

---

# iReliefs

Indirect Rebound Effects



## Indirect Rebound Effects. Lifestyle-segmentation and Interventions with Efficiency-Feedback and Sufficiency

---

### Schlussbericht – Sachbericht zum Verwendungsnachweis

---

#### Zuwendungsempfänger



Prof. Dr. Stefan Hoffmann  
Prof. Dr. Katrin Rehdanz

01UT1706A



Prof. Dr. Ingo Balderjahn

01UT1706B



Prof. Dr. Bernhard Gill

01UT1706C

---

#### Projektförderer



**Projekttitlel**

iReliefs - Indirekte Rebound-Effekte. Lebensstilsegmentierung und Interventionen mit Effizienz-Feedback und Suffizienz

**Laufzeit des Projekts**

vom 01.07.2018 bis zum 31.12.2021

**Fördermaßnahme**

Rebound-Effekte aus sozial-ökologischer Perspektive

**Förderschwerpunkt**

Sozial-ökologische Forschung

**Zuwendungsempfänger**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Universität Potsdam  
Ludwig-Maximilians-Universität München

**Förderkennzeichen**

01UT1706A  
01UT1706B  
01UT1706C

**Projektkoordination**

Prof. Dr. Stefan Hoffmann  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Institut für Betriebswirtschaftslehre, insb. Marketing  
Westring 425, 24118 Kiel  
Tel.: +49 (0)431 880-4737  
Fax +49 (0)431 880-3349  
Email: stefan.hoffmann@bwl.uni-kiel.de

**Autor:innen des Sachberichts**

Stefan Hoffmann, Ingo Balderjahn, Katrin Rehdanz, Bernhard Gill, Wassili Lasarov, Hanna Reimers, Alexandra Hüttel, Dennis Appenfeller, Anke Jacksohn, Michael Schneider, Monika Wastian

## Projektleitung und am Projekt beteiligte Wissenschaftler:innen

### Institution



### Leitung

Prof. Dr. Stefan Hoffmann  
Institut für Betriebswirtschaftslehre,  
insb. Marketing  
Westring 425, 24118 Kiel  
Tel.: +49 (0)431 880-4737  
Fax +49 (0)431 880-3349  
Email: stefan.hoffmann@bwl.uni-kiel.de

### Wissenschaftler:innen

Dr. Wassili Lasarov  
Hanna Reimers

Prof. Dr. Katrin Rehdanz  
Institut für Volkswirtschaftslehre,  
Professur für Umwelt- und Energieökonomik  
Wilhelm-Seelig-Platz 1, 24118 Kiel  
Tel: +49 (0)431 880-3289  
Fax: +49 (0)431 880-3366  
Email: rehdanz@economics.uni-kiel.de

Anke Jacksohn



Prof. Dr. Ingo Balderjahn  
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre,  
insb. Marketing  
August-Bebel-Straße 89  
14482 Potsdam  
Tel: +49 (0)331 977-3595  
Fax: +49 (0)331 977-3350  
Email: ingo.balderjahn@uni-potsdam.de

Dr. Alexandra Hüttel  
Dennis Appenfeller  
Julia Mair am Tinkhof



Prof. Dr. Bernhard Gill  
Institut für Soziologie  
Konradstr. 6, 80801 München  
Tel: +49 (0)89 2180-3222  
Email: Bernhard.Gill@lmu.de

Dr. Michael Schneider  
Monika Wastian

# Inhalt

|   |          |
|---|----------|
| <b>I. Kurzbericht</b> .....   | <b>1</b> |
| Aufgabenstellung .....  | 1        |
| Ablauf des Vorhabens.....   | 1        |
| Wesentliche Ergebnisse .....  | 2        |
| <b>II. Eingehende Darstellung</b> .....   | <b>3</b> |
| <b>1 Durchgeführte Arbeiten und erzielte Ergebnisse</b> .....   | <b>3</b> |
| 1.1 Zielsetzung und Überblick über die Struktur der Teilprojekte .....  | 3        |
| 1.2 Teilprojekt 0: Grundlagen und Synthese.....   | 1        |
| 1.2.1 Zielsetzung .....   | 1        |
| 1.2.2 Durchführung und Ergebnisse .....   | 1        |
| 1.2.3 Zwischenfazit und Handlungsempfehlung .....   | 3        |
| 1.4 Teilprojekt 1: Mikroökonomische Quantifizierung indirekter Rebounds auf Basis<br>von Konsumdaten.....                             | 4        |
| 1.4.1 Zielsetzung .....   | 4        |
| 1.4.2 Durchführung und Ergebnisse .....   | 4        |
| 1.4.3 Zwischenfazit und Handlungsempfehlung .....   | 11       |
| 1.5 Teilprojekt 2: Suffiziente Lebens- und Konsumstile als Impulsgeber indirekter<br>Rebounds: Eine warenkorbspezifische Analyse..... | 12       |
| 1.5.1 Zielsetzung .....   | 12       |
| 1.5.2 Durchführung und Ergebnisse .....   | 12       |
| 1.5.3 Zwischenfazit und Handlungsempfehlung .....   | 17       |
| 1.6 Teilprojekt 3: Tracking indirekter Rebounds über Feedback-Applikation.....  | 20       |
| 1.6.1 Zielsetzung .....   | 20       |
| 1.6.2 Durchführung und Ergebnisse .....   | 20       |
| 1.6.3 Zwischenfazit und Handlungsempfehlung .....   | 40       |
| 1.7 Teilprojekt 4: Lebensstilbezogene Interventionsstudien .....  | 41       |
| 1.7.1 Zielsetzung .....   | 41       |
| 1.7.2 Durchführung und Ergebnisse .....   | 41       |
| 1.7.3 Zwischenfazit und Handlungsempfehlung .....   | 45       |
| 1.8 Teilprojekt 5: Praxistransfer .....   | 47       |
| 1.8.1 Zielsetzung .....   | 47       |
| 1.8.2 Durchführung und Ergebnisse .....   | 47       |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 1.8.3    | Zwischenfazit und Handlungsempfehlung .....  | 48        |
| 1.9      | Fazit: Kurzdarstellung der Ergebnisse im Lichte der Zielsetzung des Projekts ..... | 48        |
| <b>2</b> | <b>Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....</b>                | <b>51</b> |
| <b>3</b> | <b>Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit .....</b>               | <b>51</b> |
| <b>4</b> | <b>Voraussichtlicher Nutzung und Verwendbarkeit des Ergebnisses.....</b>           | <b>52</b> |
|          | Wirtschaftliche Erfolgsaussichten .....  | 52        |
|          | Wissenschaftliche und/oder technische Verwendbarkeit.....                          | 53        |
|          | Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit.....                      | 57        |
| <b>5</b> | <b>Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen .....</b>         | <b>58</b> |
| <b>6</b> | <b>Erfolge und geplante Veröffentlichungen .....</b>                               | <b>58</b> |
|          | Bereits publizierte oder akzeptierte Beiträge .....                                | 58        |
|          | Beiträge im Begutachtungsprozess .....   | 59        |
|          | Finalisierte Beiträge, die demnächst eingereicht werden .....                      | 59        |
|          | Teilnahme an Tagungen und Seminaren.....   | 59        |
| <b>7</b> | <b>Anhang.....</b>   | <b>61</b> |
| <b>8</b> | <b>Literatur.....</b>  | <b>82</b> |

# Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 1: Konzeptionelles Modell .....  | 2  |
| Abbildung 2. Häufigkeitsverteilung der in der Literatur geschätzten Rebound-Effekte .....                                  | 5  |
| Abbildung 3. Mittlerer Haushalts-THG-Fußabdruck nach Jahr und Konsumkategorie.....   | 7  |
| Abbildung 4. Konzentration der Treibhausgasfußabdrücke nach Haushaltstypen 2018.....                                       | 8  |
| Abbildung 5. Exemplarischer Output des BMWi-Sanierungskonfigurators .....  | 10 |
| Abbildung 6: Suffizienz-Pfade .....  | 14 |
| Abbildung 7: Rebound-Effekte von Suffizienz-Verhalten nach Segmenten .....   | 16 |
| Abbildung 8: Rebound-Effekte von Suffizienz-Verhalten .....  | 17 |
| Abbildung 9: Rebound-Cube zur Konzeptionalisierung indirekter Rebound-Effekte auf Ebene individueller Konsument:innen..... | 21 |
| Abbildung 10: Logo der App eco <sub>2</sub> log.....   | 24 |
| Abbildung 11: Darstellung des individuellen Feedbacks in der App eco <sub>2</sub> log.....                                 | 26 |
| Abbildung 12: Verschiedene Versionen von eco <sub>2</sub> log.....   | 27 |
| Abbildung 13: Modell der Akzeptanz von Carbon Footprint Tracking Apps.....   | 28 |
| Abbildung 14: Konzeptionelles Modell .....   | 29 |
| Abbildung 15: Ablauf der Studie.....   | 30 |
| Abbildung 16: Beispielhafte Darstellung der App für Proband:innen zur Eintragung der Konsumdaten.....                      | 31 |
| Abbildung 17: Rückmeldung zur Einschätzung des eigenen CO <sub>2</sub> -Fußabdrucks .....                                  | 31 |
| Abbildung 18: Veränderungen der CO <sub>2</sub> -Emissionen zwischen aktuellem Konsum und zukünftigem Konsum .....         | 33 |
| Abbildung 19: Konzeptionelles Modell des Flying Rebounds.....  | 34 |
| Abbildung 20: Befunde zum Flying Rebound .....   | 35 |
| Abbildung 21: Veränderungen der CO <sub>2</sub> -Emissionen durch den ersten Lockdown (April 2020).....                    | 37 |
| Abbildung 22: Veränderungen der CO <sub>2</sub> -Emissionen durch den ersten Lockdown (April 2020).....                    | 37 |
| Abbildung 23: Veränderungen der CO <sub>2</sub> -Emissionen während der Corona-Pandemie.....                               | 38 |
| Abbildung 24: Veränderungen der CO <sub>2</sub> -Emissionen für einzelne Mobilitätsbereiche .....                          | 39 |
| Abbildung 25: Absicht den Konsum in den nächsten 12 Monaten zu erhöhen .....   | 39 |
| Abbildung 26: Rebound-Intentionen im Verlauf des Corona-Lockdowns.....   | 40 |
| Abbildung 27: Resultate der Interventions-Feldstudie.....  | 43 |
| Abbildung 28: Untersuchungsdesign und Hypothesen der Studie .....  | 45 |

# Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: Projektausgaben im Überblick.....                    | 51 |
| Tabelle 2: Projektbezogene studentische Abschlussarbeiten ..... | 55 |

