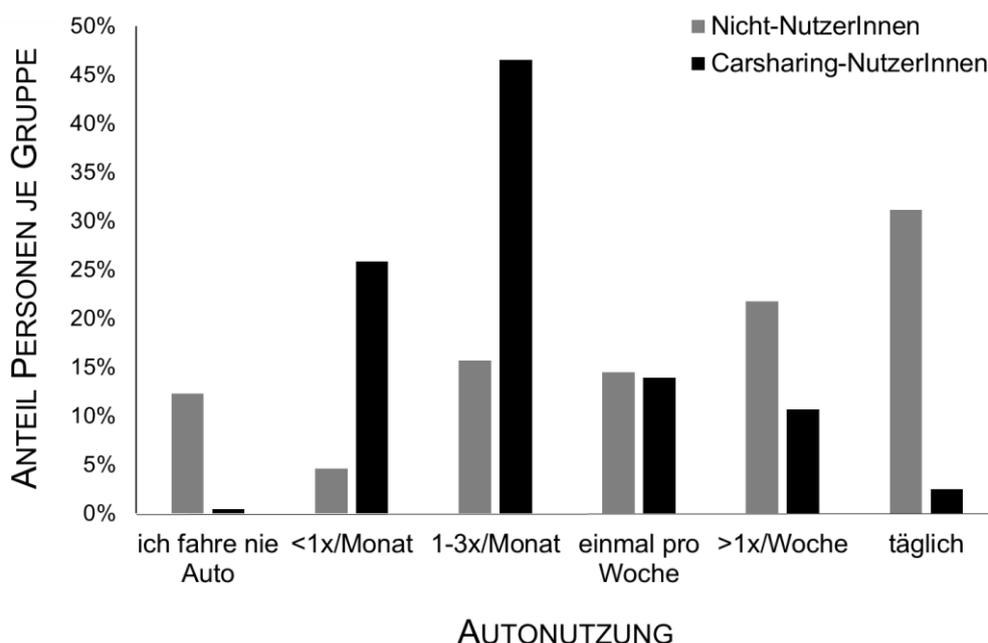


Abbildung 9. Häufigkeit der Autonutzung in beiden Gruppen.

Für alle hier erfassten Indikatoren nachhaltiger Mobilität (d. h. gegenwärtiger Autobesitz, Anzahl abgeschaffter Autos und Häufigkeit der Autonutzung) kann also ein Haupteffekt für Carsharing festgestellt werden. Im Folgenden soll der Zusammenhang zwischen Carsharing-Nutzung und Autobesitz bzw. Häufigkeit der Autonutzung, respektive, auf seine Interaktion mit der individuellen Umwelteinstellung untersucht werden.

Einstellungsabhängige Wirkung von Carsharing auf nachhaltige Mobilität

Als Indikatoren für nachhaltige Mobilität wurden der aktuelle Autobesitz des Haushalts und die Häufigkeit der Autonutzung herangezogen. Es wird zusätzlich zum Haupteffekt der Carsharing-Nutzung der Moderationseffekt der Umwelteinstellung überprüft.

Autobesitz

In einem linearen Regressionsmodell hatten sowohl Carsharing-Nutzung als auch die Umwelteinstellung als Prädiktoren einen signifikanten Effekt auf die Anzahl von Autos im Haushalt, $F(3, 916) = 224.49$, $p < .001$, $R^2 = .42$ (siehe Tabelle 19). Das heißt, sowohl mit zunehmender Umwelteinstellung als auch mit der Nutzung von Carsharing besaßen Personen

weniger Autos. Der Test der Interaktion zeigte, dass der Effekt von Carsharing auf den Auto-
besitz auch von der Umwelteinstellung abhing: Je höher die Umwelteinstellung war, desto ge-
ringer war der Unterschied zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen,
 $F(1, 915) = 12.55, p < .001$ (siehe Abbildung 10). Anders gesagt besaßen Menschen mit hoher
Umwelteinstellung ohnehin weniger Autos, ob mit oder ohne Carsharing. Der Interaktionseffekt
erklärte lediglich 0.8 % der Varianz.

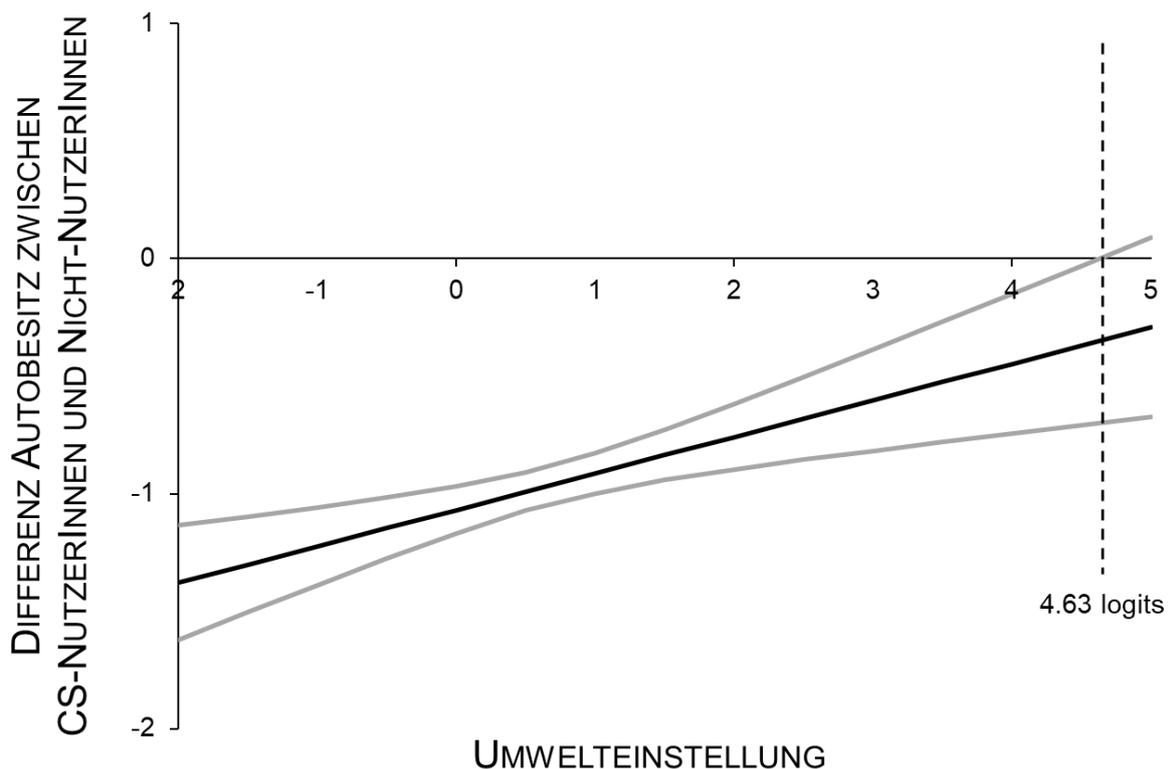


Abbildung 10. Differenz im Autobesitz zwischen der Gruppe der Carsharing-NutzerInnen und der Nicht-NutzerInnen in Abhängigkeit der Umwelteinstellung.

Die Effektlinie gibt den Gruppenunterschied im Autobesitz zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen an; die grauen Linien stellen das 95%-Konfidenzintervall dar.

Mit der Johnson-Neyman-Technik wurde der Punkt auf der Umwelteinstellungsausprägung ermittelt, oberhalb dessen Carsharing keinen signifikanten Unterschied mehr macht in Bezug auf den Autobesitz (Spiller et al., 2013). Der Johnson-Neyman-Punkt liegt beim Umwelteinstellungswert von 4.63 logits – und damit so hoch, dass er praktisch kaum Relevanz

hat (siehe Abbildung 10). Das heißt, die Umwelteinstellung allein macht den zusätzlichen Autobesitz-reduzierenden Effekt von Carsharing nicht obsolet.

Tabelle 19

Haupteffekte von Carsharing und Umwelteinstellung auf Autobesitz und Autonutzungshäufigkeit als Indikatoren nachhaltiger Mobilität

Abhängige Variable	Prädiktoren	Regressions- koeffizient B (SE)	95%-Konfidenzintervall		β	R^2
			<i>Untere Grenze</i>	<i>Obere Grenze</i>		
Autobesitz	Konstante	1.13 (0.04)**	1.07	1.20		.42
	Carsharing	-0.94 (0.04)**	-1.02	-0.86	-.59	
	Umwelt- einstellung	-0.21 (0.04)**	-0.28	-0.14	-.27	
	Interaktion (CS*UE)	0.16 (0.04)**	0.07	0.24	.17	
Autonutzung	Konstante	3.07 (0.08)**	2.92	3.22		.19
	Carsharing	-0.88 (0.09)**	-1.06	-0.70	-.30	
	Umwelt- einstellung	-0.56 (0.08)**	-0.72	-0.40	-.39	
	Interaktion (CS*UE)	0.36 (0.10)**	0.17	0.55	.21	

Anmerkungen. CS = Carsharing. UE = Umwelteinstellung. Umwelteinstellung wurde mittelwertzentriert.
** $p < .001$.

Autonutzung

Die Häufigkeit der Autonutzung verringerte sich ebenfalls sowohl durch Carsharing-Nutzung als auch mit steigender Umwelteinstellung, $F(3, 913) = 69.39$, $p < .001$, $R^2 = .19$ (siehe auch Tabelle 19). Der Test der Interaktion zeigte, dass auch für die Autonutzung der Effekt von Carsharing zusätzlich von der Umwelteinstellung abhing: Je höher die Umwelteinstellung war, desto geringer war der Unterschied zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-

NutzerInnen, $F(1, 912) = 13.54, p < .001$ (siehe auch Abbildung 11). Der Interaktionseffekt erklärt 1.2 % der Varianz. Der Johnson-Neyman-Punkt lag hier bei 2.30 logits auf der Umwelteinstellungsdimension. In der vorliegenden Stichprobe lagen 6 % der Personen oberhalb dieses Umwelteinstellungswertes. Bei ihnen machte es keinen Unterschied für die Umweltwirkung ihrer Mobilität, ob sie Carsharing nutzten oder nicht. Wie in Abbildung 11 zu sehen ist, nutzten Personen mit einer derart hohen Umwelteinstellung in beiden Fällen nur selten ein Auto.

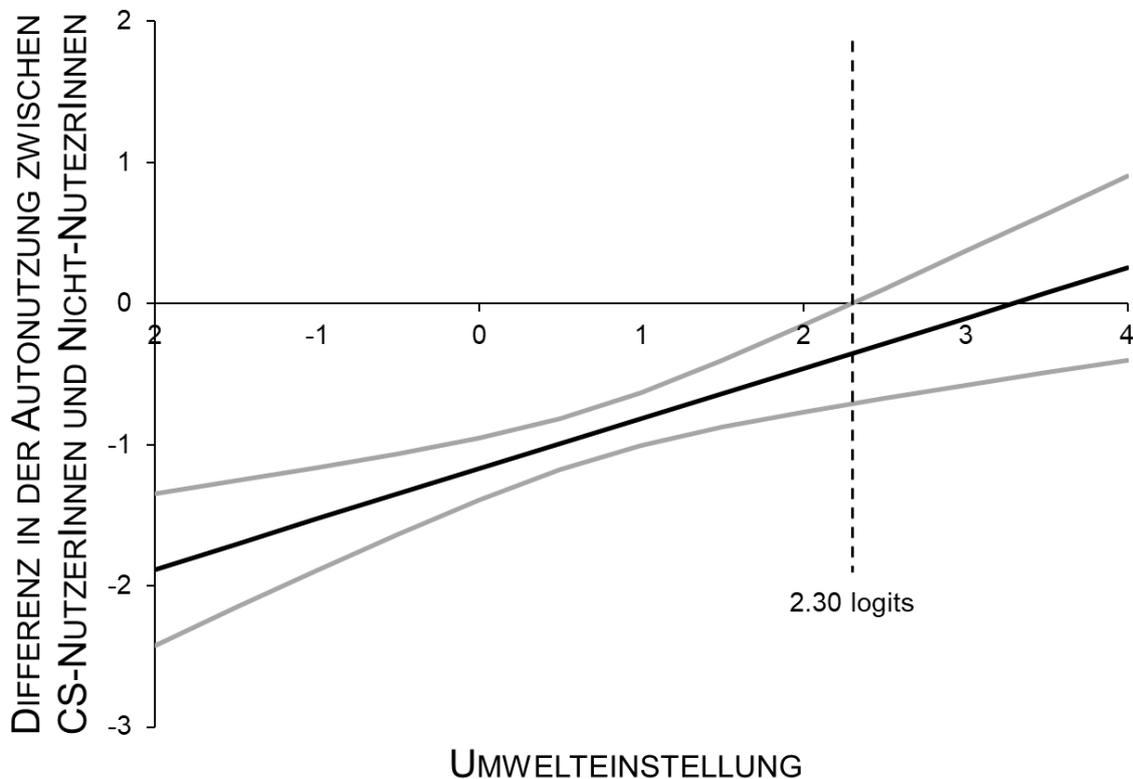


Abbildung 11. Unterschied zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen in der Häufigkeit der Autonutzung in Abhängigkeit der Umwelteinstellung.

Die Effektlinie gibt den Gruppenunterschied im Autobesitz zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen an; die grauen Linien stellen das 95%-Konfidenzintervall dar. Oberhalb eines Umwelteinstellungswertes von 2.30 logits (Johnson-Neyman-Punkt) existiert kein Unterschied mehr in der Autonutzung zwischen den Gruppen.

3.2.4 Diskussion

In dieser Studie wurde der umweltentlastende Effekt von Carsharing untersucht. Basierend auf der gleichen gematchten Stichprobe wie in Studie 2 wurden Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen in Bezug auf die nachhaltige Gestaltung ihrer Mobilität verglichen. Als Indikatoren für nachhaltige Mobilität wurden die Anzahl an Autos im Haushalt herangezogen sowie die selbstberichtete Häufigkeit, mit der die Personen berichteten, Auto zu fahren. Wer Carsharing nutzte, besaß weniger Autos und nutzte auch seltener ein Auto. Darüber hinaus erklärte auch die Umwelteinstellung, unabhängig vom Carsharing, nachhaltige Mobilität: Je höher die Umwelteinstellung einer Person, desto weniger Autos besaß ihr Haushalt und desto seltener nutzte sie ein Auto.

Für beide abhängigen Variablen (d. h. Autobesitz und Autonutzung) wurden die Haupteffekte durch einen Interaktionseffekt ergänzt: Je höher die Umwelteinstellung, desto geringer der Unterschied zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen. Bei geringerer Umwelteinstellungsausprägung ist Carsharing demnach förderlich für eine nachhaltige Mobilität. Bei hoher Umwelteinstellung ist dieser förderliche Effekt nicht mehr von inkrementellem Nutzen, denn auch ohne Carsharing sind diese Personen in der Lage, ihre Mobilität nachhaltig zu gestalten und aufs Autofahren weitestgehend zu verzichten.

Im Gegensatz zur bedingten Stromsparwirkung von Feedback, die nur zu erwarten ist, wenn die Umwelteinstellung ausreichend *hoch* ist, lässt die Wirkung von Carsharing bei zunehmender Umwelteinstellung nach. Dies unterstützt die Vermutung, dass Carsharing nicht primär als Mittel eingesetzt wird, um die Umwelt zu schützen, und damit kein eigenständiges Umweltverhalten ist. Wem Umweltschutz ein sehr wichtiges Anliegen ist, der oder die gestaltet die eigene Mobilität nachhaltig und dazu leistet Carsharing keinen eigenen Beitrag. Für die Variable Autobesitz lag der Wert der Umwelteinstellung, ab dem es keinen Unterschied mehr machte, ob jemand Carsharing nutzte oder nicht, allerdings so hoch, dass er kaum praktische Relevanz hat (weil nur sehr wenige Menschen eine derart hohe Umwelteinstellung besitzen). Für die Häufigkeit der Autonutzung lag der Schwellenwert etwas niedriger, aber auch hier liegen die meisten Personen in dem Umwelteinstellungsbereich, in dem Carsharing-Nutzung

noch einen positiven zusätzlichen Effekt auf die geringere Autonutzung hat. Zusammenfassend hatte Carsharing-Nutzung bei den meisten Personen also einen positiven Effekt auf die Umweltwirkung: Personen, deren Umwelteinstellung nicht sehr hoch war, hatten, wenn sie Carsharing nutzten, signifikant weniger Autos und nutzten auch seltener ein Auto als Personen mit vergleichbarer Umwelteinstellung, die *kein* Carsharing nutzten. Daraus könnte man schlussfolgern, dass Carsharing eine günstige Umweltwirkung hat, obwohl die Intention der nutzenden Personen möglicherweise nicht unbedingt Umweltschutz ist.

Der Interaktionseffekt kann jedoch auch methodische Gründe haben. Die Variablen haben einen Nullpunkt (d. h. *kein Auto* für den Autobesitz und *nie* für die Autonutzungshäufigkeit). Der verringernde Effekt von Umwelteinstellung und Carsharing-Nutzung auf den Autobesitz und die Autonutzung läuft daher auf eine Sättigung zu und produziert bei unterschiedlichem Ausgangsniveau einen statistischen Interaktionseffekt. Diese Boden- bzw. Deckeneffekte spiegeln jedoch eine Realität wider und die Bedeutung des Effektes bleibt gültig: Bei hoher Umwelteinstellung tendieren Menschen zu nachhaltiger Mobilität (d. h. zu Autoverzicht), unabhängig davon, ob sie Carsharing nutzen oder nicht. Für eine detailliertere Abschätzung der Effekte von Carsharing-Nutzung auf nachhaltige Mobilität ist eine differenziertere Erfassung empfehlenswert, die die Komplexität individueller Mobilität besser abbildet als die beiden Single-Item-Maße, die hier zudem lediglich auf das (Privat-)Auto bezogen waren. Von großer Relevanz für die Umweltwirkung wäre es nämlich auch, wenn Carsharing-Nutzung die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel ersetzte. Dies würde einen nachteiligen Effekt für die Umweltwirkung der Person bedeuten. In weiterer Forschung könnte auch hier nach Mobilitätsanlässen unterschieden werden, nach Distanzen, und nach weiteren Verkehrsmitteln, die jeweils genutzt werden – ähnlich wie in der experimentellen Studie 3. Um eine verzerrte Selbstdarstellung im Sinne sozialer Erwünschtheit zu verringern, sollte hierbei der Bezug zu möglichst konkreten Situationen (z. B. der letzte Getränkeeinkauf, die letzte Reise außerhalb der Stadt) hergestellt werden. Optimal wäre zur Abschätzung der Wirkung von Carsharing ein Längsschnittdesign mit gematchter Kontrollgruppe und Baseline-Messung vor Beginn der Carsharing-Nutzung.

Für die Überprüfung des Umweltwirkungsmodells (siehe Abbildung 1) ist die vorliegende Studie 6 bedingt aufschlussreich. Einerseits ist es den Studien 2 und 3 zufolge unklar, inwieweit Carsharing als eigenständiges Umweltverhalten gelten sollte. Das Zusammenwirken von Umwelteinstellung und situationalen Verhaltenskosten zeigte sich in der Tendenz in Studie 2, jedoch nicht in Studie 3. Die Tatsache, dass nun in Studie 6 mit zunehmender Umwelteinstellung Carsharing tendenziell weniger relevant für die nachhaltige Mobilitätsgestaltung wurde, verstärkt den Eindruck, dass Carsharing allein nicht nur mit dem Ziel, die Umwelt zu schützen, eingesetzt wird. Und dies entspricht auch sowohl den theoretischen Überlegungen zur Rolle von Carsharing in multimodaler Mobilität als auch den realen Praxisbedingungen, in denen sich zeigt, dass Carsharing umso weiter verbreitet und beliebter wird, je mehr Komfort, Flexibilität und günstige Kombinationsangebote damit einhergehen. Besonders am Free-floating Angebot kann man dies erkennen: Dieses ist so kundInnenorientiert, dass es zu einem guten Teil den ÖPNV ersetzt (statt Fahrten mit dem Privatauto; siehe Nehrke & Loose, 2018).

In dem Fall, dass Carsharing nicht zum Ziel des Umweltschutzes eingesetzt wird, fiel es auch nicht mehr in den Gültigkeitsbereich des Campbell-Paradigmas und die Umwelteinstellung wäre nicht die treibende Motivation, die zur Verhaltenskostenüberwindung eingesetzt wird. Entsprechend würde sich Carsharing dann wohl auch nicht gut eignen, um die einstellungsabhängige Umweltwirkung zu überprüfen. Jedoch zeigte sich der angenommene Moderationseffekt – zwar nicht in der erwarteten Richtung, dass nur bei hoher Einstellung auch eine positive umweltentlastende Wirkung zu erkennen ist, sondern umgekehrt, dass bei sehr hoher Umwelteinstellung Carsharing keinen zusätzlich entlastenden Effekt mehr hat. Aber schlussendlich ist die Interpretation des gefundenen Interaktionseffektes dennoch konvergent mit den Annahmen, die aus dem Umweltwirkungsmodell abgeleitet wurden: Die Umweltwirkung einer Person ist abhängig von ihrer Umwelteinstellung. Im Gegensatz zur vorigen Studie 5, in der die ökologische Wirkung durch eingesparte Kilowattstunden Strom graduell gemessen wurde, ist die ökologische Wirkung in der vorliegenden Studie 6 etwas undifferenzierter abgebildet: Die Häufigkeit der Autonutzung ist ein Single-Item-Maß auf Selbstberichts-basis von unklarer Reliabilität. Der Autobesitz hingegen ist ein gewichtiger Indikator für die ökologische Wirkung.

Zwar ist Autobesitz in der Abstufung nicht so kontinuierlich wie Stromverbrauch (die Variationen reichen vor allem über drei Ausprägungen: null, eines oder zwei Autos). Jedoch ist die ökologische Wirkung des Verzichts auf ein Privatauto enorm, nicht nur, weil eine Person ohne eigenes Auto auch weniger Auto fährt und somit weniger schädliche Emissionen verursacht, sondern insbesondere auch, weil Autos in der Herstellung sehr ressourcen- und energieintensiv sind. Somit ist der Unterschied im Autobesitz zwischen Carsharing-NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen ökologisch hochrelevant. Dass dieser ökologisch entlastende Effekt von Carsharing-Nutzung mit zunehmender Umwelteinstellung nachlässt, ist kein schlechtes Zeichen, sondern methodisch gesehen möglicherweise auch einfach ein Artefakt: Autobesitz und Autonutzung haben einen Nullpunkt, dem sich die Personen mit hoher Umwelteinstellung annähern. Praktisch gesehen heißt dies, dass Personen mit hoher Umwelteinstellung ohnehin wenige Autos besitzen und nutzen, ob mit oder ohne Carsharing-Service.

Carsharing ermöglicht es solchen Personen, weitgehend ohne Auto zu leben, die ohne das Carsharing-Angebot wahrscheinlich eher ein Auto besäßen – und dieses auch eher öfter nutzen würden. Da wirklich nachhaltige Mobilität bedeutet, auf motorisierten Individualverkehr zu verzichten, ist es plausibel, dass für Personen mit sehr hoher Umwelteinstellung die Möglichkeit der Carsharing-Nutzung also keinen großen Einfluss auf die Mobilitätsgestaltung hat. Die Fortbewegung mit einem Auto (d. h. einem Pkw) ist höchst ineffizient. Circa eine Tonne Fahrzeug wird bewegt, um eine Person von circa 80 Kilogramm über eine Distanz zu transportieren, die häufig so gering ist, dass sie auch mit einem Fahrrad, einem Roller, oder einem kollektiven Verkehrsmittel bewältigt werden kann. Diesen Material- und Ressourcenaufwand für den Transport einer Person innerhalb einer Stadt zu betreiben bezeichnete der Soziologe Wolfgang Sachs als „ebenso rational wie Butter mit der Kreissäge zu schneiden“ (Sachs, 1993, S. 70). Auch mit einem Carsharing- oder Elektroauto steht man bei hohem Verkehrsaufkommen im Stau und trotz besserer Ökobilanz gegenüber Privatautos verursachen auch Carsharing-Fahrzeuge schädliche Emissionen und Flächenverbrauch. Wem Nachhaltigkeit ein

wichtiges Anliegen ist, der oder die wird sich möglichst unabhängig vom motorisierten Individualverkehr machen. Daher kann aus dieser Studie geschlossen werden, dass stationsbasiertes Carsharing förderlich für nachhaltige Mobilität ist, allerdings nicht ihr ultimatives Mittel.

