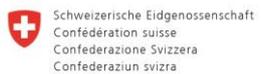


# Sustainable Consumer Advisor

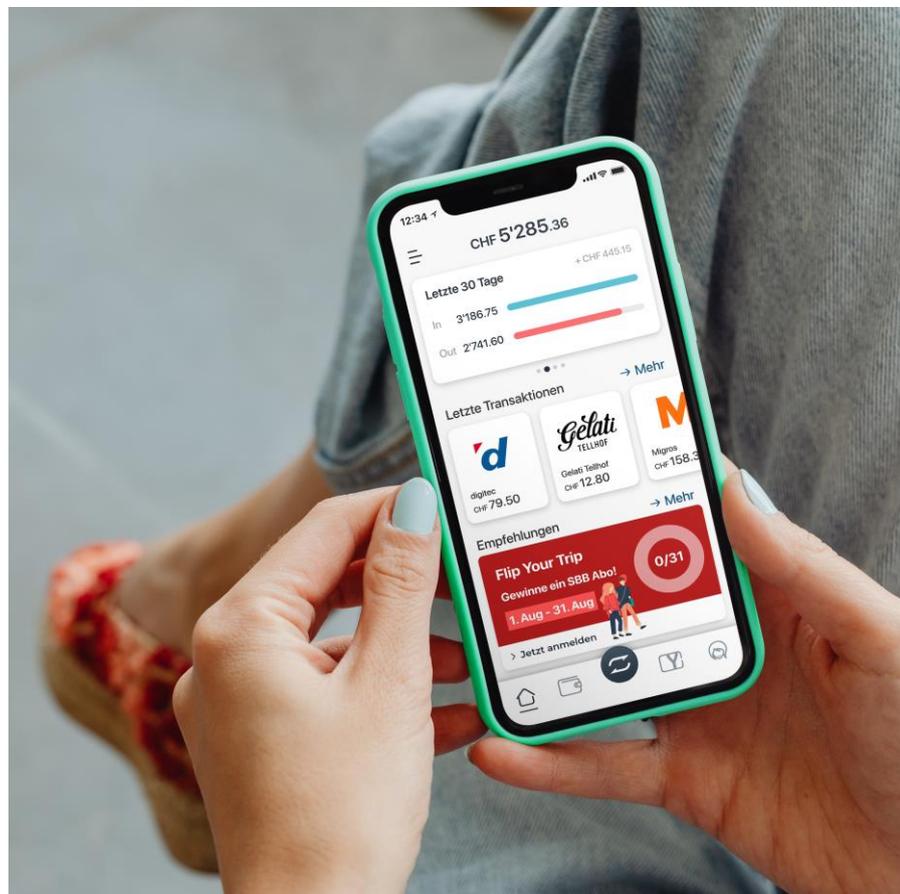


Innosuisse – Schweizerische Agentur  
für Innovationsförderung

**YAPEAL**

## **Künstliche Intelligenz für nachhaltigen Konsum und optimiertes Sparen nutzen.**

Prof. Dr. Ingo Gächter, Dr. Sarah Seyr, Dr. Guang Lu,  
Prof. Dr. Dominik Georgi, Prof. Seraina Mohr, Adriana  
Ricklin, Marcel Niederberger



Der vorliegende Bericht wurde dank der Unterstützung von Innosuisse und der Yapeal AG ermöglicht.

**Auftraggeber/in**  
Yapeal AG

**Projektleitung**  
Prof. Dr. Ingo Gächter, Departement Wirtschaft

**Kontakt für Rückfragen**

**Hochschule Luzern  
Wirtschaft**  
Prof. Dr. Ingo Gächter  
Zentralstrasse 9  
6002 Luzern

+41 41 228 99 86  
ingo.gaechter@hslu.ch

## Werden Sie jetzt Teil der EDI-Initiative

Diese Studie ist im Rahmen der Eco Data Initiative (EDI) der Hochschule Luzern entstanden. EDI ist ein Ökosystem von Partnerunternehmen, die ihre eigene Nachhaltigkeitsstrategie mit Künstlicher Intelligenz (KI) und dem Forschungsteam an der Hochschule Luzern (HSLU) vorantreiben. Partnerunternehmen profitieren von angewandten Forschungsinnovationen im Bereich Nachhaltigkeit, Technologie (KI) und Kommunikation. Werden Sie Teil von EDI und erfahren Sie im Gespräch mehr über konkrete Potenziale für Ihr Unternehmen. Unternehmen, die mit einer innovativen Nachhaltigkeitsidee auf uns zu kommen, bieten wir einen kostenlosen Workshop, in dem wir Ihnen unsere Forschungsinnovationen erläutern und eine Zusammenarbeit evaluieren. Besuchen Sie unsere Website und registrieren Sie sich jetzt kostenlos als EDI-Partner: <https://www.daiia.org/edi>.



[hslu.ch/wirtschaft](https://www.hslu.ch/wirtschaft)

© 04.2024, Hochschule Luzern –Wirtschaft

# Inhaltsverzeichnis

## Management Summary

1	Digitale Möglichkeiten für ein nachhaltiges Konsumverhalten _____	1
2	Methodik _____	2
3	Handlungsmotive von Konsument*innen verstehen _____	4
4	Sustainable Consumer Advisor in Aktion _____	6
5	Personalisierte Mobilitätsziele mit KI optimieren _____	8
6	Limitationen _____	10
7	Konklusion _____	11
8	Ausblick: White-Label Lösungen für Unternehmen _____	12
	Literaturverzeichnis _____	14
	Autorinnen/Autoren _____	15

# Management Summary

**KI-basierte Finanzberatungstools können Menschen beim Erreichen ihrer finanziellen und nachhaltigen Ziele unterstützen. Es befähigt sie, nachhaltigere Entscheidungen für ihre persönlichen Finanzen und ihren Konsum zu treffen. Bisher gibt es erst wenige Tools, die sich explizit auf das nachhaltige Konsumverhalten im Alltag fokussieren. Aus diesem Grund wurde der Sustainable Consumer Advisor (SCA) entwickelt, der finanzielle und ökologische Nachhaltigkeit im Alltag unterstützt.**