# **I. Kurzbericht**

## **Aufgabenstellung**

Die sozial-ökologische Transformation zur „ressourcenleichten Green Economy“ wird entscheidend gehemmt, weil eine Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz durch technische Innovationen häufig zu Rebound-Effekten führt. Während sich die bisherige Forschung insbesondere mit direkten Rebound-Effekten auf der Makroebene beschäftigte, wurden warengruppenübergreifende, indirekte Rebound-Effekte auf der Ebene privater Haushalte und die damit verbundenen psychologischen Mechanismen noch nicht hinreichend analysiert und suffizienzbedingte Rebound-Effekten vernachlässigt. iReliefs trägt als Verbundprojekt von Ökonom:innen und Verhaltenswissenschaftler:innen der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, der Universität Potsdam und der Ludwig-Maximilians-Universität München gemeinsam mit Praxispartnern aus den Bereichen Mobilität, Ernährung, Textilien, Handel sowie Nichtregierungsorganisationen dazu bei, diese Lücke zu schließen. Das Projekt leistet einen grundlegenden methodischen Beitrag zur Quantifizierung indirekter Rebound-Effekte auf der Basis des Carbon Footprints sowie der damit verbundenen Einkommens- und Substitutionseffekte auf der Ebene privater Haushalte. Zudem betrachtet iReliefs suffiziente Konsumstile und leistet damit einen konzeptionellen Beitrag, indem nicht nur ausgewählte Warenkategorien, sondern spezifische Lebens- und Konsumstile in die Rebound-Analyse einbezogen werden. Darüber hinaus trägt iReliefs zum theoretischen Verständnis indirekter Rebound-Effekte bei, indem neben monetären auch moralpsychologische Wirkungsmechanismen betrachtet werden. Hierfür wird eine Carbon-Feedback-App entwickelt, die Konsument:innen über deren Carbon Footprint informieren kann. iReliefs liefert auch anwendungsorientierte Erkenntnisse, indem es Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung von suffizienz- und effizienzbedingten indirekten Rebound-Effekten identifiziert und im Rahmen von Interventionsstudien evaluiert werden. Schließlich werden Implikationen für politische Entscheidungsträger abgeleitet und aufgezeigt.

## **Ablauf des Vorhabens**

Das Projekt gliederte sich in die folgenden Teilprojekte (TP), die aufeinander aufbauen und ineinandergreifen. Zunächst wurde in TP0 eine interdisziplinäre Synthese der vorliegenden Literatur zu indirekten Rebound-Effekten auf der Ebene von Haushalten erarbeitet. In TP1 wurde die Auswertung der mikroökonomischen Literatur in Form einer Meta-Analyse vertieft. Als Basis weitergehender empirischer Analysen wurden Konsumdaten mit Daten zu Treibhausgasintensitäten verschiedener Konsumgüter verknüpft. Darauf aufbauend wurden drei Studien durchgeführt: So wurde die Entwicklung des Treibhausgasfußabdrucks (THGF) deutscher Haushalte über einen Zeitraum von 20 Jahren analysiert und es wurden Ausgabe-, Eigenpreis- und Kreuzpreiselastizitäten der Haushaltsnachfrage geschätzt. Zudem wurde die Verteilung von THGF zwischen und innerhalb verschiedener Haushaltsgruppen untersucht. Schließlich wurden direkte und indirekte Rebound-Effekte im Kontext der energetischen Sanierung von Wohngebäuden quantifiziert. In TP2 wurden suffiziente Lebens- und Konsumstile als Impulsgeber indirekter Rebound-Effekte betrachtet. In Querschnittsstudien wurden indirekte Rebound-Effekte über die Differenzierung von Lebensstilen und den Überkreuzvergleich von Warengruppen erfasst. Dafür wurden in einer theoretischen Analyse relevante Wirkmechanismen identifiziert, die bei der Rebound-Genese auf Haushaltsebene eine Rolle spielen. Insbesondere wurden dabei auch psychologische Wirkmechanismen berücksichtigt. Für die Quantifizierung der Rebound-Effekte wurden innovative statistische Analysemethoden entwickelt und angewendet, die einen wesentlichen Beitrag zur Rebound-Forschung leisten. In TP3 wurde aufbauend auf qualitativen und quantitativen Voruntersuchungen mit den Praxispartnern eine gemeinsame Konzeptionalisierung der Prozesse, die

zu indirekten Rebound-Effekten führen, erarbeitet. Zudem wurde eine Carbon-Footprint-Feedback-App entwickelt, die den Nutzer:innen individuelle Rückmeldung über deren CO<sub>2</sub>-Emissionen liefert. Die Akzeptanz der App durch Konsumierende wurde empirisch überprüft. Zudem wurde die App eingesetzt, um indirekte Rebound-Effekte zu messen und die Wirkung von Emissionskompensationen auf zukünftiges Konsumverhalten zu prüfen. Ferner wurde in TP3 eine Längsschnittuntersuchung von potentiellen indirekten Rebound-Effekten durch Konsumreduktion und -verschiebungen im Zuge der Corona-Pandemie durchgeführt. In TP4 wurden verschiedene (informative, sozial-normative und emotionale) Konsumverzichtsappelle hinsichtlich ihrer abschwächenden Wirkung auf Rebound-Effekte im Rahmen experimenteller Interventionen empirisch geprüft. Dazu wurden eine qualitative Vorstudie mit Tiefenexplorationen sowie zwei Interventionsanalysen durchgeführt: Ein Feldexperiment in einer Filiale eines Lebensmittel-Discounters und ein Online-Experiment in Zusammenarbeit mit der Utopia-Plattform (<https://utopia.de/>). Das Feldexperiment zeichnete sich dadurch aus, dass alle Responsevariablen (Einkaufsausgaben, Spendenhöhe und Mehrkonsum durch Schokoladenkonsum) beobachtete Größen sind, so dass Verzerrungen durch Faktoren wie soziale Wünschbarkeit auszuschließen sind. In dem Online-Experiment kam eine speziell im Projekt entwickelte Szenario-Technik zur Messung von Rebound-Effekten zum Einsatz. TP5 diente der Dissemination der Projektergebnisse. Die in den Teilprojekten erarbeiteten Implikationen und Interventionen wurden systematisch aufgearbeitet und zusammengefasst.

### **Wesentliche Ergebnisse**

Das Projekt iReliefs trug zur Konzeptionalisierung, zur theoretischen Fundierung, zur Quantifizierung, zur Methodenentwicklung, zur empirischen Analyse und nicht zuletzt zur Entwicklung von Maßnahmen zur Eindämmung von indirekten Rebound-Effekten auf der Ebene der Konsument:innen und Haushalte bei. Die Ergebnisse sind u.a. in mehrere bereits publizierte Fachartikel, in die Entwicklung einer App und in einen Maßnahmenkatalog eingeflossen. Zunächst wurde der Stand der Literatur sehr ausführlich dargestellt und aufgezeigt, dass die Verknüpfung von mikroökonomischen und psychologischen Prozessen noch nicht hinreichend konzeptionalisiert wurde. Darauf aufbauend wurden konzeptionelle Ansätze im Rahmen des Projekts vorgeschlagen, die diese Lücke füllen. Mit dem Projekt iReliefs wurde auch ein grundlegender methodischer Beitrag zur Quantifizierung indirekter Rebound-Effekte auf der Ebene privater Haushalte in Deutschland geleistet. Unter anderem wurden Effekte unterschiedlicher methodischer Ansätze in der mikroökonomischen Quantifizierung indirekter Rebound-Effekte erstmals im Rahmen einer Meta-Analyse untersucht. Darüber hinaus wurde erstmals das *Exact Affine Stone Index Demand System* zur Quantifizierung mikroökonomischer Rebound-Effekte eingesetzt. Zudem wurde ein ökonometrisches Analysemodell zur Rebound-Quantifizierung entwickelt, mit dem basierend auf Querschnittshaushaltskonsumdaten Einkommenseffekte ermittelt und gleichzeitig lebensstilbezogene Gruppenunterschiede berücksichtigt werden können. Das Projekt zeigt so indirekte Rebound-Effekte suffizienzbedingter Konsumstile auf. Dabei wurden schwächere positive lebensstilbedingte Spillovereffekte gefunden, welche die negativen ökonomischen Rebound-Effekte abmildern. Schließlich zeigten die Interventionsstudien, dass in klassische Werbeformate gefasste Konsumverzichtsappelle grundsätzlich zur Eindämmung von Rebound-Effekten in unterschiedlichen Konsumbereichen geeignet sind. Insbesondere wurde mit der App *eco2log* ein Prototyp einer Carbon Footprint Tracking App entwickelt und veröffentlicht, welche privaten Konsument:innen die Möglichkeit eröffnen soll, die durch den eigenen Konsum entstandenen Emissionen zu verfolgen und damit indirekte Rebound-Effekte zu vermeiden. Auf Basis der Projektergebnisse wurde ein Maßnahmenkatalog zur Eindämmung von Rebound-Effekten erstellt und publiziert.

## II. Eingehende Darstellung

### 1 Durchgeführte Arbeiten und erzielte Ergebnisse

#### 1.1 Zielsetzung und Überblick über die Struktur der Teilprojekte

Die sozial-ökologische Transformation zur ressourcenleichten Green Economy wird dadurch gehemmt, dass sowohl eine Steigerung der Ressourceneffizienz (z.B. die Einsparung von Energie durch technische Innovationen) als auch suffizientes Verhalten (z.B. Einsparungen von Energie durch Konsumreduktionen) zu Rebound-Effekten führen können (z.B. Binswanger 2001; Azevedo et al. 2013; Santarius und Soland 2018). Rebound-Effekte stellen sich ein, wenn Konsument:innen ihr Kauf- und Nutzungsverhalten infolge von Effizienz- und Suffizienzgewinnen in Form von höheren Nutzungsintensitäten oder zusätzlichen Käufen anpassen. Dadurch können potenzielle Einsparungen von Ressourcen und Treibhausgasen nicht vollständig ausgeschöpft werden. Ein *Rebound-Effekt* (R) beschreibt formal die Differenz zwischen der potenziell maximal möglichen Einsparung an Ressourcen (potential emissions savings, PES) durch Effizienz- und Suffizienzgewinne und der tatsächlich erreichten Einsparung (actual emissions savings, AES):  $R = (PES - AES) / PES = 1 - AES / PES$  (Sorrell 2007; Guerra und Sancho 2010; Chitnis et al. 2013; Thomas und Azevedo 2013a, b; Santarius und Soland 2018, Reimers et al. 2021a). Werden die potenziell möglichen Einsparungen durch Änderungen im Kauf- und Nutzungsverhalten nicht nur reduziert, sondern sogar überkompensiert, spricht man von einem *Backfire-Effekt* (Santarius et al. 2016).

