

Auf dem Transportrad in eine nachhaltige Mobilität?

Eine umweltsychologische Analyse des
Transportradmietsystems "TINK"

Gemeinsame Bachelorarbeit von

Nathalie Niekisch

Matrikelnr.: 01/876453

Cherisy-Str. 16

78467 Konstanz

nathalie.niekisch@uni.kn

Ilmari Thömmes-Jeltsch

Matrikelnr.: 01/877094

Schottenstr. 17

78462 Konstanz

ilmari.thoemmes-jeltsch@uni.kn

Universität Konstanz

27. März 2018

Diese Arbeit wurde am Fachbereich Psychologie der Universität Konstanz eingereicht.

Betreuer:

Prof. Dr. Sebastian Bamberg

Fachbereich Sozialwesen

Fachhochschule Bielefeld

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Inhaltsverzeichnis | II |
| Abkürzungsverzeichnis | VII |
| Zusammenfassung | IX |
| English Summary | XI |
| 1 Einleitung | 1 |
| 2 Steigende Belastung in Städten durch motorisierten Individualverkehr | 3 |
| 3 Die Transportradinitiative nachhaltiger Kommunen (TINK) | 5 |
| 3.1 Die Modellstädte Konstanz und Norderstedt im Vergleich | 6 |
| 3.1.1 Städtische Profile | 6 |
| 3.1.2 Ausgestaltung der TINK-Mietsysteme | 8 |
| 3.2 Besonderheiten des TINK-Projekts | 9 |
| 3.2.1 TINK als umweltpsychologisches Forschungsprojekt | 10 |
| 4 Umweltpsychologische Theorie | 11 |
| 4.1 Umweltpsychologische Grundlagen | 11 |
| 4.1.1 Historie | 11 |
| 4.1.2 Umweltpsychologie im Anwendungsfeld Mobilität | 12 |
| 4.1.3 Psychologische Determinanten von Verhaltensänderungen | 13 |
| 4.1.4 Stufenmodelle und Kontinuumsmodelle im Vergleich | 13 |
| 4.2 Das Stufenmodell selbstregulierter Verhaltensänderung | 15 |
| 4.2.1 Theoretische Grundlagen und Entstehung | 15 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.2.2 | Bisherige Anwendung | 17 |
| 5 | Allgemeine Methoden | 19 |
| 5.1 | Vorgehen bei der Datenerhebung und verwendetes Material | 19 |
| 5.1.1 | Erhebung zum Zeitpunkt t1 | 19 |
| 5.1.2 | Erhebung zum Zeitpunkt t2 | 20 |
| 5.2 | Stichprobenbeschreibung | 22 |
| 6 | Prüfung des Stufenmodells selbstregulierter Verhaltensänderung in der TINK-Stichprobe | 23 |
| 6.1 | Einleitung | 23 |
| 6.1.1 | Latent-Class-Cluster-Analyse und ihre Anwendung | 23 |
| 6.1.2 | Hypothesen der Modellüberprüfung | 26 |
| 6.2 | Methode der Modellüberprüfung | 26 |
| 6.2.1 | Operationalisierung der erhobenen Konstrukte | 26 |
| 6.2.2 | Vorgehen bei der Hypothesenprüfung und berücksichtigte Teilstichproben | 27 |
| 6.3 | Ergebnisse der Modellüberprüfung | 28 |
| 6.4 | Diskussion der Modellüberprüfung | 32 |
| 6.4.1 | Inhaltliche Interpretation der Ergebnisse und Hypothesenprüfung | 32 |
| 6.4.2 | Implikation der Befunde | 33 |
| 7 | Prädiktion der Transportradnutzung | 35 |
| 7.1 | Theoretische Herleitung der berücksichtigten Verhaltensdeterminanten . | 35 |
| 7.1.1 | Hypothesen | 37 |
| 7.2 | Methoden der Nutzungsprädiktion | 38 |
| 7.2.1 | Operationalisierung der erhobenen Konstrukte | 38 |
| 7.2.2 | Datenvorbereitung und Wahl des Analyseverfahrens | 39 |
| 7.2.3 | Hypothesenprüfung mit binärer logistischer Regression | 40 |
| 7.3 | Ergebnisse der Nutzungsprädiktion | 41 |
| 7.3.1 | Deskriptive Statistiken | 41 |
| 7.3.2 | Getestete Modelle | 42 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 7.3.3 | Verwendetes Modell | 44 |
| 7.3.4 | Nutzungsintensität | 44 |
| 7.4 | Diskussion der Nutzungsprädiktion | 45 |
| 7.4.1 | Inhaltliche Interpretation der Ergebnisse und Hypothesenprüfung | 45 |
| 7.4.2 | Methodenkritik | 47 |
| 7.4.3 | Implikation der Befunde | 48 |
| 8 | Änderung des Verkehrsverhaltens infolge der | |
| | Einführung der TINK-Mietsysteme | 51 |
| 8.0.1 | Definition von Spillover-Effekten | 51 |
| 8.0.2 | Übersicht über bisherige Forschungsergebnisse | 51 |
| 8.0.3 | Übertragung der Theorie auf die vorliegende Arbeit und daraus abgeleitete Hypothesen | 53 |
| 8.1 | Methoden zur Analyse der Verhaltensänderung | 54 |
| 8.1.1 | Operationalisierungen | 54 |
| 8.1.2 | Vorgehen bei der Hypothesenprüfung und berücksichtigte Teilstichproben | 55 |
| 8.2 | Ergebnisse der Analyse der Verhaltensänderung | 56 |
| 8.3 | Diskussion der Analyse der Verhaltensänderung | 58 |
| 8.3.1 | Hypothesenprüfung und inhaltliche Interpretation der Ergebnisse | 58 |
| 8.3.2 | Methodenkritik | 59 |
| 8.3.3 | Implikation der Befunde und theoretische Diskussion | 60 |
| 9 | Gesamtdiskussion | 63 |
| 9.1 | Zusammenfassung | 63 |
| 9.2 | Research-Design und Datenqualität | 65 |
| 9.2.1 | Stichprobenverzerrung und mangelnde externe Validität | 65 |
| 9.2.2 | Methodische Einschränkungen | 66 |
| 9.3 | Schlussfolgerungen aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse | 68 |
| 9.4 | Projektausblick | 69 |

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 10 Eigenabgrenzung | 71 |
| 11 Danksagung | 73 |
| 12 Verzeichnisse | 75 |
| Abbildungsverzeichnis | 76 |
| Tabellenverzeichnis | 77 |
| Literatur | 78 |
| 13 Appendix | 87 |
| A t2-Fragebogen | 87 |