4 Generelle Diskussion

Das Ziel dieser Arbeit war es, das Campbell-Paradigma als Beitrag zur Umweltpsychologie und zur Umweltschutzpsychologie zu beleuchten. Das Campbell-Paradigma erklärt das Auftreten eines bestimmten zielorientierten Verhaltens, zum Beispiel eines umweltschützenden Verhaltens, als das Resultat des Zusammenwirkens von zwei Faktoren, nämlich der Einstellung einer Person dem Ziel gegenüber und der Höhe der Verhaltenskosten, die das Verhalten mit sich bringt. Dass die Verhaltenskosten im Campbell-Paradigma real existierende, situative Umweltfaktoren abbilden, konnte im ersten Teil dieser Arbeit in mehreren Studien gezeigt werden. Damit wird der Nachweis erbracht, dass mit diesem Modell zur Verhaltensklärung eine Interaktion (d. h. ein Zusammenwirken) von Person und physischer Umwelt beschrieben wird. Dies untermauert den Anspruch des Campbell-Paradigmas, eine echte umweltpsychologische Theorie darzustellen.

Dass mit dem Campbell-Paradigma auch ein Beitrag zur Umweltschutzpsychologie geleistet wird, wird im zweiten Teil der Arbeit gezeigt, denn darin wird die Auswirkung menschlichen Handelns auf die ökologische Umwelt in den Blick genommen. Genauer gesagt wurde die Annahme geprüft, dass sich ein spezifisches Verhalten zum Schutz der Umwelt umso mehr auch wirklich in eine umweltentlastende Wirkung übersetzt, je höher die Umwelteinstellung der Person ist. Empirische Hinweise dafür konnten gefunden werden, sie stellen jedoch zunächst nur den Anfang der Validierung dieses erweiterten Modells dar.

In den folgenden beiden Abschnitten werden die theoretischen Implikationen für die Bedeutung des Campbell-Paradigmas im Rahmen der Umweltpsychologie sowie im Rahmen der Umweltschutzpsychologie eingehender diskutiert.

4.1 THEORETISCHE IMPLIKATIONEN

4.1.1 Handeln im Kontext: Das Campbell-Paradigma als umweltpsychologische Theorie

Die Umweltpsychologie gründet sich auf die Annahme, dass sowohl Merkmale der Person als auch der Situation zusammenwirken beim Zustandekommen von Verhalten (Enderl & Magnusson, 1976; Furr & Funder, 2018) – und dass die Situation nicht allein durch einzelne, separate Faktoren adäquat beschrieben werden kann, sondern als eine Gesamtheit wirkt (Bell et al., 2001). Im Campbell-Paradigma wird der Einfluss der Situation über die Verhaltenskosten beschrieben, also die aggregierte Wirkung der Faktoren in der Umgebung, die ein Verhalten erschweren oder erleichtern (vgl. Kaiser et al., 2010). In dieser Arbeit wurde gezeigt, dass Variationen der physischen Umgebung auch zu veränderten Verhaltenskostenschätzungen bei Anwendung des Campbell-Paradigmas führen. Somit wird nachgewiesen, dass die reale Situation in diesem Verhaltensmodell repräsentiert wird. In Studie 1 wurde korrelativ gezeigt, dass es objektive Faktoren in Städten gibt, die mit der Verfügbarkeit von Carsharing variieren, was es plausibel erscheinen lässt, dass diese Faktoren auch die *Nutzung* von Carsharing beeinflussen können. In Studie 2 wurde dann nachgewiesen, dass eine Variation der situationalen Verhaltenskosten für Carsharing (z. B. das Ausmaß der Verfügbarkeit von Carsharing) auch zu einer unterschiedlichen statistischen Schätzung der Verhaltenskosten für Carsharing-Verhalten führt. Diese standen unter den Bedingungen einer Feldstudie nur teilweise im erwarteten Zusammenhang mit der Umwelteinstellung: Der additive Zusammenhang zwischen Einstellung und Verhaltenskosten bestätigte sich. Aber die durchschnittliche Umwelteinstellung war im Kontext mit geringeren Verhaltenskosten nicht ebenfalls geringer. In Studie 3 wurden die Kontextfaktoren nochmals experimentell und somit unter stärkerer Kontrolle der anderen situationalen Faktoren manipuliert und eine randomisierte Zuweisung der Teilnehmenden sorgte für eine gleiche Verteilung der Umwelteinstellung in den verschiedenen Kontextbedingungen. In Studie 3 erwiesen sich die experimentell manipulierten Verhaltenskosten bei einer hypothetischen Verkehrsmittelwahl zwar abermals als nicht relevant für Carsharing,

aber dafür für die Auswahl von umweltfreundlichen Verkehrsmitteln allgemein (anstatt des Privat-Autos). In Studie 4 schließlich führte eine Verringerung der Verhaltenskosten für den Kauf von Bioprodukten durch Umsortierung im Supermarkt zu einem höheren Konsum dieser Produkte, auch von Personen mit geringerer Umwelteinstellung.

Validität des Verhaltenskostenparameters im Campbell-Paradigma

Mit diesen Studien wurden Belege für die Validität des Verhaltenskostenparameters gesammelt, die den Anforderungen entsprechen, welche Borsboom et al. (2004) an die Überprüfung der Validität von Konstrukten stellen: a) Die Existenz des zu messenden Merkmals muss gegeben sein und b) eine Variation des Merkmals führt zu einer Variation in der Messung. Echte situative Faktoren konnten identifiziert werden, die Verhaltenskosten für ein bestimmtes Verhalten darstellen (z. B. das Ausmaß der Verfügbarkeit von Carsharing in Studie 2, Sichtbarkeit von Bioprodukten in Studie 4, der zeitliche Aufwand und die Unannehmlichkeit der Benutzung des Privatautos in Studie 3). Eine Variation der situationalen Verhaltenskostenfaktoren – entweder durch Unterschiede zwischen Kontexten (Studie 2 und Studie 3) oder durch ihre Veränderung im selben Kontext (Studie 4) – führte überdies auch zu einer Variation in der Verhaltenskostenmessung. Die Ergebnisse unterliegen einigen Einschränkungen, weisen im Gesamten jedoch auf die Validität der Verhaltenskostenmessung im Campbell-Paradigma hin.

In Studie 2 konnte der signifikante Unterschied in den statistisch ermittelten Verhaltenskosten unterschiedlich förderlicher Carsharing-Kontexte gezeigt werden. Der Effekt geringerer Verhaltenskosten fand sich zwar nicht in einer geringeren durchschnittlichen Umwelteinstellung der Personen wieder, die das Verhalten (d. h. Carsharing-Nutzung) zeigten, aber sowohl in Studie 2 als auch in Studie 3 bestätigte sich das Verhaltensklärungsmodell: Sowohl die (variierte) Ausprägung der Verhaltenskosten als auch die Umwelteinstellung erklärten unabhängig voneinander Varianz am gleichen Verhalten. Allerdings traf dies in Studie 3 nicht auf Carsharing-Verhalten spezifisch zu, sondern allgemeiner auf die Wahl eines umweltfreundlichen Verkehrsmittels. Die Veränderung in den Verhaltenskosten führte in Stu-

die 4 zu einer Verringerung der Verhaltensschwierigkeit, die keine statistische Signifikanz erreichte. Allerdings nahm das Verhalten (d. h. der Biokonsum) infolge der Verhaltenserleichterung signifikant zu und während die Umwelteinstellung derjenigen, die das Verhalten bereits vor der Verhaltenserleichterung gezeigt hatten, sehr ausgeprägt und höher als die Einstellung anderer KundInnen-Gruppen war, war dies nach der Verhaltenserleichterung nicht mehr der Fall.

Der Zusammenhang von situationalen Faktoren und statistisch gemessener Verhaltensschwierigkeit konnte erwartungsgemäß gezeigt werden. Die abgeleiteten Annahmen über die Ausprägung der Umwelteinstellung derjenigen, die das Verhalten zeigen oder nicht, bestätigten sich jedoch in Mittelwertsvergleichen nicht. Dies ist scheinbar kein geeignetes Verfahren, um eine Verhaltenserleichterung nachzuweisen. Vielmehr wird eine Stärke des Messmodells im Campbell-Paradigma ersichtlich: Unabhängig von der verwendeten Stichprobe kann die Verhaltensschwierigkeit bestimmt werden. So war es beispielsweise möglich, trotz der großen Teilstichprobe von Carsharing-NutzerInnen in Freiburg, die eine ausgeprägte Umwelteinstellung hatten, zu zeigen, dass in solch Carsharing-förderlichen Kontexten die Verhaltenskosten von Carsharing geringer sind als in weniger förderlichen Kontexten. Der Mittelwertsvergleich ist nicht aussagekräftig bei ungleichen Ausgangsverteilungen der zu vergleichenden Eigenschaft (hier: Umwelteinstellung) und bei so unterschiedlich großen Gruppen wie in Studie 2. Daher war er vermutlich keine geeignete Methode, um unter Feldbeobachtungsbedingungen den indirekten Effekt von Verhaltenskostenerleichterungen auf die Umwelteinstellung der Teilstichproben (d. h. der Carsharing-NutzerInnen in verschiedenen Kontexten) zu überprüfen.

In der Gesamtschau unterstützen die empirischen Ergebnisse die Einordnung des Campbell-Paradigmas als umweltpsychologische Theorie. Die Studien stellen den Bezug des Verhaltens zum Kontext, in dem es ausgeführt wird, her und wenden hierfür Methoden an, die für umweltpsychologische bzw. Situationsforschung empfohlen werden (vgl. Bell et al., 2001; Rauthmann et al., 2015). Mit Beobachtungsstudien in realen Verhaltenskontexten wird dem

Einfluss der Situation und ihrer manifesten Verhaltenswirksamkeit in dieser Arbeit große Bedeutung beigemessen.

Rauthmann und Kollegen (2015) plädieren für eine systematischere und verstärkte Erforschung der Charakterisierung und des Einflusses von Situationen auf Verhalten. In der Systematik, die sie für Situationsforschung vorschlagen, ordnen sich die Studien im Teil 1 dieser Arbeit in eine objektivistische Perspektive auf die Situation ein, denn sie wird als physisch real angenommen und wirkt unabhängig davon, welche Wahrnehmungsprozesse auf Seiten des handelnden Individuums ablaufen. Dieser Perspektive wird eine Unterschätzung des Einflusses von interindividuellen Unterschieden und Persönlichkeitseigenschaften im Allgemeinen nachgesagt („[...] objectivist perspectives tend to underestimate or neglect influences of persons on situations and their perception [...]“, Rauthmann et al., 2015, S. 366). Auf das Campbell-Paradigma trifft diese Kritik jedoch kaum zu, denn durch die unabhängige Wirkung von Situations- und Personeneigenschaften auf das Verhalten wird der Einfluss beider Faktoren anerkannt und bestätigt sich auch empirisch immer wieder (z. B. Byrka et al., 2017; Kaiser et al., 2020; Taube, Kibbe, Vetter, Adler & Kaiser, 2018). Im Lichte des Plädoyers von Rauthmann und Kollegen, dass für eine kumulative Wissensgenerierung zur psychologischen Bedeutsamkeit von Situationen „real-life, multi-method, multi-situation, multi-time, multi-group designs“ (2015, S. 363) erforderlich sind, erfüllen die in der vorliegenden Arbeit präsentierten Studien viele dieser Ansprüche: Es wurden Verhaltensbeobachtungen im realen Leben, mit verschiedenen Methoden, über verschiedene Situationen und Zeitpunkte (Querschnitt- und Längsschnittdesigns) und mit mehreren Gruppen durchgeführt.

Durch die Bestimmung und Manipulation der Verhaltenskosten im Kontext wurde der statistische Verhaltenskostenparameter extern seiner Messung validiert. Somit wurde bisherige Forschung zur Gültigkeit des Campbell-Paradigmas als Verhaltensmodell, die die Wirkung von Verhaltenskosten basierend auf selbstberichtetem Verhalten (z. B. Geiger et al., 2014; Scheuthle et al., 2005) oder Laborverhalten (z. B. Kaiser & Lange, 2019; Taube & Vetter, 2019) untersucht hatte, erweitert um Nachweise realer Verhaltenskosten bei beobachtetem Verhalten. Wie in zahlreichen anderen Studien zeigte sich auch in den hier präsentierten Studien 1

bis 4 keine Abhängigkeit der Situationswirkung von den Personeneigenschaften, das heißt von der individuellen Umwelteinstellung. Dies steht im Widerspruch zur Annahme einiger AutorInnen, die die Wirkung von Nudging als (niederschwellige, nicht-finanzielle) situationale Verhaltens erleichterung als abhängig von persönlichen Präferenzen ansehen: Nur wer keine stark anderweitige Meinung zu einem bestimmten Verhalten oder Verhaltensziel hat, wird ihrer Ansicht nach der ‚Empfehlung‘ bzw. Richtungsweisung des Nudges folgen und sich entsprechend verhalten, also zum Beispiel ein vegetarisches Mittagsmenü wählen (vgl. Garnett et al., 2019) oder in Studie 4 nach der Umsortierung die dann prominenter platzierten Bionara-Produkte kaufen. Statistisch impliziert dies einen Interaktionseffekt. Dieser bestätigte sich in zahlreichen empirischen Überprüfungen jedoch nicht (siehe z. B. Arnold, 2016; Arnold & Kaiser, 2018; Byrka et al., 2017; Kaiser, Arnold et al., 2014; Moussaoui & Desrichard, 2016). Auch in den hier präsentierten Studien ergaben sich keine Hinweise darauf, dass die Kontextvariationen abhängig von der Einstellung wirkten, sondern es zeigte sich vielmehr das Muster, dass eine Verhaltens erleichterung dazu führt, dass auch für Personen mit geringerer Umwelteinstellung das Verhalten wahrscheinlicher wird.

Für die Weiterentwicklung des Campbell-Paradigmas ist es empfehlenswert, weitere Evidenz für die Situationswirkung und ihre Repräsentation durch den Verhaltenskostenparameter zu sammeln. Dabei sollte der Ansatz situierter Forschung im Feld (d. h. in realen Verhaltenssituationen) beibehalten werden. Kontexte, die sich möglichst wenig in anderen Merkmalen als den Verhaltenskosten-relevanten unterscheiden, und Stichproben, die in ihrer Grundgesamtheit ähnlicher sind als die in der Carsharing-Studie (Studie 2) verwendeten, können helfen, bessere quasi-experimentelle Bedingungen herzustellen. Mit Matching-Verfahren, wie dem hier verwendeten Propensity Score Matching, kann auch in quasi-experimentellen Daten ein solches Maß an Kontrolle über Störvariablen hergestellt werden, dass Kausalschlüsse möglich sind (siehe Rosenbaum & Rubin, 1983). Dafür sollte aber das Sampling der Kontrollgruppe darauf ausgerichtet werden, für ein Matching-Verfahren möglichst große Ähnlichkeit zur Interventionsgruppe herzustellen, was in den hier vorgelegten Studien teilweise

nicht optimal gelungen war. Stärkere Evidenz für die Validität des Konstrukts der Verhaltenskosten wäre überdies gegeben, wenn der kausale Zusammenhang zwischen situationalen Faktoren und der Verhaltenskostenmessung sich auch bei gradueller Veränderung zeigte (vgl. Höfler, 2005). Dafür wäre die Variation der situationalen Verhaltenskosten über mehr als zwei Ausprägungen in möglichen Folgestudien aufschlussreich.

Gültigkeitsbereich des Campbell-Paradigmas

Erwartungsgemäß ließ sich in den Studien 2 und 3 der Unterschied in den Verhaltenskosten aufgrund situationaler Bedingungen auch statistisch zeigen. Dass höhere Verhaltenskosten scheinbar nicht entsprechend der Kostenkompensationshypothese durch eine höhere Umwelteinstellung kompensiert werden mussten – zumindest nicht derart, dass sich die NutzerInnen-Gruppen in verschiedenen kostenintensiven Kontexten entsprechend ihrer Umwelteinstellung differenzieren ließen – war ein unerwartetes Ergebnis, welches einerseits durch die überoptimistische Grundannahme vergleichbarer Populationen in den verschiedenen Kontexten erklärt werden könnte: Bei einer großen Gruppe sehr hoch umwelteingestellter Personen, die in Freiburg an der Studie teilnahmen, war es praktisch wahrscheinlich unrealistisch zu erwarten, dass sich eine Gruppe von Carsharing-NutzerInnen in anderen Städten finden würde, die eine noch höhere Umwelteinstellung hat. Der unerwartete Befund könnte aber auch als Scheitern der Modellvorhersage entsprechend dem Campbell-Paradigma angesehen werden. Daraus könnte man schlussfolgern, dass die Umwelteinstellung nicht der Faktor ist, der die Verhaltenskostenüberwindung erklärt, sondern dass das Verhalten der Personen von einem anderen Ziel als dem des Umweltschutzes angetrieben wird. Auf der theoretischen Ebene ließe sich an diesem Beispiel demonstrieren, dass der Gültigkeitsbereich des Campbell-Paradigmas eine Grenze hat: Ist ein Verhalten nicht auf das Ziel orientiert, auf das die gemessene Einstellung gerichtet ist, treffen die Vorhersagen der Theorie auch nicht mehr zu. Die gezeigten additiven Effekte von Umwelteinstellung und Verhaltenskostenausprägung legen einerseits nahe, dass Carsharing-Nutzung durchaus als von der Umwelteinstellung beeinflusst angesehen werden kann. Die geringe Varianzaufklärung dieses Modells in Studie 2 und die Befunde aus Studie 6 zu den ökologischen Konsequenzen von Carsharing-Nutzung erhärten jedoch

den Verdacht, dass Carsharing allein kein eindeutiges Umweltverhalten ist. Mit der Carsharing-Nutzung verfolgen Personen vermutlich noch zahlreiche weitere Ziele als Umweltschutz. Umgekehrt ist es Personen, denen an nachhaltiger Mobilität gelegen ist, auch ohne Carsharing gut möglich, diese umzusetzen.

Die Grenzen der Gültigkeit des Campbell-Paradigmas markieren zudem weiteren Forschungsbedarf, zum Beispiel dazu, woran sich erkennen lässt, dass ein Verhalten *kein* Umweltverhalten ist, ohne dass zunächst der Modelltest fehlschlagen muss. Zur weiteren Erforschung des Campbell-Paradigmas erscheint es also sinnvoll, die Zielorientierung, mit der ein Verhalten letztendlich ausgeführt wird, bestimmbar zu machen, etwa indem verschiedene Zielorientierungen einer Person (d. h. verschiedene Einstellungen) erfasst und in der Verhaltensklärung gegeneinander getestet werden.

4.1.2 Handeln mit ökologischen Folgen: Das Campbell-Paradigma als Beitrag zur Umweltschutzpsychologie

In der Umweltschutzpsychologie wird die Mensch-Umwelt-Interaktion in Bezug auf Umweltprobleme betrachtet und nach Lösungen für diese Umweltprobleme gesucht (Clayton & Saunders, 2012). Dies impliziert, dass die ökologischen Konsequenzen menschlichen Verhaltens die eigentlich interessierende Größe sind, an der der Erfolg von Maßnahmen gemessen werden sollte, mit denen umweltschützendes Verhalten gefördert wird. Es wurde zunächst eine theoretische Betrachtung dazu vorgenommen, wie sich spezifisches Verhalten, das der Umweltentlastung dienen soll, zu den tatsächlich messbaren ökologischen Konsequenzen verhält. Da das Verhaltensmodell im Campbell-Paradigma wie viele andere umweltschutzpsychologische Verhaltensmodelle (z. B. Ajzen, 1991; Bamberg & Möser, 2007; Fritsche et al., 2018; Stern, 2000) bei der Erklärung spezifischen Verhaltens endet, wurde eine Erweiterung des Modells um die Umweltwirkung des spezifischen Verhaltens vorgeschlagen und theoretisch begründet. Dies wird dem Deutungsbereich des Campbell-Paradigmas insofern gerecht, dass sich die Umwelteinstellung auf das Ziel ‚Umweltschutz‘ richtet und das jeweilige (spezifische)

Umweltverhalten dafür ein Mittel zum Zweck ist. Während in anderen Theorien zum Einstellungs-Verhaltens-Zusammenhang die Einstellung häufig direkt auf das spezifische Verhalten bezogen wird (z. B. Einstellung gegenüber dem Mülltrennen, siehe Klöckner & Oppedal, 2011; Einstellung gegenüber der Nutzung des ÖPNV, siehe Bamberg, 2006), richtet sich die Einstellung im Campbell-Paradigma auf das Verhaltensziel (siehe Kaiser et al., 2010). Die Erweiterung des Campbell-Paradigmas um ein Umweltwirkungs-Modell (siehe Abbildung 1) ist daher nur folgerichtig: Sie nimmt die ökologische Wirkung des Verhaltens als Explanandum mit auf und bezieht damit das motivationale Ziel, für welches das Verhalten nur ein Mittel ist, in die Verhaltensklärung mit ein.

Die Umwelteinstellung, die ein spezifisches (z. B. in einer Studie untersuchtes) Verhalten beeinflusst, schlägt sich entsprechend ihrer Zielorientierung auf Umweltschutz auch in weiteren Verhaltensweisen nieder, die die Person ausführt – sei es in der wiederholten bzw. dauerhaft beibehaltenen Ausführung des spezifischen Verhaltens oder auch im konsequenten Umsetzen weiterer umweltschützender Verhaltensweisen. Beides wird im Rahmen der Umsetzung von wissenschaftlichen Studien häufig nicht abgebildet (z. B. weil der zeitliche Rahmen oder die Erfassungsmethode dies nicht zulässt), sodass die Verhaltenskonsequenzen nicht erkennbar sind. Die zahlreichen Verhaltensweisen, die zur umweltentlastenden Wirkung einer Verhaltensänderung eigentlich notwendig sind, bergen ihrerseits wieder Verhaltenskosten in unterschiedlicher Höhe. Da die Umwelteinstellung bestimmt, in welchem Ausmaß eine Person diese weiteren Verhaltenskosten überwinden wird, hängt die Umweltwirkung (also die akkumulierte Wirkung aller Verhaltensentscheidungen) von der Umwelteinstellung der Person ab. Diese Abhängigkeit der umweltentlastenden Wirkung von der Umwelteinstellung der Person wird als Moderationseffekt der Umwelteinstellung modelliert (siehe Abbildung 1). In den Studien 5 und 6 wurden die Abhängigkeit der ökologischen Wirkung eines spezifischen Verhaltens von der Umwelteinstellung empirisch überprüft und erste Hinweise für die Gültigkeit dieser Modellerweiterung des Campbell-Paradigmas um ein Umweltwirkungsmodell erbracht.