Rebound-Effekte auf der *makroökonomischen* Ebene beschreiben die Lücke zwischen den potenziell möglichen und den tatsächlich eingetretenen Gesamteinsparungen an Ressourcen innerhalb einer Volkswirtschaft (Gillingham et al. 2016; Santarius et al. 2018). Auf der *mikroökonomischen* Ebene beziehen sich Rebound-Effekte auf die Lücke zwischen potenziellen und tatsächlichen Ressourceneinsparungen in privaten Haushalten, die infolge von Effizienz- und Suffizienzgewinnen entstehen kann. Effizienz bezieht sich dabei auf eine Reduktion des Ressourcenverbrauchs je Leistungseinheit, während Suffizienz eine absolute Ressourceneinsparung durch eine Abkehr von verzichtbaren Produkten beschreibt. Beispielsweise könnte das durch den Einbau moderner Heizkörperthermostate (*Effizienzgewinn*) oder eine reduzierte Raumtemperatur (*Suffizienzgewinn*) freigewordene Einkommen für andere Ausgaben (z.B. für eine Flugreise) verwendet werden, so dass die möglichen Ressourceneinsparungen verringert werden (Reimers et al. 2021a).

Neben *ökonomischen Mechanismen* (Einkommens- und Substitutionseffekten), können auch psychologisch verursachte (z.B. *Moral Licensing*; vgl. Dütschke et al. 2018; Miller und Efron 2010; Mullen und Monin 2016) oder sozial bedingte (z.B. gesellschaftliche Konsumnormen) individuelle Verhaltensanpassungen (*sozialpsychologische Mechanismen*) dazu führen, dass potenziell mögliche Ressourceneinsparungen nicht vollständig ausgeschöpft werden (Reimers et al. 2021b). Wird die Differenz zwischen potenziellen und tatsächlichen Einsparungen durch Verhaltensanpassungen in den selben Konsumbereichen verursacht, so liegen *direkte Rebound-Effekte* vor. Bei *indirekten Rebound-Effekten* fließt dagegen das durch Effizienz- oder Suffizienzgewinne in einem Konsumbereich frei gewordene Einkommen in einen anderen Konsumbereich (siehe Anhang 1 für Definitionen verschiedener Arten von Rebound-Effekten).

Während sich die bisherige Forschung insbesondere mit direkten Rebound-Effekten und der Frage der Energieeffizienz auf der Makroebene beschäftigte, wurden warengruppen-übergreifende, indirekte Rebound-Effekte auf der Ebene privater Haushalte und die damit verbundenen psychologischen Mechanismen noch nicht hinreichend analysiert und suffizienzbedingte Rebound-Effekte vernachlässigt.

Um dieses Problem zu überwinden, sollte das Projekt „iReliefs“ indirekte Rebound-Effekte auf der Ebene privater Haushalte in Deutschland umfassend analysieren und dabei sowohl effizienz- als auch suffizienzbedingte Rebound-Effekte betrachten. Das Projekt iReliefs versteht unter indirekten effizienz- und suffizienzbedingten Rebound-Effekten auf der Mikroebene, dass Ressourceneinsparungen beim Konsum aus Gründen der Effizienz oder der Suffizienz in einem Konsumbereich zu einem höheren Ressourcenverbrauch in anderen Konsumbereichen führen. Beispielsweise könnte das Ersetzen eines Sechs-Liter- durch einen Drei-Liter-Pkw (effizienzbedingt) oder der grundsätzliche Verzicht auf einen Pkw (suffizienzbedingt) dazu führen, dass das so gesparte Geld für Flugreisen verwendet wird und die Ressourceneinsparungen verringert oder sogar überkompensiert (Backfire) werden. Als Maßgröße für Ressourcenverbrauch und -einsparungen werden im Rahmen des Projekts Treibhausgasemissionen verwendet.

Konkret sollten die folgenden Ziele mit dem Projekt iReliefs verfolgt werden:

- (1) Es sollte ein grundlegender methodischer Beitrag zur Quantifizierung indirekter Rebound-Effekte auf der Basis des Carbon Footprint sowie der damit verbundenen Einkommens- und Substitutionseffekte auf der Ebene privater Haushalte in Deutschland geleistet werden.
- (2) Es sollte ein konzeptioneller Beitrag geleistet werden, indem nicht nur ausgewählte Warenkategorien, sondern spezifische Lebens- und Konsumstile in die Rebound-Analyse einbezogen werden. Deshalb sollten neben den effizienzorientierten Rebound-Effekten auch Rebound-Effekte aus suffizienten Konsumstilen betrachtet und quantifiziert werden.
- (3) Das Projekt sollte zum theoretischen Verständnis indirekter Rebound-Effekte beitragen, indem es neben pekuniären Handlungsmotiven auch sozial- und moralpsychologische Wirkungsmechanismen (z.B. Moral Licensing) betrachtet. Diese Motive sollten ermittelt und validiert werden. Hierfür sollte auch eine Carbon Footprint Tracking App für individuelle Konsument:innen entwickelt werden, die diese über deren eigenen Carbon Footprint informieren und eine erzielte Reduzierung des Rebound-Effekts abschätzen kann.
- (4) Das Projekt sollte anwendungsorientierte Erkenntnisse liefern, indem es Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung von suffizienz- und effizienzbedingten indirekten Rebound-Effekten identifiziert und im Rahmen von Interventionsstudien evaluiert.
- (5) Es sollten Implikationen für politische Entscheidungsträger abgeleitet und aufgezeigt werden. Das Projekt sollte zeigen, welcher Informationsbedarf bei Konsument:innen besteht und prognostizieren, wie sich ausgewählte verhaltenssteuernde Maßnahmen auf eine Reduzierung von indirekten Rebound-Effekte auf der Ebene privater Haushalte auswirken können.

Als Vorleistung, um diese Ziele systematisch und entsprechend des aktuellen State of the Art bearbeiten zu können, sollte zudem zu Beginn ein systematisches, interdisziplinäres Review der Literatur durchgeführt werden. Auf dieser Basis ergibt sich eine Gliederung des Projekts iReliefs in die folgenden Teilprojekte (TP):

TP0. Grundlagen und Synthese

TP1. Mikroökonomische Quantifizierung indirekter Rebounds auf Basis von Konsumdaten

TP2. Suffiziente Lebens- und Konsumstile als Impulsgeber indirekter Rebounds: Eine warenkorbspezifische Analyse

TP3. Tracking indirekter Rebounds über Feedback-Applikation

TP4. Lebensstilbezogene Interventionsstudien

TP5. Praxistransfer

iReliefs ist ein Verbundprojekt der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, der Universität Potsdam und der Ludwig-Maximilians-Universität München. Praxispartner stammen aus den Bereichen Mobilität, Ernährung, Textilien, Handel sowie Nichtregierungsorganisationen. In TP3 waren Anbieter aus den Bereichen nachhaltige Textilien und Ernährung sowie Elektromobilität involviert (u.a. Hess Natur, CambioCar). Bei den Interventionsstudien (TP4) waren insb. die am Projekt beteiligten NGOs (u.a. Utopia) und ALDI SÜD involviert.

## **1.2 Teilprojekt 0: Grundlagen und Synthese**

### **1.2.1 Zielsetzung**

Das Teilprojekt TP0 sollte die Grundlagen für die transdisziplinäre Zusammenarbeit der im Projekt beteiligten Ökonom:innen und Verhaltenswissenschaftler:innen schaffen und kontinuierlich die Projektergebnisse integrieren. Hierfür galt es zunächst, eine Synthese der fragmentierten Literatur relevanter Fachdisziplinen zu schaffen und konkrete, dem State of the Art der Literatur entsprechende Grundlagen für die Methodenentwicklung, die Hypothesen für die ökonomischen und verhaltenswissenschaftlichen Studien und die Ansätze für Interventionsstudien zu entwickeln.

### **1.2.2 Durchführung und Ergebnisse**

#### *1.2.2.1 Workshops, Videokonferenzen und Koordination*

Um eine interdisziplinäre Zusammenarbeit im Projekt iReliefs zu gewährleisten, war eine intensive Zusammenarbeit geplant. Neben der kontinuierlichen und informellen Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Instituten waren zahlreiche Workshops geplant, um die Zusammenarbeit im gesamten Konsortium zu intensivieren und zu koordinieren. Hier kam es aufgrund der Lockdowns im Zuge der Corona-Pandemie zu Anpassungen. Die erste konstituierende Sitzung an der Universität Kiel (September 2018) und der Kick-Off-Workshop an der Universität Potsdam (Oktober 2018) sowie der erste projektinterne Workshop in München (Juni 2019) und die Teilnahme an der FONA-Vernetzungskonferenz in Bonn (September 2019) konnten wie geplant in Präsenz und mit dem gesamten Konsortium durchgeführt werden. Danach mussten alle weiteren geplanten Workshops aufgrund der Corona-Pandemie als Videokonferenzen und teils als hybride Workshops durchgeführt werden. Durch das „neue Normal“ der Videokonferenzen konnte aber die Intensität der Zusammenarbeit teils sogar erhöht werden, da die Videokonferenzen mit dem Gesamtkonsortium in einer höheren Frequenz durchgeführt wurden als die ursprünglich geplanten Präsenztreffen. Ein Abschlussworkshop mit Praxisvertretern war aufgrund der Corona-Pandemie nicht möglich. Als Alternative wurden Transferoptionen mit den Praxispartnern individuell besprochen. Der Projektbetreuer (Hr. Dr. Wilhelm) wurde in einer Videokonferenz über die finalen Projektergebnisse unterrichtet.

#### *1.2.2.2 State of the Art-Literaturüberblick*

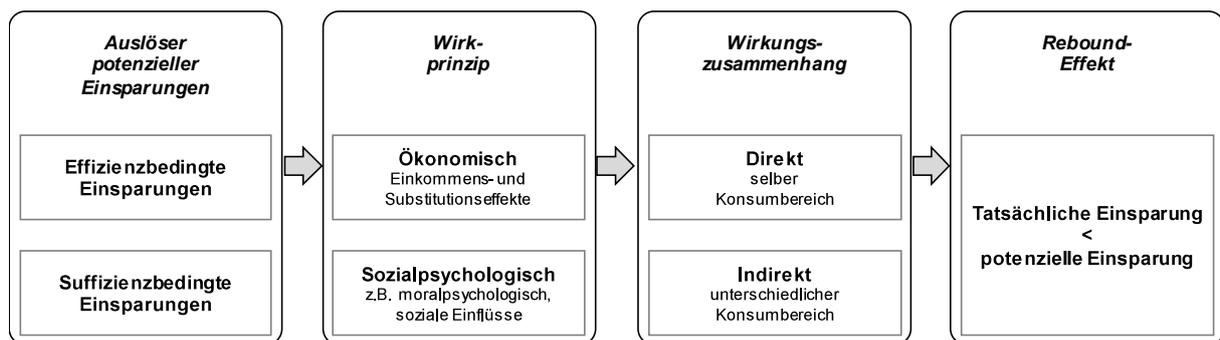
Ein zentrales Arbeitspaket in TP0 bestand in der Erstellung eines umfassenden, interdisziplinären Literaturüberblicks zu indirekten Rebound-Effekten auf der Ebene von Konsument:innen und Haushalten. An diesem Literaturüberblick haben sowohl die am Projekt beteiligten Ökonom:innen als auch die Verhaltenswissenschaftler:innen mitgewirkt, wodurch es möglich war, erstmalig die fragmentierte Literatur zusammenzufassen. Der Beitrag wurde unter dem Titel „Indirect Rebound Effects on the Consumer Level: A State-of-the-Art Literature Review“ (Reimers et al. 2021a) als Open Access-Publikation in der Fachzeitschrift *Cleaner and Responsible Consumption* publiziert.