Abkürzungsverzeichnis

AIC Akaikes Informationskriterium

BIC Bayessches Informationskriterium

CO₂e CO₂-Äquivalente

LCCA Latent-Class-Cluster-Analyse

MAP Modell of Action Phases

MIV Motorisierter Individualverkehr

NAM Normaktivationsmodell

ÖPNV Öffentlicher Personennahverkehr

Pkw Personenkraftwagen

SOE Spillover-Effekt

SSBC Stufenmodell selbstregulierter Verhaltensänderung

TPB Theorie des geplanten Verhaltens

TTM Transtheoretisches Modell

VLMR Vuong-Lo-Mendell-Rubin Likelihood Ratio Test

Zusammenfassung

Durch den zunehmenden [MIV](#) in Städten sind diese steigenden Belastungen insbesondere durch Lärm und Feinstaub ausgesetzt ([OECD/IEA, 2016](#); [Richter, 2012](#)). Das TINK-Projekt bietet hier eine niedrigschwellige Alternative: In den Pilotstädten Konstanz und Norderstedt wurden jeweils öffentliche Transportrad-Mietsysteme zur Verfügung gestellt, um den emissionsarmen Transport von Gegenständen oder Personen zu ermöglichen. Anhand des umweltpsychologischen *Stufenmodells selbstregulierter Verhaltensänderung* (SSBC; [Bamberg, 2013b](#)) wurde TINK in der vorliegenden Arbeit analysiert. Bei einer zwei Wellen Panelbefragung wurden 852 (t1) und 218 Personen (t2) zu ihrem aktuellen Verkehrsverhalten, den Komponenten des SSBC sowie zu ihrer (beabsichtigten) Nutzung des TINK-Systems befragt. 83 Teilnehmende konnten eindeutig beiden Erhebungszeitpunkten zugeordnet werden. Mittels Latent-Class-Cluster-Analyse wurden die erwarteten vier Stufen des SSBC unter Vorbehalt in der t1-Stichprobe gefunden. Anhand binärer logistischer Regression ergaben sich in der t2-Stichprobe die Implementations-Intention sowie die Distanz zur nächsten Station als signifikante Prädiktoren für die Wahrscheinlichkeit der Transportradnutzung (Implementations-Intention: $p < ,001$; Distanz: $p < ,006$). Der Aufenthaltsort (Konstanz vs. Norderstedt) war kein signifikanter Prädiktor ($p = ,12$), wurde aber aufgrund einer besseren Gesamtmodellpassung berücksichtigt. Anhand deskriptiver Statistiken wurde festgestellt, dass der häufigste Nutzungszweck der Transport von Einkäufen war (53 Nennungen, 52%). Weiterhin wurden mögliche Spillover-Effekte auf andere Mobilitätsformen (Auto, [ÖPNV](#), Fahrrad, Fußwege) betrachtet. Es konnten keine eindeutigen Veränderungen des Verkehrsverhaltens festgestellt werden, jedoch hatten 53% der TINK-Nutzenden mit der Transportradnutzung bereits Autofahrten ersetzt.

English Summary

Due to the rising amount of motorized private transport in cities the latter are exposed to increasing burdens particularly by noise and fine dust (OECD/IEA, 2016; Richter, 2012). TINK provides a low threshold alternative: In the pilot cities of Constance and Norderstedt public cargo bike rental systems were introduced to enable the low-emission transport of objects or persons. Based on the environmental psychological *Stage Modell of Self-Regulated Behavioral Change* (SSBC; Bamberg, 2013b), TINK was analyzed in the present paper. In a two-wave panel survey, 852 (t1) and 218 persons (t2) were questioned on their current traffic behavior, the components of the SSBC, and their (intended) use of the TINK-system. It was possible to match 83 participants within both survey dates. Using Latent-Class Cluster Analysis, the expected four levels of the SSBC were found partially with limitations in the t1-sample. Based on binary logistic regression, the implementation intention as well as the distance to the next station were found as significant predictors of the probability of cargo bike use in the t2-sample (implementation intention: $p < .001$; distance: $p < .006$). The residence (Constance vs. Norderstedt) was not a significant predictor ($p = .12$), but was taken into account due to a better overall model fit. Based on descriptive statistics, it was found that the most common use was the transportation of purchases (53 mentions, 52%). Furthermore, possible spillover effects on other forms of mobility (car, public transport, bicycle, footpaths) were considered. There were no clear changes in traffic behavior, but 53% of the TINK users had already replaced car trips with cargo bike trips.

1 | Einleitung

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine gemeinschaftliche Abschlussarbeit an der Universität Konstanz. Ziel der Arbeit ist es das Transportrad-Mietsystem TINK aus umweltpsychologischer Perspektive zu analysieren. Die Arbeit gestaltet sich dabei wie folgt:

Zunächst wird die gesellschaftliche Relevanz der Arbeit erläutert, indem die steigenden Belastungen von Städten durch motorisierten Individualverkehr (MIV) dargestellt werden. Daraus leitet sich ein Handlungsbedarf sowohl auf infrastruktureller als auch auf individueller Ebene ab. Auf infrastruktureller Ebene bietet die *Transportradinitiative nachhaltiger Kommunen* (TINK) eine niedrigrschwellige Alternative zum MIV. Das Projekt TINK sowie die Pilotstädte Konstanz und Norderstedt werden im Folgenden kurz beschrieben. Neben infrastrukturellen Änderungen bedarf es ebenfalls Änderungen auf individueller Ebene, die in der vorliegenden Arbeit anhand umweltpsychologischer Aspekte betrachtet werden. Dazu wird eine Einführung in umweltpsychologische Historie und Theorie gegeben. Insbesondere wird das *Stufenmodell selbstregulierter Verhaltensänderung* (SSBC; Bamberg, 2013b) erläutert, welches als Grundlage für die sich anschließende Analyse von TINK fungiert.

Die Analyse gliedert sich in drei Teile: Der erste Teil ist theoretischer Natur, der gestaltet, dass das verwendete SSBC empirisch geprüft wird. Der zweite und dritte Teil sind praxisorientiert. Im zweiten Teil wird die Nutzungswahrscheinlichkeit der Transporträder durch psychologische und situationale Determinanten prädiziert. Der dritte Teil kann als Wirkungsanalyse des Projekts verstanden werden. So wird neben der Auswertung des Outcomes auch der Impact des Projekts berücksichtigt. Dazu wird betrachtet, ob Autofahrten durch Transportradfahren ersetzt werden und ob die Nutzungszwecke der Transporträder denen des Autos entsprechen (Outcome-Analyse).

Weiterhin wird festgestellt, ob Spillover-Effekte auf ein generell umweltfreundlicheres Mobilitätsverhalten zu beobachten sind (Impact-Analyse). Methodische und theoretische Diskussionen der drei Teile folgen jeweils direkt. An die Analyse anschließend folgt eine Gesamtdiskussion der Arbeit sowie ein Projektausblick.

2 | Steigende Belastung in Städten durch motorisierten Individualverkehr

Über die Hälfte der Menschheit lebt heutzutage in Städten und nach Schätzungen der UN werden es bis 2050 sogar 66% sein ([United Nations, 2014](#)). In Städten und urbanen Gebieten wurden 2016 um die 71% der energiebedingten CO₂ Emissionen ausgestoßen ([WHO Regional Office for Europe, 2015](#)). Insofern ist es nicht verwunderlich, dass Städte immer mehr in den Fokus globaler Klimaschutzbemühungen geraten ([Rosenzweig, Solecki, Hammer & Mehrotra, 2011](#)). Einerseits als Ansatzpunkte für die Vermeidung von Ressourcenverbrauch und Treibhausgasemissionen, andererseits aber auch als Brennpunkte multipler Belastung. Die Bewohner*innen von urbanen Gegenden sind nicht nur wesentliche Emittenten von Treibhausgasen, sondern ebenfalls besonders gefährdet durch den Klimawandel ([C. B. Field, Barros, Mach & Mastrandrea, 2014](#)). So sind Städte oft an der Küste oder an Flussläufen platziert, wodurch sie eher steigenden Meeresspiegeln, Stürmen und Fluten ausgesetzt sind.