In diesem Innovationsprojekt hat das Forschungsteam der Hochschule Luzern zusammen mit dem Finanzdienstleister Yapeal AG den KI-basierten Sustainable Consumer Advisor (SCA) entwickelt. Die KI-basierte Anwendung hilft den Kund\*innen, finanziell und ökologisch nachhaltige Entscheidungen im Alltag zu treffen. Um die Bedürfnisse und Einstellungen der Menschen im Bereich ihres Konsumverhaltens zu verstehen, wurden 30 Interviews sowie Analysen ihrer anonymisierten Zahlungsdaten durchgeführt. Die Performance konkurrierender KI-Modelle hat das Forschungsteam im SCA getestet und operationalisiert. Ein starker Fokus galt der Mobilität, weil sie im Alltag eine hohe Wirkung auf die Nachhaltigkeit hat. Mit einer Challenge haben Kund\*innen von Yapeal AG ihr Mobilitätsverhalten während einem Monat auf die Probe gestellt. Wesentliche Erkenntnisse sind:



- Das Recommender System im SCA basiert auf anonymisierten Kundendaten und führt durch relevante Empfehlungen zu erhöhter Motivation für nachhaltiges Verhalten.
- Dies führt zu mehr und bewussteren Zahlungstransaktionen mit der Bezahl-App von Yapeal AG.
- Durch den Einsatz von KI und personalisierten Empfehlungen auf der Grundlage von persönlichen Präferenzen kann die Erreichung von ökologischen und finanziellen Nachhaltigkeitszielen unterstützt werden.

Drei Empfehlungen für die Einbindung eines Anreizsystems für nachhaltiges Konsumverhalten:

- **Biete soziale und motivierende Touchpoints:** Feiern Sie den Fortschritt der Nutzer\*innen und setzen Sie auf eine ermutigende Kommunikation. Integrieren Sie soziale Berührungspunkte wie Peer-Vergleiche oder Ranglisten.
- **Erinnere die Leute aktiv an ihre Ziele:** Push-Nachrichten helfen, persönliche Ziele nicht zu vergessen.
- **Setze Recommender Systems ein:** Personalisierte Empfehlungen machen die Anwendung für Nutzer\*innen relevanter. Die Anwendung wird dadurch häufiger genutzt.

## Case Study: Mobilitätschallenge

- Die Flip Your Trip Challenge ist im August 2024 in der Finanz-App von Yapeal erschienen. (1)
- Rund 1'170 Nutzer\*innen haben Fragen rund um ihr Mobilitätsverhalten beantwortet. (2)
- Nutzer\*innen haben sich persönliche Mobilitätsziele gesetzt. (3)
- Diese Ziele haben die Nutzer\*innen täglich in der App überprüft. (4)
- Ein SBB-Freizeit-Abo wurde an Nutzer\*innen verlost, die ihre Ziele häufig überprüft haben.

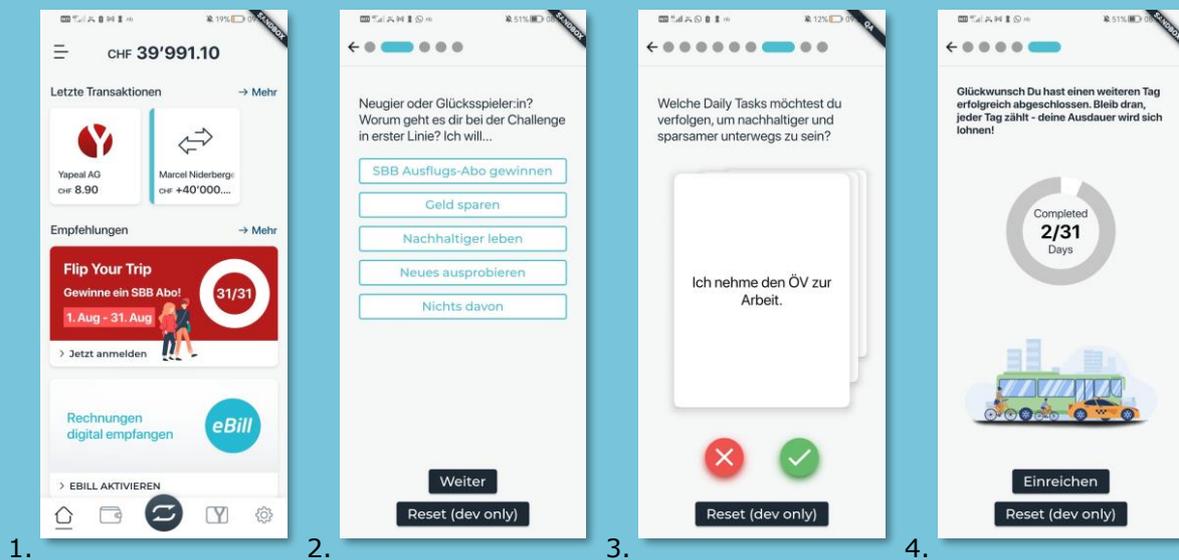


Abbildung 1: Die Mobilitätschallenge in der App von der Yapeal AG (Quelle: eigene Darstellung)

# 1 Digitale Möglichkeiten für ein nachhaltiges Konsumverhalten

**Digitale Finanzberatungstools können Menschen bei ihren finanziellen und nachhaltigen Zielen unterstützen. Der SCA fokussiert sich dabei auf das alltägliche Konsumverhalten.**

Immer mehr Menschen kämpfen mit privaten Schulden, übermäßigem Konsum oder scheitern am Aufbau einer nachhaltigen Vorsorge (Bank of International Settlements, 2017). Obwohl europaweit 83 Prozent «bereit sind, persönliche Maßnahmen gegen den Klimawandel zu ergreifen» fällt es Konsument\*innen in der Praxis schwer, sich auch tatsächlich nachhaltiger zu verhalten (Mastercard, 2021).



Es gibt viele Applikationen und digitale Entscheidungshilfen für nachhaltige Geldanlagen, bisher fehlt jedoch ein wirksames Geschäftsmodell, das Kund\*innen ein nachhaltiges Konsumverhalten (Lebensmittel, Mobilität, Shopping, etc.) direkt an der Schnittstelle zu ihren finanziellen Entscheidungen ermöglicht.

Für eine langfristige Verhaltensänderung braucht es ein wirksames Anreizsystem, damit Menschen sich im Alltag auch tatsächlich nachhaltiger entscheiden (Vringer, 2015). Dabei soll der Sustainable Consumer Advisor (SCA) helfen. Basierend auf persönlichen Bedürfnissen in Bezug auf nachhaltiges Verhalten schlägt der SCA nachhaltige Ziele vor, die Kund\*innen individuell setzen, verfolgen und messen können. Der SCA ist ein Innovationsprojekt des Instituts für Kommunikation und Marketing der Hochschule Luzern in Kooperation mit dem Finanzdienstleister Yapeal AG.