Der Literaturüberblick integriert Erkenntnisse aus verschiedenen Disziplinen, wie zum Beispiel der Ökonomie, Industriesystemanalyse oder Psychologie, zu den unterschiedlichen Wirkprinzipien indirekter Rebound-Effekte. Er bietet eine umfassende und systematische

Übersicht über den aktuellen Stand der Forschung und zeigt, dass die ökonomischen Quantifizierungen sowie die zugrundeliegenden psychologischen Prozesse indirekter Rebound-Effekte noch nicht zusammenhängend analysiert wurden.

Neben der in der Rebound-Forschung bislang dominierenden mikroökonomischen Literatur wurde die Literatur zu psychologischen Wirkprinzipien indirekter Rebound-Effekte (insb. Moral Licensing; Dütschke et al. 2018), zu behavioristischen Spillover-Effekten und zum Feedback als Maßnahme zur Reduzierung indirekter Rebound-Effekte zusammengestellt und aufbereitet. Auf dieser Grundlage wurde zunächst das in Abbildung 1 dargestellte konzeptionelle Modell entwickelt, das auch der weiteren Strukturierung des Projekts iReliefs diene. Demnach unterscheiden wir die Auslöser potenzieller Einsparungen in Effizienz- und Suffizienzmaßnahmen. Die Wirkprinzipien können ökonomisch (Einkommens- und Substitutionseffekte) und/oder psychologisch (insb. Moral Licensing) sein. Die Auswirkungen eines Rebound-Effekts können sich sowohl direkt (d.h. im selben Konsumbereich) als auch indirekt (d.h. in einem anderen Konsumbereich) zeigen. Von einem Rebound-Effekt sprechen wir dann, wenn die tatsächlichen Einsparungen geringer ausfallen als die potenziell möglichen Einsparungen.

Abbildung 1: Konzeptionelles Modell



Quelle: In Anlehnung an Reimers et al. (2021a).

Die folgenden zentralen und für iReliefs relevanten Forschungsfragen sollten mit Hilfe des Literaturüberblicks beantwortet werden: (1) Welche methodischen Ansätze werden in mikroökonomischen Studien zur Quantifizierung indirekter Rebound-Effekte verwendet? Wie groß ist die Spannweite der Schätzungen? (2) Wie und in welchem Ausmaß können sozialpsychologische Wirkprinzipien (insb. moralische Lizenzierung) indirekte Rebound-Effekte erklären? Die umfassend aufbereitete mikroökonomische Literatur zur Quantifizierung des indirekten Rebound-Effekts ist in Anhang 2 dargestellt. Anhang 3 bietet einen Überblick über die psychologische Literatur zu Moral Licensing, Spillover-Effekten und Rebounds.

Darauf aufbauend konnten die folgenden Forschungslücken identifiziert werden, die das Projekt iReliefs adressierte. Mit Blick auf die bereits erforschten *ökonomischen Mechanismen* bestanden noch Potentiale für methodische Weiterentwicklungen. Bisher berücksichtigten nur wenige Studien Einkommens- und Substitutionseffekte. Die meisten berücksichtigten nur Einkommenseffekte. Zudem sollten verstärkt ökonometrisch fundierte Schätzungen des Ausgabeverhaltens privater Haushalte mit einer umfassenden Betrachtung der Umweltauswirkungen des Konsums kombiniert werden. Weiterhin sollten zukünftig verstärkt auch suffizienzbasierte Rebound-Effekte betrachtet werden.

Mit Blick auf die *sozialpsychologischen Mechanismen* ist eine stärkere Berücksichtigung der Unterschiede direkter und indirekter moralischer Lizenzierungseffekte bei effizienz- und suffizienzbasierten Rebound-Effekten nötig. Zudem sollten Untersuchungen die moralpsychologischen Prozesse mit harten Daten (Verhaltensreaktionen, Emissionen) verbinden, um sozialpsychologisch bedingte Rebound-Effekte quantifizieren zu können.

Neben der Quantifizierung mikroökonomischer indirekter Rebound-Effekte sowie der Identifikation der psychologischen Prozesse ist insbesondere auch die Entwicklung und Evaluation von *Interventionen* zur Reduktion von Rebound-Effekten nötig. Es fehlten unter anderem Informationen zur Wirkung von Kommunikationsmaßnahmen und Nudging (z.B. Informationen bzgl. Konsequenzen oder sozialen Normen) zur Abschwächung von Rebound-Effekten). Zudem sollten Interventionstechniken und mögliche Moderatoren stärker kontextspezifisch konzeptionalisiert werden.

Publikation: Reimers, H., Jackson, A., Appenfeller, D., Lasarov, W., Hüttel, A., Rehdanz, K., Balderjahn, I., & Hoffmann, S. (2021a). Indirect rebound effects on the consumer level: A state-of-the-art literature review, *Cleaner and Responsible Consumption*, 3, 100032.

### **1.2.3 Zwischenfazit und Handlungsempfehlung**

Zwischen den Forschungspartnern der CAU Kiel, der Universität Potsdam und der LMU München gab es eine intensive Zusammenarbeit sowie regelmäßige Abstimmungen (zunächst persönlich, später per Videokonferenzen). Arbeitsschritte wurden innerhalb dieses Konsortiums gemeinsam besprochen und umgesetzt, was zu einem fruchtbaren Austausch auf fachlicher und methodischer Ebene führte. Auch während des durch die Corona-Pandemie verursachten Lockdowns konnte die Zusammenarbeit erfolgreich fortgeführt werden. Die Zusammenarbeit über die Fachgrenzen hinweg erwies sich als sehr gewinnbringend und ermöglichte das Verfassen eines innovativen, interdisziplinären Literaturüberblicks und der Erstellung eines gemeinsamen konzeptionellen Modells, das als Grundlage für die weitere Zusammenarbeit diente.

## **1.5 Teilprojekt 2: Suffiziente Lebens- und Konsumstile als Impulsgeber indirekter Rebounds: Eine warenkorbspezifische Analyse**

*Leitung: Universität Potsdam, Prof. Dr. Ingo Balderjahn*

### **1.5.1 Zielsetzung**

Das TP2 fokussiert auf die Schätzung indirekter Rebound-Effekte infolge suffizienter Konsumpraktiken und einfacher Lebensstile. Auf Basis eines für Deutschland repräsentativen Datensatzes (Einkommens- und Verbrauchsstichprobe) sollten indirekte Rebounds von suffizienten Lebens- und Konsumstilen quantifiziert und Rebound-Muster sowie Austauschbeziehungen zwischen Konsumbereichen offengelegt werden. Die Quantifizierung sollte über eine komparative Warenkorbanalyse für suffiziente und nicht-suffiziente Lebensstile erfolgen. TP2 war geleitet von der Forschungsfrage, in welcher Höhe Treibhausgasemissionen durch Rebound-Effekte entstehen, wenn bei Haushalten das Einkommen durch einen freiwilligen Konsumverzicht (Suffizienz-Handlung) ansteigt.

### **1.5.2 Durchführung und Ergebnisse**

In TP2 wurde untersucht, in welcher Größenordnung freiwerdende Kaufkraft infolge eines Konsumverzichts in einem Bereich in andere Konsumbereiche überführt wird und in welcher Höhe dort Treibhausgasemissionen entstehen (*suffizienzbedingte Rebound-Effekte*). Dafür wurde mithilfe von Haushaltskonsumdaten von 2013, entnommen der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) des Statistischen Bundesamts, eine Analyse durchgeführt, die die Treibhausgasemissionsprofile suffizienter Haushalte mit denen anderer Haushalte vergleicht. So lassen sich indirekte suffizienzbedingte Rebound-Effekte zwischen suffizienten und nicht-suffizienten Haushalten abschätzen.

Die *Literaturrecherche* für TP2 hat einige Forschungslücken offenbart. Suffizienzbedingte Rebound-Effekte wurden bis dato ausschließlich in mikroökonomischen Simulationsstudien (Chitnis et al. 2014; Murray 2013) oder theoretisch-konzeptionell (Alcott 2008; Figge et al. 2014) betrachtet. Zudem wurden die psychologischen Mechanismen von Rebound-Effekte, die jenseits von ökonomischen Mechanismen (Einkommens- und Substitutionseffekte) existieren, bislang noch nicht hinreichend betrachtet. Zudem gibt es in der Literatur keine einheitliche Auffassung zum Rebound-Begriff und es konnten relevante methodische Limitationen bei der Quantifizierung von Rebound-Effekten festgestellt werden (Madlener und Turner 2016; Sorrell et al. 2018; Büchs und Schnepf 2013). Im Teilprojekt TP2 haben wir diese Einschränkungen bisheriger Analysen adressiert und durch die Entwicklung innovativer Analysemethoden und -konzepte einen wichtigen Beitrag zur Lösung geleistet. Darüber hinaus konnten wir durch detaillierte Betrachtungen von Sparscheidungen in Haushalten die zentrale Rolle von Unterschieden in den Produktpreisen und den damit verbundenen Qualitätsunterschieden innerhalb von Produktgruppen bei der Entstehung von Rebound-Effekten belegen.