Der Transport von Waren und Personen hat einen nennenswerten Anteil am menschengemachten Klimawandel: So war im Jahr 2010 der weltweite Güter- und Personenverkehr verantwortlich für ca. 23% der globalen CO₂ Emissionen ([Change et al., 2014](#)). In Ländern des globalen Nordens ist der Anteil des Transportsektors sogar bei bis zu 30% der jeweiligen nationalen Treibhausgasemissionen. Der Verkehr in Städten bringt zudem Belastungen wie erhöhten Feinstaub und Lärm mit sich. Nach Schätzungen der [OECD/IEA \(2016\)](#) starben 2012 weltweit sieben Millionen Personen frühzeitig aufgrund von Feinstaub, in Deutschland waren es etwa 41.000 Personen. So verursachte die Feinstaubbelastung in Deutschland im Mittel zwischen 2007 und 2013 jährlich Kosten von 153 Mrd. Euro ([Richter, 2012](#)).

Auch die Lärmbelastung ist eine relevante Folge. Drei Millionen Bürger*innen in

Baden-Württemberg (knapp 30%) klagen über eine zu hohe Lärmbelastung ([LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2008](#)). Der Straßenverkehr ist sowohl subjektiv als auch objektiv der größte Lärmemittent ([Richter, 2012](#)). In Schleswig-Holstein wurden durch die kontinuierliche Messung der Luftqualität in Brennpunkten Luftreinhaltepläne ausgearbeitet und umgesetzt ([Lufthygienische Überwachung Schleswig-Holstein, 2017](#)); so auch in der Modellkommune des TINK-Projekts Norderstedt ([Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, 2013](#)).

Die Herausforderungen sind offensichtlich - doch wie kann man angemessen reagieren? Städte als wichtige Akteure sollten konsequent eine bessere Verkehrsinfrastruktur entwickeln, sodass ein Modal Shift, also ein Wechsel von Verkehrsmitteln basierend auf fossilen Brennstoffen hin zu umweltfreundliche Mobilitätsformen stattfinden kann ([Pachauri et al., 2014](#)). Es soll beispielsweise ein Wechsel vom Auto auf das Fahrrad stattfinden. Ein solcher Modal Shift würde zur geringeren Lärmbelastung, zu weniger Luftverschmutzung und zu einem kleineren CO₂-Fußabdruck führen. Ganz in diesem Sinne wurde in der zweiten Modellkommune des TINK-Projekts Konstanz ebenfalls ein Mobilitätsplan entwickelt, um das Thema vor allem auf infrastruktureller Ebene anzugehen ([StetePlanung, 2013](#)).

Jedoch reichen Maßnahmen wie bessere Fahrradwege für einen nennenswerten Modal Shift nicht aus. Zusätzlich braucht es eine Änderung des individuellen Verhaltens. Hierfür bedarf es unterstützender niedrigeschwelliger Angebote von Handlungsalternativen, wie beispielsweise dem Pilotprojekt TINK.

3 | Die Transportradinitiative nachhaltiger Kommunen (TINK)

Das Akronym TINK steht für *Transportrad Initiative Nachhaltiger Kommunen* und hat das übergeordnete Ziel, nachhaltige Mobilität zu fördern. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden in den Pilotstädten Konstanz am Bodensee und Norderstedt bei Hamburg im Juli 2016 öffentliche Transportrad-Mietsysteme eingeführt. In den beiden Städten stehen seither 26 (Konstanz) bzw. 24 (Norderstedt) Transporträder an 13 (Konstanz) bzw. 14 (Norderstedt) Stationen rund um die Uhr zum Mieten zur Verfügung. In den beiden Städten werden jeweils zwei- beziehungsweise dreirädrige, unmotorisierte Transporträder der Marke bakfiets mit einer Zulademöglichkeit bis zu 80 beziehungsweise 100 kg angeboten (vgl. Abbildung 1). Außerdem verfügen die Modelle über Kindersitze, sodass bis zu zwei beziehungsweise vier Kinder in den Transporträdern mitgenommen werden können. An dieser Stelle sei auch auf die verwendete Terminologie des Transportrads, anstelle des Lastenrads hingewiesen: Während seit jeher der Begriff *Lastenrad* verwendet wird, setzt TINK bewusst auf den Begriff *Transportrad*, um keine Assoziation, dass etwas zur Last falle zu wecken.



Abbildung 1. Die Transporträder des Norderstädter Mietsystems. Foto: Marco Walter

3.1 Die Modellstädte Konstanz und Norderstedt im Vergleich

In Tabelle 1 ist ein Vergleich der städtischen Profile sowie wichtiger Kennwerte der TINK-Mietsysteme der beiden Modellkommunen Konstanz und Norderstedt zu finden.

Tabelle 1

Städtische und TINK-Profil der Modellkommunen Konstanz und Norderstedt im Vergleich

| | Konstanz | Norderstedt |
|---|---|--|
| Städtisches Profil | | |
| Einwohnerzahl | 85.000 | 76.000 |
| davon Studierende | 17.000 (20%) | - |
| Fläche | 54,1 km ² | 58,1 km ² |
| davon Wohn- und Verkehrsfläche | 20% | 45% |
| Modal Split | MIV: 41% | MIV: 55% |
| TINK-Profil | | |
| Ausstattung | 26 Transporträder an 13 Stationen | 26 Transporträder an 14 Stationen |
| Technischer Betrieb | fahrradspezialitäten (lokaler Dienstleister) | nextbike (bundesweiter Dienstleister) |
| Preisgestaltung | 1h gratis, dann 1€/ $\frac{1}{2}$ Stunde | $\frac{1}{2}$ h gratis, dann 1€/ $\frac{1}{2}$ Stunde |
| Gesamtzahl Ausleihen (Stand Dez 2017) | >13.000 | <1.300 |
| Registrierte Nutzende (Stand Dez 2017) | >3.500 | >200 |

3.1.1 Städtische Profile

Die folgenden Angaben entstammen, sofern nicht anderweitig gekennzeichnet, der von der Stadt Konstanz herausgegebenen Infobroschüre *Konstanz in Zahlen 2017*, dem von

Socialdata herausgegebenen *Endbericht Mobilität in Konstanz 2007* sowie der Website des statistischen Amtes für Hamburg und Schleswig-Holstein ([Stadt Konstanz, 2017](#); [Socialdata, 2008](#); [Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, 2011](#)).

Bevölkerungskennwerte Konstanz (KN) und Norderstedt (NO) sind beides mittelgroße Städte mit einer vergleichbaren Einwohnendenzahl, wobei in Konstanz fast 20% (17.000) Studierende auf die Universität Konstanz sowie die Hochschule für Technik, Wirtschaft und Gestaltung fallen. Was die politische Ausrichtung der beiden Städte betrifft, so weist der Norderstedter Gemeinderat einen deutlich höheren CDU-Anteil als Konstanz auf (NO: 39% vs. KN: 25%), der gemeinsame Anteil der beiden nächstgrößeren Parteien der Grünen und SPD ist dabei jedoch in beiden Städten vergleichbar (zusammen 44% in NO und 42% in KN) ([Stadt Norderstedt, 2013](#); [Stadt Konstanz, 2017](#)).