Um wirksame Anreize für ein nachhaltiges Konsumverhalten zu identifizieren, wurden Bedürfnisse und Handlungsmotive im Konsumbereich mithilfe von 30 Interviews analysiert. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde der SCA mithilfe einer Challenge im Bereich der Mobilität operationalisiert. Die Kund\*innen von Yapeal konnten dabei ihr Mobilitätsverhalten mit individuellen Zielen während eines Monats auf die Probe stellen. Zusätzlich wurde mithilfe der gewonnenen Datengrundlage getestet, ob ein Recommender System sinnvoll und wirksam implementiert werden kann.

In diesem Bericht teilen wir Erkenntnisse über die Bedürfnis- und Einstellungsmuster von Konsument\*innen und geben Gestaltungsempfehlungen für die Entwicklung von digitalen Finanzberatungstools für nachhaltiges Konsumverhalten.

## Yapeal AG

Mit der Finanz-App von Yapeal verfügen Kund\*innen über ein digitales Konto, mit dem sie Zahlungen und Überweisungen tätigen können. Zusätzlich bietet Yapeal integrierte Finanzlösungen für Firmenkunden an. Mehr Informationen finden Sie [hier](#).

## 2 Methodik

Der erste Teil der Forschung zielte darauf ab, jene Lebensbereiche zu identifizieren, in denen Argumente einen Unterschied machen und zu nachhaltigerem Verhalten führen können, weil Ambivalenzen bewusst und rational begründet sind. In dieser Untersuchung wurde ein phänomenologisch-interpretativer Ansatz verfolgt, der darauf abzielt, reichhaltige persönliche Berichte über nicht-nachhaltige Konsumpraktiken, Erfahrungen mit Ambivalenzen und Rechtfertigungen in verschiedenen Konsumbereichen zu liefern (Larkin et. al, 2006). Insgesamt wurden 30 halbstrukturierte Interviews mit deutschsprachigen Einwohner\*innen der Schweiz geführt, die zwischen 40 und 60 Minuten dauerten. Die befragten Personen wurden mit einem heterogenen Stichprobenverfahren rekrutiert, bei dem einerseits Personen gesucht wurden, die mit ihrem eigenen umweltfreundlichen Konsumverhalten entweder zufrieden oder unzufrieden waren; und andererseits Personen, die der Meinung waren, dass sie ihre eigenen Finanzen entweder gut oder schlecht verwalten.



Der zweite Teil der Studie behandelte die Operationalisierung des SCA. Dabei stand die Entwicklung der Mobilitätschallenge «Flip Your Trip» und deren Wirksamkeitsüberprüfung im Vordergrund. Die Mobilitätschallenge war allen Nutzer\*innen von Yapeal mit Wohnsitz in der Schweiz und einem Alter von über 18 Jahren innerhalb der App zugänglich. Die Challenge dauerte vom 1. August 2023 bis zum 31. August 2023. Es haben sich rund 1'170 Nutzer\*innen für die Teilnahme registriert. Dadurch nahmen sie automatisch an der Verlosung eines SBB-Ausflugs-Abos teil. Nach dem Start der Challenge haben sich rund 432 Kund\*innen individuelle Ziele gesetzt, davon haben 191 ihre Ziele mindestens einmal überprüft. Zusätzlich haben die Kund\*innen einen Fragesatz beantwortet, um den Mobilitätskontext der Kund\*innen besser zu verstehen. Die erhobenen Daten der Zielüberprüfung wurden verwendet, um auf das tatsächliche Mobilitätsverhalten der Kund\*innen zu schliessen. Weiter wurde analysiert, inwiefern sich die Verhaltensänderung in den anonymisierten Zahlungsdaten der Kund\*innen zeigt. Schlussendlich wurde überprüft, ob die Challenge einen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Nutzer\*innen gehabt hat.

Nach Beendigung der Challenge wurde überprüft, inwiefern ein Recommender System für eine solche Challenge implementiert werden kann. Das Recommender System soll die erhobenen Verhaltensdaten nutzen, um den Nutzer\*innen personalisierte Empfehlungen für nachhaltige Verhaltensziele abzugeben, was sich in der erhöhten Nutzung der Applikationen widerspiegeln sollte. Für das Recommender System wurden verschiedene Methoden getestet. Dazu gehört die Probabilistic Matrix Factorization (PMF) und die Factorization Machines (FM). Im Anschluss wurde die Performance der verschiedenen Methoden mit Zufalls- und Popularitätsempfehlungen verglichen und die Ergebnisse gegenübergestellt.

## 3 Handlungsmotive von Konsument\*innen verstehen

**Die 30 Interviews mit Konsument\*innen haben gezeigt, dass ein nachhaltiges Bewusstsein nicht zwingend zu einem nachhaltigen Verhalten führt.**

Das Forschungsteam der Hochschule Luzern hat 2023 an der EMAC-Konferenz (European Marketing Academy) die Ergebnisse aus den 30 Interviews präsentiert (Seyr et al., 2023). Die wichtigsten Forschungserkenntnisse werden hier zusammengefasst:



Die Ergebnisse unserer Befragungen mit Schweizer Konsument\*innen machen deutlich, dass die Befragten sich ihres (nicht-) nachhaltigen Verhaltens bewusst sind und sich aktiv mit der Bewältigung von kognitiver Dissonanz beschäftigen. Dies bedeutet z.B. bei Flugreisen, dass Flugreisende den inneren Konflikt zwischen ihrer Überzeugung («Fliegen ist schlecht für Klimawandel») und ihrer Handlungsabsicht («Ich fliege fürs Wochenende nach Berlin») mit unterschiedlichen Bewältigungsstrategien (Coping) aktiv umgehen.

Die Aussagen der Konsument\*innen geben sowohl Einblicke in die bereits manifestierten Rechtfertigungen als auch in Bereiche, in welchen die inneren Konflikte oder Unstimmigkeiten im Denken noch nicht gelöst wurden. Interessanterweise ist die Zahl der berichteten Rechtfertigungen für nicht-nachhaltiges Verhalten doppelt so hoch wie die der berichteten Ambivalenzen. Dies deutet darauf hin, dass Rechtfertigungen einfache Mittel für Konsument\*innen sind, um innere Konflikte zu verringern.

### **Innere Konflikte mit Rechtfertigungen bewältigen**

Rechtfertigungen durch ökonomische Rationalisierung (z.B. Zeitgewinn mit der Flugreise) werden am häufigsten verwendet und scheinen gesellschaftlich akzeptiert zu sein. Rechtfertigungen treten auch dann auf, wenn die Konsument\*innen ihrem eigenen Handeln keinen Einfluss beimessen («Es macht keinen Unterschied, ob ich fliege oder nicht»). Ebenso bieten sich den Konsument\*innen Rechtfertigungen an, wenn die Handlungsoptionen sich ausserhalb ihres gefühlten Einflussbereiches befinden («Als Mieter kann ich nicht über das Heizsystem entscheiden»).