Eine belastbare Quantifizierung von Rebound-Effekten erfordert eine detaillierte und vollständige Analyse von Haushaltskonsummustern. Für diesen Zweck verwendeten wir die Haushaltskonsumdaten der EVS 2013, die im Vergleich zu den Warenkorbdaten der GfK den Haushaltskonsum vollständiger über alle Konsumbereiche mit hohem Detailgrad abbilden (bis zur 7. COICOP-Stelle; insgesamt 531 Produktkategorien). Dem vorliegenden hohen

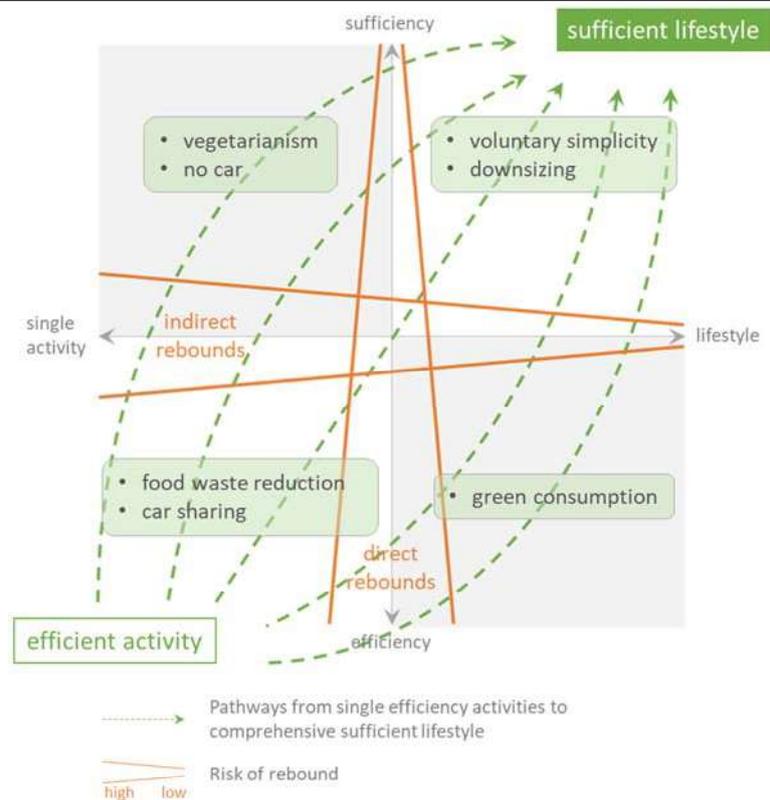
Detailgrad der Konsumdaten stehen leider deutlich geringer detailliert ausgewiesene Treibhausgasemissionsdaten gegenüber. Um trotz dieser Ausgangslage einen notwendigen Detaillierungsgrad der Emissionen zu gewährleisten, wurden für TP2 Treibhausgasemissionsdaten aus verschiedenen Quellen (Hardadi et al. 2021; Wuppertalinstitut 2021) miteinander kombiniert, so dass letztendlich die Treibhausgasintensitäten von 274 Produktkategorien unterschieden werden konnten (87 Produktkategorien + 187 Lebensmittelkategorien).

Mit diesen Daten und dem ökonometrischen Modellansatz ist es im TP2 gelungen, suffizienzbedingte Rebound-Effekte sehr detailliert und mit hoher Genauigkeit zu quantifizieren. Es handelt sich um Ergebnisse, die in dieser Form nach unserer Erkenntnis einmalig sind.

In TP2 wurden die in der Literatur überwiegend ökonomischen Betrachtungen von Rebound-Effekten (Chitnis et al. 2014; Murray 2013; Alcott 2008; Figge et al. 2014) durch eine Berücksichtigung sozio-psychologisch bedingter Rebound-Effekte ergänzt. Konsumententscheidungen im Haushalt werden immer aus einer Mischung von ökonomischen und psychologisch bedingten Erwägungen heraus getroffen. Im ersten Analyse-Schritt wurden zunächst theoretisch ökonomische und sozio-psychologische *Rebound-Wirkmechanismen* identifiziert. Unter Anwendung der *Theorie rationaler Entscheidungen* wurden suffizienzbedingte Rebound-Effekte grafisch analysiert, die möglichen ökonomischen und ökologischen Auswirkungen herausgearbeitet und die (Teil-)Effekte unterschiedlichen Aggregationsniveaus und Zeithorizonten zugeordnet. Im nächsten Schritt wurde dieses rationale Entscheidungsmodell um eine psychologische Komponente erweitert. Die Ergebnisse zeigen, dass psychologisch bedingte Verschiebungen von individuellen Präferenzen eine entscheidende Rolle beim Auftreten von Rebound-Effekten spielen können, da sie Richtung (negativ oder positiv) und Höhe maßgeblich mitbestimmen. Es konnte gezeigt werden, dass Rebound-Effekte komplexe multidimensionale Phänomene darstellen, deren Systemgrenzen klar definiert werden müssen, bevor sie quantifiziert und untersucht werden können. Nur so kann die Vergleichbarkeit von Ergebnissen gewährleistet und Interpretationsfehler vermieden werden.

Die Analyse zur Quantifizierung von Rebound-Effekten wurde in einem ersten Schritt auf ökonomischer Theorie aufbauend durchgeführt. Dazu wurde aus einer umfassenden Literaturrecherche und theoretischen Überlegungen ein Konzept entwickelt, nachdem von ganzheitlich suffizienten Konsumstilen wie *Voluntary Simplicity* (Alexander und Ussher 2012; Boujbel und Astous 2012; Hüttel et al. 2020; McGouran und Prothero 2016) nur geringe oder eventuell sogar negative Rebound-Effekte ausgehen. Um diese Vermutung zu untermauern, wurden auf individueller Ebene zwei unterschiedliche Wege zum suffizienten Konsumstil skizziert (Abbildung 6). Der erste Weg führt über einen anfänglichen (unterschiedlich motivierten) Verzicht von bestimmten Konsumgütern (z.B. Vegetarismus) über eine weitere sukzessive Ausbreitung auf andere Konsumbereiche, bis das gesamte Konsumspektrum dem Primat des Verzichts unterworfen ist (*Verzichtsdiffusionspfad*). Der zweite Weg findet seinen Ausgangspunkt im allgemeinen Bewusstsein einer Person, nachhaltig konsumieren zu wollen (*Sustainable Consumption*; Balderjahn et al. 2013; Seegebarth et al. 2016). Mit zunehmender Erfahrung kann sich die Einsicht durchsetzen, dass der Verzicht (Suffizienz) immer die nachhaltigste Konsumform darstellt (*Bewusstseinstransferpfad*). Beide Suffizienz-Pfade verringern im Zeitablauf sowohl indirekte als auch direkte Rebound-Effekte.

Abbildung 6: Suffizienz-Pfade



Basierend auf den beschriebenen theoretischen Erkenntnissen wurde ein ökonometrisches Analysemodell zur *empirischen Quantifizierung indirekter Rebound-Effekte mittels Warenkorbanalysen* entwickelt. Die Systemgrenzen der suffizienzbedingten Rebound-Effekte wurden dabei wie folgt festgelegt: es wurden sowohl ökonomische als auch sozio-psychologische Wirkmechanismen berücksichtigt, die sich kurzfristig in Konsumstilen deutscher Haushalte widerspiegeln. Die ökonomischen Wirkmechanismen umfassen dabei ausschließlich Einkommenseffekte, während die sozio-psychologischen Wirkmechanismen alle Effekte berücksichtigen, die nicht durch rein ökonomische oder sozio-demografische Faktoren wie Einkommen, Alter, Bildungsstand, Wohnort usw. erklärt werden können. Dafür würde zunächst ein Modell für die Schätzung von Einkommenseffekten aufgrund von Konsumdaten in  $i$  Haushalten formuliert:

$$\begin{aligned}
 & E(EXPENDITURE_{ij} | INCOME_i) \\
 &= \exp \left( \alpha_j + \beta_j \log(INCOME_i) + \gamma_j \log(INCOME_i) \times SUFFICIENCY_{ij} \right. \\
 & \quad \left. + \sum_k \delta_{jk} CONTROL_{ijk} \right)
 \end{aligned}$$

Das Gleichungssystem beinhaltet Schätzgleichungen für knapp 500 Produktkategorien  $j$  (238 Produktgruppen und 235 Lebensmittelgruppen in höherer Auflösung). Die

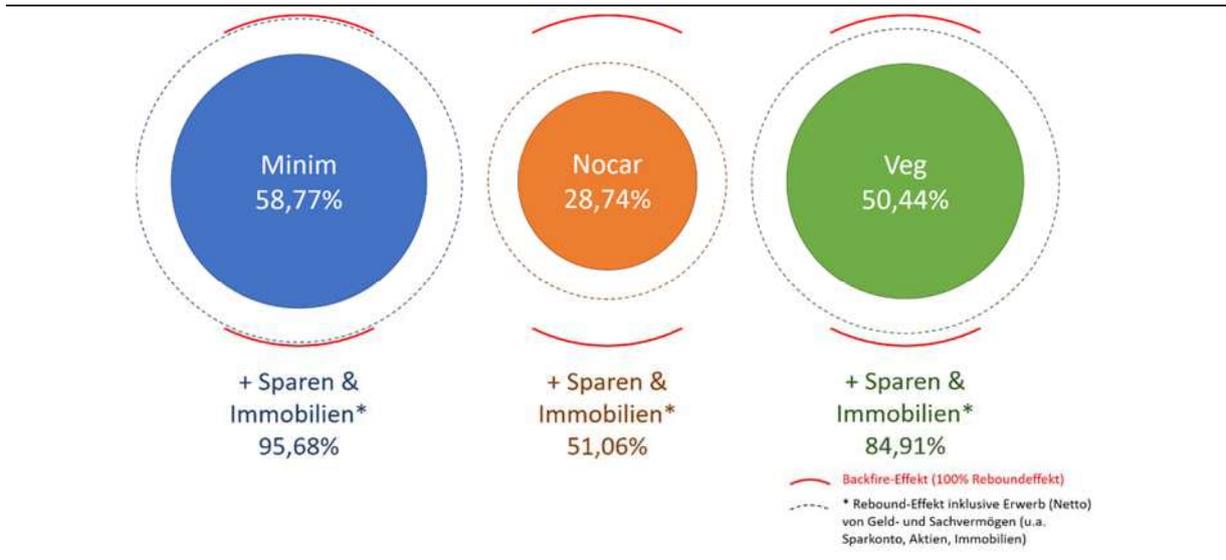
Regressionsgleichungen folgen der Poissonverteilung. Das Schätzmodell ist robust gegenüber Ausreißern mit sehr hohem Einkommen oder hohen Konsumausgaben in den jeweiligen Produktkategorien und gleichzeitig gegenüber vielen Nullbeobachtungen durch den kurzen Beobachtungszeitraum. Außerdem kann der Koeffizient  $\beta$  jeweils direkt als Elastizität interpretiert werden (Silva und Tenreyro 2006), hier als Einkommenselastizität (prozentuale Änderung der Konsummenge, wenn das Einkommen um 1% steigt). Der Koeffizient  $\gamma$  repräsentiert jeweils die Differenz der Einkommenselastizität zwischen suffizienten Haushalten und anderen Haushalten unter Berücksichtigung demographischer Unterschiede (u.a. Geschlecht, Haushaltsgröße), die durch den Koeffizientenvektor  $\delta_k$  kontrolliert werden. Die Einkommenselastizität  $\beta$ , inklusive der Differenz der Elastizitäten in suffizienten Haushalten  $\gamma$  ist Grundlage für die Berechnung des suffizienzbedingten indirekten Rebound-Effekts in Kombination mit der Treibhausgasintensität der jeweiligen Produktkategorie  $j$  in Relation zur Treibhausgasintensität der Produktgruppe, auf die der Haushalt verzichtet  $s$ :

$$REBOUND = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{EXPENDITURES_j}{INCOME} \frac{GHGINTENSITY_j}{GHGINTENSITY_s} (\beta_j + \gamma_j) \right]$$

Die zunächst durchgeführten Analysen beschränkten sich auf den Konsum von *Lebensmitteln*. Die Ergebnisse zeigen, dass zusätzliche Lebensmittelausgaben der Haushalte überwiegend in höhere Lebensmittelqualitäten fließen und nur zu einem weit geringeren Anteil in größere Lebensmittelmengen. Außerdem hat sich gezeigt, dass Haushalte, die auf Fleisch verzichten, gerne zu anderen klimafreundlichen Konsumalternativen greifen. Diese Haushalte konsumieren im Durchschnitt mehr frisches Obst und Gemüse, weniger Genussmittel und sind bereit, höhere Preise für eine höhere Qualität bei vergleichbaren Produktmengen zu zahlen als Haushalte mit Fleischkonsum. Innerhalb des Lebensmittelsegments sind aufgrund eines Fleischverzichts also eher moderate Rebound-Effekte zu erwarten, die durch sozio-psychologisch bedingte positive Spillover-Effekt zusätzlich noch abgeschwächt werden.