Flächennutzung und Infrastruktur Auch flächenmäßig sind die beiden Städte vergleichbar, deutliche Unterschiede sind jedoch bei der Nutzung der zur Verfügung stehenden Flächen zu verzeichnen. Während in Konstanz lediglich 20% der Gesamtfläche als Wohnbau- und Verkehrsfläche genutzt werden, beträgt dieser Anteil in Norderstedt 45%. Diese unterschiedliche Flächennutzung lässt sich wohl mit der Geschichte der Städte erklären: Bei Konstanz handelt es sich um eine Mittelalterstadt, deren Stadtkern dicht bebaut ist und deren enge Gassen mit dem Auto kaum befahren werden können. Ein einspuriger Verkehrsring um die Altstadt bietet die einzige Möglichkeit, den Stadtkern motorisiert zu erreichen. Parkplätze für Personenkraftwagen ([Pkw](#)) sind rar und werden mit hohen Gebühren bewirtschaftet. Durch die aufgeführten Faktoren, sowie die Grenznähe zur Schweiz und den damit einhergehenden (motorisierten) Einkaufstourismus ergibt sich so ein enorm hoher Mobilitätsdruck auf die Stadt Konstanz. Norderstedts Infrastruktur hingegen ist aufgrund des noch jungen Alters der Stadt (Gründungsjahr 1970) deutlich stärker auf motorisierten Verkehr ausgerichtet: So hält die Stadt ein gut ausgebautes Straßennetz für den motorisierten Verkehr bereit, mit dem fast alle wichtigen Knotenpunkte der Stadt per Auto zu erreichen sind. Weiterhin gibt es in Norderstedt bisher nur wenig Parkraumbewirtschaftung für die reichlich vorhandenen Parkplätze.

Modal Split Der Modal Split beschreibt die Verteilung der Verkehrsmittelwahl. Die unterschiedlichen infrastrukturellen Begebenheiten der beiden Städte zeigen sich auch im Modal Split: In Konstanz werden 41% des Gesamtverkehrs im **MIV** (als Fahrer*in und/oder Mitfahrer*in von **Pkw** bzw. motorisierten Zweirädern) und 59% im Umweltverbund zurückgelegt (26% zu Fuß, 22% Fahrrad, 11% **ÖPNV**). Die Konstanzer Infrastruktur hält dafür 207 km Radwege (inklusive der Tempo-30-Zonen) sowie ein Straßennetz von 237 km (Stand 2016) bereit. In Norderstedt werden 57% des Gesamtverkehrs im **MIV** (als Fahrer*in und/oder Mitfahrer*in von **Pkw** bzw. motorisierten Zweirädern) und 59% im Umweltverbund zurückgelegt (16% zu Fuß, 19% Fahrrad, 8% **ÖPNV**). Diese Daten basieren jedoch auf einer Haushaltsbefragung von 1998; in der Verkehrsprognose 2018 zum Lärmaktionsplan 2013-2018 wurde von einer Teilverschiebung von 57% auf 55% **MIV** ausgegangen ([Stadt Norderstedt, 2017](#)).

3.1.2 Ausgestaltung der TINK-Mietsysteme

Konstanz und Norderstedt starteten im Juni 2016 mit 24 (Konstanz) bzw. 26 Transporträdern, wobei in Konstanz eine weitere Station mit zwei Rädern nachträglich durch ein lokales Einkaufszentrum gesponsert wurde, sodass dort nun ebenfalls 26 Transporträder zur Verfügung stehen ([e-fect eG, 2017](#)). Der technische Betrieb wird in Konstanz von dem lokal ansässigen Fahrrad-Dienstleister *fahrradspezialitaeten* übernommen, in Norderstedt ist der bundesweit vertretene Fahrradverleih-Dienstleister *nextbike* damit beauftragt. Letzterer betreibt in Norderstedt ein Fahrradverleihsystem, in welches das TINK-System integriert wurde. Entsprechend wurden die vorhandenen 14 Stationen genutzt, sodass sich das Stationsnetz über die ganze Stadt erstreckt. In Konstanz ist das Stationsnetz in nur drei von 15 Stadtteilen ausgebaut, dafür aber besonders dicht gestaltet, sodass der Fußweg von einer Station zur jeweils nächsten in circa fünf Minuten erreicht werden kann.

Um die TINK-Räder nutzen zu können, muss in beiden Städten eine einmalige kostenlose Registrierung erfolgen. Die Preisgestaltung fällt in den beiden Städten gleich aus, wobei in Konstanz die erste Stunde TINK-Nutzung pro Tag kostenfrei ist und in Norderstedt lediglich die erste halbe Stunde pro Tag. Danach kostet in beiden Städten jede weitere halbe Stunde einen Euro bei einem Maximalpreis von neun Euro pro

Rad für eine Ausleihdauer von 24 Stunden (vgl. [nextbike, 2018](#); [fahrradspezialitaeten, o. J.](#)). Im Dezember 2017 waren über 3.500 Nutzende bei TINK Konstanz und über 200 Nutzende bei TINK Norderstedt registriert.

3.2 Besonderheiten des TINK-Projekts

Freie Lastenräder und deren Herausforderungen Die Idee Transporträder als sogenanntes Sharing-Gut (commons) mit anderen Menschen zu teilen, ist keine neue: In Deutschland gibt es bereits zahlreiche *freie Lastenrad Initiativen*, in denen Transporträder selbstverwaltet und zumeist kostenlos zum Ausleihen zur Verfügung gestellt werden ([Dein Lastenrad, 2017](#)). Dabei kümmert sich ein Kreis von Freiwilligen um die Beschaffung, Bereitstellung und Wartung der Transporträder. Obwohl die freien Lastenrad Initiativen zu einem Umdenken in der innerstädtischen Mobilität beitragen können, führen sie oft nicht zu einem wesentlichen Modal Shift. Da der Ausleihvorgang in der Regel aufwändig ist, werden die Räder nur von einem kleinen Personenkreis genutzt. Zusätzlich stoßen freie Lastenrad Initiativen oft aufgrund der geringen Anzahl der zur Verfügung stehender Räder und starker Fluktuation der Freiwilligen an ihre Grenzen.

Ein öffentliches Transportrad-Mietsystem als Lösungsansatz Mit der Konzeption der Transportradinitiative TINK sollte genau diesen Herausforderungen begegnet werden: Bei TINK handelt es sich um ein öffentliches Transportrad-Mietsystem, das in Kooperation mit den Kommunen Norderstedt und Konstanz betrieben wird. Durch die Mitarbeit der öffentlichen Hand kann eine Dauerhaftigkeit und angemessene Verantwortungsverteilung erreicht werden, die ein System auf freiwilliger Basis kaum leisten kann. Ein weiterer Vorteil bieten die rund um die Uhr frei zugänglichen Stationen und die hohe Anzahl der angebotenen Transporträder: Die Ausleihe ist auch spontan ohne großen Koordinationsaufwand möglich und es besteht die Option einer one-way Miete (d.h. Räder können an anderen Stationen abgegeben werden). Insgesamt haben die Rahmenbedingungen von TINK also beste Voraussetzungen, um zu einem Modal Shift des innerstädtischen Verkehrs Richtung nachhaltiger Mobilität beizutragen.

3.2.1 TINK als umweltpsychologisches Forschungsprojekt

Wie in der Einleitung erläutert, ist es neben den infrastrukturellen Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Mobilität ebenfalls nötig, Änderungen auf Individualebene zu unterstützen. TINK möchte sich dieser Herausforderung im besonders annehmen und ist deshalb auch ein umweltpsychologisches Forschungsprojekt. Als solches wird es aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestags vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur finanziell gefördert. Hintergrund der Förderung ist es, ein zukunftsfähiges Mobilitätsmodell auszuprobieren und mit den gewonnenen Erfahrungen dieses auf weitere Städte auszuweiten. Im Zuge dessen wurden Expert*innenbefragungen sowie Nutzungspotenzialanalyse vor Etablierung der Mietsysteme als auch Nutzendenbefragungen während und nach Etablierung der Systeme durchgeführt. Die vorliegende Abschlussarbeit ist ebenfalls Teil der wissenschaftlichen Begleitung des Pilotprojekts.