Die befragten Konsument\*innen rechtfertigen sich zudem durch Ausgleichsstrategien, bei denen nicht-nachhaltiges Verhalten in einem Bereich durch nachhaltiges Verhalten in einem anderen Bereich mental kompensiert wird. Wenn man zum Beispiel nicht fliegt, fährt man vielleicht mehr Motorrad oder Auto zum Vergnügen. Oder man rechtfertigt Flüge damit, dass man länger als nur ein bis zwei Tage am Reiseort bleibt. Auch soziale Vergleiche spielen eine Rolle bei der Bewältigung von kognitiven Dissonanzen. So betonten die Personen oft, dass sie im Vergleich mit anderen bereits jetzt überdurchschnittlich auf die Umwelt Rücksicht nehmen. Ein kleiner Teil der Befragten gibt zudem an, das Konsumverhalten nicht rechtfertigen zu wollen, weil sie auf bestimmte Dinge wie Fliegen oder Autofahren schlichtweg nicht verzichten wollen.

## Handlungsmotive von Konsument\*innen verstehen

Bei erlebter Ambivalenz, wo der innere Konflikt nicht durch Rechtfertigungen gelöst wurde, bleibt der Bedarf an Bewältigung bestehen. Diesem Grundgedanken folgend besteht immer noch die Möglichkeit, von der emotionalen zur problemlösenden Bewältigung überzugehen.

### Einen Unterschied machen

Bei den bedeutendsten Ambivalenzen sollen Initiativen stärker auf den Einfluss der Konsumententscheidungen eingehen und aufzeigen, inwiefern Konsument\*innen einen positiven Beitrag durch ihr Verhalten beitragen können. Durch das direkte Feedback über (nicht-) nachhaltiges Verhalten und dessen Auswirkungen wird die persönliche Verantwortung offensichtlich. Dadurch treffen die Menschen nachhaltigere Konsumententscheidungen (Antonetti & Maklan, 2014).

Kostengünstige Alternativen und echte Kompensationsmöglichkeiten könnten ebenfalls in die Liste der Ideen für nachhaltigeres Verhalten aufgenommen werden. Je engagierter die Verbraucher\*innen sind, desto eher wenden sie problemorientierte Strategien an (Bingen, Sage, & Sirieix, 2010).

Massnahmen für die Verhaltensänderung scheinen auf den ersten Blick aussichtslos, wenn Menschen es vorziehen, ihren Willen durchzusetzen und nicht-nachhaltiges Verhalten mit anderen Prioritäten rechtfertigen. Bereits manifestierte Rechtfertigungen und Argumentationsmuster können nur schwer durchbrochen werden. Stattdessen sollten wirksame Kommunikations-Initiativen den Fokus auf alternative und positive Perspektiven richten, die zu nachhaltigem Verhalten motivieren. Das Erlangen von Autonomie, Kompetenz, geistigem Freiraum, Bewusstsein und positiver Emotionen können die Debatte in eine positive Richtung lenken (Lloyd & Pennington, 2020). Als Beispiel: Wenn ich mein Handeln ändere, gibt es vielleicht eine bestimmte Bäuerin in Bangladesch im Jahr 2050, die mit ihrer Familie in Sicherheit leben kann und etwas aus ihrem Betrieb machen kann.



Diese Forschung hat sich auf bewusstes und rationales Verhalten konzentriert. Nichtsdestotrotz kann es für Initiativen sinnvoll sein, unterbewusste Lösungsansätze wie zum Beispiel «Nudging» zusammen mit bewussten, rationalen und kognitiven Argumenten zu kombinieren. Letztere sollten keinen Raum für Ausreden lassen, so dass eine problemorientierte Bewältigung die einzige verbleibende Option ist (Kristensson et al., 2017). Das Wissen um die konkreten Ambivalenzen und Rechtfertigungen in den verschiedenen Konsumbereichen kann dabei helfen, sowohl alternative Argumente zu liefern als auch keinen Raum für unterbewusste Ausweichstrategien zu lassen.

Diese Forschungsergebnisse haben dem Forschungsteam als essenzielle Grundlage bei der Entwicklung des Sustainable Consumer Advisor (SCA) gedient. Die interessanten und teilweise überraschenden Erkenntnisse aus den Interviews sind wichtig für die Wirksamkeit des SCA. Dadurch konnten u.a. nachhaltige Ziele für die Mobilitätschallenge und Empfehlungen im Recommender System (RS) gestaltet werden, sodass die Inhalte relevant für die Nutzer\*innen sind. Das erhöht die persönliche Motivation und führt zu erhöhten Interaktionen. Diese Forschungserkenntnisse sind auch für andere Unternehmen interessant, die sich mit der Entwicklung ihrer eigenen Anwendungen beschäftigen. Das Kapitel 8 zeigt auf, inwiefern die entwickelte White-Label Lösung des SCA auch von weiteren Unternehmen verwendet werden kann.

## 4 Sustainable Consumer Advisor in Aktion

**Der SCA wurde mithilfe der Mobilitätschallenge «Flip Your Trip» operationalisiert. Die Nutzer\*innen von Yapeal haben dabei ihre Mobilität mit persönlichen Verhaltenszielen auf die Probe gestellt.**

Für diese Challenge im Rahmen des SCA wurde ein thematischer Fokus auf das Mobilitätsverhalten der Nutzer\*innen gelegt. Im Bereich der Mobilität können wir aufgrund der anonymisierten Zahlungstransaktionsdaten des Finanzdienstleisters Yapeal AG konkrete Kennzahlen zur Nachhaltigkeit wie z.B. Treibhausgasemissionen ableiten. Zusätzlich weist dieser Verhaltensbereich ein hohes Potenzial für eine nachhaltigere Lebensweise auf.

Ganz im Sinne der nachhaltigen Mobilität bestand durch die Verlosung eines SBB-Ausflugs-Abos ein zusätzlicher Anreiz, an der Challenge teilzunehmen. Je öfter Nutzer\*innen mit der Challenge interagierten, desto grösser waren ihre Gewinnchancen.

### **Persönliche Verhaltensziele**

Zu Beginn der Challenge haben sich die Nutzer\*innen persönliche Verhaltensziele gesetzt, die sie dann anschliessend täglich in der App überprüfen konnten. Dafür konnten sie eine Auswahl von vordefinierten Mobilitätszielen («Daily Tasks») treffen. Rund 219 Nutzer\*innen haben zudem eigene Ziele erfasst, die besser zu ihrem Mobilitätskontext passten als die Vorauswahl. Oft hatten diese selbst erfassten Ziele auch einen anderen Verhaltensbereich als die Mobilität zum Anlass, wie z.B. Aktivitäten für physische und psychische Gesundheit.