Nach dieser spezifischen Analyse des Lebensmittelkonsums wurde die empirische Analyse suffizienzbedingter Rebound-Effekte auf das gesamte Konsumspektrum ausgeweitet. Dazu wurden zur *Identifikation suffizienter Konsumstile* drei Suffizienz-Segmente forschungsorientiert definiert: (1) das Segment an Haushalten, die nur mit maximal 10 vorher definierten Gebrauchsgütern ausgestattet sind (u.a. Haushaltsgroßgeräte, Unterhaltungselektronik und Sportgeräte), (2) das Segment, das auf motorisierte Fahrzeuge verzichtet und (3) das Fleischverzichts-Segment. Die Erkenntnisse aus dem Lebensmittelsegment konnten hier nur teilweise bestätigt werden. So konnten zwar signifikante positive Spillover-Effekte identifiziert werden, jedoch sind diese Effekte deutlich kleiner. Insgesamt sind nach unseren Schätzungen indirekte Rebound-Effekte von 29% (Autoverzicht) bis 59% (max. 10 definierte Gebrauchsgüter) zu erwarten (Abbildung 7).

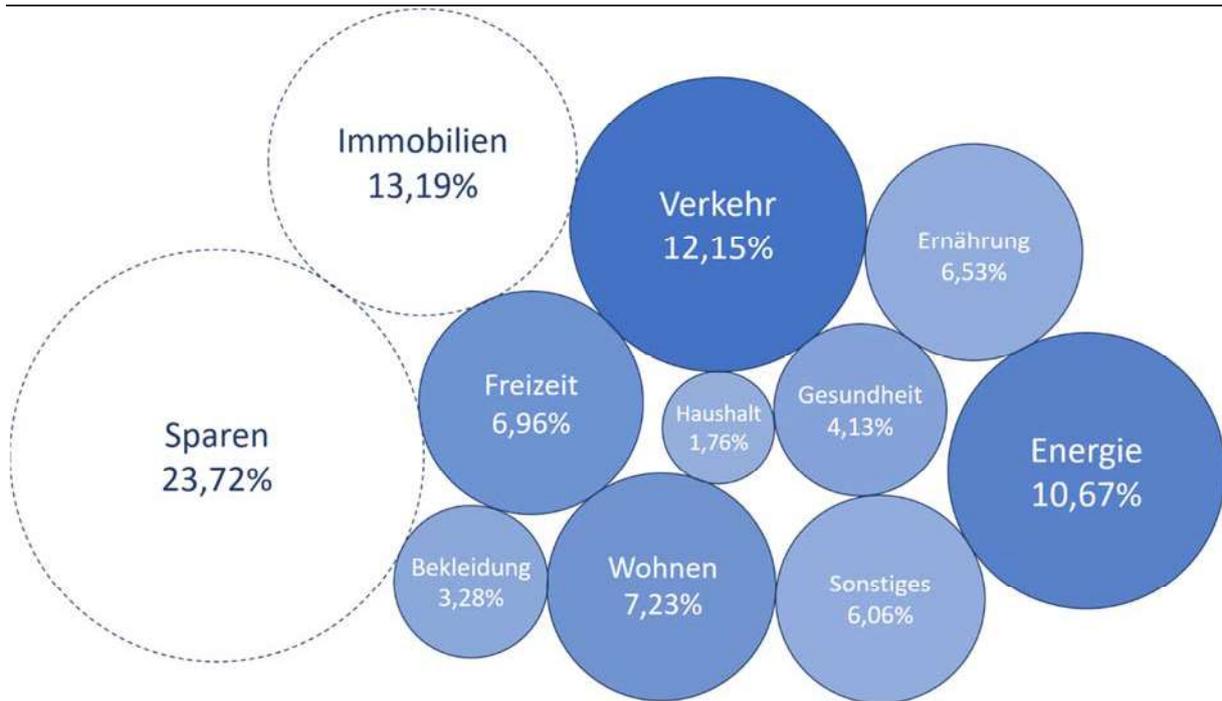
Abbildung 7: Rebound-Effekte von Suffizienz-Verhalten nach Segmenten



Anmerkungen: Ausstattung mit max. 10 definierten Gebrauchsgütern (blau/Minim, Minimalisten), Autoverzicht (orange/Nocar) und Fleischverzicht (grün/Veg)

Die Rebound-Effekte werden hauptsächlich durch Ausgaben in den Bereichen Individualverkehr, Heizenergie, Strom, Wohnen (Mieten, Bauen und Betriebskosten) und Pauschalreisen ins Ausland verursacht. Ein erheblicher Anteil des durch Suffizienz-Handlungsweisen gesparten Geldes wird in die Erhöhung des Geld- und Sachvermögen des Haushalts umgewandelt (Abbildung 8). Hier ergibt sich je nach ökologischer Bewertung des Geld- und Sachvermögens ein Potential zur Verschlimmerung der Rebound-Effekte bis hin zum Backfire-Effekt. Insgesamt konnten wir feststellen, dass je höher die Treibhausgasintensität und die Preisspanne der verzichteten Konsumgüter ist, desto geringer sind die zu erwartenden Rebound-Effekte.

Abbildung 8: Rebound-Effekte von Suffizienz-Verhalten



Anmerkungen: Rebound-Effekte in Folge von minimalistischem Konsumstil (Haushaltsausstattung mit max. 10 definierten Gebrauchsgegenständen) aufgeteilt auf verschiedene Konsumsegmente

### 1.5.3 Zwischenfazit und Handlungsempfehlung

Die Studienergebnisse des TP2 haben gezeigt, dass Rebound-Effekte infolge von suffizientem Verhalten zu erwarten sind. Die Höhe der Rebound-Effekte hängt maßgeblich von der Treibhausgasintensität (Treibhausgasemissionen pro Euro) der Güter ab, die dem Primat des Verzichts unterworfen werden. Kampagnen, die den suffizienten Konsum fördern, sind daher in den Konsumbereichen am effektivsten, in denen die Treibhausgasintensitäten am höchsten sind. Hierbei muss auch innerhalb der Konsumsegmente differenziert werden. Besonders hervorzuheben sind hier Heizenergie (Öl und Gas), Kohlestrom, Kraftstoffe auf Erdölbasis und Flugreisen als Konsumgüter, die eine besonders hohe Treibhausgasintensität aufweisen. Weiterhin kann Rebound-Effekten entgegengewirkt werden, indem die Treibhausgasintensität des restlichen Konsums verkleinert wird. Durch Verzicht eingespartes Geld sollte in Konsumgüter geleitet werden, die eine vergleichsweise geringe Treibhausgasintensität aufweisen. Suffizienz-Kampagnen, die z.B. das Energiesparen gegen die Strecke eingesparter Autokilometer oder einer Flugreise aufrechnen, sollten unbedingt vermieden werden und stattdessen weniger treibhausgasintensive Konsumalternativen hervorgehoben und gefördert werden (z.B. Naherholung in der Region, Dienstleistungen, Bildung), um Anreize zu vermeiden, die Rebound-Effekte fördern.

Weiterhin wird die Höhe von Rebound-Effekten von der Preisspanne der Verzichtsgüter beeinflusst. Je höher die Preisspanne, desto höher ist erwartungsgemäß der Rebound-Effekt. Dies ergibt sich aus dem Umstand, dass höhere Einkommen im Durchschnitt in höherpreisige Konsumgüter fließen. Während einige Konsumgüter mit höheren Preisen auch einen höheren ökologischen Fußabdruck verzeichnen dürften (konventionelle Tomate vom Feld vs.

Gewächshaustomate), dürften in der Regel die höherpreisigen Produktalternativen eine eher geringere Treibhausgasintensität aufweisen (konventionelle Tomate vom Feld vs. regionale biozertifizierte Tomate). Demnach sollten Suffizienz-Kampagnen idealerweise in Konsumsegmenten mit einer geringen Preisspanne durchgeführt werden (z.B. Kraftstoffe) und gleichzeitig die Preisspanne von potentiellen Rebound-Gütern nach oben hin erhöht werden und das möglichst klimaneutral oder gar klimapositiv. So würde mehr Raum geschaffen für Konsumententscheidungen, bei denen frei gewordene finanzielle Mittel in weniger treibhausgasintensive und nachhaltigere Konsumgüter fließen. Dies kann zum Beispiel gelingen durch eine Erhöhung des Angebots von Produkten, die als klimafreundlich zertifiziert sind.

Ein großes Potential für die Reduzierung von Rebound-Effekten bietet neben dem Konsum von Waren und Dienstleistungen die Förderung von grünen Geldanlagen. Die Studienergebnisse zeigen, dass ein Großteil von zusätzlichem Haushaltseinkommen gespart, angelegt und in Immobilien investiert wird. Hier ist die Politik aufgerufen, die Attraktivität von konventionellen, teilweise grob klimaschädlichen privaten Investitionen (z.B. in die Rüstungs- und Erdölindustrie) unattraktiver zu machen zugunsten von grünen Investitionen (z.B. in erneuerbare Energien).

Die in unserer Studie ermittelten Suffizienz-Pfade zeigen auf, dass nur ein ganzheitlich suffizienter Lebensstil resilient gegenüber Rebound-Effekten ist. Es gilt daher suffiziente und nachhaltigkeitsorientierte Lebensstile und Konsumstile zu fördern, indem zum Beispiel die Organisationen und Einflusspersonen (z.B. Influencer:innen) gefördert und vernetzt werden, die diese Pfade beschreiten und damit die gesellschaftliche Transformation hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft voranzubringen, die resilient gegenüber Rebound-Effekten ist.