4 | Umweltpsychologische Theorie

4.1 Umweltpsychologische Grundlagen

Wie eingangs erläutert stehen wir als Menschheit der Herausforderung von zunehmenden Umweltbelastungen gegenüber. Viele dieser Belastungen sind anthropogenen Ursprungs und somit auch durch individuelles Verhalten bedingt (Rockström et al., 2009). Die *Umweltpsychologie*, die sich mit dem Erleben und Verhalten des Individuums im Kontext seiner Umwelt auseinandersetzt, kann dabei einen wichtigen Beitrag zum Erklären, Prädizieren und Verändern von *umweltrelevantem Verhalten* liefern. Umweltrelevantes Verhalten bezeichnet dabei jegliches Verhalten, bei dem Material oder Energie der Umwelt, Prozesse des Ökosystems oder der Biosphäre, geändert werden (Steg, van den Berg & De Groot, 2012).

4.1.1 Historie

Die ersten umweltpsychologischen Studien können in den frühen 1960ern verortet werden (vgl. Steg et al., 2012). Zu diesem Zeitpunkt war primär die Wirkung der baulichen Umgebung auf den Menschen im Fokus der Forschung, sodass die Disziplin sich zunächst mit dem Schlagwort *Architekturpsychologie* von anderen Strömungen der Zeit abzuheben versuchte (Pol, 2007). Mit steigender gesellschaftlicher Sensibilisierung für Umweltbelastungen und deren Auswirkungen auf den Menschen wurde der Untersuchungsgegenstand der Umweltpsychologie ausgeweitet, sodass nun die Wechselwirkungen des menschlichen Verhaltens mit der Natur und dem Ökosystem Erde zusehends von Interesse waren (Schahn, 1995). Seit Ende der 1960er Jahre begann sich die Umweltpsychologie auch mit den Wirkungen des Menschen auf seine Umwelt auseinanderzusetzen und schließlich wurde neben dem Erklären auch die Veränderung von umweltrelevantem Verhalten ein

Anliegen der Disziplin (Pol, 2007; Steg et al., 2012).

Inzwischen untersucht die Umweltpsychologie ein breites Spektrum an umweltrelevanten Verhaltensweisen, zu denen beispielsweise Ernährung (Klößner, 2017), Recyclingverhalten (Holland, Aarts & Langendam, 2006), Energieverbrauch (Tiefenbeck, Staake, Roth & Sachs, 2013) oder Mobilität gehören. Letztere ist auch Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit, weshalb diese im Folgenden kurz umrissen wird.

4.1.2 Umweltpsychologie im Anwendungsfeld Mobilität

Der steigende Bedarf an fossilen Energieträgern gilt als Hauptquelle von schädlichen Treibhausgasen (Matthies, Klößner & Preißner, 2006; Rockström et al., 2009). Auf Individualebene entsteht dabei der weitaus größte Teil im MIV: In einer aktuellen Studie zeigen Wynes und Nicholas (2017), dass der Verzicht auf das Auto eine durchschnittliche Einsparung von 2,4 Tonnen CO₂-Äquivalenten (CO₂e) pro Jahr des pro-Kopf Treibhausgasausstoßes bedeuten würde. Damit wäre dies ein vielfach wirksamerer Beitrag zur Treibhausgasreduktion als beispielsweise Recycling (durchschnittlich <2,5 CO₂e) oder der Ersatz von herkömmlichen Glühbirnen mit Energiesparlampen (durchschnittlich <2 CO₂e). Viele umweltpsychologische Interventionen bemühen sich daher darum, Individuen zu umweltbewusster Mobilität zu motivieren (z.B. Matthies et al., 2006; Ruiz & García-Garcés, 2014; Bamberg, 2013a). Dabei gestaltet sich die Änderung des Verkehrsverhaltens als besonders herausfordernd, da es sich bei der Autonutzung um ein stark *habitualisiertes Verhalten* handelt, welches änderungsresistenter als eine einmalige Handlungen ist (Matthies et al., 2006). Habitualisiertes Verhalten kann als Verhalten beschrieben werden, welches automatisch, regelmäßig und ohne große kognitive Anstrengung ausgeführt wird (vgl. Wood & Rünger, 2016). Somit bedarf es einer aktiven Entscheidung, die eigene Autonutzung zu reduzieren, die oft mit einer deutlichen räumlichen Bewegungseinschränkung des Individuums vonstattengeht (Polk, 2004).

Es stellt sich dementsprechend die Frage, welche psychologischen Determinanten in besonderem Maße Verhalten beeinflussen und wie folglich die Änderung desselbigen unterstützt werden kann.

4.1.3 Psychologische Determinanten von Verhaltensänderungen

Wenn es darum geht, Verhalten zu verändern, sind *Intentionen* ein wichtiger Aspekt (Steg et al., 2012). Intentionen sind eine motivationale Bereitschaft, bei der Verhaltensintention die Bereitschaft oder Absicht ein Verhalten auszuführen. Die Person sagt sich „Ich beabsichtige Verhalten X zu vollziehen“, z.B. „Ich beabsichtige Fahrrad zu fahren“. Wenn es um Verhaltensänderungen geht, scheint die Verhaltensintention eine wichtige psychosoziale Determinante zu sein. Conner und Norman (2005) fanden in einer Meta-Analyse von Meta-Analysen, einen großen Zusammenhang zwischen Intention und Verhalten ($r = ,48$).

Auch bei umweltrelevanten Verhaltensweisen ist die Intention eine der entscheidenden Determinanten, welche alle anderen wichtigen psychosozialen Determinanten wie Einstellung oder soziale Norm mediiert (Bamberg & Möser, 2007). Doch es zeigt sich, insbesondere bei habitualisierten Verhalten, dass die Intention, ein Verhalten auszuführen, nicht zwingend zum Verhalten führt. Wie oft nehmen sich Personen etwas vor, was sie dann nicht umsetzen – man denke nur an Silvestervorsätze. Die Lücke zwischen Intention und Verhalten (*Intentions-Verhaltens-Lücke*) beschreibt den Befund, dass Interventionen, welche zwar die Intention erhöhen nur geringe Veränderungen des Verhaltens bewirken (Webb & Sheeran, 2006). Die Intentions-Verhaltens-Lücke zeigt sich in verschiedenen Bereichen der Psychologie und es werden stets Lösungen gesucht, diese zu überwinden. Zum Beispiel bei Interventionen zur Erhöhung der physischen Aktivität (Rhodes & Dickau, 2012; Rhodes & Yao, 2015), zur gesünderen Ernährung (Brug, Oenema & Ferreira, 2005) oder zur Kondomnutzung (Carvalho, Alvarez, Barz & Schwarzer, 2015). So stellt sich die Frage, ob ein Fokus auf Intentionen als wichtige psychosoziale Determinante bei Verhaltensänderungen sinnvoll ist und wie die Lücke zwischen Intention und Verhalten überbrückt werden kann.