Die Interaktionen mit der Challenge haben über die Zeit stark abgenommen. Von den rund 432 Teilnehmenden, die sich anfangs persönliche Verhaltensziele gesetzt hatten, hat nur ein Bruchteil (191 Nutzer\*innen) die Ziele auch regelmässig überprüft. Dieser Umstand könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Challenge schlichtweg vergessen wurde oder die Ziele zu wenig motivierend waren.

Dies wird auch durch die Zufriedenheit der Teilnehmenden hinsichtlich ihres nachhaltigen Mobilitätsverhalten bestätigt: Nur rund 1.5 % der Nutzer\*innen sind ziemlich bis sehr unzufrieden mit ihrem Mobilitätsverhalten hinsichtlich Nachhaltigkeit. Daraus schliessen wir, dass die Mehrheit dieser Nutzer\*innen keinen bedeutenden motivationalen Anreiz hat, ihr Mobilitätsverhalten zu ändern. Als Grund für die Teilnahme gaben sie am häufigsten den «Gewinn des SBB-Ausflugs-Abos» an (36 %), während «Nachhaltiger leben» (22 %) und «Geld sparen» (14 %) überraschenderweise in den Hintergrund getreten sind.



**Abbildung 2:** Nutzer\*innen konnten sich vordefinierte oder persönliche Mobilitätsziele setzen (Quelle: eigene Darstellung)

### **Einfluss auf das Konsumverhalten**

Mit der Analyse der anonymisierten Zahlungsdaten vor und während der Mobilitätschallenge hat das Forschungsteam versucht, den Einfluss der Challenge auf das tatsächliche Mobilitätsverhalten zu messen. Es konnte keine statistisch signifikante Verhaltensänderung bei der Mobilität der Teilnehmenden beobachtet werden. Dieses Ergebnis ist mit Vorsicht zu genießen, da Zahlungen nicht konstant mit den gleichen Zahlungsmitteln (Multibanking) getätigt werden und die Datengrundlage (N=191) für diese spezifische Fragestellung relativ begrenzt war. Auffällig war jedoch die Tendenz, dass die Teilnehmenden der Challenge mehr Zahlungstransaktionen mit der App von Yapeal durchgeführt haben als vor der Challenge und auch mehr als Nutzer\*innen, die nicht an der Challenge teilgenommen haben. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Yapeal-App durch die Interaktion mit der Challenge als Zahlungsmittel priorisiert wurde («Top of Mind»).

### **Potenzial**

Damit die Interaktionen mit der Challenge beständig bleiben, sollten Nutzer\*innen soziale und motivierende Touchpoints geboten werden. Dafür kann der persönliche Fortschritt eines Nutzers belohnt oder gefeiert und auf eine ermutigende Kommunikation gesetzt werden. Vielversprechend sind auch soziale Berührungspunkte wie Vergleiche, Ranglisten und Gruppenteilnahmen.

Neben motivationalen Anreizen sollten die Leute auch aktiv an ihre Ziele erinnert werden. Push-Nachrichten helfen Nutzer\*innen, die Überprüfung der persönlichen Ziele nicht zu vergessen. Unsere Forschungserkenntnisse geben wir im Rahmen der Eco Data Initiative (EDI) an interessierte Unternehmen weiter. Die Details dazu finden Sie im Kapitel 8.



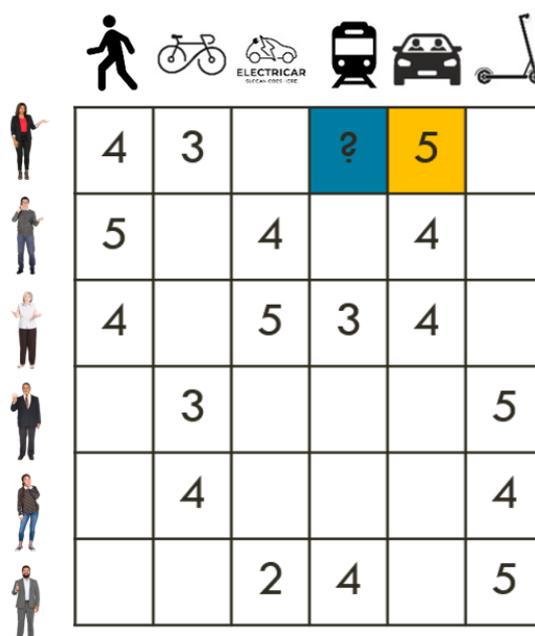
# 5 Personalisierte Mobilitätsziele mit KI optimieren

Die nachhaltige Mobilität des Einzelnen ist ein wichtiger Leistungsindikator für die Erreichung der UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs). Sie kann die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Luftverschmutzung erheblich reduzieren, soziale Vorteile durch die Verringerung von Verkehrsstaus bringen und Kosten für Einzelpersonen und Städte einsparen. Die Förderung des nachhaltigen Mobilitätsverhaltens von Individuen bleibt jedoch weiterhin eine grosse Herausforderung.