Unsere Analysen unterliegen Limitationen und legen Felder zukünftiger Rebound-Forschung offen. So ist die Vergleichbarkeit der verschiedenen Quellen für Treibhausgasemissionen begrenzt. Zukünftige Forschung auf dem Gebiet der Treibhausgasbilanzierung sollte darauf gerichtet sein, Methoden zu entwickeln, die eine noch bessere Vergleichbarkeit über alle Konsumsegmente ermöglichen. In Bezug auf die Aufbereitung der Konsumdaten ergaben sich aus der Notwendigkeit, verschiedene *Scientific-Use-Files* der EVS vom *Statistischen Bundesamt* verknüpfen zu lassen, nicht unerhebliche Einschränkungen im Nutzungsumfang. Dies wurde durch die Bedingungen der Corona-Pandemie erheblich verstärkt. Die Nutzung öffentlicher Daten des Statistischen Bundesamtes durch Wissenschaftler:innen sollte deshalb in Zukunft dringend erleichtert werden. Eine weitere Einschränkung ist die mangelnde Verfügbarkeit von physischen Konsumdaten außerhalb des Lebensmittelsegments und die oft sehr eingeschränkte Differenzierung zwischen Konsumgütern innerhalb eines Konsumsegments, die sich in ihrer Klimawirkung massiv unterscheiden können. Zum Beispiel wird nicht differenziert zwischen Strom aus erneuerbaren Energien und Strom aus konventionellen Energiequellen. Eine solche Unterscheidung könnte die Ergebnisse unserer Studie signifikant beeinflussen.

Außerdem mangelt es an umfangreichen Zeitreihendaten, um den gesamten Haushaltskonsum auch über den Zeitablauf nachvollziehen und untersuchen zu können. Bisher gibt es einen Trade-Off zwischen hohem Detailgrad und Vollständigkeit von Haushaltskonsumdaten auf der einen Seite und Zeitreihendaten auf der anderen Seite. Die Politik ist hier aufgerufen, Rahmenbedingungen zu schaffen, die im Spannungsfeld zwischen datenschutzrechtlichen und wissenschaftlichen Belangen eine Verbesserung der

## **1.7 Teilprojekt 4: Lebensstilbezogene Interventionsstudien**

*Leitung: Universität Potsdam, Prof. Dr. Balderjahn und LMU München, Prof. Dr. Gill*

### **1.7.1 Zielsetzung**

Das TP4 zielte auf die Prüfung der Effektivität verschiedener und im Projekt entwickelter Konsumverzichtsappelle zur Vermeidung indirekter Rebound-Effekte infolge von suffizienten Konsumhandlungen. Literaturstudien, Gesprächsrunden mit Praxispartnern und ergänzende Tiefeninterviews sollten als Grundlage für die zu entwickelnden Konsumverzichtsappelle dienen. Die Evaluation der Wirksamkeit dieser Appelle sollte im Kontext von Interventionsanalysen im Feld- sowie im Online-Experiment erfolgen. Damit sollte ein substantieller Beitrag zum praktischen Einsatz von Erfolg versprechenden kommunikativen Interventionsmaßnahmen zur Senkung von Suffizienzbedingten Rebound-Effekten geleistet werden.

### **1.7.2 Durchführung und Ergebnisse**

#### **1.7.2.1 Grundlagen**

Im Rahmen der *Literaturrecherche* wurden solche Forschungsarbeiten im Bereich des Social Marketing berücksichtigt, die direkte Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung von Wasser und Energie bei Haushalten betrachten. Weitere Literatur zur beeinflussenden Kommunikation aus der Konsumentenverhaltensforschung (*Consumer Behavior Research*) wurde einbezogen. Auf dieser Grundlage wurden drei kommunikative Appelle zur Konsumreduktion (*consume-less appeals*) entwickelt, die sich im Framing (selbstbezogen/auf andere bezogen) und in der Tonalität (rational, emotional und normative) unterschieden. Zur Messung von Rebound-Effekten in der Folge von durch Appelle bewirkte Konsumreduktionen wurden *Response-Variablen* definiert, die einen potenziellen Mehrkonsum nach Suffizienz-Handlungen anzeigen. Weiterhin konnte in der Rebound-Forschung eine Forschungslücke zu den psychologischen Ursachen von Suffizienz-Rebounds festgestellt werden. So stehen beispielsweise empirische Belege für die Rolle des Nachhaltigkeitsbewusstseins bei der Entstehung von Rebound-Effekten aus. Durch die Erfassung des Nachhaltigkeitsbewusstseins der Studienteilnehmer:innen mit Hilfe des einschlägigen CSC-Konzepts (*Consciousness for Sustainable Consumption*; Balderjahn et al. 2013) haben wir diese Forschungslücke adressiert.

In TP4 wurden im Anschluss an eine Vorstudie zwei Interventionsstudien zur Verminderung suffizienzbedingter Rebound-Effekte konzipiert und experimentell evaluiert (Studie 1: Feldexperiment bei einem Lebensmittelfilialisten; Studie 2: Onlineexperiment auf der Utopia-Plattform). Grundlagen für beide Studien waren eine umfassende Literaturrecherche sowie Tiefeninterviews zur Exploration von Konsum- und Verzichtsentscheidungen (Mitwirkung der Uni München). Die Interventionsstudien wurden in Zusammenarbeit mit den Praxispartnern ALDI Süd und Utopia durchgeführt. Dazu wurde der experimentelle Between-Subjects-Ansatz gewählt, bei dem Studienteilnehmer:innen nach dem Zufallsprinzip unterschiedlichen Versuchsbedingungen (Interventionsgruppen und Kontrollgruppe) zugewiesen werden. Das experimentelle Design dient dem Zweck, die Effektivität verschiedener kommunikativer Konsumverzichtsappelle (informativ, normativ und emotional) hinsichtlich der direkten, Konsum-reduzierenden Wirkung und hinsichtlich der indirekten, Rebound-reduzierenden

Wirkung zu prüfen. Ergänzend zu diesen beiden Studien wurde eine experimentelle Analyse zur Wirkung des ersten Lockdown der Corona-Pandemie 2020 auf die Bereitschaft zum Konsumverzicht durchgeführt (Studie 3).

### 1.7.2.2 *Vorstudie*

Zur Vorbereitung der beiden Interventionsstudien wurden Tiefenexplorationen bei den Projektpartnern Uni Potsdam und LMU München durchgeführt. Dafür wurden 14 Konsument:innen in München und Potsdam/Berlin ausgewählt, die sich selbst als ökologisch interessiert beschrieben haben bzw. sich regelmäßig mit ökologischen Themen befasst haben. Die leitfadengestützte Exploration stellte Konsum- und Verzichtsentscheidungen bei Lebensmitteln in den Vordergrund, um daraus Anhaltspunkte für die Entwicklung von Maßnahmen gegen das Auftreten suffizienzbedingter indirekter Rebound-Effekte zu gewinnen. Die Interviews wurden für eine qualitative Datenauswertung mittels der Software MAXQDA codiert. Die Analyse zeigte, dass Konsumverzichtverhalten bei den ökologisch motivierten Interviewpartner:innen durch den Konsumkontext behindert und durch eigenen Hedonismus umgangen werden kann.

Das ursprüngliche Ziel der Tiefeninterviews – die Erlangung von Erkenntnissen zu psychologischen Wirkmechanismen und Rahmenbedingungen für das Auftreten von suffizienzbedingten indirekten Rebound-Effekten sowie Hinweisen zur Gestaltung der Interventionsappelle – konnte zwar im Rahmen der Tiefenexplorationen wegen der geringen Fallzahl und unzureichender Quantifizierungsmöglichkeiten nicht vollständig erreicht werden. Gleichwohl konnten bemerkenswerte Diskrepanzen zwischen den Präferenzen der Teilnehmenden und ihrem tatsächlichen Verhalten festgestellt werden. Dafür wurden sowohl intrinsische Gründe (Affekte und Emotionen) als auch extrinsische Faktoren, wie soziale Einflüsse und – insbesondere bei suffizienz-orientierten Teilnehmenden – die Verfügbarkeit von Produkten, identifiziert.

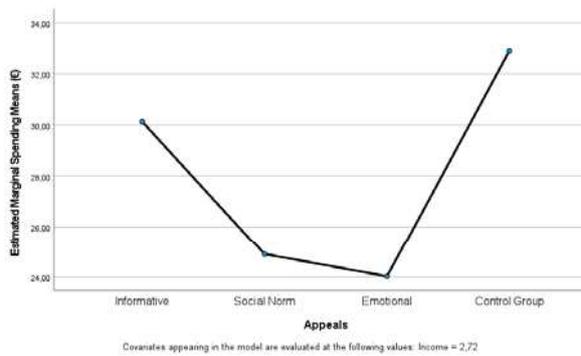
Publikation: Hickfang, T. & Wastian, M. (2022). Do they care about sufficiency? Exploring ethical consumers' food shopping preferences and behavior. *Umweltpsychologie*, 01/2022 (in press).

### 1.7.2.3 *Studie 1*

Die feldexperimentelle Interventionsstudie untergliederte sich in eine Vorbefragung, eine medial-gestützte Intervention mit drei unterschiedlichen Konsumverzichtsappellen und die Erhebung von Einkaufsausgaben, Rebound-Effekten und der Demographie im Anschluss an den getätigten Einkauf in der Filiale. Die experimentellen Treatments umfassten in einem Between-Subjects-Design einen informativen Appell, einen Soziale Norm-Appell und einen emotionalen Appell, die in Anhang 11 visualisiert sind. Zudem wurde eine Kontrollgruppe ohne Treatment erfasst. Die Datenerhebung erfolgte im Rahmen eines Feldexperiments im September 2019 bei zwei regionalen ALDI Süd-Filialen (Bonn und in München; N=487). Der Ablauf der Studie ist in Anhang 12 dargestellt.

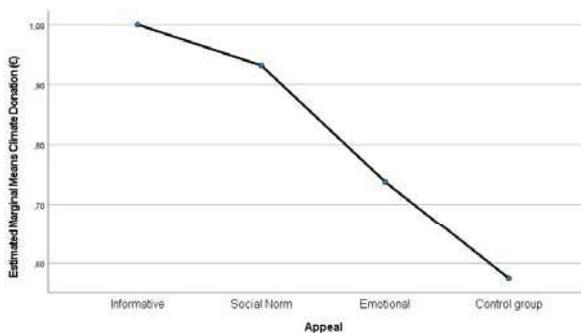
Abbildung 27: Resultate der Interventions-Feldstudie

### Getätigte Einkaufssumme (Kassenbon)

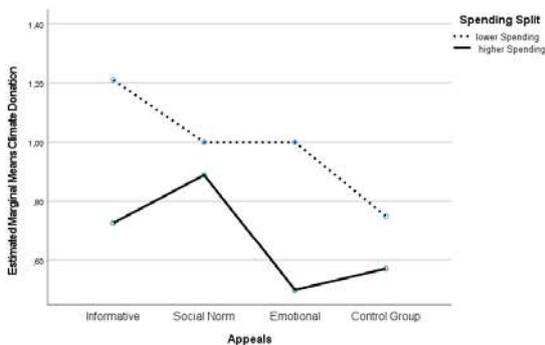


### Höhe einer freiwilligen Klimaspende (negativer Rebound)

direkter Effekt

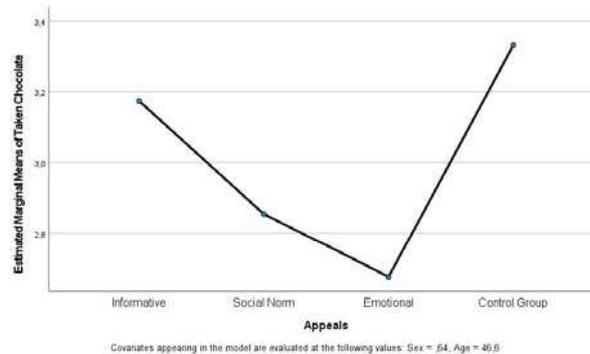


indirekter Effekt

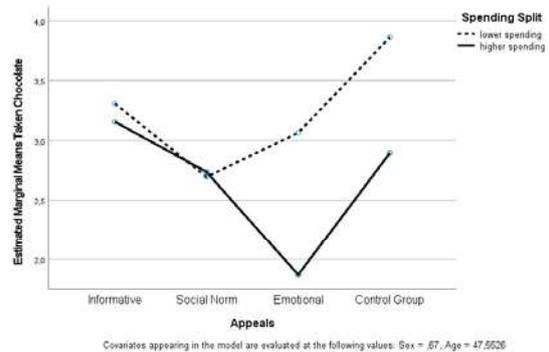


### Bereitschaft zum Mehrkonsum (positiver Rebound)

direkter Effekt



indirekter Effekt



Anmerkungen: Darstellung der Experimentalgruppen von links nach rechts: Informativer Appell, Soziale Norm-Appell, Emotionaler Appell, Kontrollgruppe.