4.1.4 Stufenmodelle und Kontinuumsmodelle im Vergleich

Durch Verhaltensmodelle wird versucht, Verhalten möglichst wahrheitsgetreu abzubilden und es scheint so, als könnten manche Verhaltensmodelle die Intentions-Verhaltens-Lücke besser überbrücken als andere. Verhaltensmodelle können unterteilt werden in

Kontinuumsmodelle und *Stufenmodelle*. Im Gegensatz zu Kontinuumsmodellen gehen Stufenmodelle davon aus, dass Personen bei der Ausübung ihres Verhaltens mehrere qualitativ unterschiedliche und voneinander distinkte Stufen durchlaufen (Schwarzer, 2008). Kontinuumsmodelle gehen von einer Spanne aus, welche die Wahrscheinlichkeit beschreibt, ein Verhalten auszuführen. So befindet sich eine Person nicht in dieser oder jener Stufe, sondern an einer Stelle auf diesem Kontinuum.

Zwei der bekanntesten Kontinuumsmodelle sind die *Theorie des geplanten Verhaltens* (TPB, theory of planned behaviour, Ajzen, 1991) und das *Normaktivationsmodell* (NAM, norm-activation model, Schwartz & Howard, 1981). Die TPB stellt das rationale Wahlverhalten des Menschen in den Vordergrund. Es wird davon ausgegangen, dass bei Handlungsentscheidungen die persönlichen Vorteile maximiert werden. Die Einstellung, subjektive Norm und Verhaltenskontrolle wirken dabei auf die Intention, welche das Verhalten bestimmt. Dahingegen geht das NAM vom Handeln als prosozialen Akt aus, der geleitet wird von der persönlichen moralischen Norm.

Eine generelle Schwäche von Kontinuumsmodellen ist ihr Fokus auf Intentionen, deren Varianz sie besser aufklären als die Varianz des tatsächlichen Verhaltens (Schwarzer, 2008). Stufenmodelle scheinen die Intentionen-Verhaltens-Lücke besser überbrücken zu können. So unterscheidet schon Kurt Lewin (Lewin, Dembo, Festinger & Sears, 1999) zwischen der *motivationalen Stufe*, in der die Intention gefasst wird, und der *volitionalen Stufe*, in der die Intention verfolgt wird. Folgendes Beispiel beschreibt den Unterschied zwischen den beiden Stufen näher: Nachdem die Intention gefasst wurde, anstatt Auto Fahrrad zu fahren (motivationale Stufe), werden in der volitionalen Stufe Strategien und Fähigkeiten entwickelt, um die Intention umzusetzen und mit möglichen Herausforderungen umzugehen: Wie wird das Fahrrad repariert im Falle eines platten Reifens? Was wird gemacht, wenn Besuch da ist aber nur ein Fahrrad zur Verfügung steht? Wie kann die Motivation aufrecht erhalten werden, wenn es regnet?

Im Umweltschutzbereich wird bei Stufenmodellen meist noch mindestens eine weitere Stufe vor der motivationalen Stufe berücksichtigt (vgl. Dahlstrand & Biel, 1997): Bevor eine Intention gefasst wird, entsteht in einer vorgeschalteten Stufe zunächst die Erkenntnis, dass ein ausgeübtes Verhalten schädlich ist. Auf diese normative Überzeugung folgt in einer weiteren Stufe die Intention, ein weniger schädliches Verhalten auszuführen,

welche dann in der dritten Stufe in eine Handlung überführt wird.

4.2 Das Stufenmodell selbstregulierter Verhaltensänderung

4.2.1 Theoretische Grundlagen und Entstehung

Wie eben ausgeführt, scheinen Stufenmodelle die Intentions-Verhaltens-Lücke besser zu überbrücken. Nichtsdestotrotz werden sie, wie zum Beispiel das *Transtheoretische Modell* (TTM, Prochaska & DiClemente, 1984) viel kritisiert. Die Stufenunterscheidung sei willkürlich, die Evidenz für das Modell inkonsistent und die psychologischen Variablen und der Stufenfortschritt sei zu vage, weshalb es Zeit für neue Stufenmodelle sei (Sutton, 2001; West, 2005).

Genau dieser Kritik nimmt sich das *Stufenmodell der Selbstregulierten Verhaltensänderung* (SSBC, Stage Modell of Self-Regulated Behavioral Change, Bamberg, 2013b) an. Basierend auf dem *Modell of Action Phases* (MAP, Gollwitzer, 1990) entwickelte Bamberg ein Stufenmodell mit den vier Stufen *prädezisional*, *präaktional*, *aktional* und *postaktional*, welches den willentlichen, zielgerichteten Vorgang einer Verhaltensänderung beschreibt (vgl. Abbildung 2, S. 16). Da das MAP nur generelle Aussagen über die zugrundeliegenden sozialen, kognitiven und affektiven Prozesse und Faktoren für einen Stufenwechsel trifft, wurden Konstrukte der TPB (Ajzen, 1991) und des NAM (Schwartz & Howard, 1981) integriert. Die drei Intentionen *Zielintention*, *Verhaltensintention* und *Implementations-Intention* begleiten jeweils den Übergang von der einen Stufe in die nächste. In jeder Stufe gilt es gewisse Aufgaben zu lösen, um dem Zielverhalten näherzukommen.

In der prädezisionalen Stufe ist die Aufgabe, konkurrierende Wünsche zu vergleichen und entsprechend aus diesem Vergleich heraus ein Ziel zu fassen. Die Stärke der Verpflichtung zu dem Ziel zeigt sich in der Zielintention und der Prozess wird erklärt durch das NAM: Die Wahrnehmung von negativen Konsequenzen des eigenen Verhaltens und die wahrgenommene eigene Verantwortung für dieses Verhalten führt zur Selbstwahrnehmung. Bei dieser wird einerseits das Verhalten mit den eigenen Normen verglichen, was zu negativen Emotionen führt, weshalb folglich das Verhalten den eigenen Normen angepasst wird. Andererseits wird das eigene Verhalten mit der sozialen Norm

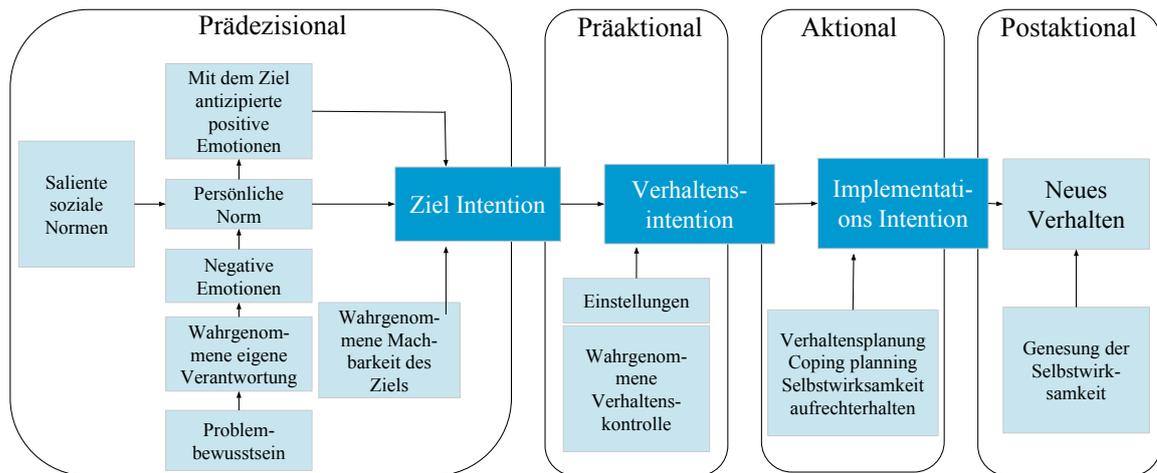


Abbildung 2. Das Stufenmodell der Selbstregulierten Verhaltensänderung

verglichen und die Angst vor sozialer Ächtung führt ebenfalls zu einer Anpassung des eigenen Verhaltens. Dies zusammen mit den antizipierten positiven Emotionen bei der Handlungsdurchführung und der wahrgenommenen Machbarkeit des Ziels determiniert die Stärke der Zielintention.