Abhängigkeit der ökologischen Folgen von Stromverbrauchsfeedback von der Umwelteinstellung

In Studie 5 zeigte sich, dass es vom Ausmaß der Umwelteinstellung abhing, ob Personen (bzw. deren Haushalt), die Feedback zu ihrem Stromverbrauch erhielten, daraufhin auch mehr Strom sparten als Haushalte ohne Feedback. Die Umwelteinstellung nahm hier also eine moderierende Funktion ein – das heißt, es hing von ihrer Ausprägung ab, ob ein bestimmtes Umweltverhalten (hier: Feedback-Nutzung) mehr oder weniger ökologische Entlastungswirkung (d. h. Stromeinsparungen) erzeugte. Dies hing mutmaßlich damit zusammen, dass es einer ausreichend hohen Umwelteinstellung bedarf, um nicht nur das Feedback zu betrachten, sondern dann auch stromsparendes Verhalten umzusetzen (z. B. regelmäßig das Licht in ungenutzten Räumen auszuschalten, bei geringeren Temperaturen Wäsche zu waschen, weniger elektrische Geräte generell zu benutzen, aber auch möglicherweise alte vielverbrauchende durch neuere, effizientere Geräte zu ersetzen). Diese vermittelnden Verhaltensweisen wurden nicht direkt erfasst, sondern nur ihre Konsequenz in Form eingesparter Kilowattstunden Strom. Für einen stärkeren Nachweis der Wirkweise des Moderationseffektes könnte in einer zukünftigen Studie das Verhalten, welches zwischen dem spezifisch untersuchten Verhalten (hier: Registrierung für Feedback) und der ökologischen Wirkung (hier: Stromeinsparungen) stattfindet, ebenfalls erfasst werden. Die Herausforderung, dieses Verhalten ‚objektiv‘ erfassbar zu machen, ist jedoch gerade im Haushalt sehr hoch, wo Verhalten im privaten und damit schwer beobachtbaren Bereich stattfindet. Studien, die dies über Selbstberichte von HaushaltsbewohnerInnen realisieren, haben stets das bereits erörterte Problem der verzerrten Darstellung: Eine fragebogenbasierte Erfassung von Verhalten muss fast immer starke Vereinfachungen oder Verallgemeinerungen vornehmen und kann nicht das real gezeigte Verhaltensmuster abbilden. Neben dieser operational bedingten Messungenauigkeit kommt das Problem der Vermischung des Verhaltensberichtes mit der Einstellung der Person hinzu (vgl. auch Rauthmann et al., 2015). Im Selbstbericht spiegelt sich dann womöglich eher die positive Einstellung der Person zum Stromsparen als ihr wirkliches Stromsparverhalten wider.

Die zunehmende Digitalisierung von Haushaltsausstattungen bietet hierfür potentielle Abhilfe: In sogenannten Smart-Home-Systemen sind nicht nur die Stromzähler digital (d. h. Smart Meters), sondern mit der Vision, dass diese auch eine steuernde Wirkung für den Haushaltsstromverbrauch einnehmen, werden auch elektrische Haushaltsgeräte so ausgestattet, dass sie digital ansteuerbar sind und somit auch ihr Betrieb digital überwacht werden kann. In solchen digital vernetzten Haushalten ließe sich stromverbrauchendes spezifisches Verhalten der Haushaltsmitglieder messen – zum Beispiel, wie häufig der Wasserkocher verwendet ist, ob Geräte auf Stand-By laufen, wie häufig und wie lange die Waschmaschine an ist und wie viel Strom bei all dem jeweils verbraucht wird. Allerdings ist gleichzeitig zu erwarten, dass im Rahmen dieser Digitalisierung der Haushaltsgeräte auch deren Steuerung zunehmend automatisiert wird und der Betrieb der Haushaltsgeräte dann nicht mehr das unmittelbar intendierte Verhalten der Personen darstellt. So ist zum Beispiel eine automatische Steuerung der Jalousien zur Regulierung der Raumtemperatur nicht jedes Mal ein umweltschützendes Verhalten der Person, die wiederholt und dauerhaft das Einsetzen der kühlenden Klimaanlage verhindern will, sondern vielmehr stellt sie die Konsequenz einer einmaligen Entscheidung der Person dar, dass dies von der Smart-Home-Technologie erledigt werden soll. Trotz der Nutzungsveränderung, die Smart-Home-Systeme mit sich bringen werden, bietet diese Technologie dennoch das Potenzial, in zukünftigen Studien zumindest ausschnittsweise das vermittelnde Verhalten zwischen einem spezifischen *non-endstate* Verhalten, wie der Nutzung von Stromverbrauchsfeedback, und der ökologischen Konsequenz davon zu erfassen. Mit dieser technologischen Unterstützung könnte die Hypothese überprüft werden, dass eine Person mit einer höheren Umwelteinstellung mehr und höhere Verhaltenskosten überwinden wird, um infolge des Stromverbrauchsfeedbacks auch stromsparendes Verhalten umzusetzen, als eine Person mit geringerer Umwelteinstellung, die zwar Stromverbrauchsfeedback erhält, aber nicht ausreichend motiviert ist, um ihr stromverbrauchendes Verhalten zu verändern.

Im Gegensatz zu anderen Theorien, die Erklärungen für die Wirkung von Feedback auf Umweltverhalten anbieten, macht das Campbell-Paradigma keine verschiedenen konditiona-

len Annahmen darüber, unter welchen Bedingungen welche Prozesse einsetzen und zu Verhaltensänderungen führen. Vielmehr bietet das Campbell-Paradigma mit dem Einbezug der Zielorientierung der handelnden Person eine einfache Erklärung dafür, unter welcher Bedingung ein Verhalten zum Ziel des Umweltschutzes umgesetzt wird oder nicht. Smart-Meter-basiertes Feedback nimmt hierbei als Technologie die Rolle eines *Promoters* für nachhaltiges Verhalten ein (Midden, Kaiser & McCalley, 2007). Es stellt also ein Angebot dar, das man nutzen *kann*, um sich nachhaltiger zu verhalten. Es garantiert aber nicht, dass dieses nachhaltige Verhalten auch umgesetzt wird, sondern lädt lediglich dazu ein. Personen, die eine hohe Umwelteinstellung haben und daher motiviert sind, Strom zu sparen, werden das Feedback dazu nutzen, dieses Ziel zu verfolgen.

Dies schließt nicht aus, dass eine Person mit einem Verhalten verschiedene Ziele verfolgen kann, dass also ein scheinbares Umweltverhalten einem anderen Ziel dienen könnte. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn man ein umweltschützendes Verhalten mit zusätzlichem Nutzen belegt, etwa finanziellem Gewinn (siehe z. B. Kaiser et al., 2020). Wenn jemand ein solches Verhalten mit dem Ziel zeigt, den finanziellen Gewinn abzugreifen, ist es kein Umweltverhalten und es sind entsprechend dadurch auch keine anhaltenden umweltentlastenden Wirkungen zu erwarten.

Abhängigkeit der ökologischen Folgen von Carsharing von der Umwelteinstellung

In Studie 6 zeigte sich für die einstellungsabhängige Umweltwirkung von Carsharing ein etwas anderes Bild als zuvor beim Stromsparen. Carsharing hat bei einer geringeren Ausprägung der Umwelteinstellung einen förderlichen Effekt auf die nachhaltige Mobilität, der jedoch mit zunehmender Umwelteinstellung schwindet. Entsprechend scheint Carsharing kein konditional umweltfreundliches Verhalten zu sein, welches – richtig eingesetzt – die ökologische Wirkung einer Person verringert. Sondern es ist vielmehr ein Behelfsmittel für nachhaltigere Mobilität für Personen, deren Einstellung allein nicht ausreichen würde, um nachhaltiger mobil zu sein (z. B. auf ein eigenes Auto zu verzichten). In der Terminologie, die Midden et al. (2007) für die verschiedenen Rollen verwenden, die Technologie beim Ressourcenkonsum von Menschen einnehmen kann, ist Carsharing eine *Determinante* von Ressourcenkonsum,

Stromverbrauchsfeedback hingegen ist ein *Promoter*. Technologie als Determinante hat eine unmittelbare Wirkung auf den Ressourcenverbrauch: Hat man ein Auto, so hat dies eine ökologische Wirkung bereits durch seine Anwesenheit (es wurde unter großem Energie- und Ressourcenaufwand produziert), aber auch seine Nutzung ist dann wesentlich wahrscheinlicher, als wenn kein Auto zur Verfügung steht (siehe auch Tanner, 1999). Durch die Wahl von Carsharing wird im Vergleich zum Besitz eines Privatautos die Nutzungswahrscheinlichkeit eines Autos stark vermindert²¹. Dies könnte daran liegen, dass Carsharing finanziell teurer erscheint, umständlicher ist als die Privatautonutzung und Carsharing deshalb nicht so einfach bzw. kurzfristig zur Verfügung steht und entsprechend auch nicht so häufig genutzt wird. Zwar ist Carsharing nicht in jedem Fall teurer als ein Privatauto. Beim Privatauto werden die Kosten von den BesitzerInnen teilweise massiv unterschätzt (um bis zu 50 %), wie eine kürzlich erschienene Studie zeigt (Andor, Gerster, Gillingham & Horvath, 2020). Die Autoren der Studie schätzen, dass bei genauer Kenntnis der finanziellen Kosten die Anzahl der Autos in Deutschland um 37 % geringer wäre. Beim Carsharing ist der Preis pro gefahrener Strecke deutlicher ersichtlich als beim Privatauto. Möglicherweise führt also einfach die größere Transparenz der Kosten beim Carsharing (im Vergleich zur Privatautonutzung) zu weniger Autonutzung. Die Zugehörigkeit zur Gruppe der Carsharing-NutzerInnen verringerte in Studie 6 (auch unabhängig von der Umwelteinstellung) die mobilitätsbezogene Umweltwirkung, operationalisiert anhand des Autobesitzes und der Autonutzung. Eine Person mit gleicher Umwelteinstellung, die nicht für Carsharing angemeldet ist, hat eine höhere Umweltwirkung (d. h. sie besitzt mehr Autos und nutzt häufiger ein Auto) – es sei denn, die Umwelteinstellung ist stark ausgeprägt. Denn dann verliert die determinierende Wirkung von Carsharing an Bedeutung gegenüber dem Einfluss, den die Umwelteinstellung bereits auf die nachhaltige Mobilität nimmt.

²¹ In Studie 6 hatten nur 16 % der Carsharing-NutzerInnen auch ein eigenes Auto, unter den Nicht-NutzerInnen hatten 17 % *kein* eigenes Auto – insofern erlaubt sich der Vergleich von Carsharing versus Privatauto, auch wenn diese dichotome Einteilung nicht die gesamte Stichprobe abbildet.

Es bleibt also unter dem Strich festzuhalten, dass Carsharing eine umweltfreundliche Form der Mobilität sein kann, die vor allem bei Personen mit nicht so stark ausgeprägter Umwelteinstellung einen umweltentlastenden Effekt hat. Bei hoher Umwelteinstellung bietet Carsharing jedoch keinen Mehrwert bezogen auf die ökologische Wirkung und nachhaltige Mobilität wird dann auch unabhängig von der Carsharing-Nutzung realisiert. Der angenommene Moderationseffekt der Umwelteinstellung trat in diesem Beispiel also nicht in der erwarteten Richtung auf. Dennoch bestätigt sich die wichtige Bedeutung, die die Umwelteinstellung für die Umweltwirkung einer Person hat.

Unterscheidet sich die Erklärung von Intent- und Impact-Verhalten?

Zunächst mag es so erscheinen, dass es durchaus Verhalten gibt, welches unmittelbar und ohne Abhängigkeit von weiteren Verhaltensweisen die Umwelt entlastet – etwa wenn man sich der Umwelt zuliebe gegen eine Flugreise entscheidet und die entsprechenden Emissionen nicht der eigenen Ökobilanz zuschlagen muss. Aber zum einen fliegt der fast schon sprichwörtliche Flieger trotzdem und die Umweltentlastung ist im Moment des Verzichts auf eine Flugreise eher eine statistische Zahlenschieberei als eine ökologische Realität (siehe hierzu Abschnitt 1.3.2 zur Ungenauigkeit von Ökobilanzen). Zum anderen ist sowohl für die individuelle Umweltwirkung als auch für die reale Entlastung der Umwelt (d. h. zur Senkung der weltweiten Treibhausgasemissionen) nicht der einmalige Verzicht wirkungsvoll, sondern der dauerhafte. Auf eine Flugreise privat zu verzichten, hat ökologisch *keinen* Entlastungseffekt, wenn sich ein halbes Jahr später eine neue Gelegenheit für eine Flugreise ergibt, man sowohl der Sehnsucht („Ich war so lange nicht am Meer“) als auch dem Belohnungsgedanken („Ich habe mich schon letztes Mal zurückgehalten, jetzt habe ich es aber auch mal verdient“) nachgibt und man es sich auch noch finanziell leisten kann, weil das Geld durch den Verzicht auf die vorige Flugreise noch auf dem Konto liegt – und man die Reise diesmal schließlich bucht. Insofern ist sogar die ökologische Wirkung eines Flugreiseverzichts nicht unmittelbar – so effektiv er auch erscheinen mag für den Klimaschutz – sondern sie ist davon abhängig, dass das Begleit- und Folgeverhalten ebenfalls am Ziel Umweltschutz ausgerichtet ist. Insofern ist es theoretisch plausibel, dass die im hier präsentierten Umweltwirkungsmodell angenommene

Moderation der ökologischen Wirkung von Umweltverhalten durch die Umwelteinstellung auf jegliches Umweltverhalten zutrifft. Die Essenz der Aussage entspricht der Grundannahme des Campbell-Paradigmas: Je stärker ausgeprägt die Umwelteinstellung einer Person ist, desto umfassender verhält sie sich im Sinne des Umweltschutzes – und daraus folgt: desto geringer ist auch ihre Umweltwirkung.

Während die Unterscheidung von Intent- und Impact-orientiertem Verhalten, wie bereits dargelegt (vgl. Abschnitt 1.3.1), für das Campbell-Paradigma nicht so klar getroffen werden kann und muss, wird durch die Erweiterung um das Umweltwirkungsmodell erkennbar, dass dies auch nicht erforderlich ist, um mit dem Campbell-Paradigma umweltschützendes Verhalten zu erklären. Die Umweltschutzorientierung einer Person wird durch Verhalten offenbar, welches Umweltschutz intendiert. Je stärker umweltschutzorientiert eine Person ist, desto mehr akkumuliert sich die umweltentlastende Wirkung ihres gesamten Verhaltensmusters – und desto stärker wird sie auch Verhalten umsetzen, welches als *High Impact* Verhalten (vgl. Kennedy et al., 2015; Stern, 2000) gilt. So finden sich unter den Verhaltensweisen in der Skala Allgemeinen Umweltverhaltens (Kaiser & Wilson, 2004) unter den schwierigen Verhaltensweisen (d. h. solche, die eher selten von Personen umgesetzt werden) die Installation von Photovoltaik-Anlagen auf dem eigenen Dach, der Verzicht auf ein eigenes Auto und eine vegetarische Ernährungsweise (Kaiser et al., 2010; siehe auch Tabelle 20 im Anhang) – also solches Verhalten, das einen großen Unterschied in der individuellen Umweltwirkung machen kann. Das heißt, mit zunehmender Umwelteinstellung verringert sich die ökologische Wirkung einer Person aufgrund der Akkumulation von zunehmend mehr und auch zunehmend effektiveren Verhaltensweisen, die die Umwelt entlasten.

4.1.3 Die Förderung der Umwelteinstellung als Bedingung für eine nachhaltige Gesellschaft

Zahlreiche Bestrebungen mit dem Ziel, dass Menschen sich nachhaltiger verhalten, setzen am Verhalten direkt oder am Wissen darüber an. Einige AutorInnen führen an, dass man Menschen mittels Bildungs- und Informationsmaßnahmen Wissen über die ökologische

Wirkung verschiedener Verhaltensweisen vermitteln sollte, damit sie sich stärker auf Impact-orientiertes Verhalten konzentrieren können in ihren Bemühungen, sich umweltfreundlich zu verhalten (siehe z. B. Gatersleben et al., 2002). Jedoch zeigen andere Studien, dass auch das Ausmaß, in dem sich jemand Wissen darüber aneignet, wie man effektiv die Umwelt schützen kann, seinerseits ein Ausdruck der Motivation der Person ist (siehe Roczen, Kaiser, Bogner & Wilson, 2013; Taube, Ranney, Henn & Kaiser, 2020). Sicherlich ist es hilfreich, Wissen über effektives Umweltschutzverhalten zu vermitteln. Dass sich Menschen *nicht* hinreichend umweltfreundlich verhalten, ist aber vermutlich nicht einfach eine direkte Konsequenz mangelnden Wissens, sondern auch Ausdruck ihres nicht sonderlich stark ausgeprägten Interesses an Umweltschutz (d. h. ihrer nicht hinreichend ausgeprägten Umwelteinstellung).

Aus der bisherigen Forschung zum Zusammenhang von Umweltverhalten und Umwelteinstellung muss man folgern, dass eine nachhaltige Gesellschaft nur mit entsprechend motivierten Menschen erreichbar erscheint (siehe auch Henn & Kaiser, 2019; Otto, Kaiser & Arnold, 2014). Diese Schlussfolgerung ergibt sich auch aus den in dieser Arbeit präsentierten Erkenntnissen. Verhaltenskosten für Umweltverhalten werden mit Umwelteinstellung überwunden. Dass man allein mit der Senkung von Verhaltenskosten einen umfassenden umweltentlastenden Effekt erzielen kann, ist angesichts der Vielzahl von Verhaltensweisen, mit denen Menschen die Umwelt mehr oder weniger schädigen können, eine unrealistische Erwartung. Nichtsdestotrotz ist die Gestaltung einer nachhaltigkeitsförderlichen Handlungsumwelt, in der nachhaltige Handlungsoptionen leicht sind, ein wichtiger Ansatzpunkt für eine nachhaltigere Gesellschaft. Damit solche Umgestaltungen möglich sind, ist jedoch wiederum die Zustimmung der Menschen erforderlich, die in dieser Gesellschaft leben – und diese ist nur dann zu erwarten, wenn den Menschen Nachhaltigkeit ein wichtiges Ziel ist.

Es braucht also mehr Anstrengungen und Wissen darüber, wie man die Umwelteinstellung von Personen effektiv erhöhen kann. Denn nur eine ausreichend hohe Umwelteinstellung wird eine Person in die Lage versetzen, durch zahlreiches, wiederholtes und dauerhaftes umweltschützendes Verhalten ihre ökologische Wirkung zu verringern. Zur Förderung der Umwelteinstellung wurden bereits mehrere Ansätze vorgeschlagen, die im Folgenden kurz

umrissen werden. Anschließend werden weiterführende Überlegungen angestellt, wie die Beförderung einer nachhaltigen Gesellschaft unter Einbezug der zentralen Rolle, die die individuelle Umwelteinstellung spielt, gestaltet werden könnte.

Es ist zur Förderung des Umwelt- und Klimaschutzes notwendig, das entsprechende Ziel auch in den Menschen zu verankern, denn nur, wer den Schutz von Umwelt und Klima persönlich als wichtig erachtet, wird dieses Ziel in verschiedensten Situationen und Verhaltensweisen verfolgen und nicht bei nächster Gelegenheit oder geringster Versuchung wieder außer Acht lassen. Folglich müsste die Förderung (d. h. die Erhöhung) der individuellen Umwelteinstellung eine wichtige Maßnahme sein, um Umwelt- und Klimaschutz gesellschaftlich voranzubringen. Leider gelten Einstellungen als relativ stabil über die Zeit, sodass ihre kurzfristige Veränderung eher unwahrscheinlich ist (siehe Kaiser, Brügger, Hartig, Bogner & Gutscher, 2014). Allerdings zeigte sich in repräsentativen, längsschnittlichen Studien, dass sich die Umwelteinstellung der Deutschen durchaus in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich erhöht hat (Bauske et al., 2020; Otto & Kaiser, 2014), also nicht gänzlich unveränderbar ist. Dieser Prozess wird auf Lernen, auch aus dem Zeit- und Weltgeschehen, zurückgeführt, in welchem zunehmende Krisensituationen aufgrund der Klimaveränderungen auftreten, etwa Sturm- und Flutkatastrophen oder Hitzeereignisse (vgl. Otto & Kaiser, 2014). Diese Ereignisse werden von den Menschen miterlebt und die Informationen dazu medial breit aufbereitet, sodass sie nicht ausschließlich dem interessierten Publikum zugeführt, sondern in der breiten Bevölkerung wahrgenommen. Dieser ‚natürlich auftretende‘ Lernprozess steigert die Umwelteinstellung jedoch nur langsam und wird nicht ausreichen, um Effekte in der Größe zu erzielen, wie sie für den Umbau zu einer nachhaltigen Gesellschaft erforderlich sein werden (vgl. Henn & Kaiser, 2019; Kaiser & Henn, 2017).

Bestrebungen, die Umwelteinstellung gezielt zu erhöhen, setzen häufig bei Bildung und Erziehung von Kindern und Jugendlichen an (Evans, Otto & Kaiser, 2018; Legault & Pelletier, 2000; Roczen et al., 2013; Roczen, Duvier, Bogner & Kaiser, 2014). Auch eine Förderung der Naturverbundenheit wird als Möglichkeit gesehen, dass Menschen sich aufgrund ihrer Wertschätzung für die Natur (z. B. als Erholungsort) auch für ihren Schutz engagieren (Brügger et

al., 2011; Hinds & Sparks, 2008; Nisbet, Zelenski & Murphy, 2009). Bislang wurde jedoch noch keine durchschlagende Lösung gefunden, wie die Umwelteinstellung hinreichend schnell und stark erhöht werden kann.

Erforderlich ist auf Seite der Personen (d. h. politisch gesehen: der Bevölkerung) das, was in der klinischen Psychologie eine hohe Compliance (bzw. Adhärenz) mit dem langfristigen Ziel ist. Compliance bezeichnet die Bereitschaft von PatientInnen, gemeinsam mit den Behandelnden (z. B. TherapeutIn, Arzt oder Ärztin) auf die Erreichung des gemeinsamen Ziels – nämlich der optimalen Behandlung – hinzuarbeiten (Schäfer, 2017). Die Problemstellung ist jeweils ähnlich: In der Therapie soll Gesundheit hergestellt werden, in der Klimakrise soll ein nachhaltiger Lebensstil etabliert werden. Mitnichten gibt es für die Klimakrise eine Person, die die Rolle des oder der TherapeutIn innehat – diese Rolle kann man jedoch für den Zweck der Analogie den EntscheiderInnen für die gesellschaftlichen Belange zuschreiben (z. B. politischen EntscheiderInnen). Sowohl in der Therapie als auch für die Lösung der Nachhaltigkeitskrise muss es gibt Strukturen und Methoden von außen geben, die zielführend sind. Das heißt im therapeutischen Kontext, dass die Medikamente oder psychotherapeutischen Techniken bekannt, erprobt und verfügbar sein müssen; im Nachhaltigkeitskontext bedeutet es, dass ein Umfeld gegeben sein muss, in dem Individuen nachhaltige Verhaltensoptionen zur Verfügung haben (z. B. Energie aus erneuerbaren Quellen, emissionsarme Mobilität, umweltfreundlich produzierte Lebensmittel etc.). Aber die Verfügbarkeit der Mittel garantiert noch nicht ihre zielführende Anwendung (und damit den bestmöglichen Therapieausgang). Es könnte für die Förderung der Umwelteinstellung – und damit der Compliance dem Ziel Umweltschutz bzw. Nachhaltigkeit gegenüber – informativ sein, die Determinanten für Compliance in der klinischen Therapie auf ihre Übertragbarkeit auf die Nachhaltigkeitsförderung zu untersuchen. Von Schäfer (2017) werden neben der Gesundheitsmotivation der PatientInnen vor allem die Verhaltenskontrolle, die wahrgenommene Therapiewirksamkeit, Therapiebarrieren sowie die soziale Norm und das Vertrauensverhältnis zur behandelnden Person als wichtige Faktoren für die Compliance angeführt. Einige dieser Konstrukte werden auch bereits in Modellen zur Erklärung von nachhaltigem Verhalten verwendet (siehe z. B. Ajzen, 1991; Cialdini,

Reno & Kallgren, 1990; Gifford, 2011; Hammar & Jagers, 2006). Bezogen auf politische Maßnahmen zur Förderung der Compliance mit dem Ziel der Nachhaltigkeit lassen sich diese Faktoren vereinfacht zusammenfassen zu Transparenz, Vertrauen und Wahrung der Autonomie. Bei der Entwicklung und Implementierung von nachhaltigkeitsförderlichen Maßnahmen wird Compliance der Menschen vermutlich vor allem dadurch gestärkt, dass transparent kommuniziert wird, was warum verändert wird. So wird auch jenen Menschen eine Lerngelegenheit geboten, deren Wissen über die Zusammenhänge von Maßnahmen mit Nachhaltigkeitszielen noch nicht ausgeprägt ist und denen die Wirksamkeit ihrer individuellen Handlungsspielräume in Bezug auf das globale Thema Nachhaltigkeit nicht klar ist. Nur bei bestehendem Vertrauen in die politische Führung ist mit Unterstützung beziehungsweise Akzeptanz von Maßnahmen zu rechnen (siehe z. B. Hammar & Jagers, 2006; Liu, Bouman, Perlaviciute & Steg, 2020). Autonomie schließlich gilt als Grundbedürfnis von Menschen (Ryan & Deci, 2006) und als Voraussetzung für selbstbestimmtes Handeln. Die Autonomie von Individuen zu wahren ist für die Compliance mit nachhaltigkeitspolitischen Zielen zentral, da individuelles nachhaltiges Handeln am Ende immer zielorientiert ist und damit aus eigener Motivation resultiert (siehe auch Cooke, Fielding & Louis, 2015).