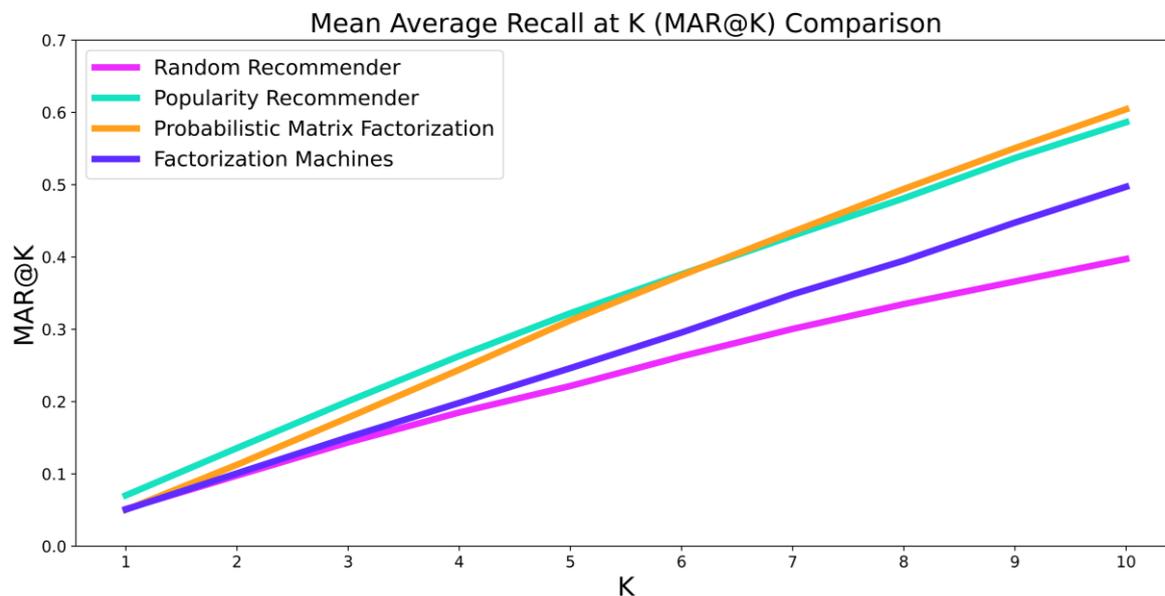
Die Flip Your Trip Challenge (August 2023) hat Nutzer\*innen von Yapeal ermutigt, persönliche Ziele für eine nachhaltige Mobilität zu setzen und zu verfolgen. Nach Beendigung der Challenge wurde überprüft, wie ein Recommender System wirksam und sinnvoll in die App des Finanzdienstleisters Yapeal AG implementiert werden kann. Das Recommender System nutzt die erhobenen Verhaltensdaten und kann den Nutzer\*innen dadurch personalisierte und relevante Empfehlungen für nachhaltige Mobilitätsziele vorschlagen.

Ein Recommender System ist wie ein erfahrener Freund, der die persönlichen Vorlieben und Verhaltensweisen der Nutzer\*innen kennt und ihnen jene Dinge vorschlägt, die ihnen gefallen könnten. Das erhöht die Wahrscheinlichkeit von wirksamen Interaktionen signifikant. Als beispielhaftes Anwendungsgebiet zählen Musik-Streaming-Dienste, die Lieder vorschlagen, die Nutzer\*innen bereits gehört haben oder die ähnlich sind. Der Einsatz von Recommender Systems führt auch beim Sustainable Consumer Advisor dazu, dass Empfehlungen entwickelt werden, die auf die Interessen und den Lebensstil der jeweiligen Nutzer\*innen zugeschnitten sind. Diese personalisierten Empfehlungen machen die App für die Nutzer attraktiver und relevanter. Das führt dazu, dass die App häufiger genutzt wird und damit persönliche Nachhaltigkeitsziele (ökologisch und finanziell) besser erreicht werden können.

Für das Recommender System hat das Forschungsteam der HSLU verschiedene Methoden getestet. Dazu gehören u.a. die Probabilistic Matrix Factorization (PMF) und die Factorization Machines (FM). Die PMF-Methode kann das Interesse eines Nutzers an einem Mobilitätsziel durch die Analyse von Verhaltensmustern aller Nutzer\*innen identifizieren. Sie ist gut im Umgang mit grossen Datenbeständen und findet versteckte Korrelationen in den Daten. Der FM-Ansatz berücksichtigt nicht nur die individuellen Präferenzen, sondern auch, wie verschiedene Faktoren miteinander interagieren. Zum Beispiel, wie der persönliche Mobilitätskontext (z.B. ÖV-Anbindung) von Nutzer\*innen ihre Verkehrsmittelwahl beeinflussen kann.



**Abbildung 3:** Mit den erhobenen Verhaltensdaten der Nutzer\*innen konnte das Recommender System entwickelt werden (Quelle: eigene Darstellung)

**Personalisierte Mobilitätsziele mit KI optimieren**

**Abbildung 4:** Durch den Vergleich der Performance von verschiedenen KI-Modellen kann die Wirksamkeit des Recommender Systems getestet und optimiert werden (Quelle: eigene Darstellung)

Unsere Forschungen zeigen, dass der Aufbau eines Recommender System für persönliche Mobilitätsziele möglich und sinnvoll ist. Die Performance der verschiedenen Methoden wurden mit Zufalls- (Random Recommender) und Popularitätsempfehlungen (Popularity Recommender) verglichen (Abbildung 4). Im Allgemeinen schneiden die Popularitätsempfehlungen im Vergleich zu den anderen Empfehlungsansätzen überdurchschnittlich ab. Dies könnte auf die limitierte Anzahl von Mobilitätszielen der Nutzer\*innen zurückzuführen sein, bei denen eine einfache Empfehlung der beliebtesten Mobilitätszielen ausreichend gut funktionieren würde. Die PMF scheint jedoch eine konkurrenzfähige Methode zu sein, insbesondere wenn man bedenkt, dass die Serendipity-Punktezah am höchsten ist. Diese Punktezah beschreibt, dass ein gutes Gleichgewicht zwischen Relevanz und Neuartigkeit der empfohlenen Mobilitätsziele besteht.

Das Forschungsteam entwickelt KI-basierte Empfehlungen, die Menschen im Alltag helfen, nachhaltigere finanzielle und ökologische Entscheidungen zu treffen. Das Recommender System gibt Nutzer\*innen eine personalisierte Empfehlung für:

- **Schulden-Reduktion durch Vermeiden von «Geldfressern»:** Abo-Modelle checken und wöchentliche Tilgung von Privat-Kredit prüfen.
- **Ökologische Entscheidung:** Nimm manchmal Zug und Tram anstatt das Privat-Auto. Oder wieso nicht Car-Sharing?

## 6 Limitationen

Es gibt mehrere Lebensbereiche, in denen die algorithmische Entwicklung von Empfehlungen für ein nachhaltiges Konsumieren sehr komplex oder noch nicht umsetzbar ist. Gründe dafür sind beispielsweise, dass die Datengrundlagen nicht ausreichend vorhanden sind, um Algorithmen für praxisrelevante Empfehlungen überhaupt entwickeln zu können. Ein konkretes Beispiel sind Empfehlungen bei Lebensmitteln. Solange der Finanzdienstleister nicht über sehr detaillierte Informationen über die gekauften Güter (Avocado vs. Apfel, Bio-Labels, Herkunft usw.) besitzt, können in diesem Bereich auch keine sinnvollen und persönlichen Empfehlungen entwickelt werden. Mit detaillierteren Zahlungstransaktionsdaten (z.B. digitale Kassenzettel) kann diese Herausforderung aber gut gelöst werden. So können auch Nutzer\*innen-Profile immer detaillierter angelegt werden. Diesbezüglich ist eine noch engere Zusammenarbeit mit grossen Detailhändlern interessant, da sie über detaillierte Konsumdaten in diesem Lebensbereich verfügen. Daher gilt: Sobald detaillierte Daten vorhanden sind, kann diese Herausforderung auch in diesem Lebensbereich gelöst werden.