In der präaktionalen Stufe ist die Aufgabe, eine passende Verhaltensstrategie für das gefasste Ziel auszuwählen und dabei Vor- und Nachteile abzuwägen. Hier kommen die Komponenten der **TPB** zum Tragen: Sowohl die Einstellung zu Verhaltensalternativen als auch die wahrgenommene Verhaltenskontrolle über die Alternativen determinieren die Verhaltensintention.

In der aktionalen Stufe ist die Aufgabe, die vorab gefasste Verhaltensstrategie zu implementieren, also eine Implementations-Intention zu bilden. Dazu gehört einerseits das *Coping Planning*, was Überlegungen zu möglichen Hindernissen für das Verhalten und der Ausarbeitung von Strategien, damit umzugehen, umfasst. Andererseits gehört dazu das *Action Planning*, bei dem überlegt wird, was Situationsparameter und Handlungsabfolgen für die Umsetzung des Verhaltens sind. Zudem determiniert auch die *Maintenance Self-Efficacy*, der Glaube daran, das Verhalten weiterhin ausführen zu können, die Implementations-Intention.

In der postaktionalen Stufe ist die Aufgabe, das eigene Verhalten zu evaluieren und abzuwägen, ob noch weiteres Verhalten notwendig ist, um das gefasste Ziel zu erreichen. Gleichzeitig muss der Versuchung widerstanden werden, in das alte Verhalten

zurückzufallen. Letzteres wird determiniert durch die *Recovery Self-Efficacy*, der eigenen Überzeugung, nach einem Rückfall das gewünschte Verhalten wieder aufnehmen zu können.

4.2.2 Bisherige Anwendung

Nach der Entwicklung nutzte Bamberg (2013a) das SSBC im Anwendungsfeld Mobilität: Mit einer maßgeschneiderten Intervention sollte der MIV gesenkt werden. Je nach dem, welcher Stufe die Teilnehmenden zugeordnet wurden, bekamen sie andere Hilfestellungen dabei, weniger Auto zu fahren bzw. Handlungsalternativen zum Autofahren zu implementieren. Diese maßgeschneiderte Intervention reduzierte im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant die Autonutzung ($d = ,51$).

Das SSBC wurde in den letzten Jahren jedoch nicht nur auf Verkehrsverhalten angewandt. So nutzten es Nachreiner, Mack, Matthies und Tampe-Mai (2015) im Bereich des Stromkonsums für die maßgeschneiderte Smart-Meter Optimierung. Klöckner (2017) untersuchte mithilfe des SSBC Fleischkonsum in Norwegen. So fand er unter anderem, dass nur Personen in der postaktionalen Stufe weniger Fleisch aßen. In einer aktuellen Anwendung untersuchten Olsson, Huck und Friman (2018) das Verkehrsverhalten zum Arbeitsplatz. Dabei kombinierten sie Konstrukte des SSBC mit Konstrukten des TTM. Das SSBC hat somit eine breite Anwendungsmöglichkeit.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Umweltprobleme eine Herausforderung darstellen, welche durch den MIV verstärkt werden. Eine Lösung könnten Projekte wie das Transportradmietsystem TINK bieten. Solche Projekte sind aber angewiesen auf individuelle Verhaltensänderungen. Es gibt viele Modelle, die Verhaltensänderungen erklären. Diese Verhaltensmodelle wurden jedoch bisher kaum auf die Transportradnutzung angewandt. Im TINK-Projekt wurde das SSBC erhoben, um für die Einführung des Systems eine Nutzeranalyse durchzuführen und das TINK-Projekt zu evaluieren (e-*fect eG*, 2017). Die folgende Analyse der Transportradmietsysteme in Konstanz und Norderstedt basiert vor allem auf diesen Daten und versucht Annahmen des SSBC mit den Daten zu prüfen, die Transportradnutzung zu präzisieren und die Änderung des allgemeinen Verkehrsverhaltens zu beschreiben. Dabei werden folgende Hypothesen bearbeitet:

- H1** Es lassen sich in den erhobenen Daten anhand einer **LCCA** vier homogene Subgruppen identifizieren, die mit dem Antwortmuster auf der Stufenindikatorvariable korrespondieren.
- H2** Die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem wird sowohl durch psychologische als auch situationale Determinanten prädiziert.
- H2a** Umso stärker die Implementations-Intention, ein Transportrad zu nutzen ausgeprägt ist, desto wahrscheinlicher ist die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem.
- H2b** Umso stärker die wahrgenommene Verhaltenskontrolle über das Transportradfahren ausgeprägt ist, desto wahrscheinlicher ist die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem.
- H2c** Umso weiter die Distanz des Wohnorts zur nächsten TINK-Mietstation, desto unwahrscheinlicher ist die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem.
- H2d** Die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem ist wahrscheinlicher für diejenigen, deren aktueller Aufenthaltsort Konstanz ist als für diejenigen, deren aktueller Aufenthaltsort Norderstedt ist.
- H3** Durch die Nutzung der TINK-Transporträder werden Autofahrten ersetzt.
- H4** Die TINK-Transporträder werden am meisten zum Transport von Einkäufen verwendet.
- H5** Diejenigen, die die TINK-Transporträder genutzt haben, verzeichnen für den regulären Verkehr und für Einkäufe einen stärkeren Rückgang ihrer Autonutzung vom Zeitpunkt t1 zum Zeitpunkt t2 als diejenigen, die die TINK-Transporträder nicht genutzt haben.
- H6** Diejenigen, die die TINK-Transporträder genutzt haben, verzeichnen für den regulären Verkehr und für Einkäufe einen stärkeren Anstieg ihrer Mobilitätsnutzung vom Zeitpunkt t1 zum Zeitpunkt t2 als diejenigen, die die TINK-Transporträder nicht genutzt haben in den Mobilitätsbereichen **ÖPNV**, Fahrrad und zu Fuß.

5 | Allgemeine Methoden

Da in der vorliegenden Arbeit verschiedene Fragestellungen beantwortet werden, die unterschiedliche Auswertungsverfahren erfordern, werden diese jeweils separat in den entsprechenden Unterkapiteln beschrieben.

5.1 Vorgehen bei der Datenerhebung und verwendetes Material

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine Panelbefragung. Es wurden in zwei Wellen Daten im Abstand von zwei Jahren erhoben (ein halbes Jahr vor TINK-Etablierung sowie anderthalb Jahre danach), die mittels eines persönlich generierten Codes eindeutig zur selben Person zugeordnet werden konnten. Auf den schon bestehenden t1-Datensatz wurde für diese Analyse zurückgegriffen, der t2-Datensatz wurde im Zuge dieser Analyse erhoben (vgl. Appendix A auf S. 87).