Um die intrinsische Motivation von Menschen zu erhöhen (z. B. ihre Motivation, die Umwelt zu schützen, d. h. ihre Umwelteinstellung; siehe Kibbe, 2016), kann auch ein Blick in die Suchtbehandlung aufschlussreich sein. In der Suchtbehandlung, aber auch für Therapieadhärenz allgemein, ist es ausschlaggebend, die Motivation zur Veränderung (z. B. zum Beenden des Substanzgebrauchs) bei den PatientInnen zu stärken. Gute Ergebnisse erzielt hier die Motivierende Gesprächsführung (Miller & Rollnick, 2015; für eine meta-analytische Betrachtung siehe auch Rubak, Sandbæk, Lauritzen & Christensen, 2005). Bei dieser direktiven, klientenzentrierten Methode evoziert der oder die TherapeutIn mit einer empathischen und wertschätzenden Grundhaltung im Gespräch, dass die KlientInnen selbst die Diskrepanz zwischen einem wertgeschätzten Ziel (z. B. gesund zu sein) und ihrem tatsächlichen Handeln (z. B. starker Nikotinkonsum) explorieren und zur Auflösung dieser Ambivalenz ihre intrinsische Motivation stärken. Erste Anwendungen dieser Gesprächstechnik zur Förderung von

Umweltverhalten gibt es bereits (Klonek, Güntner, Lehmann-Willenbrock & Kauffeld, 2015). Weitere Forschung, ob mittels Motivierender Gesprächsführung auch die Umwelteinstellung (d. h. die Motivation, die Umwelt zu schützen) gesteigert werden kann, könnte interessante Forschungsfragen eröffnen, wie sich die Prinzipien aus der Therapie bzw. Suchtberatung auf die Einstellungsveränderung in nicht-klinischen Bereichen übertragen lassen.

In Ermangelung von Methoden, um die Umwelteinstellung bzw. Nachhaltigkeitsmotivation von Menschen zu verändern, sind zur Förderung nachhaltigen Verhaltens vor allem Maßnahmen weit verbreitet, die Verhaltenskosten reduzieren, zum Beispiel zur Förderung von öffentlicher Verkehrsmittelnutzung (Abou-Zeid, Witter, Bierlaire, Kaufmann & Ben-Akiva, 2012; Bamberg, 2006), Mülltrennung (Best & Kneip, 2011; Wang & Katzev, 1990), Müllreduktion (Hamann, Reese, Seewald & Loeschinger, 2015), Wiederverwendung von Handtüchern im Hotel (Baca-Motes, Brown, Gneezy, Keenan & Nelson, 2013) oder zur Reduktion von Fleischkonsum (Klößner & Ofstad, 2017). Aber eine erfolgreiche Förderung nachhaltigen Verhaltens ist nicht nur durch Erleichterung spezifischer Verhaltensweisen zu erreichen, sondern muss auch die Förderung der Umwelteinstellung in den Blick nehmen. Falsch gesetzte Anreize, die nachhaltige Verhaltensweisen durch das Ansprechen anderer Ziele fördern wollen (z. B. Geldsparen, Komfort, soziales Ansehen), werden vermutlich keine umweltentlastenden Effekte erzielen (siehe Henn & Kaiser, 2019; Hentschke, Kibbe & Otto, 2017; Kaiser et al., 2020). Entsprechend sollte bei der Bewerbung und Förderung nachhaltigen Verhaltens das konkrete Ziel – zum Beispiel Nachhaltigkeit, Klimaschutz oder Umweltschutz – auch als solches benannt werden.

4.2 PRAKTISCHE IMPLIKATIONEN

Aus den Ergebnissen dieser Arbeit lassen sich einige praktische Implikationen für die Verhaltenssteuerung, insbesondere bezogen auf die Förderung nachhaltigen Verhaltens, ableiten. Im Teil 1 der Arbeit wurde nachgewiesen, dass reale soziokulturelle und physische Bedingungen Ursache von Verhaltenskosten für nachhaltiges Verhalten sind. Zur Förderung von

nachhaltigkeitsorientiertem Verhalten kann es also sinnvoll sein, Verhaltenskosten zu verringern. In Situationen, die mehrere Verhaltensoptionen bieten, um ein anderweitiges Ziel zu erreichen (z. B. den Weg von zuhause zu einem Einkaufsladen zurückzulegen), sollten sich die umweltschonenden Optionen als einfacher (z. B. komfortabler und billiger) erweisen als die umweltschädlichen. Solche Ansätze werden bislang vor allem auf der Preisebene bereits umgesetzt, zum Beispiel in Form einer CO₂-Steuer, die emissionsintensive Produkte teurer macht. In einigen Ländern (z. B. Schweden, siehe Schwedische Staatskanzlei, 2019) gibt es eine solche Steuer bereits, für Deutschland ist die Einführung ab dem Jahr 2021 geplant (Deutsche Bundesregierung, 2019). Aber auch in baulichen Strukturen gibt es Möglichkeiten, die Verhaltenskosten verschiedener Verhaltensoptionen so zu gestalten, dass die nachhaltigere Wahl die komfortablere ist: In der Verkehrsraumgestaltung kann man beispielsweise über sogenannte modale Filter die Durchfahrt durch bestimmte Straßen nur für nicht-motorisierten Verkehr (z. B. Fahrräder, Zu-Fuß-Gehende) ermöglichen. Modale Filter sind einfache bauliche Vorrichtungen wie Blumenkübel oder ‚Poller‘ auf der Straße, durch die Autos aufgehalten und an der Durchfahrt gehindert werden (Aichinger, Frehn & Pöpsel, 2020).

Bei der Senkung von Verhaltenskosten sollten jedoch mögliche Verlagerungseffekte im Blick behalten werden und stets die gesamthaften Auswirkungen auf Verhaltensänderungen Beachtung finden. So ist eine Förderung von Carsharing-Nutzung nur dann sinnvoll (im Sinne der Nachhaltigkeitsförderung), wenn sie dazu führt, dass Menschen weniger Auto fahren und weniger Autos besitzen. Am Beispiel des Free-floating Carsharingsystems kann man sehen, dass Carsharing allzu leicht auch als Ersatz für den ÖPNV gesehen werden kann – und dann mehr Schaden als Nutzen für die Umwelt bringt (Nehrke & Loose, 2018).

Für Carsharing konkret besteht die Herausforderung darin, die Nutzung als ‚seltenes Verkehrsmittel‘ zu befördern – was aus der Sicht eines kommerziellen Betreibers keine ganz triviale Forderung ist, da dieser üblicherweise einen hohen Absatz des eigenen Produktes (bzw. Services) anstrebt. Sollte Carsharing aber so günstig, leicht verfügbar und komfortabel werden, dass es ebenso einfach und flexibel nutzbar ist wie ein Privatauto, dann ist kaum zu

erwarten, dass sich die ökologische Wirkung der individuellen Mobilität von Menschen verringert. Hierbei wird abermals deutlich, dass Mobilitätsverhalten im Verbund betrachtet werden muss, und dass nicht ein spezifisches Verhalten, sondern das gesamte Verhaltensmuster (in diesem Fall: die gesamte Mobilitätsgestaltung von Personen) in den Blick genommen werden muss, um die ökologische Entlastungswirkung abzuschätzen.

Dass die ökologisch entlastende Wirkung von spezifischem Umweltverhalten von der individuellen Umwelteinstellung abhängt, war das Thema des zweiten Teils der Arbeit. Die praktischen Implikationen daraus lassen sich in vier Punkten zusammenfassen.

Zunächst bestätigte sich, dass auf eine bestimmte Verhaltensänderung nicht automatisch die entsprechend erwartete Umweltwirkung folgt. Bei der Förderung nachhaltigen Verhaltens sollten also auch die Verhaltenskonsequenzen im Blick behalten werden. So ist etwa mit der Zunahme des Verkaufs von technischen Geräten mit höherer Effizienz (z. B. Haushaltsgeräte oder Autos) noch nichts für die Förderung von Nachhaltigkeit gewonnen. Will man wissen, ob die höhere Effizienz der Geräte zu einer Entlastung der Umwelt führt, muss man auch betrachten, *wie* die Menschen diese Geräte benutzen. Für Carsharing weisen die hier präsentierten Ergebnisse darauf hin, dass die Umwelteinstellung zwar nicht irrelevant zu sein scheint – Carsharing-NutzerInnen hatten eine höhere Umwelteinstellung als die Vergleichsgruppe der Nicht-NutzerInnen und Carsharing gilt auch gemeinhin als umweltfreundlich (Lempert et al., 2019; Schaefers, 2013). Der Zweck der Carsharing-Nutzung ist deshalb jedoch nicht zwangsläufig Umweltschutz. Aus der Analyse zu den zugrundeliegenden Motiven von Carsharing-NutzerInnen, die Schaefers (2013) angestellt hat, werden mindestens drei weitere neben dem Umweltschutz ersichtlich: Bequemlichkeit (z. B. weniger Aufwand als beim Unterhalt eines Privatautos betreiben zu müssen), Geldsparen (d. h. mehr finanzielle Ressourcen für andere Bedürfnisse zur Verfügung zu haben) und soziales Ansehen (d. h. symbolische Wirkung und Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe). Wenn Umweltschutzorientierte Carsharing nutzen, gewinnen sie dadurch möglicherweise flexible Mobilität, auf die sie ohne Carsharing-Service verzichten würden. Idealerweise sollten technologisch verbesserte Geräte

bzw. Services so gestaltet sein, dass sie auch den nachhaltigen Gebrauch durch die NutzerInnen unterstützen.

Angesichts der wichtigen Rolle, die Umwelteinstellung für nachhaltiges Verhalten und auch für die ökologischen Konsequenzen von Verhalten spielt, liegt es nahe, dass die Förderung der Umwelteinstellung notwendig ist. Für die praktische Anwendung bedeutet dies, dass in der Kommunikation von politischen EntscheiderInnen, Unternehmen, Behörden, Vereinen und Medien die Wichtigkeit von Umweltschutz und Nachhaltigkeit eine zentrale Rolle spielen sollte, sodass alle Kanäle ihre Einflussmöglichkeiten nutzen, an dieser Überzeugungsarbeit mitzuwirken. So nehmen Unternehmen den Zeitgeist der zunehmenden Nachhaltigkeitsorientierung zum Anlass, ihr Marketing und das kommunizierte Wertgerüst am Thema Nachhaltigkeit auszurichten (z. B. First & Khetriwal, 2010; Hennigs, Wiedmann, Klarmann & Behrens, 2013). Auch zur Herstellung einer entsprechenden sozialen Norm (d. h. der Wahrnehmung, dass Nachhaltigkeit den meisten Menschen in der Gesellschaft wichtig ist; vgl. Cialdini et al., 1990) ist es förderlich, wenn Nachhaltigkeit als wichtiger Wert von möglichst vielen Personen, Institutionen und Unternehmen kommuniziert wird. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass sozialer Einfluss (z. B. über bestehende soziale Netzwerke) einer der effektivsten Wege ist, um Verhaltensänderungen hervorzurufen (Abrahamse & Steg, 2013), erscheint es vielversprechend, auch auf sozialen Einfluss zu setzen, wenn es darum geht, Menschen von der Wichtigkeit des Nachhaltigkeitsziels zu überzeugen (d. h. ihre Umwelteinstellung zu steigern).

In dieser Arbeit wurden drei Indikatoren für die ökologische Wirkung verwendet: der Stromverbrauch (in Studie 5) sowie die Anzahl von Autos, die ein Haushalt besitzt, und die selbstberichtete Häufigkeit der Autonutzung (in Studie 6). Der Selbstbericht ist vermutlich kein reliabler und valider Indikator für die tatsächliche Umweltwirkung; stattdessen sind ‚objektiv‘ (d. h. unabhängig von der Person) gemessene Marker der ökologischen Wirkung vorzuziehen (z. B. Stromverbrauch). Nicht nur für die weitere Forschung, sondern auch für praktische Umsetzungen ist die Verwendung und Etablierung geeigneter Indikatoren für die ökologische Wirkung von großer Bedeutung. Mittels solcher Indikatoren können die Effekte (d. h. der Erfolg)

nachhaltigkeitsfördernder Verhaltensmaßnahmen überprüft werden. Aber auch zur Information und Kommunikation sind etablierte und nachvollziehbare Indikatoren für die Umweltwirkung wertvoll. Trotz der schwachen Evidenz für die verhaltensändernde Wirkung von Informationsmaßnahmen (siehe z. B. Abrahamse & Matthies, 2013) ist es doch unbestritten, dass *ohne* Wissen darüber, wie man sich nachhaltig verhält, dieses Verhalten auch bei bester umweltschützender Absicht nicht zu erwarten ist. Mögliche geeignete Indikatoren, mit denen die ökologischen Auswirkungen von Verhalten kommuniziert werden können, sind die verbrauchte Fläche, ausgedrückt als ‚ökologischer Fußabdruck‘ (Wackernagel & Rees, 1997), die Menge von Treibhausgasemissionen, ausgedrückt als ‚CO₂-Fußabdruck‘ (Pandey, Agrawal & Pandey, 2011), die verbrauchte Menge Wasser als sogenannter ‚*water footprint*‘ (Hoekstra, Chapagain, Aldaya & Mekonnen, 2011), aber auch die Umrechnung in verbrauchte Energieeinheiten kann herangezogen werden, um den Verbrauch natürlicher Ressourcen darzustellen. Für die Kommunikation von Verhaltenskonsequenzen mittels solcher Indikatoren ist ein gewisses Ausmaß an Einsicht und Wissen auf Seite der RezipientInnen erforderlich. Wie bereits in einem früheren Abschnitt dargestellt (siehe Absatz 1.3.2), ist die Berechnung solcher Indikatoren sowohl komplex als auch etwas ungenau. Transparenz und Nachvollziehbarkeit sind jedoch für das Vertrauen in die Information erforderlich. Daher ist je nach Zweck abzuwägen, ob ein einfacher verständlicher und auf weniger Unsicherheit basierender Indikator für die Umweltwirkung herangezogen werden kann, wie zum Beispiel die Anzahl von Autos in Studie 6 oder auch die Anzahl von Tieren, die infolge einer Maßnahme zur Reduktion des Fleischkonsums *weniger* gegessen wurden (siehe z. B. Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. [BUND] & Le Monde Diplomatique, 2018).

Da die ökologische Wirkung von Verhaltensweisen von der jeweiligen Umwelteinstellung der Person abhängt, wie die Studien 5 und 6 und die präsentierten theoretischen Überlegungen nahelegen, erscheint es sinnvoll, mit diesem Wissen gezielte Interventionen zu entwickeln. Wenn nur besonders motivierte Personen mit Smart-Meter-basiertem Feedback Strom sparen, dann ist es möglicherweise ausreichend, wenn man auch nur diesen Personen solches Feedback zur Verfügung stellt. Denn auch für die Technik und den Betrieb solchen

Feedbacks wird Ressourcen- und Energieaufwand betrieben, der zum erreichten Nutzen in einem günstigen Verhältnis stehen sollte. Beim Carsharing zeigte sich, dass dieses für stark umweltorientierte Personen keinen ökologisch entlastenden Mehrwert bietet. Somit sollte das Angebot verstärkt für die Gruppen weiterentwickelt werden, die ohne Carsharing nicht so nachhaltig mobil sind. Ein besseres theoretisches Verständnis davon, welches Verhalten auf welche Weise in seiner ökologischen Wirkung von der Umwelteinstellung abhängig ist, kann auch dabei helfen, in der Praxis gezieltere Förderung von nachhaltigem Verhalten umzusetzen.

4.3 FAZIT

In dieser Arbeit wurde die Frage untersucht, inwieweit das Campbell-Paradigma eine echte umweltspsychologische Theorie darstellt, die die Interaktion von Personen und ihrer Umwelt erklärt. Hierfür wurde der Verhaltenskostenparameter im Campbell-Paradigma mittels Variation von situationalen Verhaltenskosten-beeinflussenden Faktoren validiert. So wurde nachgewiesen, dass dieser – auf Verhaltenswahrscheinlichkeiten beruhende – Parameter situational bedingte Verhaltens erleichterungen oder -erschwerisse repräsentiert.

Die Umweltschutzpsychologie hat nicht nur die Erklärung des Zusammenwirkens, sondern insbesondere die menschlichen Auswirkungen auf Umweltprobleme bzw. deren Lösungen im Blick. Mit der Erweiterung des Campbell-Paradigmas um ein Umweltwirkungsmodell wurde im zweiten Teil der Arbeit der Beitrag zur Erklärung der ökologischen Wirkung von Verhalten aufgezeigt. Der in der Modellerweiterung vorgeschlagene moderierende Effekt der Umwelteinstellung auf die ökologischen Konsequenzen von Verhalten bestätigte sich in ersten Studien. Somit erwies sich das Campbell-Paradigma als Beitrag zur Umweltschutzpsychologie und schlägt damit eine Brücke von der (eher grundlagenorientierten) Verhaltensklärung zur angewandten Verhaltenssteuerung, die die ökologischen Konsequenzen mit in den Blick nimmt.

Insbesondere für die Verhaltenssteuerung zur Bewältigung der Anpassungsherausforderungen, die der Klimawandel und die sich verstärkende Ressourcenknappheit mit sich bringen, ist sowohl von praktischer Relevanz, dass mit der Verhaltensklärung im Campbell-

Paradigma der Einfluss realer Situationsbedingungen abgebildet wird, als auch, wie man die ökologische Entlastungswirkung von Verhaltensänderungen abschätzen (und gegebenenfalls steuern) kann. Um eine Gesellschaft zu gestalten, die nachhaltig mit ihren Lebensgrundlagen und Ressourcen umgeht, braucht es beides: Eine Umwelt, die nachhaltiges Handeln einfach macht, und Menschen, die freiwillig mit dem Ziel der Nachhaltigkeit handeln. Nur dann ist eine reale, ökologische Entlastung der Umwelt zu erwarten.

5 Literaturverzeichnis

- Abou-Zeid, M., Witter, R., Bierlaire, M., Kaufmann, V. & Ben-Akiva, M. (2012). Happiness and travel mode switching: Findings from a Swiss public transportation experiment. *Transport Policy*, 19, 93–104. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.09.009>
- Abrahamse, W. & Matthies, E. (2013). Informational strategies to promote pro-environmental behaviour: Changing knowledge, awareness, and attitudes. In L. Steg, A. van den Berg & J. de Groot (Eds.), *Environmental Psychology. An Introduction* (1st ed., pp. 224–232). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Abrahamse, W. & Steg, L. (2013). Social influence approaches to encourage resource conservation. A meta-analysis. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, 23, 1773–1785. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.07.029>
- Abrahamse, W., Steg, L., Vlek, C. & Rothengatter, T. (2005). A review of intervention studies aimed at household energy conservation. *Journal of Environmental Psychology*, 25, 273–291. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2005.08.002>
- Adams, R. J. & Khoo, S. T. (1993). Quest. The interactive test analysis system [Computer software]. Hawthorn, Victoria, Australia: Acer.
- ADFC. (2016). *ADFC Fahrradklimatest 2016. Städteranking*. Verfügbar unter https://www.adfc.de/fileadmin/user_upload/Im-Alltag/Fahradklimatest/Download/2016/ADFC-FKT_2016_Staedteranking.pdf
- Adler, M. (2019). *Spillover infolge situationaler Verhaltens erleichterung? Eine experimentelle Studie im Rahmen des Campbell Paradigma*. Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.
- Adler, M., Henn, L. & Kaiser, F. G. (2020). *Behavior does not cause attitude change but attitude change causes behavior change*. Manuskript in Vorbereitung.

- Aichinger, W., Frehn, M. & Pöpsel, L. (2020). *Quartiersmobilität gestalten. Verkehrsbelastungen reduzieren und Flächen gewinnen*. Umweltbundesamt. Verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/20200310_uba_fachbroschuere_quartiersmobilitaet_gestalten_bf.pdf
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Alfredsson, E., Bengtsson, M., Brown, H. S., Isenhour, C., Lorek, S., Stevis, D. et al. (2018). Why achieving the Paris Agreement requires reduced overall consumption and production. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 14, 1–5. <https://doi.org/10.1080/15487733.2018.1458815>
- Al-Swidi, A., Huque, S. M. R., Hafeez, M. H. & Shariff, M. N. M. (2014). The role of subjective norms in theory of planned behavior in the context of organic food consumption. *British Food Journal*, 116(10), 1561–1580. <https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2013-0105>
- Andor, M. A., Gerster, A., Gillingham, K. T. & Horvath, M. (2020). Running a car costs much more than people think - stalling the uptake of green travel. *Nature*, 580(7804), 453–455. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01118-w>
- Arnold, O. (2016). *Verhalten als kompensatorische Funktion von Einstellung und Verhaltenskosten: Die Person-Situation-Interaktion im Rahmen des Campbell-Paradigmas*. Dissertation. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg.
- Arnold, O. & Kaiser, F. G. (2018). Understanding the foot-in-the-door effect as a pseudo-effect from the perspective of the Campbell paradigm. *International Journal of Psychology*, 53, 157-165. <https://doi.org/10.1002/ijop.12289>
- Arnold, O., Kibbe, A., Hartig, T. & Kaiser, F. G. (2017). Capturing the environmental impact of individual lifestyles. Evidence of the criterion validity of the general ecological behavior scale. *Environment and Behavior*, 001391651770179. <https://doi.org/10.1177/0013916517701796>

- Baca-Motes, K., Brown, A., Gneezy, A., Keenan, E. A. & Nelson, L. D. (2013). Commitment and behavior change: Evidence from the field. *Journal of Consumer Research*, 39, 1070–1084. <https://doi.org/10.1086/667226>
- Bamberg, S. (2006). Is a residential relocation a good opportunity to change people's travel behavior? Results from a theory-driven intervention study. *Environment and Behavior*, 38, 820–840. <https://doi.org/10.1177/0013916505285091>
- Bamberg, S. & Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera. A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27, 14–25. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.12.002>
- Barker, R. G. (1968). *Ecological psychology: Concepts and methods for studying the environment of human behavior*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Barker, R. G. (1990). Recollections of the Midwest Psychological Field Station. *Environment and Behavior*, 22, 503–513.
- Barron, K. E. & Hulleman, C. S. (2015). Expectancy-Value-Cost model of motivation. In J. D. Wright (Hrsg.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)* (S. 503–509). Oxford: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26099-6>
- Baumert, J., Becker, M., Neumann, M. & Nikolova, R. (2009). Frühübergang in ein grundständiges Gymnasium – Übergang in ein privilegiertes Entwicklungsmilieu? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12, 189–215. <https://doi.org/10.1007/s11618-009-0072-4>
- Bauske, E., Kibbe, A. & Kaiser, F. G. (2020). *Effective policy-making based on opinions and personal claims: Environmental attitude in Germany from 1996 till 2018*. Manuskript in Vorbereitung.