Die Abbildung des persönlichen Konsumverhaltens durch Bankdaten ist meistens nur begrenzt möglich. Ein Grossteil der Menschen verfügt über Konten bei verschiedenen Banken. Dieses «Multibanking» führt dazu, dass Nutzer\*innen mit Apps und Karten von verschiedenen Banken bezahlen. Die jeweiligen Finanzdienstleister wissen somit nicht umfassend, welche Zahlungstransaktionen bei anderen Banken erfolgen. Dadurch bleibt es ungewiss, inwieweit die Zahlungsdaten das Konsumverhalten der Nutzer\*innen effektiv abbilden. Das gleiche Problem tritt auch bei Barzahlungen auf, die keine «Spur» der Konsument\*innen hinterlassen.

KI-Technologien sind ein zunehmend dynamisches und komplexes Forschungsgebiet. Daher erheben wir keinen Anspruch auf Vollständigkeit in diesem Bereich. Unsere Forschungen zeigen immer wieder, dass die Herausforderung darin liegt, für angewandte Innovationen mit weiter entwickelten Technologien offen zu bleiben und damit auch zu experimentieren. Ebenso bleibt die Analyse des Konsumverhaltens von Kund\*innen über zahlreiche digitale Kanäle hinweg eine grosse Herausforderung, die viel Erfahrung voraussetzt.

Dazu kommt ein weiteres hochkomplexes Thema: Nachhaltigkeit und persönliche Nachhaltigkeitsziele. In diesem Sinn müssen Forschungsteams mit dermassen komplexen Themen eine gewisse Bescheidenheit wahren. Vor allem muss die Forschung in diesen Themen jedoch die Realität so gut wie möglich vereinfacht modellieren, damit sinnvolle Erkenntnisse überhaupt entstehen können. In dieser Hinsicht legt diese Studie den Grundstein für weitere Forschungen zur Förderung nachhaltiger Recommender Systems (RS) in mehreren Lebensbereichen. Darüber hinaus zeigen die vorliegenden Forschungsergebnisse den potenziellen positiven Einfluss von Gruppendynamiken auf nachhaltiges Verhalten. Das entwickelte Recommender System wird in Zukunft in einem grösseren realen Umfeld getestet, um seine tatsächlichen Auswirkungen auf das Nutzer\*innen-Verhalten zu validieren. Letztendlich wollen wir die langfristigen Auswirkungen von Empfehlungssystemen auf individuelle Verhaltensänderungen verstehen und unsere community- und datenbasierten Ansätze verbessern.

## 7 Konklusion

In diesem Innovationsprojekt haben Forschungs- und Innovationsteams erfolgreich einen KI-basierten Sustainable Consumer Advisor (SCA) entwickelt. Der SCA ist ein digitaler Berater, der Menschen dabei unterstützt, finanziell und ökologisch nachhaltige Konsumententscheidungen zu treffen. Durch eine profunde Analyse der 30 ausführlichen Interviews und den anonymisierten Transaktionsdaten des Finanzdienstleisters Yapeal AG haben wir Einblicke in die Bedürfnisse und Einstellungen der Nutzer\*innen im Bereich ihres Konsumverhaltens gewonnen. Die anschließende Mobilitätschallenge «Flip Your Trip» ermöglichte es den Kund\*innen, ihre Mobilität in Bezug auf Nachhaltigkeit zu testen.

Obwohl die Challenge keinen signifikanten Einfluss auf das Mobilitätsverhalten hatte, zeigte sich eine positive Tendenz zu mehr Transaktionen mit der Bezahl-App von Yapeal AG. Unsere Empfehlungen für die Einbindung eines Anreizsystems für nachhaltiges Konsumverhalten in digitale Finanzberatungstools lauten: soziale und motivierende Touchpoints bieten, die Menschen aktiv an ihre Ziele erinnern und Recommender Systems einsetzen.

Die Erkenntnisse aus unserer Forschung verdeutlichen, dass das Bewusstsein für Nachhaltigkeit allein nicht zwangsläufig zu nachhaltigem Verhalten führt. Rechtfertigungen und Ambiguitäten beeinflussen die Entscheidungen der Konsument\*innen. Daher ist es entscheidend, personalisierte Ansätze wie den SCA zu entwickeln, um individuelle Bedürfnisse und Zielsetzungen zu berücksichtigen.

Die "Flip Your Trip" Challenge hat gezeigt, dass soziale und motivierende Touchpoints notwendig sind, um die Interaktionen mit der Anwendung aufrechtzuerhalten. Neben Anreizen sollte auch eine Erinnerung an persönliche Ziele durch Push-Nachrichten implementiert werden.

Das Recommender System, das auf verschiedenen Methoden basiert, wurde erfolgreich für persönliche Mobilitätsziele implementiert. Es dient als unterstützender Freund, der personalisierte Empfehlungen für nachhaltige Mobilitätsziele abgibt. Dieses Recommender System kann nicht nur die App attraktiver machen, sondern auch einen wirksamen Beitrag zu einem nachhaltigeren Leben (z.B. Reduzierung des individuellen CO<sub>2</sub>-Fussabdrucks) leisten.

Insgesamt zeigt diese Studie, dass digitale Finanzberatungstools, insbesondere mit personalisierten Ansätzen wie dem SCA und einem effektiven Recommender System, einen positiven Einfluss auf nachhaltiges Konsumverhalten haben können. Diese Erkenntnisse legen nahe, dass solche Anwendungen auch in Unternehmen eingesetzt werden könnten, um Mitarbeiter\*innen zu nachhaltigem Verhalten zu motivieren und den Unternehmens-CO<sub>2</sub>-Fussabdruck zu reduzieren. Der SCA könnte somit nicht nur ein wertvolles Instrument für individuelle Verhaltensänderungen sein, sondern auch einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Wirtschaft leisten.

## 8 Ausblick: White-Label Lösungen für Unternehmen

An White-Label Lösungen sind Unternehmen interessiert, die mit einer angewandten Forschungsinnovation (zum Beispiel KI-Anwendung für Produkt oder Service) möglichst rasch durchstarten und unkompliziert davon profitieren möchten. Wir bieten interessierten Unternehmen an, eine White-Label Lösung unserer Forschungsinnovationen im Rahmen des Sustainable Consumer Advisor (SCA) und der Eco Data Initiative (EDI) für ihre Geschäftsmodell zu evaluieren: zum Beispiel ein KI-basiertes Recommender System oder Challenges für mehr Nachhaltigkeit in ihrem Unternehmen.