Die direkte Wirkung der drei Konsumverzichtsappelle wurde an der getätigten Einkaufssumme (Kassenbon) gemessen (Abbildung 27). Indirekte Rebound-Effekte wurden zum einen über die Höhe einer freiwilligen Klimaspende (negativer Rebound) und der Bereitschaft zum Mehrkonsum in Form der Mitnahme von maximal fünf Schokoladentafeln (positiver Rebound) erfasst. Die Ergebnisse zeigen, dass die Konsumverzichtsappelle in der Mehrheit der Messbedingungen die erwarteten Effekte auf die Senkung der Einkaufsausgaben ausübten. Die indirekten Wirkungen auf die Rebound-Variablen waren weniger eindeutig. Überwiegend

wurde das Spendenverhalten gefördert, aber in einigen Fällen auch der Mehrkonsum durch die Schokoladentafeln. Hinzuweisen wäre darauf, dass in dieser Studie objektiv beobachtetes Verhalten gemessen wurde (Einkaufssummen, Spendenhöhe und Anzahl mitgenommener Schokoladentafeln). Verzerrungen durch die sog. Einstellungs-Verhaltens-Lücke sind demnach auszuschließen.

Publikation: Balderjahn, I. & Hoffmann, S. (2022): The effectiveness of consume-less appeals in social marketing. Einreichung steht bevor.

#### 1.7.2.4 Studie 2

Die experimentelle Online-Interventionsstudie orientierte sich im Design an der Vorgehensweise des Feldexperiments. Die drei im Feldexperiment verwendeten Konsumverzichtsappelle wurden durch zwei weitere ergänzt. Anstelle der Einkaufssummen, der Schokoladenmitnahme und der Höhe einer Klimaspende wurden Konsumintentionen sowie die Bereitschaft zur Klimaspende erfasst. Grundsätzlich haben wir es in dieser Studie also mit Befragungsdaten zu tun. Neben der Klimaspende als Rebound-Messung bediente sich diese Studie eines selbst entwickelten Rebound-Szenarios. Danach sollten die Studienteilnehmer:innen angeben, für welche einer Anzahl von vorgegebenen Konsumoptionen (z.B. Bahnreisen vs. Flugreisen) sie 100€ verwenden würden, die sie (fiktiv) durch einen sparsamen Energieverbrauch in der letzten Heizperiode gespart haben. Die Ergebnisse zeigen, dass zwei Konsumverzichtsappelle (deskriptive soziale Norm und emotionaler Appell) die Ausgabenbereitschaft signifikant abschwächen konnten. Im Gegensatz zum Feldexperiment verringerten die Konsumverzichtsappelle tendenziell die Spendenbereitschaft. Die Ergebnisse zu den Rebound-Effekten auf Basis unseres Rebound-Szenarios zeigen, dass die durch nachhaltige Produkte verursachten Rebound-Effekte im Allgemeinen geringer sind als die von weniger nachhaltigen Produkten (weniger gespartes Geld fließt in nachhaltige Konsumoptionen im Vergleich zu den weniger nachhaltigen Konsumoptionen). Im Rahmen der Onlinestudie wurden impulsive Kauf Tendenzen als ein zentraler psychologischer Rebound-Mechanismus identifiziert. Den verschiedenen Facetten des nachhaltigen Konsumbewusstseins (ökologisch, sozial, kollaborativ, genügsam und schuldenfrei) kommt für das Auftreten von Rebound-Effekten hingegen eine differenzierte Rolle zu. Insgesamt kann in der Tendenz eine abschwächende Wirkung des nachhaltigen Konsumbewusstseins auf Suffizienz Rebound angenommen werden.

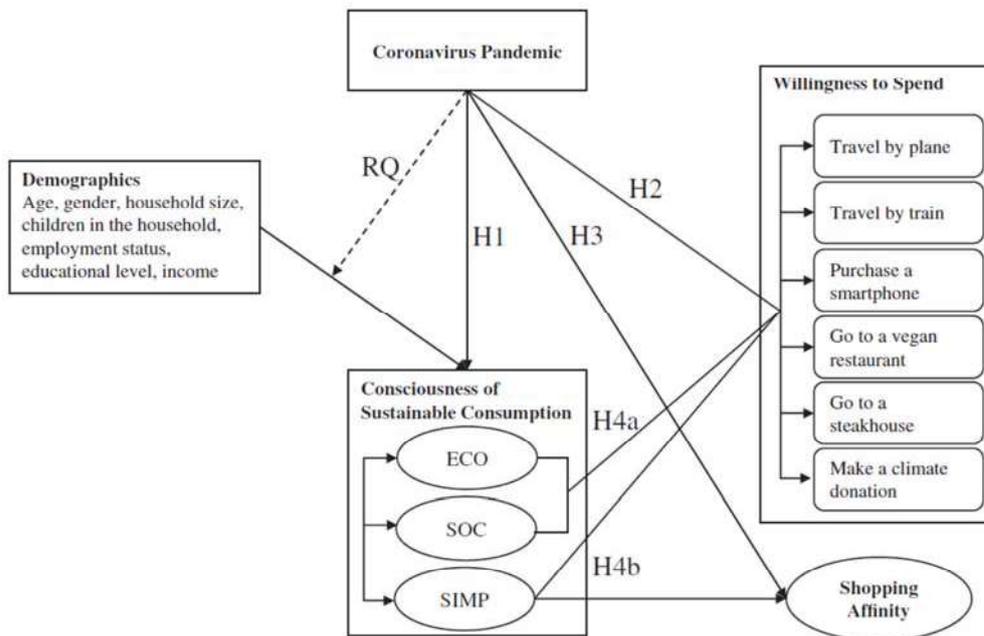
Publikation: Balderjahn, I., Hüttel, A., & Appenfeller, D. (2022). Sometimes less, then more consumption: Assessing effects of communication appeal-treatments in reducing sufficiency induced-rebound effects. Submitted to: Environmental Communication

#### 1.7.2.5 Studie 3

Ergänzend zur ersten Online-Interventionsstudie, der Befragung auf der Utopia-Plattform im Januar 2020, wurden vier Folgeerhebungen (Mai und September 2020, März 2021 und April 2022) durchgeführt, mit dem Ziel zu prüfen, ob die Corona-Pandemie, insbesondere die Konsumrestriktionen im Lockdown, das Nachhaltigkeitsbewusstsein in der Bevölkerung verändern (vgl. Abbildung 28). Die Auswertung zeigt, dass mit Einsetzen der Pandemie und des Lockdowns das nachhaltige Konsumbewusstsein in allen Facetten (ökologisch, sozial und

genügsam) signifikant zurückging. Insbesondere Männer, Menschen mit einem niedrigen Bildungsniveau und Geringverdiener zeigten sich anfällig für Abschwächungen im ökologischen Konsumbewusstsein. Verbunden mit dem reduzierten nachhaltigen Konsumbewusstsein zeigten sich signifikant niedrigere Konsumintentionen für verschiedene nachhaltige Ausgabeoptionen (z.B. Reisen mit der Bahn).

Abbildung 28: Untersuchungsdesign und Hypothesen der Studie



Publikation: Hüttel, A., & Balderjahn, I. (2021). The coronavirus pandemic: A window of opportunity for sustainable consumption or a time of turning away? *Journal of Consumer Affairs*, 1–29. <https://doi.org/10.1111/joca.12419>

### 1.7.3 Zwischenfazit und Handlungsempfehlung

Grundsätzlich zeigen die Studien, dass mit üblichen Formaten der klassischen Werbung zur Stimulierung von Produktkäufen und Nachfrage auch das genaue Gegenteil, nämlich Produktverzicht, erreicht werden kann. Der Verzicht auf verschwenderischen Konsum ist nicht nur gut für den eigenen Geldbeutel, sondern auch für den Klima- und Ressourcenschutz. Diese direkten Vorteile eines einfachen Konsumstils wurden in unseren Konsumverzichtsappellen jedoch bewusst nicht direkt angesprochen. Gerade bei den Themen Nachhaltigkeit und Klimaschutz wären aufgrund des sozial erwünschten Verhaltens verzerrende Effekte zu erwarten gewesen. Auch haben wir darauf verzichtet, auf die katastrophalen Folgen des Klimawandels hinzuweisen, eine bei einigen nachhaltigen NGOs sehr beliebte Kommunikationsstrategie (Gefahren-Format). Wir setzten auf unkommentierte Informationen über die Emissionen verschiedener Lebensmittel, auf eine beschreibende soziale Norm, die

persönliches Glück versprach, und auf ein emotional getöntes Video, das Eltern dazu bewegen sollte, weniger Zeit beim Einkaufen und mehr Zeit mit ihren Kindern zu verbringen (Chancen-Format). Mit herkömmlichen Werbeformaten kann demnach für Lebensstile geworben werden, die den Verzicht auf verschwenderischen Konsum beinhalten. Die direkte Ansprache des persönlichen Nutzens in Form von Normen und emotionaler Ansprache (Glück und Zufriedenheit) scheint eine bessere Wirkung auf den Konsumverzicht zu haben als der Hinweis auf den reinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Produkten. Die Studien zeigen, dass selbst kurze, einmalige Expositionen von konsumfreien Appellen die Rebound-Effekte als Folge von Suffizienzhandlungen verringern können. Es liegt auf der Hand, dass Appelle, weniger zu konsumieren, nicht die Sache von privaten Unternehmen sind. In dieser Hinsicht bieten unsere Studien praktische Ratschläge für Praktiker des öffentlichen und sozialen Marketing.