- Becker, M. (2011). Matching-Verfahren und Gruppenvergleiche. In S. Maschke & L. Stecher (Hrsg.), *Fachgebiet Methoden der empirischen erziehungswissenschaftlichen Forschung. Quantitative Forschungsmethoden* (Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online, S. 1–50). Weinheim: Beltz Juventa.
- Becker, S. & Rudolf, C. (2018). *The Status Quo of cargo-bikesharing in Germany, Austria and Switzerland* (Grafl, K., Bunte, H., Dziekan, K., Haubold, H. & Neun, M., Hrsg.) (Framing the third cycling century. Bridging the gap between research and practice). Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt; European Cyclists' Foundation.
- Bell, P. A., Greene, T. C., Fisher, J. D. & Baum, A. (2001). *Environmental psychology* (5. Aufl.). Belmont, CA: Thomson Wadsworth.
- Bernauer, M. & Reisch, L. A. (2018). *Grüne Defaults als Instrument einer nachhaltigen Energienachfragepolitik. Der Nudge-Ansatz zur Förderung des Wandels von Werten und Lebensstilen*. Ergebnisbericht im Verbundprojekt ENavi.
- Best, H. & Kneip, T. (2011). The impact of attitudes and behavioral costs on environmental behavior. A natural experiment on household waste recycling. *Social Science Research*, 40, 917–930. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2010.12.001>
- Bin, S. & Dowlatabadi, H. (2005). Consumer lifestyle approach to US energy use and the related CO2 emissions. *Energy Policy*, 33, 197–208. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(03\)00210-6](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(03)00210-6)
- Blieffert, S. (2013). *Tauschen, Leihen und Schenken. Neue Nutzungsformen als Beispiele einer suffizienten Lebensweise?* (Leuphana Schriftenreihe Nachhaltigkeit & Recht 1). Leuphana Universität Lüneburg.
- Bogenberger, K., Weikl, S., Schmöller, S. & Müller, J. (2016). Entwicklung und Nutzungsstruktur von Carsharing-Systemen in Deutschland. In C. Jacoby & S. Wappelhorst (Hrsg.), *Potenziale neuer Mobilitätsformen und -technologien für eine nachhaltige Raumentwicklung* (Arbeitsberichte der ARL, Bd. 18, S. 157–174). Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung Leibniz-Forum für Raumwissenschaften.

- Bond, T. G. & Fox, C. M. (2012). *Applying the Rasch model. Fundamental measurement in the human sciences*. Mahwah, NJ: Routledge.
- Borsboom, D., Mellenbergh, G. J. & van Heerden, J. (2004). The concept of validity. *Psychological Review*, 111, 1061–1071. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.111.4.1061>
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-33306-7>
- Böwing-Schmalenbrock, M. & Jurczok, A. (2011). *Multiple Imputation in der Praxis: Ein sozialwissenschaftliches Anwendungsbeispiel*. Universität Potsdam. Verfügbar unter <https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/index/index/docId/4847>
- Braun, A., Hochschild, V. & Koch, A. (2013). *Intraregionale Unterschiede in der Carsharing-Nachfrage: Eine GIS-basierte empirische Analyse* (IAW Diskussionspapiere 99). Tübingen: Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW). Verfügbar unter <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/92988/1/773984844.pdf>
- Brügger, A., Dorn, M. H., Messner, C. & Kaiser, F. G. (2019). Conformity within the Campbell Paradigm. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 50, 133–144. <https://doi.org/10.1027/1864-9335/a000366>
- Brügger, A., Kaiser, F. G. & Roczen, N. (2011). One for all? Connectedness to nature, inclusion of nature, environmental identity, and implicit association with nature. *European Psychologist*, 16, 324–333. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000032>
- Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft. (2019). *Bio-Markt in Deutschland legt 2018 um 5,5 % zu. Umsatzentwicklung bei Bio-Lebensmitteln 2018*. Verfügbar unter <https://www.boelw.de/themen/zahlen-fakten/handel/artikel/umsatz-bio-2018/>
- Bundesverband Carsharing. (2015). *bcs-Städtevergleich 2015: CarSharing-Angebote in deutschen Städten über 50.000 Einwohner*. Verfügbar unter https://carsharing.de/sites/default/files/uploads/uebersichtstabelle_staedteranking_2015_lang.pdf

- Bundesverband Carsharing. (2017). *CarSharing-Städteranking 2017*. Verfügbar unter https://carsharing.de/sites/default/files/uploads/rangliste_carsharing-staedteranking_2017.pdf
- Bundesverband Carsharing. (2019a). *Aktuelle Zahlen und Daten zum CarSharing in Deutschland. Branchenkennzahlen*. Verfügbar unter <https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen/aktuelle-zahlen-daten-zum-carsharing-deutschland-1>
- Bundesverband Carsharing. (2019b). *Ist CarSharing das Richtige für mich? Verbraucher-Info*. Verfügbar unter <https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/ist-carsharing/ist-carsharing-richtige-fuer-mich>
- Bundesverband Carsharing. (2019c). *Was ist CarSharing?* Verfügbar unter <https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/ist-carsharing/ist-carsharing>
- Byrka, K. & Kaiser, F. G. (2013). Health performance of individuals within the Campbell paradigm. *International Journal of Psychology, 48*, 986–999.
<https://doi.org/10.1080/00207594.2012.702215>
- Byrka, K., Kaiser, F. G. & Olko, J. (2017). Understanding the acceptance of nature-preservation-related restrictions as the result of the compensatory effects of environmental attitude and behavioral costs. *Environment and Behavior, 49*, 487–508.
<https://doi.org/10.1177/0013916516653638>
- Caliendo, M. & Kopeinig, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys, 22*, 31–72.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00527.x>
- Campbell, D. T. (1963). Social attitudes and other acquired behavioral dispositions. In S. Koch (Hrsg.), *Psychology: A study of a science* (Bd. 6, S. 94–172). New York, NY: McGraw-Hill.

- Campo, K. & Gijbrecchts, E. (2005). Retail assortment, shelf and stockout management: issues, interplay and future challenges. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 21, 383–392. <https://doi.org/10.1002/asmb.574>
- CER. (2011). *Electricity smart metering customer behaviour trials (CBT). Findings Report* (CER/11/080a). Dublin, Ireland: The Commission for Energy Regulation CER. Verfügbar unter <https://www.cru.ie/wp-content/uploads/2011/07/cer11080ai.pdf>
- Chen, T. D. & Kockelman, K. M. (2016). Carsharing's life-cycle impacts on energy use and greenhouse gas emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 47, 276–284. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.05.012>
- Cialdini, R. B., Reno, R. R. & Kallgren, C. A. (1990). A focus theory of normative conduct. Recycling the concept of norms to reduce littering in public places. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 1015–1026. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.58.6.1015>
- Clark, M. & Tilman, D. (2017). Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. *Environmental Research Letters*, 12(6), 64016. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa6cd5>
- Clayton, S. D. & Saunders, C. D. (2012). Introduction: Environmental and conservation psychology. In S. D. Clayton (Hrsg.), *The Oxford handbook of environmental and conservation psychology* (S. 1–7). Cary, NC: Oxford University Press.
- Cleveland, M., Robertson, J. L. & Volk, V. (2020). Helping or hindering: Environmental locus of control, subjective enablers and constraints, and pro-environmental behaviors. *Journal of Cleaner Production*, 249, 119394. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119394>
- Cohen, B. & Muñoz, P. (2016). Sharing cities and sustainable consumption and production: towards an integrated framework. *Journal of Cleaner Production*, 134, 87–97. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.133>

- Cooke, A. N., Fielding, K. S. & Louis, W. R. (2015). Environmentally active people. The role of autonomy, relatedness, competence and self-determined motivation. *Environmental Education Research*, 22, 631–657. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1054262>
- Costa, D. L. & Kahn, M. E. (2013). Energy conservation "nudges" and environmentalist ideology. Evidence from a randomized residential electricity field experiment. *Journal of the European Economic Association*, 11, 680–702. <https://doi.org/10.1111/jeea.12011>
- Csutora, M. (2012). One more awareness gap? The behaviour–impact gap problem. *Journal of Consumer Policy*, 35, 145–163. <https://doi.org/10.1007/s10603-012-9187-8>
- Darby, S. (2006). *The effectiveness of feedback on energy consumption. A review for DE-FRA of the literature on metering, billing and direct displays*. Environmental Change Institute, University of Oxford. Zugriff am November 27th, 2017. Verfügbar unter <http://www.eci.ox.ac.uk/research/energy/downloads/smart-metering-report.pdf>
- Davis, J. L., Green, J. D. & Reed, A. (2009). Interdependence with the environment: Commitment, interconnectedness, and environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 173–180. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.11.001>
- Dell'Olio, L., Ibeas, A., Bordagaray, M. & Ortúzar, J. d. D. (2014). Modeling the effects of pro bicycle infrastructure and policies toward sustainable urban mobility. *Journal of Urban Planning and Development*, 140, 4014001. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000190](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000190)
- Delmas, M. A., Fischlein, M. & Asensio, O. I. (2013). Information strategies and energy conservation behavior. A meta-analysis of experimental studies from 1975 to 2012. *Energy Policy*, 61, 729–739. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.109>
- Demarque, C., Charalambides, L., Hilton, D. J. & Waroquier, L. (2015). Nudging sustainable consumption: The use of descriptive norms to promote a minority behavior in a realistic online shopping environment. *Journal of Environmental Psychology*, 43, 166–174. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.06.008>

- Deutsche Bundesregierung. (2019). *Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050*, Deutsche Bundesregierung. Verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz>
- Deutscher Bundestag. (2016). Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende. *Bundesgesetzblatt, 2016* (Teil I Nr. 43). Verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/gesetz-zur-digitalisierung-der-energiewende.html>
- Di Polizzi Sorrentino, E., Woelbert, E. & Sala, S. (2016). Consumers and their behavior: State of the art in behavioral science supporting use phase modeling in LCA and ecodesign. *The International Journal of Life Cycle Assessment, 21*, 237–251. <https://doi.org/10.1007/s11367-015-1016-2>
- Diedenhofen, B. & Musch, J. (2015). cocor: A comprehensive solution for the statistical comparison of correlations. *PLoS One, 10*(3), e0121945. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121945>
- Diekmann, A. & Preisendörfer, P. (1998). Umweltbewusstsein und Umweltverhalten in Low- und High-Cost-Situationen. Eine empirische Überprüfung der Low-Cost-Hypothese. *Zeitschrift für Soziologie, 6*, 438–453.
- Dietz, T., Gardner, G. T., Gilligan, J. M., Stern, P. C. & Vandenberg, M. P. (2009). Household actions can provide a behavioral wedge to rapidly reduce US carbon emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106*, 18452–18456. <https://doi.org/10.1073/pnas.0908738106>
- Dietz, T., Rosa, E. A. & York, R. (2007). Driving the human ecological footprint. *Frontiers in Ecology and the Environment, 5*, 13–18. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[13:DTHEF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[13:DTHEF]2.0.CO;2)
- Dominicis, S. de, Sokoloski, R., Jaeger, C. M. & Schultz, P. W. (2019). Making the smart meter social promotes long-term energy conservation. *Palgrave Communications, 5*(1), 265. <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0254-5>

- Ehrhardt-Martinez, K., Donnelly, K. A. & Laitner, J. A. (2010). *Advanced metering initiatives and residential feedback programs: A meta-review for household electricity-saving opportunities*. Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy. Zugriff am November 27th, 2017. Verfügbar unter https://www.smartgrid.gov/files/ami_initiatives_aceee.pdf
- Endler, N. S. & Magnusson, D. (1976). Toward an interactional psychology of personality. *Psychological Bulletin*, 83, 956–974. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.83.5.956>
- Europäische Kommission. (2012). Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG (L 315/1). Verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&from=DE>
- Evans, G. W., Otto, S. & Kaiser, F. G. (2018). Childhood Origins of Young Adult Environmental Behavior. *Psychological Science*, 29, 679–687. <https://doi.org/10.1177/0956797617741894>
- Farhar, B. C. & Fitzpatrick, C. (1989). *Effects of feedback on residential electricity consumption: A literature review* (Solar Energy Research Institute, Hrsg.) (SERI/TR_254_3386). Golden, CO. Verfügbar unter <http://www.osti.gov/scitech/servlets/purl/6238465> <https://doi.org/10.2172/6238465>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Festinger, L., Schachter, S. & Back, K. (1950). *Social pressures in informal groups; a study of human factors in housing*. New York, NY: Harper.
- First, I. & Khatriwal, D. S. (2010). Exploring the relationship between environmental orientation and brand value: Is there fire or only smoke? *Business Strategy and the Environment*, 19, 90-103. <https://doi.org/10.1002/bse.619>

- Fischer, C. (2008). Feedback on household electricity consumption. A tool for saving energy? *Energy Efficiency*, 1, 79–104. <https://doi.org/10.1007/s12053-008-9009-7>
- Font Vivanco, D. & van der Voet, E. (2014). The rebound effect through industrial ecology's eyes: A review of LCA-based studies. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 19, 1933–1947. <https://doi.org/10.1007/s11367-014-0802-6>
- Foster, G. D., Karpyn, A., Wojtanowski, A. C., Davis, E., Weiss, S., Brensinger, C. et al. (2014). Placement and promotion strategies to increase sales of healthier products in supermarkets in low-income, ethnically diverse neighborhoods: a randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99, 1359–1368. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.075572>
- Frenken, K. (2017). Political economies and environmental futures for the sharing economy. *Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, 375(2095). <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0367>
- Fritsche, I., Barth, M., Jugert, P., Masson, T. & Reese, G. (2018). A social identity model of pro-environmental action (SIMPEA). *Psychological Review*, 125, 245–269. <https://doi.org/10.1037/rev0000090>
- Furr, R. M. & Funder, D. (2018). Persons, situations, and person-situation interactions. In O. P. John & R. W. Robins (Hrsg.), *Handbook of personality: Theory and research* (4. Aufl.). New York, N.Y: Guilford.
- Garnett, E. E., Balmford, A., Sandbrook, C., Pilling, M. A. & Marteau, T. M. (2019). Impact of increasing vegetarian availability on meal selection and sales in cafeterias. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(42), 20923–20929. <https://doi.org/10.1073/pnas.1907207116>
- Gatersleben, B., Steg, L. & Vlek, C. (2002). Measurement and determinants of environmentally significant consumer behavior. *Environment and Behavior*, 34, 335–362. <https://doi.org/10.1177/0013916502034003004>

- Geiger, S. M., Otto, S. & Diaz-Marin, J. S. (2014). A diagnostic environmental knowledge scale for Latin America / Escala diagnóstica de conocimientos ambientales para Latinoamérica. *Psycology*, 5, 1–36. <https://doi.org/10.1080/21711976.2014.881664>
- Gifford, R. (2011). The dragons of inaction. Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. *The American Psychologist*, 66, 290–302. <https://doi.org/10.1037/a0023566>
- Gleerup, M., Larsen, A., Leth-Petersen, S. & Togeby, M. (2010). The effect of feedback by text message (SMS) and email on household electricity consumption. Experimental evidence. *The Energy Journal*, 31, 113–132. <https://doi.org/10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol31-No3-6>
- Gölz, S. (2017). Does feedback usage lead to electricity savings? Analysis of goals for usage, feedback seeking, and consumption behavior. *Energy Efficiency*, 10, 1453-1473. <https://doi.org/10.1007/s12053-017-9531-6>
- Gorissen, K. & Weijters, B. (2016). The negative footprint illusion: Perceptual bias in sustainable food consumption. *Journal of Environmental Psychology*, 45, 50–65. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.11.009>
- Greening, L. A., Greene, D. L. & Difiglio, C. (2000). Energy efficiency and consumption — the rebound effect — a survey. *Energy Policy*, 28, 389–401. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00021-5](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00021-5)
- Greve, W. (2001). Traps and gaps in action explanation: Theoretical problems of a psychology of human action. *Psychological Review*, 2, 435–451.
- Grießhammer, R., Brommer, E., Gattermann, M., Greter, S., Krüger, M., Teufel, J. et al. (2010). *CO2-Einsparpotenziale für Verbraucher. Studie im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbandes e.V.* Freiburg: Öko-Institut.

- Guagnano, G. A., Stern, P. C. & Dietz, T. (1995). Influences on attitude-behavior relationships. *Environment and Behavior*, 27, 699–718.
<https://doi.org/10.1177/0013916595275005>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (Seventh edition, Pearson new international edition). Harlow: Pearson.
- Hamann, K. R.S., Reese, G., Seewald, D. & Loeschinger, D. C. (2015). Affixing the theory of normative conduct (to your mailbox). Injunctive and descriptive norms as predictors of anti-ads sticker use. *Journal of Environmental Psychology*, 44, 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.08.003>
- Hammar, H. & Jagers, S. C. (2006). Can trust in politicians explain individuals' support for climate policy? The case of CO2 tax. *Climate Policy*, 5, 613–625.
<https://doi.org/10.1080/14693062.2006.9685582>
- Han, Y. & Hansen, H. (2012). Determinants of sustainable food consumption: A meta-analysis using a traditional and a structural equation modelling approach. *International Journal of Psychological Studies*, 4, 22–45. <https://doi.org/10.5539/ijps.v4n1p22>
- Hanss, D. & Böhm, G. (2013). Promoting purchases of sustainable groceries: An intervention study. *Journal of Environmental Psychology*, 33, 53–67.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2012.10.002>
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis. A regression-based approach* (Methodology in the social sciences, Second edition). New York: The Guilford Press. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com/lib/potsdamuni/detail.action?docID=5109647>
- Heft, H. (2012). Foundations of an ecological approach to psychology. In S. D. Clayton (Hrsg.), *The Oxford handbook of environmental and conservation psychology* (S. 11–40). Cary, NC: Oxford University Press.

- Heinrich-Böll-Stiftung; Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.; Le Monde Diplomatique. (2018). *Fleischatlas. Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel*. Berlin.
- Hellweg, S. & Milà i Canals, L. (2014). Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment. *Science (New York, N.Y.)*, *344*(6188), 1109–1113.
<https://doi.org/10.1126/science.1248361>
- Hemmerling, S., Hamm, U. & Spiller, A. (2015). Consumption behaviour regarding organic food from a marketing perspective—a literature review. *Organic Agriculture*, *5*, 277–313. <https://doi.org/10.1007/s13165-015-0109-3>
- Henn, L. & Kaiser, F. G. (2019). Sustainable societies. Committed people in supportive conditions. In J. Hoff, Q. Gausset & S. Lex (Hrsg.), *The role of non-state actors in the green transition: Building a sustainable future* (S. 17–33). New York, NY: Routledge.
- Henn, L., Otto, S. & Kaiser, F. G. (2020). Positive spillover: The result of attitude change. *Journal of Environmental Psychology*, *69*, 101429.
- Henn, L., Taube, O. & Kaiser, F. G. (2019). The role of environmental attitude in the efficacy of smart-meter-based feedback interventions. *Journal of Environmental Psychology*, *63*, 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.04.007>
- Hennigs, N., Wiedmann, K. P., Klarmann, C. & Behrens, S. (2013). Sustainability as part of the luxury essence: Delivering value through social and environmental excellence. *The Journal of Corporate Citizenship*, *52*, 25–35.
- Hentschke, L., Kibbe, A. & Otto, S. (2017). Geld in der Psychologie: Vom Homo oeconomicus zum Homo sufficiens. In S. Peters (Hrsg.), *Geld: Interdisziplinäre Sichtweisen* (S. 97–117). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
https://doi.org/10.1007/978-3-658-15061-7_5
- Hinds, J. & Sparks, P. (2008). Engaging with the natural environment: The role of affective connection and identity. *Journal of Environmental Psychology*, *28*, 109–120.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.11.001>

- Hjelmar, U. (2011). Consumers' purchase of organic food products. A matter of convenience and reflexive practices. *Appetite*, 56, 336–344. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.12.019>
- Ho, D. E., Imai, K., King, G. & Stuart, E. A. (2007). Matching as nonparametric preprocessing for reducing model dependence in parametric causal inference. *Political Analysis*, 15, 199–236. <https://doi.org/10.1093/pan/mpi013>
- Ho, D. E., Imai, K., King, G. & Stuart, E. A. (2011). MatchIt : Nonparametric preprocessing for parametric causal inference. *Journal of Statistical Software*, 42(8). <https://doi.org/10.18637/jss.v042.i08>
- Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M. & Mekonnen, M. M. (2011). *The water footprint assessment manual. Setting the global standard*. London: Earthscan.
- Höfler, M. (2005). The Bradford Hill considerations on causality: A counterfactual perspective. *Emerging Themes in Epidemiology*, 2, 11. <https://doi.org/10.1186/1742-7622-2-11>
- Hoyle, R. H., Harris, M. J. & Judd, C. M. (2008). *Research methods in social relations* (7. ed., [Reprint.]). Fort Worth, Tex.: Wadsworth.
- Hughner, R. S., McDonagh, P., Prothero, A., Shultz, C. J. & Stanton, J. (2007). Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. *Journal of Consumer Behaviour*, 6, 94–110. <https://doi.org/10.1002/cb.210>
- Hunecke, M., Haustein, S., Grischkat, S. & Böhler, S. (2007). Psychological, sociodemographic, and infrastructural factors as determinants of ecological impact caused by mobility behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 27, 277–292. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.08.001>
- Imai, K., King, G. & Stuart, E. A. (2008). Misunderstandings between experimentalists and observationalists about causal inference. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 171, 481–502. <https://doi.org/10.1111/j.1467-985X.2007.00527.x>

- Inman, J. J., Winer, R. S. & Ferraro, R. (2009). The interplay among category characteristics, customer characteristics, and customer activities on in-store decision making. *Journal of Marketing*, 73(5), 19–29. <https://doi.org/10.1509/jmkg.73.5.19>
- INRIX. (2016). *Global Traffic Scorecard. Ein Leitfaden zur Stausituation in Deutschland*. Verfügbar unter <http://inrix.com/scorecard/>
- Ivanova, D., Vita, G., Steen-Olsen, K., Stadler, K., Melo, P. C., Wood, R. et al. (2017). Mapping the carbon footprint of EU regions. *Environmental Research Letters*, 12(5), 54013. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa6da9>
- Jachimowicz, J. M., Duncan, S., Weber, E. U. & Johnson, E. J. (2019). When and why defaults influence decisions: A meta-analysis of default effects. *Behavioural Public Policy*, 3, 159–186. <https://doi.org/10.1017/bpp.2018.43>
- Johnson, E. J. & Goldstein, D. G. (2003). Do defaults save lives? *Science*, 302, 1338–1339.
- Kagerbauer, M., Schröder, J. O., Weiß, C. & Vortisch, P. (2015). Intermodale Mobilität. In H. Proff (Hrsg.), *Entscheidungen beim Übergang in die Elektromobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte* (Research, S. 567–583). Wiesbaden [Germany]: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-09577-2_36
- Kaiser, F. G., Arnold, O. & Otto, S. (2014). Attitudes and defaults save lives and protect the environment jointly and compensatorily. Understanding the behavioral efficacy of nudges and other structural interventions. *Behavioral Sciences*, 4, 202–212. <https://doi.org/10.3390/bs4030202>
- Kaiser, F. G., Brügger, A., Hartig, T., Bogner, F. X. & Gutscher, H. (2014). Appreciation of nature and appreciation of environmental protection. How stable are these attitudes and which comes first? *European Review of Applied Psychology*, 64, 269–277. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2014.09.001>

- Kaiser, F. G. & Byrka, K. (2015). The Campbell paradigm as a conceptual alternative to the expectation of hypocrisy in contemporary attitude research. *Journal of Social Psychology*, 155, 12–29. <https://doi.org/10.1080/00224545.2014.959884>
- Kaiser, F. G., Byrka, K. & Hartig, T. (2010). Reviving Campbell's paradigm for attitude research. *Personality and Social Psychology Review*, 14, 351–367. <https://doi.org/10.1177/1088868310366452>
- Kaiser, F. G., Doka, G., Hofstetter, P. & Ranney, M. A. (2003). Ecological behavior and its environmental consequences. A life cycle assessment of a self-report measure. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 11–20. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(02\)00075-0](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(02)00075-0)
- Kaiser, F. G. & Gutscher, H. (2003). The proposition of a general version of the theory of planned behavior. Predicting ecological behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 33, 586–603. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2003.tb01914.x>
- Kaiser, F. G., Hartig, T., Brügger, A. & Duvier, C. (2011). Environmental protection and nature as distinct attitudinal objects. An application of the Campbell paradigm. *Environment and Behavior*, 45, 369–398. <https://doi.org/10.1177/0013916511422444>
- Kaiser, F. G. & Henn, L. (2017). Nicht alles Gold, was glänzt. Trugschlüsse umweltpsychologischer Verhaltensforschung. [All that glitters is not gold: Fallacies in environmental psychological behavior research]. *Umweltpsychologie*, 21(1), 29–42.
- Kaiser, F. G., Henn, L. & Marschke, B. (2020). Financial rewards for long-term environmental protection. *Journal of Environmental Psychology*, 68, 101411. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101411>
- Kaiser, F. G. & Lange, F. (2019). *Clearing behavioral costs with personal attitude: Nomological validation of a Campbell-Paradigm-based environmental attitude measure*. Zur Veröffentlichung eingereichtes Manuskript.