Wir bieten eine Zusammenarbeit in drei Schritten:

### **1. Identifikation von marktfähigen Forschungsinnovationen für Ihr Unternehmen:**

In einem kostenlosen Workshop (60-90 Minuten an der HSLU) evaluieren wir gemeinsam mit Ihnen, welche angewandten Forschungsinnovationen im SCA oder EDI mit Fokus auf Künstliche Intelligenz (KI), Kommunikation und Nachhaltigkeit für Ihr Unternehmen einen Mehrwert bieten können.

### **2. Skizzieren von Lösungen mit KI-Framing und Data Science Strategien:**

In einem nächsten Workshop erläutern wir die Forschungserkenntnisse, die im Kontext Ihres Unternehmens wirtschaftlichen Wert generieren können. Zum Beispiel die Entwicklung eines Recommender Systems, das Ihren Kund\*innen oder Mitarbeiter\*innen ein nachhaltigeres Leben in bestimmten Lebensbereichen ermöglicht. Weitere Beispiele sind die Entwicklung von KI für nachhaltige Ziele (ökologische oder finanzielle) sowie erhöhte User-Motivation, mehr User-Interaktionen mit Challenges oder das ESG-Reporting für Unternehmen.

### **3. Entwicklung von Branding-Optionen, Customer Data Analytics und Customer Experience:**

Auf Wunsch unterstützen wir interessierte Unternehmen bei der Entwicklung und Anwendung oder der Integration unserer Forschungsinnovationen aus Projekten wie dem SCA. Unsere Erfahrung zeigt: Es gibt viele Anwendungsmöglichkeiten vom Branding bis zum Generieren von "Business Value" mit Customer Data Analytics.

Damit können zahlreiche Unternehmen die Innovationen nutzen, die wir im Rahmen des SCA-Forschungsprojekts und der Eco Data Initiative (EDI) entwickelt haben. Im Zentrum liegt dabei meistens die Frage, wie Unternehmen ihre Daten zielführender nutzen können, oder wie ein spezifisches KI-Modell einen konkreten "Business Value" schaffen kann.

## Welche Datenpotenziale liegen in Ihrem Unternehmen aktuell brach?

Für viele Schweizer Unternehmen wird Nachhaltigkeit zum Pflichtprogramm, weil EU- und Schweizer Gesetze seit 2024 vermehrt Nachhaltigkeits-Reports vorschreiben. Dabei spielen Daten eine Hauptrolle. Die Hochschule Luzern etabliert mit der Eco Data Initiative (EDI) ihr Innovationsnetzwerk für Unternehmen, die im datengetriebenen Nachhaltigkeitsmanagement einen Schritt weiterkommen möchten. Unsere Forschungsexperten in Künstlicher Intelligenz, Nachhaltigkeit sowie Verhaltensökonomik besprechen mit Ihnen gern konkrete und unternehmensbezogene Potenziale und Kooperationsrahmen, der EDI ihnen bieten kann.

Mit ausgewählten Partner-Unternehmen skalieren wir die Forschungsergebnisse des Sustainable Consumer Advisor auch in Zukunft und ermöglichen so den weiteren Aufbau eines nachhaltigen Ökosystem mit Schweizer und internationalen Unternehmen.

Unternehmen, die mit einer innovativen Nachhaltigkeitsidee auf uns zukommen, bieten wir einen kostenlosen Workshop, in dem wir Ihnen unsere Forschungsinnovationen erläutern und eine Zusammenarbeit evaluieren.



Jetzt mehr über EDI erfahren und anmelden.

Website: <https://www.daiia.org/edi>

## Literaturverzeichnis

- Antonetti, P., & Maklan, S. (2014). Feelings that make a difference: How guilt and pride convince consumers of the effectiveness of sustainable consumption choices. *Journal of Business Ethics*, 124(1), 117–134. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1841-9>
- Bank of International Settlements (BIS), Zabai, A. (2017) Verschuldung privater Haushalte: jüngste Entwicklungen und Herausforderungen. BIZ Quartalsbericht. Abgerufen am 10.12.2018 von [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt1712f\\_de.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1712f_de.pdf)
- Bingen, J., Sage, J., & Sirieix, L. (2010). Consumer coping strategies: A study of consumers committed to eating local. *International Journal of Consumer Studies*, 35, 410–419. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2010.00949.x>
- Kristensson, P., Wästlund, E., & Söderlund, M. (2017). Influencing consumers to choose environment friendly offerings: Evidence from field experiments. *Journal of Business Research*, 76, 89–97. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.03.003>
- Larkin, M., Watts, S., & Clifton, E. (2006). Giving voice and making sense in interpretative phenomenological analysis. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 102–120. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp062oa>
- Lloyd, K., & Pennington, W. (2020). Towards a theory of minimalism and wellbeing. *International Journal of Applied Positive Psychology*, 5, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s41042-020-00030-y>
- Mastercard (2021). Neue Studie verdeutlicht stärkeres Umweltbewusstsein seit Pandemie: Mastercard lanciert CO2-Rechner. Abgerufen am 13.04.2021 von <https://www.mastercard.com/news/europe/de-de/newsroom/pressemitteilungen/de-de/2021/april/neue-studie-verdeutlicht-starkeres-umweltbewusstsein-seit-pandemie-mastercard-lanciert-co2-rechner/>
- Seyr, S., Gächter, I., Mohr, S., Georgi, D., Lu, G. (2023), What's your excuse? Cognitive dissonance and justifications for non-sustainable behaviour. *Proceedings of the European Marketing Academy*, 52nd, (114412). Abgerufen am 20.03.2024 von: <https://proceedings.emac-online.org/pdfs/A2023-114412.pdf>
- Vringer, K., Van der Heijden, E., Van Soest, D., Vollebergh, H., Dietz, D. (2015). Sustainable consumption dilemmas (OECD Environment Working Papers, No. 84. OECD Publishing). <https://doi.org/10.1787/5js4k112t738-en>

## Autorinnen/Autoren



**Prof. Dr. Ingo Gächter**

ingo.gaechter@hslu.ch



**Dr. Sarah Seyr**

sarah.seyr@hslu.ch



**Dr. Guang Lu**

guang.lu@hslu.ch



**Prof. Dr. Dominik Georgi**

dominik.georgi@hslu.ch



**Prof. Seraina Mohr**

seraina.mohr@hslu.ch



**Adriana Ricklin**

adriana.ricklin@hslu.ch



**Marcel Niederberger**

marcel.niederberger@hslu.ch