- Kaiser, F. G., Merten, M. & Wetzels, E. (2018). How do we know we are measuring environmental attitude? Specific objectivity as the formal validation criterion for measures of latent attributes. *Journal of Environmental Psychology*, *55*, 139–146.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.01.003>
- Kaiser, F. G., Oerke, B. & Bogner, F. X. (2007). Behavior-based environmental attitude. Development of an instrument for adolescents. *Journal of Environmental Psychology*, *27*, 242–251. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.06.004>
- Kaiser, F. G. & Wilson, M. S. (2004). Goal-directed conservation behavior. The specific composition of a general performance. *Personality and Individual Differences*, *36*, 1531–1544. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2003.06.003>
- Kaiser, F. G. & Wilson, M. (2019). The Campbell Paradigm as a behavior-predictive reinterpretation of the classical tripartite model of attitudes. *European Psychologist*, *24*, 359–374. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000364>
- Karlin, B., Zinger, J. F. & Ford, R. (2015). The effects of feedback on energy conservation. A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *141*, 1205–1227.
<https://doi.org/10.1037/a0039650>
- Kennedy, E. H., Krahn, H. & Krogman, N. T. (2015). Are we counting what counts? A closer look at environmental concern, pro-environmental behaviour, and carbon footprint. *Local Environment*, *20*, 220–236. <https://doi.org/10.1080/13549839.2013.837039>
- Kibbe, A. (2016). *Intrinsische Umweltmotivation. Selbstbestimmungstheorie und Campbell-Paradigma im Vergleich*. Dissertation. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg.
- Kim, B. & Schuldt, J. P. (2018). Judging the environmental impact of green consumption: Evidence of quantity insensitivity. *Journal of Environmental Psychology*, *60*, 122–127.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.10.005>

- Kleinhüchelkotten, S., Neitzke, H.-P. & Moser, S. (2016). *Repräsentative Erhebung von Pro-Kopf-Verbräuchen natürlicher Ressourcen in Deutschland (nach Bevölkerungsgruppen)* (Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Hrsg.).
- Klößner, C. A. (2012). Should I buy organic food? A psychological perspective on purchase decisions. In M. Reed (Hrsg.), *Organic food and agriculture - New trends and developments in the social sciences* (S. 39–62). InTech. Verfügbar unter <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-13003-9.pdf>
- Klößner, C. A. & Ofstad, S. P. (2017). Tailored information helps people progress towards reducing their beef consumption. *Journal of Environmental Psychology*, 50, 24–36. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.01.006>
- Klößner, C. A. & Ohms, S. (2009). The importance of personal norms for purchasing organic milk. *British Food Journal*, 111, 1173–1187. <https://doi.org/10.1108/00070700911001013>
- Klößner, C. A. & Oppedal, I. O. (2011). General vs. domain specific recycling behaviour—Applying a multilevel comprehensive action determination model to recycling in Norwegian student homes. *Resources, Conservation and Recycling*, 55, 463–471. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.12.009>
- Klonek, F. E., Güntner, A. V., Lehmann-Willenbrock, N. & Kauffeld, S. (2015). Using Motivational Interviewing to reduce threats in conversations about environmental behavior. *Frontiers in Psychology*, 6, 1015. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01015>
- Kluger, A. N. & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance. A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, 119, 254–284. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.119.2.254>
- Korenke, R. (2020). *Nudging organic food purchases in supermarkets. Three pragmatic field experiments based on social norms, feedback, and position*. Dissertation. Technische Universität Berlin, Berlin.

Kosovich, J. J., Hulleman, C. S., Barron, K. E. & Getty, S. (2015). A practical measure of student motivation. *The Journal of Early Adolescence*, *35*, 790–816.

<https://doi.org/10.1177/0272431614556890>

Krausmann, F., Schandl, H., Eisenmenger, N., Giljum, S. & Jackson, T. (2017). Material flow accounting: Measuring global material use for sustainable development. *Annual Review of Environment and Resources*, *42*, 647–675. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102016-060726>

Lange, F., Steinke, A. & Dewitte, S. (2018). The Pro-Environmental Behavior Task: A laboratory measure of actual pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, *56*, 46–54. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.02.007>

Lanzini, P. & Thøgersen, J. (2014). Behavioural spillover in the environmental domain. An intervention study. *Journal of Environmental Psychology*, *40*, 381–390.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.09.006>

Larson, L. R., Stedman, R. C., Cooper, C. B. & Decker, D. J. (2015). Understanding the multi-dimensional structure of pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, *43*, 112–124. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.06.004>

Legault, L. & Pelletier, L. G. (2000). Impact of an environmental education program on students' and parents' attitudes, motivation, and behaviours. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement*, *32*, 243–250.

<https://doi.org/10.1037/h0087121>

Lempert, R., Zhao, J. & Dowlatabadi, H. (2019). Convenience, savings, or lifestyle? Distinct motivations and travel patterns of one-way and two-way carsharing members in Vancouver, Canada. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *71*, 141–152. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.12.010>

- Liu, L., Bouman, T., Perlaviciute, G. & Steg, L. (2020). Effects of competence- and integrity-based trust on public acceptability of renewable energy projects in China and the Netherlands. *Journal of Environmental Psychology*, 67, 101390. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101390>
- Loose, W. (2016). *Mehr Platz zum Leben – wie CarSharing Städte entlastet. Ergebnisse des bcs-Projektes „CarSharing im innerstädtischen Raum – eine Wirkungsanalyse“*. Berlin: Bundesverband Carsharing.
- Margetts, E. A. & Kashima, Y. (2017). Spillover between pro-environmental behaviours. The role of resources and perceived similarity. *Journal of Environmental Psychology*, 49, 30–42. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.07.005>
- Markle, G. L. (2013). Pro-environmental behavior. Does it matter how it's measured? Development and validation of the pro-environmental behavior scale (PEBS). *Human Ecology*, 41, 905–914. <https://doi.org/10.1007/s10745-013-9614-8>
- Martin, E. W. & Shaheen, S. A. (2011). Greenhouse gas emission impacts of carsharing in North America. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 12, 1074–1086. <https://doi.org/10.1109/TITS.2011.2158539>
- Martin, E. W., Shaheen, S. A. & Lidicker, J. (2010). Impact of carsharing on household vehicle holdings. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2143, 150–158. <https://doi.org/10.3141/2143-19>
- Michell, J. (2004). *Measurement in psychology. Critical history of a methodological concept*. New York: Cambridge University Press.
- Midden, C. J. H., Kaiser, F. G. & McCalley, L. T. (2007). Technology's four roles in understanding individuals' conservation of natural resources. *Journal of Social Issues*, 63, 155–174. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2007.00501.x>

- Milbradt, F. (2015, 7. Mai). Deutschlandkarte. Durchschnittsalter. *ZEIT Magazin*, 19. Verfügbar unter <https://www.zeit.de/zeit-magazin/2015/19/durchschnittsalter-staedte-deutschland>
- Miller, W. R. & Rollnick, S. (2015). *Motivational interviewing* (3. Auflage des Standardwerks in Deutsch). Freiburg im Breisgau: Lambertus. Verfügbar unter <http://ebookcentral.proquest.com/lib/subhh/detail.action?docID=5435149>
- Mislevy, R. J. (1993). Should “multiple imputations” be treated as “multiple indicators”? *Psychometrika*, 58, 79–85. <https://doi.org/10.1007/BF02294472>
- Moser, S. & Kleinhüchelkotten, S. (2018). Good intents, but low impacts. Diverging importance of motivational and socioeconomic determinants explaining pro-environmental behavior, energy use, and carbon footprint. *Environment and Behavior*, 50, 626-656. <https://doi.org/10.1177/0013916517710685>
- Moussaoui, L. S. & Desrichard, O. (2016). Act local but don't think too global: The impact of ecological goal level on behavior. *The Journal of Social Psychology*, 156, 536–552. <https://doi.org/10.1080/00224545.2015.1135780>
- Nehrke, G. & Loose, W. (2018). *Nutzer und Mobilitätsverhalten in verschiedenen CarSharing-Varianten* (Projektbericht). Bundesverband Carsharing.
- Nieuwenhuis, S., Forstmann, B. U. & Wagenmakers, E.-J. (2011). Erroneous analyses of interactions in neuroscience: a problem of significance. *Nature Neuroscience*, 14, 1105–1107. <https://doi.org/10.1038/nn.2886>
- Nilsson, A., Bergstad, C. J., Thuvander, L., Andersson, D., Andersson, K. & Meiling, P. (2014). Effects of continuous feedback on households' electricity consumption. Potentials and barriers. *Applied Energy*, 122, 17–23. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.01.060>
- Nisbet, E. K., Zelenski, J. M. & Murphy, S. A. (2009). The Nature Relatedness Scale. *Environment and Behavior*, 41, 715–740. <https://doi.org/10.1177/0013916508318748>

- Nobis, C. & Kuhnimhof, T. (2018). *Mobilität in Deutschland – MiD. Ergebnisbericht*. BMVI, infas, DLR, IVT, infas 360. Bonn, Berlin. Zugriff am 19.09.2019. Verfügbar unter www.mobilitaet-in-deutschland.de
- Otto, S. & Kaiser, F. G. (2014). Ecological behavior across the lifespan. Why environmentalism increases as people grow older. *Journal of Environmental Psychology, 40*, 331–338. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.08.004>
- Otto, S., Kaiser, F. G. & Arnold, O. (2014). The critical challenge of climate change for psychology. Preventing rebound and promoting more individual irrationality. *European Psychologist, 19*, 96–106. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000182>
- Otto, S., Kröhne, U. & Richter, D. (2018). The dominance of introspective measures and what this implies: The example of environmental attitude. *PloS One, 13*(2), e0192907. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192907>
- Paetsch, M. (2013). Smart Metering und das Human Interface. In C. Aichele & O. D. Doleski (Hrsg.), *Smart Meter Rollout. Praxisleitfaden zur Ausbringung intelligenter Zähler* (S. 169–179). Wiesbaden: Springer.
- Pandey, D., Agrawal, M. & Pandey, J. S. (2011). Carbon footprint: Current methods of estimation. *Environmental Monitoring and Assessment, 178*, 135–160. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1678-y>
- Poortinga, W., Whitmarsh, L. & Suffolk, C. (2013). The introduction of a single-use carrier bag charge in Wales. Attitude change and behavioural spillover effects. *Journal of Environmental Psychology, 36*, 240–247. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.09.001>
- Price, R. H. & Bouffard, D. L. (1974). Behavioral appropriateness and situational constraint as dimensions of social behavior. *Journal of Personality and Social Psychology, 30*, 579–586. <https://doi.org/10.1037/h0037037>
- Rasch, G. (1960/1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

- Rasch, G. (1977). On specific objectivity: An attempt at formalizing the request for generality and validity of scientific statements. *Danish Yearbook of Philosophy*, 14, 58–93. Verfügbar unter <https://www.rasch.org/memo18.htm>
- Rauthmann, J. F., Sherman, R. A. & Funder, D. C. (2015). Principles of situation research: Towards a better understanding of psychological situations. *European Journal of Personality*, 29, 363–381. <https://doi.org/10.1002/per.1994>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. et al. (2009). Planetary boundaries. Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14, 472–475. Verfügbar unter www.jstor.org/stable/26268316
- Roczen, N., Duvier, C., Bogner, F. X. & Kaiser, F. G. (2014). The search for potential origins of a favorable attitude toward nature. *Psychology*, 3, 341–352. <https://doi.org/10.1174/217119712802845750>
- Roczen, N., Kaiser, F. G., Bogner, F. X. & Wilson, M. S. (2013). A competence model for environmental education. *Environment and Behavior*, 46, 972–992. <https://doi.org/10.1177/0013916513492416>
- Rosenbaum, P. R. & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70, 41–55. <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.41>
- Rosenzweig, C., Karoly, D., Vicarelli, M., Neofotis, P., Wu, Q., Casassa, G. et al. (2008). Attributing physical and biological impacts to anthropogenic climate change. *Nature*, 453(7193), 353–357. <https://doi.org/10.1038/nature06937>
- Rubak, S., Sandbæk, A., Lauritzen, T. & Christensen, B. (2005). Motivational interviewing: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of General Practice*, 55(513), 305–312. Verfügbar unter <https://bjgp.org/content/bjgp/55/513/305.full.pdf>
- Rubin, D. B. (1987). *Multiple imputation for nonresponse in surveys*. New York, NY: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470316696.fmatter>

- Rubin, D. B. (1988). An overview of multiple imputation. *Proceedings of the Survey Research Methods Section of the American Statistical Association*, 79–84.
- Rubin, D. B. (2004). *Multiple imputation for nonresponse in surveys* (Wiley classics library, Wiley classics library ed.). Hoboken, NJ: Wiley-Interscience. Retrieved from <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0621/2004556163-b.html>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2006). Self-regulation and the problem of human autonomy: Does psychology need choice, self-determination, and will? *Journal of Personality*, 74, 1557–1585. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2006.00420.x>
- Sachs, W. (1993). Die 4 E's. Merkposten für einen maß-vollen Wirtschaftsstil. *Politische Ökologie*, 69–72.
- Santarius, T. & Soland, M. (2018). How technological efficiency improvements change consumer preferences: Towards a psychological theory of rebound effects. *Ecological Economics*, 146, 414–424. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.12.009>
- Scannell, L. & Gifford, R. (2010). The relations between natural and civic place attachment and pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 289–297. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.01.010>
- Scarborough, P., Appleby, P. N., Mizdrak, A., Briggs, A. D. M., Travis, R. C., Bradbury, K. E. et al. (2014). Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change*, 125, 179–192. <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1169-1>
- Schaefers, T. (2013). Exploring carsharing usage motives: A hierarchical means-end chain analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 47, 69–77. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.024>
- Schäfer, C. (2017). *Patientencompliance. Adhärenz als Schlüssel für den Therapieerfolg im Versorgungsalltag* (2. Auflage). Wiesbaden: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13003-9>

- Scheuthle, H., Carabias-Hütter, V. & Kaiser, F. G. (2005). The motivational and instantaneous behavior effects of contexts. Steps toward a theory of goal-directed behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 35, 2076–2093. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2005.tb02210.x>
- Schleich, J., Klobasa, M., Brunner, M., Gölz, S. & Götz, K. (2011). *Smart metering in Germany and Austria. Results of providing feedback information in a field trial* (Working paper sustainability and innovation S 6/2011). Verfügbar unter <http://hdl.handle.net/10419/48662>
- Schultz, P. W. (2014). Strategies for promoting proenvironmental behavior. Lots of tools but few instructions. *European Psychologist*, 19, 107–117. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000163>
- Schultz, P. W. & Kaiser, F. G. (2012). Promoting proenvironmental behavior. In S. D. Clayton (Hrsg.), *The Oxford handbook of environmental and conservation psychology* (S. 556–580). Cary, NC: Oxford University Press.
- Schwedische Staatskanzlei. (2019). *Sweden's carbon tax*, Government Offices of Sweden. Verfügbar unter <https://www.government.se/government-policy/taxes-and-tariffs/swedens-carbon-tax/>
- Seebauer, S., Fleiß, J. & Schweighart, M. (2017). A household is not a person. Consistency of pro-environmental behavior in adult couples and the accuracy of proxy-reports. *Environment and Behavior*, 49, 603–637. <https://doi.org/10.1177/0013916516663796>
- Shadish, W. R., Cook, T. D. & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Spiller, S. A., Fitzsimons, G. J., Lynch, J. G. & McClelland, G. H. (2013). Spotlights, floodlights, and the magic number zero. Simple effects tests in moderated regression. *Journal of Marketing Research*, 50, 277–288. <https://doi.org/10.1509/jmr.12.0420>

- Statistisches Bundesamt. (2016). *Gemeindeverzeichnis. Gemeinden in Deutschland nach Fläche, Bevölkerung und Postleitzahl am 31.12.2015*. Verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/Archiv/GVAuszugJ/31122015_Auszug_GV.html
- Steffen, W., Persson, Å., Deutsch, L., Zalasiewicz, J., Williams, M., Richardson, K. et al. (2011). The anthropocene. From global change to planetary stewardship. *Ambio*, 40, 739–761. <https://doi.org/10.1007/s13280-011-0185-x>
- Steg, L., van den Berg, A. & Groot, J. de (2013). Environmental psychology: History, scope and methods. In L. Steg, A. van den Berg & J. de Groot (Eds.), *Environmental Psychology. An Introduction* (1st ed., pp. 1–11). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Steg, L. & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour. An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>
- Steinhorst, J., Klöckner, C. A. & Matthies, E. (2015). Saving electricity – For the money or the environment? Risks of limiting pro-environmental spillover when using monetary framing. *Journal of Environmental Psychology*, 43, 125–135. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.05.012>
- Stern, P. C. (2000). New environmental theories. Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues*, 56, 407–424. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00175>
- Suits, D. B. (1957). Use of dummy variables in regression equations. *Journal of the American Statistical Association*, 52(280), 548–551. <https://doi.org/10.1080/01621459.1957.10501412>
- Tanner, C. (1999). Constraints on environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 19, 145–157. <https://doi.org/10.1006/jevp.1999.0121>

- Taube, O., Kibbe, A., Vetter, M., Adler, M. & Kaiser, F. G. (2018). Applying the Campbell Paradigm to sustainable travel behavior: Compensatory effects of environmental attitude and the transportation environment. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 56, 392–407. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.05.006>
- Taube, O., Ranney, M. A., Henn, L. & Kaiser, F. G. (2020). *New facts or old attitudes: What makes people accept anthropogenic climate Change?*, Manuscript in preparation.
- Taube, O. & Vetter, M. (2019). How green defaults promote environmentally friendly decisions: Attitude-conditional default acceptance but attitude-unconditional effects on actual choices. *Journal of Applied Social Psychology*, 49, 721–732. <https://doi.org/10.1111/jasp.12629>
- Thaler, R. H. & Sunstein, C. R. (2009). *Nudge. Improving decisions about health, wealth, and happiness*. New York, NY: Penguin.
- Thaler, R. H., Sunstein, C. R. & Balz, J. P. (2012). Choice architecture. In E. Shafir (Hrsg.), *The behavioral foundations of public policy*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2536504>
- Thøgersen, J. (2010). Country differences in sustainable consumption: The case of organic food. *Journal of Macromarketing*, 30, 171–185. <https://doi.org/10.1177/0276146710361926>
- Thøgersen, J. (2014). Unsustainable consumption. *European Psychologist*, 19, 84–95. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000176>
- Thøgersen, J. & Schrader, U. (2012). From knowledge to action—New paths towards sustainable consumption. *Journal of Consumer Policy*, 35, 1–5. <https://doi.org/10.1007/s10603-012-9188-7>
- Tiefenbeck, V., Goette, L., Degen, K., Tasic, V., Fleisch, E., Lalive, R. et al. (2018). Overcoming salience bias: How real-time feedback fosters resource conservation. *Management Science*, 64, 1458–1476. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2016.2646>

- Tuomisto, H. L., Hodge, I. D., Riordan, P. & Macdonald, D. W. (2012). Does organic farming reduce environmental impacts? – A meta-analysis of European research. *Journal of Environmental Management*, 112, 309–320. <https://doi.org/10.1016/j.jen-vman.2012.08.018>
- Tyndall, J. (2017). Where no cars go: Free-floating carshare and inequality of access. *International Journal of Sustainable Transportation*, 11, 433–442. <https://doi.org/10.1080/15568318.2016.1266425>
- Ueno, T., Sano, F., Saeki, O. & Tsuji, K. (2006). Effectiveness of an energy-consumption information system on energy savings in residential houses based on monitored data. *Applied Energy*, 83, 166–183. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2005.02.002>
- Umweltbundesamt. (2016). *Wer mehr verdient, lebt meist umweltschädlicher. Blinde Flecken oft bei Mobilität und Wohnen*. Pressemitteilungen. Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/wer-mehr-verdient-lebt-meist-umweltschaedlicher>
- Umweltbundesamt. (2019a). *Car-Sharing*. Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/car-sharing#textpart-3>
- Umweltbundesamt. (2019b). *Einkommen, Konsum, Energienutzung, Emissionen privater Haushalte*. Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/strukturdaten-privater-haushalte/einkommen-konsum-energienutzung-emissionen-privater>
- Umweltbundesamt. (2019c). *Indikator: Umweltfreundlicher Personenverkehr*. Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-umweltfreundlicher-personenverkehr#textpart-1>
- Umweltbundesamt. (2019d). *Nachhaltige Mobilität. Radverkehr*. Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/radverkehr>

- Umweltbundesamt. (2019e). *Umwelttipps für den Alltag: Flugreisen*. Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/mobilitaet/flugreisen#textpart-1>
- Urban, J. (2016). Are we measuring concern about global climate change correctly? Testing a novel measurement approach with the data from 28 countries. *Climatic Change*, 139, 397–411. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1812-0>
- Van Herpen, E. & Pieters, R. (2002). The variety of an assortment: An extension to the attribute-based approach. *Marketing Science*, 21, 331–341. <https://doi.org/10.1287/mksc.21.3.331.144>
- Van Herpen, E., van Nierop, E. & Sloot, L. (2012). The relationship between in-store marketing and observed sales for organic versus fair trade products. *Marketing Letters*, 23, 293–308. <https://doi.org/10.1007/s11002-011-9154-1>
- Wackernagel, M. & Rees, W. E. (1997). Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: Economics from an ecological footprint perspective. *Ecological Economics*, 20, 3–24. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(96\)00077-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(96)00077-8)
- Wallenborn, G., Orsini, M. & Vanhaverbeke, J. (2011). Household appropriation of electricity monitors. *International Journal of Consumer Studies*, 35, 146–152. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2010.00985.x>
- Wang, T. H. & Katzev, R. D. (1990). Group commitment and resource conservation: Two field experiments on promoting recycling. *Journal of Applied Social Psychology*, 20, 265–275. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1990.tb00411.x>
- Ward, J. D., Sutton, P. C., Werner, A. D., Costanza, R., Mohr, S. H. & Simmons, C. T. (2016). Is decoupling GDP growth from environmental impact possible? *PloS One*, 11(10), e0164733. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164733>

- Webb, T. L., Benn, Y. & Chang, B. P. I. (2014). Antecedents and consequences of monitoring domestic electricity consumption. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 228–238. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.07.001>
- Wei, Y.-M., Liu, L.-C., Fan, Y. & Wu, G. (2007). The impact of lifestyle on energy use and CO₂ emission: An empirical analysis of China's residents. *Energy Policy*, 35, 247–257. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.11.020>
- Wilhite, H. & Ling, R. (1995). Measured energy savings from a more informative energy bill. *Energy and Buildings*, 22, 145–155. [https://doi.org/10.1016/0378-7788\(94\)00912-4](https://doi.org/10.1016/0378-7788(94)00912-4)
- Woolson, R. F. (2008). Wilcoxon signed-rank test. In R. B. D'Agostino (Hrsg.), *Wiley Encyclopedia of Clinical Trials* (Bd. 62, S. 1068). Hoboken, N.J: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780471462422.eoct979>
- The World Bank. (2019). *CO₂ emissions (metric tons per capita)*. Verfügbar unter <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC>
- Zander, K., Padel, S. & Zanolli, R. (2015). EU organic logo and its perception by consumers. *British Food Journal*, 117, 1506–1526. <https://doi.org/10.1108/BFJ-08-2014-0298>
- Zanolli, R. & Naspetti, S. (2002). Consumer motivations in the purchase of organic food. *British Food Journal*, 104, 643–653. <https://doi.org/10.1108/00070700210425930>
- Zhang, Z., Kim, H. J., Lonjon, G. & Zhu, Y. (2019). Balance diagnostics after propensity score matching. *Annals of Translational Medicine*, 7(1), 16. <https://doi.org/10.21037/atm.2018.12.10>
- Zou, G. Y. (2007). Toward using confidence intervals to compare correlations. *Psychological Methods*, 12, 399–413. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.12.4.399>

6 Anhang

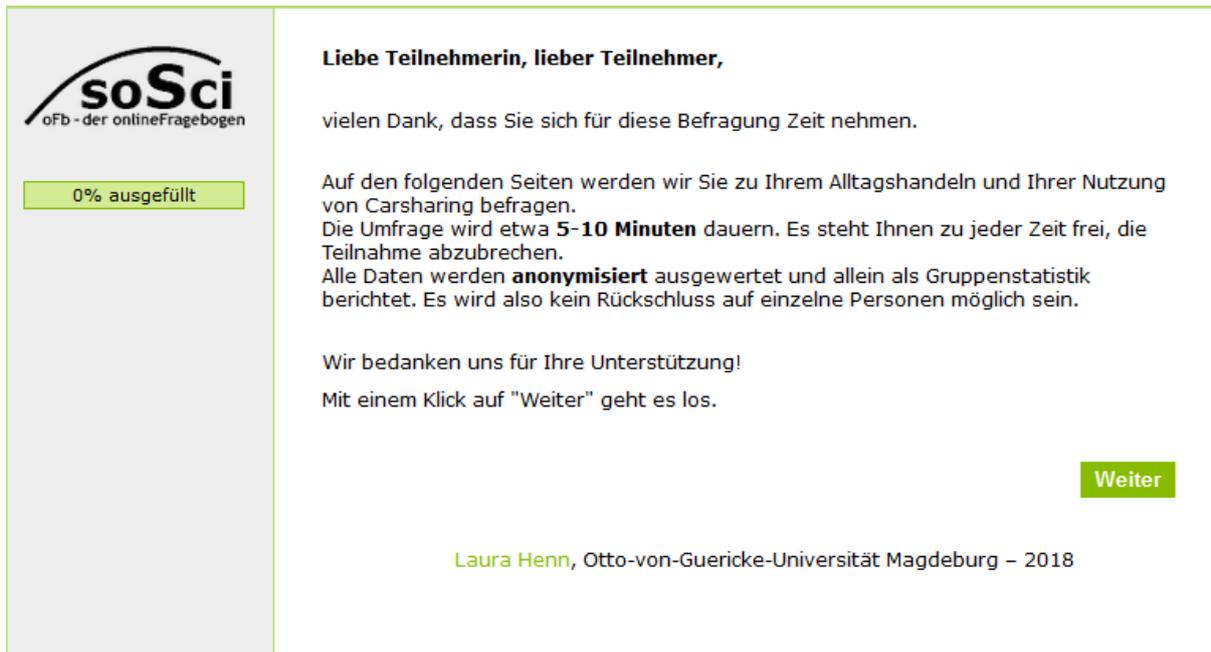
6.1 ANHANG STUDIE 2



Abbildung 12. Postkarte zur Rekrutierung von Carsharing-NutzerInnen für die Studie (Vorder- und Rückseite).



Abbildung 13. Screenshot des Beitrags in sozialen Medien, mit dem Teilnehmende für die Kontrollgruppe (d. h. Personen, die nicht Carsharing nutzen) rekrutiert wurden.



soSci
ofb - der onlineFragebogen

0% ausgefüllt

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

vielen Dank, dass Sie sich für diese Befragung Zeit nehmen.

Auf den folgenden Seiten werden wir Sie zu Ihrem Alltagshandeln und Ihrer Nutzung von Carsharing befragen. Die Umfrage wird etwa **5-10 Minuten** dauern. Es steht Ihnen zu jeder Zeit frei, die Teilnahme abubrechen. Alle Daten werden **anonymisiert** ausgewertet und allein als Gruppenstatistik berichtet. Es wird also kein Rückschluss auf einzelne Personen möglich sein.

Wir bedanken uns für Ihre Unterstützung!
Mit einem Klick auf "Weiter" geht es los.

Weiter

Laura Henn, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg – 2018

Bitte beantworten Sie uns zunächst einige Fragen zu Ihrer Person.

Welchem Geschlecht gehören Sie an?

- weiblich
 männlich

Wie alt sind Sie?

Jahre

Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt? (Sie mit eingeschlossen)

[Bitte auswählen] ▾

Wie hoch ist das monatliche Nettoeinkommen Ihres Haushalts?

[Bitte auswählen] ▾

Bitte beantworten Sie nun einige Fragen zu Ihrer Nutzung von Carsharing.

- | | Ja | Nein |
|--|-----------------------|-----------------------|
| Besitzen Sie einen Führerschein mindestens der Klasse B? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sind Sie bei einem Carsharing-Anbieter angemeldet? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Abbildung 14. Beispiel-Screenshots der Online-Befragung für Studie 2 (Begrüßungsseite und Soziodemografie).

soSci
oFb - der onlineFragebogen

25% ausgefüllt

Bitte geben Sie an, wie häufig Sie die folgenden Handlungen ausführen.
Kreuzen Sie KA „kann ich nicht beantworten“ dann an, wenn eine Frage auf Ihre momentane Lebenssituation nicht zutrifft (beispielsweise können Sie keine Angaben über Ihr Fahrverhalten machen, wenn Sie keinen Führerschein besitzen).

nie	selten	gelegentlich	oft	sehr oft/ immer	KA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Für den Arbeits- bzw. Schulweg benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuß.					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kaufe Lebensmittel aus kontrolliert biologischem Anbau.					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kaufe Getränke in Dosen.					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zum Reinigen des Backofens verwende ich ein Spray.					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich warte, bis ich eine volle Wäschetrommel habe, bevor ich wasche.					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich fahre mit dem Auto in die Stadt bzw. ich fahre in der Stadt Auto.					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Auch im Winter lüfte ich, indem ich bei laufender Heizung das Fenster ankippe.					
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beim Waschen verzichte ich auf den Vorwaschgang.					

Abbildung 15. Beispiel-Screenshot des Online-Fragebogens zur Erfassung der Umweltein-
stellung in Studie 2 (Ausschnitt).

Tabelle 20

Items zur Messung der Umwelteinstellung in Studie 2 (nach Ausschluss von Items mit Mobilitätsbezug) mit Schwierigkeit und Fit-Werten

Nr.	Item	δ	SE	MS_{Infit}	MS_{Outfit}
1	Ich kaufe Lebensmittel aus kontrolliert biologischem Anbau.	1.02	0.06	0.83	0.78
2	<i>Ich kaufe Getränke in Dosen.</i>	-1.37	0.09	0.96	0.88
3	<i>Zum Reinigen des Backofens verwende ich ein Spray.</i>	-0.23	0.07	1.03	1.08
4	Ich warte, bis ich eine volle Wäschetrommel habe, bevor ich wasche.	-1.82	0.11	1.06	1.43
5	<i>Auch im Winter lüfte ich, indem ich bei laufender Heizung das Fenster ankippe.</i>	-1.17	0.09	0.98	0.94
6	Beim Waschen verzichte ich auf den Vorwaschgang.	-1.14	0.09	1.01	1.19
7	<i>Wenn ich in einem Geschäft eine Plastiktüte bekomme, nehme ich sie.</i>	0.40	0.06	1.04	1.10
8	Ich sammle altes Papier und gebe es zum Recycling.	-0.61	0.08	0.99	0.96
9	Altglas bringe ich zum Sammelcontainer.	-1.97	0.12	0.92	0.64
10	Ich mache jemanden, der/die sich umweltschädigend verhält, darauf aufmerksam.	2.92	0.09	1.14	1.23
11	Ich spende Geld für Umweltschutzorganisationen.	3.02	0.09	0.91	0.77
12	Ich kaufe Mehrweg- statt Einwegflaschen.	-0.38	0.07	0.96	0.89
13	<i>Ich kaufe gebleichtes oder gefärbtes Toilettenpapier.</i>	0.42	0.07	1.03	1.06
14	<i>Ich kaufe Fertiggerichte.</i>	0.15	0.07	0.98	1.00
15	Ich kaufe Artikel in Nachfüllpackungen.	0.93	0.06	1.02	1.02
16	Ich kaufe Möbel aus einheimischen Hölzern.	1.99	0.08	0.91	0.86
17	Ich boykottiere Produkte von Firmen, die sich nachweislich umweltschädigend verhalten.	1.33	0.07	0.86	0.82
18	Ich kaufe Obst und Gemüse der Jahreszeit entsprechend.	-0.22	0.07	0.95	0.88
19	<i>Ich benutze einen Wäschetrockner.</i>	-0.80	0.08	1.09	1.27
20	Ich besorge mir Bücher, Informationsschriften oder andere Materialien, die sich mit Umweltproblemen befassen.	3.23	0.10	0.93	0.77
21	Ich unterhalte mich mit Bekannten über Konsequenzen von Umweltverschmutzung, Klimawandel und Energieverbrauch.	1.70	0.07	0.95	0.90
22	<i>Insekten bekämpfe ich mit chemischen Mitteln.</i>	-0.69	0.08	0.98	0.96
23	Im Winter drehe ich meine Heizung herunter, wenn ich meine Wohnung für mehr als 4 Stunden verlasse.	0.28	0.07	1.23	1.36
24	Ich dusche (statt zu baden).	-1.74	0.11	1.01	1.07
25	Ich verwende Einkaufstüten oder -taschen mehrfach.	-4.63	0.41	1.00	0.63
26	<i>In meiner Wohnung ist es im Winter so warm, dass man ohne Pullover nicht friert.</i>	-0.02	0.07	1.08	1.14
27	<i>Ich benutze beim Waschen einen Weichspüler.</i>	-0.45	0.07	0.97	0.89
28	Leere Batterien werfe ich in den Hausmüll.	-1.88	0.12	0.9	0.68
29	<i>Breilige Essensreste leere ich in die Toilette.</i>	-0.07	0.07	1.15	1.24

30	<i>In der Toilette benutze ich chemische Duftsteine für den guten Geruch.</i>	-0.17	0.07	0.96	0.88
31	Ich bin Mitglied in einer Umweltschutzorganisation.	2.74	0.08	0.91	0.83
32	<i>Im Hotel lasse ich täglich die Handtücher wechseln.</i>	-2.34	0.14	0.96	0.69
33	Ich besitze eine Geschirrspülmaschine der Effizienzklasse A+ oder besser.	-0.05	0.08	1.14	1.26
34	Ich verlasse nach einem Picknick den Platz genauso, wie ich ihn angetroffen habe.	-5.00	0.50	0.99	0.34
35	Ich habe eine Solaranlage zur Energie- bzw. Wärmeerzeugung angeschafft.	3.11	0.11	0.99	1.12
36	Ich habe mich über Vor- und Nachteile einer Solaranlage informiert.	1.05	0.07	1.10	1.16
37	Ich beziehe Strom aus erneuerbarer Energie.	-0.04	0.07	0.92	0.87
38	Ich ernähre mich vegetarisch.	2.49	0.08	1.05	1.00

Anmerkungen. δ = Schwierigkeit in Logits. SE = Standardfehler von δ . MS_{Infit} = gewichtete Abweichungsquadrate. MS_{Outfit} = ungewichtete Abweichungsquadrate.

Tabelle 21

Itemschwierigkeiten für 49 GEB-Items und das Item Carsharing-Nutzung für Stichproben aus Carsharing-hinderlichen und Carsharing-förderlichen Kontexten

Nr.	Item	$\bar{d}_{\text{Kontext1}}$	$\bar{d}_{\text{Kontext0}}$
1	Carsharing-NutzerIn (vs. Nicht-NutzerIn)	-0.25	1.32
2	Für den Arbeits- bzw. Schulweg benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuß.	-1.47	-1.23
3	Ich kaufe Lebensmittel aus kontrolliert biologischem Anbau.	0.80	1.48
4	Ich kaufe Getränke in Dosen. (umgepolt)	-1.62	-1.05
5	Zum Reinigen des Backofens verwende ich ein Spray. (umgepolt)	-0.32	-0.20
6	Ich warte, bis ich eine volle Wäschetrommel habe, bevor ich wasche.	-1.63	-2.51
7	Ich fahre mit dem Auto in die Stadt bzw. ich fahre in der Stadt Auto. (umgepolt)	-0.36	0.13
8	Auch im Winter lüfte ich, indem ich bei laufender Heizung das Fenster ankippe. (umgepolt)	-1.08	-1.52
9	Beim Waschen verzichte ich auf den Vorwaschgang.	-1.18	-1.17
10	Ich fahre auf der Autobahn höchstens 100 km/h.	3.9	3.91
11	Wenn ich in einem Geschäft eine Plastiktüte bekomme, nehme ich sie. (umgepolt)	0.56	-0.24
12	Für Fahrten in die umliegende Gegend (bis 30 km) benutze ich öffentliche Nahverkehrsmittel oder das...	0.00	0.29
13	Ich sammle altes Papier und gebe es zum Recycling.	-1.01	0.01
14	Altglas bringe ich zum Sammelcontainer.	-2.36	-1.51
15	Ich mache jemanden, der/die sich umweltschädigend verhält, darauf aufmerksam.	3.12	2.08
16	Ich spende Geld für Umweltschutzorganisationen.	2.91	3.22
17	Ich kaufe Mehrweg- statt Einwegflaschen.	-0.44	-0.41
18	Ich kaufe gebleichtes oder gefärbtes Toilettenpapier. (umgepolt)	0.47	0.1
19	Ich kaufe Fertiggerichte. (umgepolt)	0.12	0.04
20	Ich kaufe Artikel in Nachfüllpackungen.	0.95	0.66
21	Ich kaufe Möbel aus einheimischen Hölzern.	1.81	2.48
22	Ich boykottiere Produkte von Firmen, die sich nachweislich umweltschädigend verhalten.	1.29	1.25
23	Ich kaufe Obst und Gemüse der Jahreszeit entsprechend.	-0.31	-0.15
24	Ich benutze einen Wäschetrockner. (umgepolt)	-0.64	-1.41
25	Ich besorge mir Bücher, Informationsschriften oder andere Materialien, die sich mit Umweltproblemen...	3.20	3.02
26	Ich unterhalte mich mit Bekannten über Konsequenzen von Umweltverschmutzung, Klimawandel und Energi...	1.74	1.36
27	Für längere Reisen (6 Stunden Autofahrt und länger) nehme ich das Flugzeug. (umgepolt)	0.01	-0.65
28	Vor geschlossenen Bahnschranken lasse ich den Motor laufen. (umgepolt)	-0.99	-1.45
29	Vor roten Ampeln lasse ich den Motor laufen. (umgepolt)	1.50	1.80
30	Insekten bekämpfe ich mit chemischen Mitteln. (umgepolt)	-0.66	-0.91

31	Im Winter drehe ich meine Heizung herunter, wenn ich meine Wohnung für mehr als 4 Stunden verlasse.	0.50	-0.52
32	Zum Spaziergehen fahre ich mit dem Auto an den Ausgangspunkt des Spazierganges. (umgepolt)	-0.73	-0.82
33	Ich dusche (statt zu baden).	-1.67	-2.04
34	Ich verwende Einkaufstüten oder -taschen mehrfach.	-4.43	-5.43
35	In meiner Wohnung ist es im Winter so warm, dass man ohne Pullover nicht friert. (umgepolt)	0.02	-0.3
36	Ich benutze beim Waschen einen Weichspüler. (umgepolt)	-0.62	-0.23
37	Leere Batterien werfe ich in den Hausmüll. (umgepolt)	-2.32	-1.38
38	Breiige Essensreste leere ich in die Toilette. (umgepolt)	0.02	-0.47
39	In der Toilette benutze ich chemische Duftsteine für den guten Geruch. (umgepolt)	-0.32	0.04
40	Ich bin Mitglied in einer Umweltschutzorganisation.	2.61	3.04
41	Im Hotel lasse ich täglich die Handtücher wechseln. (umgepolt)	-2.42	-2.34
42	Ich besitze eine Geschirrspülmaschine der Effizienzklasse A+ oder besser.	-0.05	-0.24
43	Ich verlasse nach einem Picknick den Platz genauso, wie ich ihn angetroffen habe.	-5.32	-4.70
44	Ich habe eine Solaranlage zur Energie- bzw. Wärmeerzeugung angeschafft.	2.95	3.51
45	Ich habe mich über Vor- und Nachteile einer Solaranlage informiert.	1.01	0.94
46	Ich beziehe Strom aus erneuerbarer Energie.	-0.29	0.43
47	Ich verzichte auf ein Auto.	-0.10	0.38
48	Durch mein Fahrverhalten versuche ich, den Kraftstoffverbrauch so niedrig wie möglich zu halten.	-0.50	-1.24
49	Ich besitze ein verbrauchsreduziertes Auto (weniger als 6 Liter Treibstoff pro 100 km).	1.02	0.69
50	Ich ernähre mich vegetarisch.	2.58	1.95

Anmerkungen. δ = Schwierigkeit in Logits. Kontext1 = Carsharing-förderlicher Kontext, Kontext0 = Carsharing-hinderlicher Kontext. Item 1 entspricht der Gruppenzugehörigkeit in der Studie (Carsharing-NutzerInnen oder Nicht-NutzerInnen). Items 2-50 entstammen der GEB-Skala (Kaiser & Wilson, 2004).

```
m.out7 <- matchit(gruppe ~ sex_Im + age_Im + HHGr_Im + income_Im + Stuttgart_Dummy +
  Dresden_Dummy + Magdeburg_Dummy + Chemnitz_Dummy + Rostock_Dummy,
  data = daten,
  method = "nearest", distance = "linear.logit",
  caliper = .05, replace = TRUE,
  ratio = 5)
```

Abbildung 16. Befehl für das Propensity Score Matching in R.

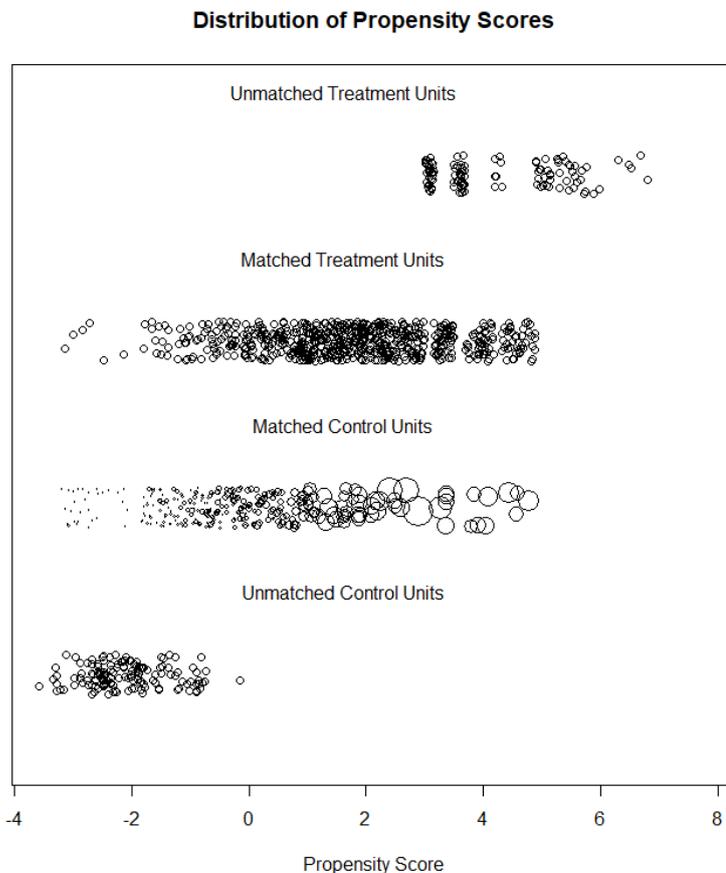


Abbildung 17. Verteilung der Propensity Scores in den gematchten und nicht-gematchten Gruppen der Carsharing-NutzerInnen (Treatment Units) und der Nicht-NutzerInnen (Control Units). Jeder Kreis repräsentiert einen Fall. Die Größe der Kreise der gematchten Control Units repräsentiert das Gewicht, mit dem der Fall nach dem Matching berücksichtigt wird. Mehrfach gematchte Control Units werden mit größerem Gewicht in den Analysen berücksichtigt. Der Bereich der Propensity-Score-Verteilung, auf dem sich gematchte Treatment und Control Units befinden, ist die *area of common support*.

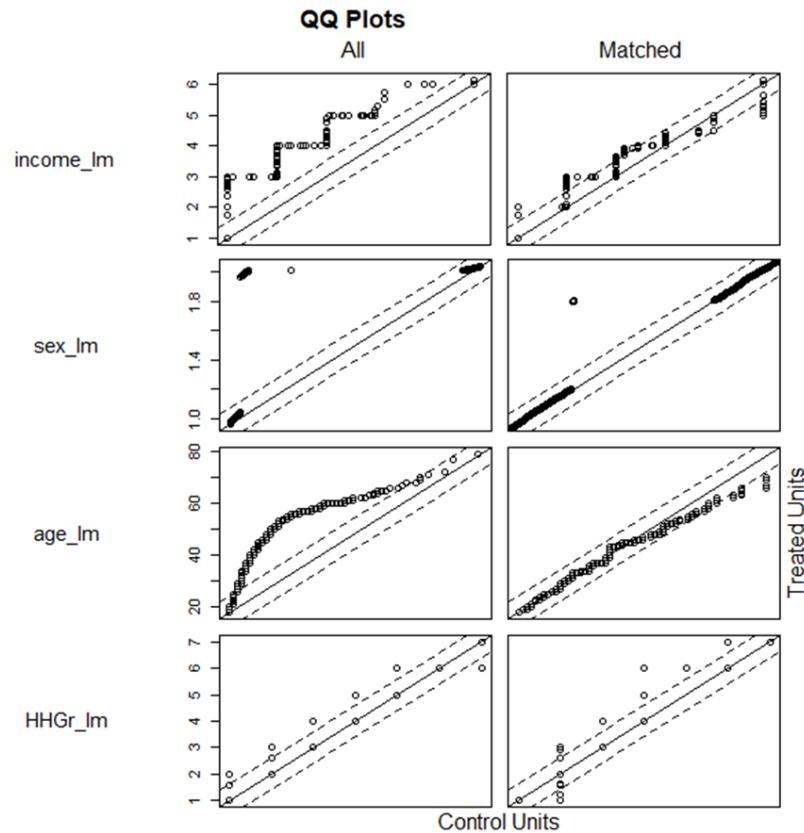


Abbildung 18. QQ-Plots für die Verteilung der Matching-Variablen in der Gruppe der Carsharing-NutzerInnen (y-Achse) und der Nicht-NutzerInnen (x-Achse) vor (linke Spalte) und nach (rechte Spalte) dem Propensity-Score Matching für die Variablen Einkommen, Geschlecht, Alter und Haushaltsgröße (von oben nach unten).

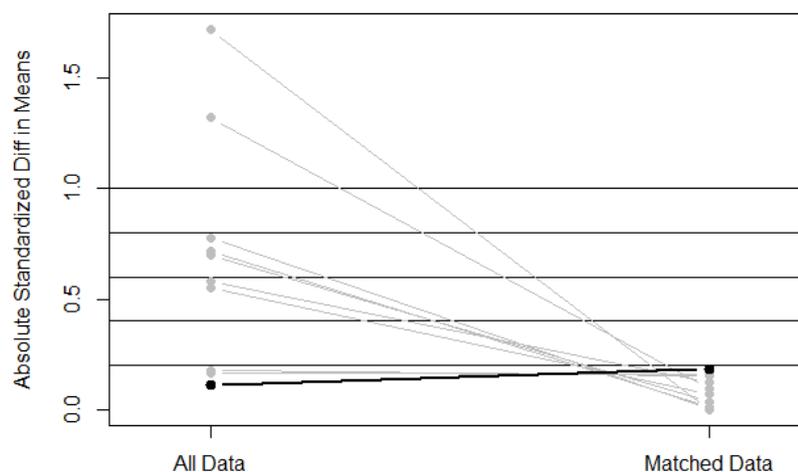
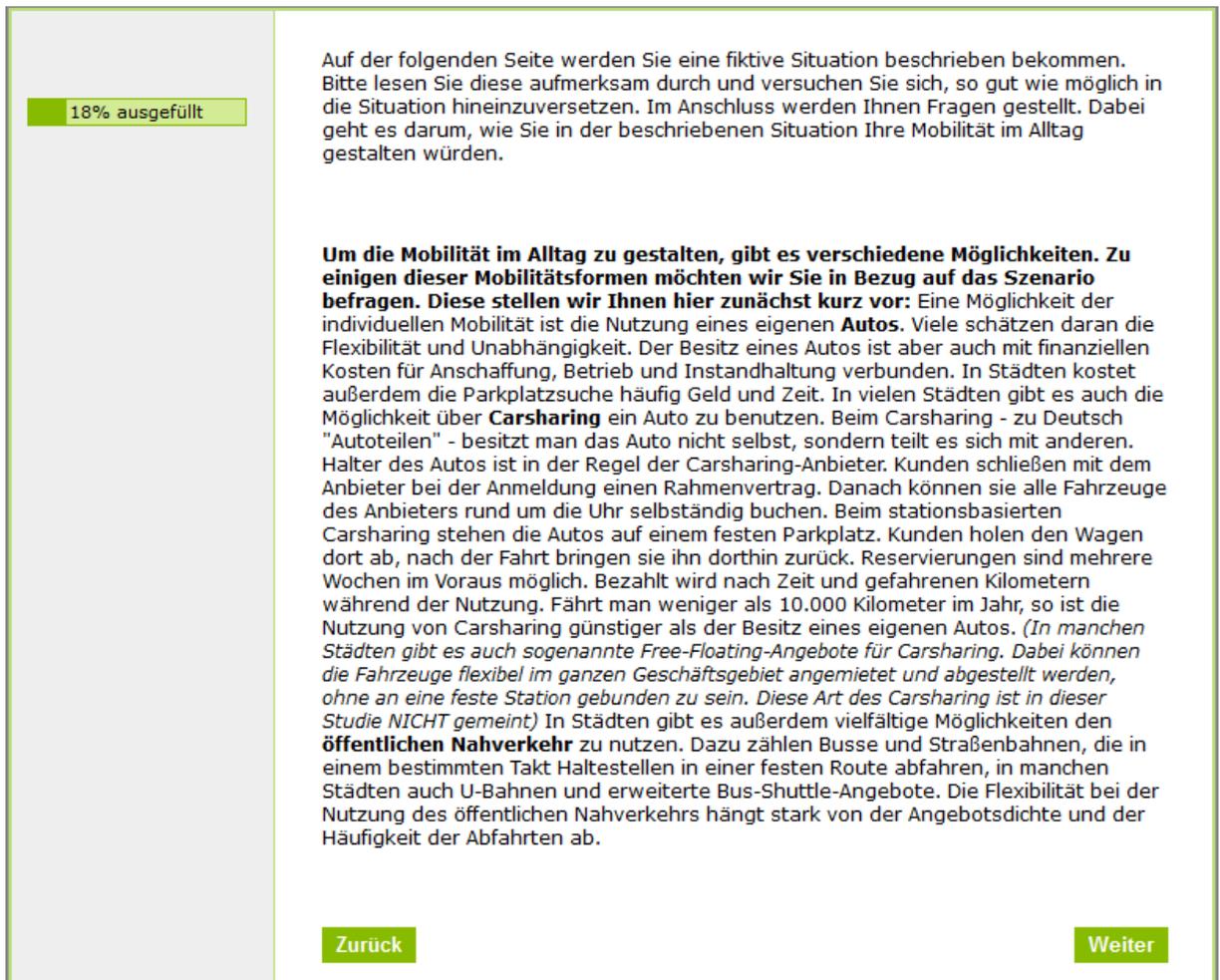


Abbildung 19. Absolute standardisierte Mittelwertsdifferenzen der Matching-Variablen (d. h. der potentiellen konfundierenden Variablen) vor (links) und nach (rechts) dem Propensity-Score-Matching zwischen den Carsharing-NutzerInnen und den Nicht-NutzerInnen.

6.2 ANHANG STUDIE 3



18% ausgefüllt

Auf der folgenden Seite werden Sie eine fiktive Situation beschrieben bekommen. Bitte lesen Sie diese aufmerksam durch und versuchen Sie sich, so gut wie möglich in die Situation hineinzusetzen. Im Anschluss werden Ihnen Fragen gestellt. Dabei geht es darum, wie Sie in der beschriebenen Situation Ihre Mobilität im Alltag gestalten würden.

Um die Mobilität im Alltag zu gestalten, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Zu einigen dieser Mobilitätsformen möchten wir Sie in Bezug auf das Szenario befragen. Diese stellen wir Ihnen hier zunächst kurz vor: Eine Möglichkeit der individuellen Mobilität ist die Nutzung eines eigenen Autos. Viele schätzen daran die Flexibilität und Unabhängigkeit. Der Besitz eines Autos ist aber auch mit finanziellen Kosten für Anschaffung, Betrieb und Instandhaltung verbunden. In Städten kostet außerdem die Parkplatzsuche häufig Geld und Zeit. In vielen Städten gibt es auch die Möglichkeit über **Carsharing** ein Auto zu benutzen. Beim Carsharing - zu Deutsch "Autoteilen" - besitzt man das Auto nicht selbst, sondern teilt es sich mit anderen. Halter des Autos ist in der Regel der Carsharing-Anbieter. Kunden schließen mit dem Anbieter bei der Anmeldung einen Rahmenvertrag. Danach können sie alle Fahrzeuge des Anbieters rund um die Uhr selbständig buchen. Beim stationsbasierten Carsharing stehen die Autos auf einem festen Parkplatz. Kunden holen den Wagen dort ab, nach der Fahrt bringen sie ihn dorthin zurück. Reservierungen sind mehrere Wochen im Voraus möglich. Bezahlt wird nach Zeit und gefahrenen Kilometern während der Nutzung. Fährt man weniger als 10.000 Kilometer im Jahr, so ist die Nutzung von Carsharing günstiger als der Besitz eines eigenen Autos. *(In manchen Städten gibt es auch sogenannte Free-Floating-Angebote für Carsharing. Dabei können die Fahrzeuge flexibel im ganzen Geschäftsgebiet angemietet und abgestellt werden, ohne an eine feste Station gebunden zu sein. Diese Art des Carsharing ist in dieser Studie NICHT gemeint)* In Städten gibt es außerdem vielfältige Möglichkeiten den **öffentlichen Nahverkehr** zu nutzen. Dazu zählen Busse und Straßenbahnen, die in einem bestimmten Takt Haltestellen in einer festen Route abfahren, in manchen Städten auch U-Bahnen und erweiterte Bus-Shuttle-Angebote. Die Flexibilität bei der Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs hängt stark von der Angebotsdichte und der Häufigkeit der Abfahrten ab.

Zurück Weiter

Abbildung 20. Erläuterungen zu verschiedenen Mobilitäts Optionen zu Beginn der Online-Befragung in Studie 3.

64% ausgefüllt

Im Folgenden fragen wir Sie nach einigen Angaben zu Ihren Mobilitätsgewohnheiten.

Besitzen Sie einen Führerschein (mindestens der Klasse B)?
[Bitte auswählen] ▾

Wie viele Autos gibt es in Ihrem Haushalt?
[Bitte auswählen] ▾

Sind Sie bei einem Carsharing-Anbieter angemeldet?
[Bitte auswählen] ▾

Falls Sie bei Carsharing angemeldet sind, welche Formen von Carsharing nutzen Sie? (mehrfache Auswahl möglich)

stationsbasiert (Auto wird an einer festen Station abgeholt und zurückgegeben)

free-floating (Auto kann im gesamten Geschäftsgebiet abgeholt und abgestellt werden)

Ich nutze kein Carsharing

Hier ist Platz für Ihre Anmerkungen (optional).

Abbildung 21. Screenshot des Fragebogens zur realen Mobilität im Rahmen der Online.Befragung für Studie 3.

a)



b)



Abbildung 22. Bilder zur Veranschaulichung der Verkehrsbedingungen, die in den Szenarien in Studie 3 beschrieben wurden für a) den Carsharing-förderlichen Kontext und b) den Carsharing-hinderlichen Kontext.



Abbildung 23. Symbolbilder zur Veranschaulichung der Szenarienbeschreibungen in beiden Kontexten für Einkaufsmöglichkeiten (linkes Bild) und Carsharing (rechtes Bild) in Studie 3.

Tabelle 22

Interkorrelationen der fünf abhängigen Variablen in Studie 3

	CS-Anmel- dung	Summe CS- Wahl	CS für mind. 1 Anlass ge- wählt	UmV für mind. 1 Anlass ge- wählt	Summe UmV-Wahl
CS-Anmeldung	1				
Summe CS-Wahl	.57**	1			
CS für mind. 1 Anlass gewählt	.57**	.87**	1		
UmV für mind. 1 Anlass gewählt	.12*	.11†	.13*	1	
Summe UmV- Wahl	.26**	.50**	.51**	.41**	1

Anmerkungen. CS = Carsharing. CS-Anmeldung = Würde sich bei Carsharing anmelden. Summe CS-Wahl = Häufigkeit der Wahl ‚Carsharing‘ für die fünf Mobilitätsanlässe. UmV = Umweltverbund. Summe UmV = Häufigkeit der Wahl eines Verkehrsmittels des Umweltverbundes (d. h. Carsharing, Fahrrad, öffentlicher Nahverkehr, zu Fuß) für die fünf Mobilitätsanlässe.

† $p < .10$, * $p < .05$, ** $p \leq .001$.

6.3 ANHANG STUDIE 4

Tabelle 23

Aufteilung der GEB-Skala in 3 Versionen zur Erfassung der Umwelteinstellung

Nr.	Item	Split-Version	δ	MS_{Infit}	MS_{Outfit}
1	Altglas bringe ich zum Sammelcontainer.	A, B	-.67	.95	.90
2	Beim Waschen verzichte ich auf den Vorwaschgang.	B, C	-1.06	1.02	1.05
3	Für den Arbeits- bzw. Schulweg benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuss.	B, C	.08	.98	1.00
4	Für Fahrten in die umliegende Gegend (bis 30 km) benutze ich öffentliche Nahverkehrsmittel oder das Fahrrad.	A, C	.98	1.02	1.04
5	Für längere Reisen (6 Stunden Autofahrt und länger) nehme ich das Flugzeug.	A, B	-.47	1.10	1.16
6	Ich benutze einen Wäschetrockner.	A, C	-.30	1.17	1.22
7	Ich besorge mir Bücher, Informationsschriften oder andere Materialien, die sich mit Umweltproblemen befassen.	A, C,	2.58	.96	.78
8	Ich boykottiere Produkte von Firmen, die sich nachweislich umweltschädigend verhalten.	B, C	.12	.94	.93
9	Ich dusche (statt zu baden).	A, B	-2.27	1.03	1.16
10	Ich fahre auf der Autobahn höchstens 100 km/h.	B	1.91	.92	.79
11	Ich fahre mit dem Auto in die Stadt bzw. ich fahre in der Stadt Auto.	B, C	1.36	.97	.98
12	Ich kaufe Artikel in Nachfüllpackungen.	B, C	-.27	.88	.90
13	Ich kaufe Fertiggerichte.	A, B	-.50	1.01	1.08
14	Ich kaufe gebleichtes und gefärbtes Toilettenpapier.	B, C	-.07	1.13	1.18
15	Ich kaufe Getränke in Dosen.	C	-1.60	.92	.86
16	Ich kaufe Mehrweg- statt Einwegflaschen.	A, C	-1.23	1.03	1.03
17	Ich kaufe Obst und Gemüse der Jahreszeit entsprechend.	B, C	-.99	.89	.82
18	Ich mache jemanden, der / die sich umweltschädigend verhält, darauf aufmerksam.	A, C	1.86	.95	.92
19	Ich sammle altes Papier und gebe es zum Recycling.	A, B	-1.25	1.00	1.10
20	Ich spende Geld für Umweltschutzorganisationen.	B, C	2.98	1.03	.91
21	Ich unterhalte mich mit Bekannten über Probleme der Umweltverschmutzung.	A, C	1.09	.88	.83
22	Ich warte, bis ich eine volle Wäschetrommel habe, bevor ich wasche.	A, B	-2.35	.93	.85
23	Im Winter drehe ich meine Heizung herunter, wenn ich meine Wohnung für mehr als 4 Stunden verlasse.	A, C	-.30	1.05	1.03
24	Insekten bekämpfe ich mit chemischen Mitteln.	A	-.56	.91	.84
25	Vor geschlossenen Bahnschranken lasse ich den Motor laufen.	B, C	-1.73	.94	.91
26	Vor roten Ampeln lasse ich den Motor laufen.	A, C	.65	.94	.93
27	Wenn ich in den Urlaub fahre, schalte ich den Kühlschrank aus.	A, B	2.14	1.05	1.21
28	Wenn ich in einem Geschäft eine Plastiktüte bekomme, nehme ich sie.	B, C	-.02	.92	.91
29	Zum Reinigen des Backofens verwende ich ein Spray.	A, C	-.30	.96	.94

Nr.	Item	Split-Version	δ	MS_{Infit}	MS_{Outfit}
30	Zum Spaziergehen fahre ich mit dem Auto an den Ausgangspunkt des Spazierganges.	A, B	-.18	1.01	1.04
31	Breiiige Essensreste leere ich in die Toilette.	A, C	-1.23	1.00	1.07
32	Durch mein Fahrverhalten versuche ich, den Kraftstoffverbrauch so niedrig wie möglich zu halten.	A, B	-2.24	1.03	1.16
33	Ich benutze beim Waschen einen Weichspüler.	B, C	.35	.97	.96
34	Ich besitze ein verbrauchsreduziertes Auto (weniger als 6 Liter Treibstoff pro 100 km).	B	.60	1.04	1.04
35	Ich besitze eine Geschirrspülmaschine der Effizienzklasse A+ oder besser.	A, B	-1.41	1.09	1.22
36	Ich beziehe Strom aus erneuerbarer Energie.	B, C	.11	1.03	1.02
37	Ich bin in einem „Car-Sharing“-Pool.	A, C	3.16	1.00	1.33
38	Ich bin Mitglied in einer Umweltschutzorganisation.	A, B	3.34	.97	1.34
39	Ich ernähre mich vegetarisch.	A, C	4.22	1.03	1.11
40	Ich habe eine Solaranlage zur Energie- bzw. Wärmeerzeugung angeschafft.	A, C	3.30	1.10	1.39
41	Ich habe mich über Vor- und Nachteile einer Solaranlage informiert.	B	.65	1.10	1.20
42	Ich verlasse nach einem Picknick den Platz genauso, wie ich ihn vorgefunden habe.	A	-3.31	1.02	.89
43	Ich verwende Einkaufstüten oder -taschen mehrfach.	B, C	-4.95	1.01	1.30
44	Ich verzichte auf ein Auto.	C	1.96	.96	1.06
45	Im Hotel lasse ich täglich die Handtücher wechseln.	C	-1.69	.99	1.16
46	In der Toilette benutze ich chemische Duftsteine für den guten Geruch.	A, B	.16	.98	.97
47	In meiner Wohnung ist es im Winter so warm, dass man ohne Pullover nicht friert.	B, C	-.31	1.05	1.13
48	Leere Batterien werfe ich in den Hausmüll.	A	-2.33	.91	.64

Anmerkungen. δ = Itemschwierigkeit in logits. MS_{Infit} = gewichtete Abweichungsquadrate. MS_{Outfit} = ungewichtete Abweichungsquadrate. Kalibriert mit $N = 453$.

6.4 ANHANG STUDIE 5

Ergebnisse aus Studie 5 ohne Ausschluss der zwei Personen mit Ausreißer- bzw. Extremwerten (Tabelle 24) und bei Ausschluss nur der Person mit extrem hohen Stromeinsparungen (Tabelle 25).

Tabelle 24

Regressionsanalyse zur Überprüfung des Effekts von Feedback-Nutzung und des moderierenden Effekts von Umwelteinstellung auf Stromeinsparungen zwischen 2008 und 2012.

Prädiktor	B(SE)	β	p	R^2
Konstante	328.06 (222.52)		.14	
Registrierung	287.49 (268.63)	.08	.29	
Umwelteinstellung	-230.48 (276.56)	-.11	.41	
Interaktion (Registrierung*Umwelteinstellung)	477.91 (329.54)	.20	.15	.02

Anmerkungen. Registrierungseffekt Smart-Meter-basiertes Feedback ohne Ausschluss von Personen mit Ausreißer- und Extremwerten ($N = 188$). Die Effekte weisen in die gleiche Richtung, der Interaktionseffekt wird jedoch nicht signifikant. Das Gesamtmodell wird nicht signifikant, $F(3, 184) = 1.25$, $p = .29$.

Tabelle 25

Regressionsanalyse zur Überprüfung des Effekts von Feedback-Nutzung und des moderierenden Effekts von Umwelteinstellung auf Stromeinsparungen zwischen 2008 und 2012.

Prädiktor	B(SE)	β	p	R^2
Konstante	328.06 (155.05)		.04	
Registrierung	157.73 (187.41)	.06	.40	
Umwelteinstellung	-230.48 (192.71)	-.16	.23	
Interaktion (Registrierung*Umwelteinstellung)	515.63 (229.64)	.30	.03	.04

Anmerkungen. Der Registrierungseffekt für Smart-Meter-basiertes Feedback nach Ausschluss der Person mit einer extrem hohen Stromeinsparung (> 9 SD über dem Mittelwert), jedoch mit Einschluss einer Person mit extrem niedrigem Umwelteinstellungswert (> 3.8 SD unter dem Mittelwert) mit Ausreißer- und Extremwerten ($N = 187$). Die Effekte sind vergleichbar mit den Effekten, die nach Ausschluss der Person gefunden wurden (siehe Studie 5), jedoch wird das Gesamtmodell nicht signifikant, $F(3, 183) = 2.45$, $p = .07$.

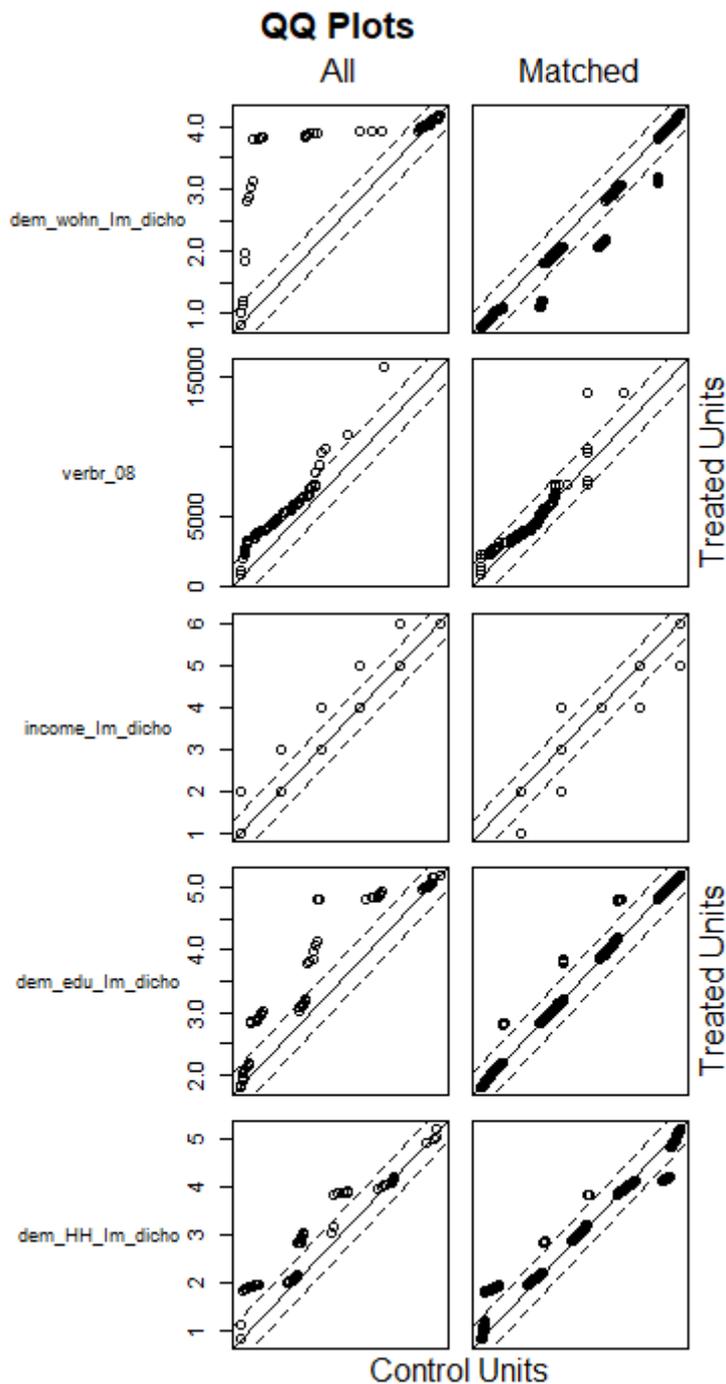


Abbildung 26. QQ-Plots für die Verteilung der Matching-Variablen in der Gruppe der für das Stromverbrauchs-Feedback Registrierten (y-Achse) und der Nicht-Registrierten (x-Achse) vor (linke Spalte) und nach (rechte Spalte) dem Propensity-Score Matching. Abgebildet sind die Verteilungen der Variablen Art der Wohnung, Ausgangstromverbrauch (2008), Haushaltseinkommen, Bildung und Haushaltsgröße (von oben nach unten)