5.1.1 Erhebung zum Zeitpunkt t1

Vor Etablierung des Transportradmietsystems TINK (Juli 2016) fand eine online-Umfrage im November und Dezember 2015 (t1) statt (e-fect eG, 2016). Die Befragung wurde von der Genossenschaft e-fect durchgeführt, die mit der (umweltsychologischen) Begleitevaluation des Projekts beauftragt ist. Zur Erstellung des online-Fragebogens wurde die Software SoSciSurvey verwendet. Die Befragungsteilnehmenden wurden durch Zeitungsanzeigen in den Städten Norderstedt und Konstanz, durch Posts in Facebookgruppen mit Lokalbezug sowie über regionale eMail-Verteilerlisten (Städte, Hochschulen, Umweltorganisationen) gewonnen. Zudem wurden Kontakte von Interessierten bei Test-Aktionen, die im Vorfeld stattgefunden hatten, gesammelt. Diese Personen erhielten eine direkte Einladung per eMail. Alle Teilnehmenden zum Zeitpunkt t1 erhielten einen

Gutschein über drei Stunden Transportradfahren mit den TINK-Rädern in einer der beiden Modellkommunen ihrer Wahl.

Das primäre Ziel der Studie war es, Einsichten darüber zu gewinnen, welche Ansprüche die zukünftig Nutzenden an das zu etablierende Mietsystem hatten (Nutzungspotentialanalyse). Hierfür wurden Wünsche zur Ausgestaltung des Mietsystems (z.B. Bedarf für Kindersitze oder elektrische Unterstützung) erfragt. Weiterhin wurden Daten zur derzeitigen Verkehrsmittelnutzung und Intermodalität sowie zu persönlichen Rahmenbedingungen der eigenen Mobilität (z.B. Zugang zu einem Auto, Fahrradbesitz) erhoben. Außerdem wurden psychologische Konstrukte des SSBC erhoben. Mit diesen wurden einerseits Einstellungen gegenüber und affektive Bewertungen der eigenen innerstädtischen Autonutzung sowie andererseits der Nutzung von Transporträdern erfasst. Weiterhin wurde die Zielintention, die eigene innerstädtische Autonutzung zu reduzieren, sowie die Verhaltensintention, zukünftig ein Transportrad für den Transport von Lasten zu verwenden, abgefragt.

Um die erhobenen Daten der jeweiligen Teilnehmenden eindeutig einander zuordnen zu können, generierten die Teilnehmenden einen persönlichen Code, der sich aus invarianten Angaben zu ihrer Person (Geburtsdaten, Buchstaben aus dem Nachnamen und Vornamen der Mutter) zusammensetzte. Zum Zeitpunkt t1 wurde eine Zweiterhebung in Betracht gezogen, jedoch nicht fest geplant. Der persönlich generierte Code war lediglich eine freiwillige Angabe. Die Implikationen für die Datenqualität werden im Kapitel *Gesamtdiskussion* (S. 63) beleuchtet. Schließlich wurden die Teilnehmenden gefragt, ob sie Interesse daran hatten, an weiteren Umfragen teilzunehmen und im Falle einer Zustimmung ihre eMail-Adresse zu hinterlegen.

5.1.2 Erhebung zum Zeitpunkt t2

Anderthalb Jahre nach Etablierung des Transportradmietsystems TINK fand eine weitere online-Umfrage im Dezember 2017 und Januar 2018 (t2) statt. Die Befragung wurde im Zuge der vorliegenden Arbeit entworfen und durchgeführt. Zur Erstellung des online-Fragebogens wurde wieder die Software SoSciSurvey verwendet. Die Teilnehmenden, die zum Zeitpunkt t1 ihre eMail-Adressen hinterlegt hatten, erhielten eine direkte Einladung zur Befragung per eMail. Unter allen Teilnehmenden zum Zeitpunkt t2 wurden 15

Tagesgutscheine für das ARRIBA Erlebnisbad Norderstedt, 25 Tagesgutscheine für die Bodensee Therme Konstanz sowie 15 Tagesgutscheine für die Benutzung der TINK-Transporträder in Norderstedt verlost. Das primäre Ziel der Studie war es Einsichten darüber zu gewinnen, wie das Transportrad-Mietsystem angenommen wurde und welche Determinanten dies bestimmten. Hierzu wurden wie zum Zeitpunkt t1 psychologische Konstrukte des SSBC erhoben. In Anlehnung an t1 wurden wieder Einstellungen gegenüber und affektive Bewertungen der eigenen innerstädtischen Autonutzung sowie der Nutzung von Transporträdern erfasst. Neben der Ziel- und Verhaltensintention wurde zum Zeitpunkt t2 zusätzlich die Implementations-Intention, ein Transportrad für den innerstädtischen Transport von Lasten zu nutzen, abgefragt. Diese wurde zum Zeitpunkt t1 nicht erhoben, da es zu diesem noch kein Mietsystem gab, auf das sich die Implementations-Intention hätte beziehen können. Zur Analyse des konkreten Verhaltens wurde erfragt, ob die Teilnehmenden zum Zeitpunkt t2 registrierte Nutzende des Transportradmietsystem TINK waren bzw. Zugang dazu hatten und wie häufig sie dieses genutzt hatten. Weiterhin wurden Daten zur derzeitigen Verkehrsmittelnutzung sowie zu persönlichen Rahmenbedingungen der eigenen Mobilität (z.B. Zugang zu einem Auto, Fahrradbesitz) erhoben, um diese mit den Angaben zum Zeitpunkt t1 vergleichen zu können. Der Komplette t2-Fragebogen ist im Appendix [A](#) auf S. [87](#) zu sehen.

Tabelle 2

Soziodemografische Angaben und Informationen bezüglich Rahmenbedingungen der Mobilität jeweils für die gesamte Stichprobe zu den Messzeitpunkten t1 und t2 sowie für die gematchten Teilnehmenden

| Variable | t1 (N = 852) | | t2 (N = 218) | | matches t1-t2 (n = 83) | |
|---------------|--------------|---------|--------------|---------|------------------------|---------|
| | n | % | n | % | n | % |
| Alter (SD) | 34,9 | (14,78) | 41,37 | (14,82) | 37,7 | (15,22) |
| Weiblich | 318 | 37% | 76 | 35% | 34 | 41% |
| Studierende | 341 | 40% | 54 | 25% | 35 | 42% |
| Autozugang | 476 | 56% | 151 | 69% | 55 | 66% |
| Fahrradbesitz | 663 | 78% | 205 | 94% | 79 | 95% |
| Konstanz | 416 | 49% | 148 | 68% | 62 | 75% |
| Norderstedt | 154 | 18% | 52 | 24% | 14 | 17% |
| TINK-Zugang | | | 153 | 70% | 43 | 52% |

5.2 Stichprobenbeschreibung

Bei der Stichprobe handelt es sich um eine Gelegenheitsstichprobe (vgl. [Vorgehen bei der Datenerhebung und verwendetes Material](#), S. 19). Soziodemografische Angaben, Informationen bezüglich der Rahmenbedingungen der Mobilität sowie Zugang zu einem TINK-Account sind jeweils für die gesamte Stichprobe zu den zwei Messzeitpunkte t1 und t2 sowie für die gematchten Teilnehmenden zum Zeitpunkt t2 in Tabelle 2 zu finden.

Bei der ersten Befragung im November und Dezember 2015 (t1) nahmen 852 Personen teil, von denen 445 (52%) einen persönlichen Code generierten. Zur zweiten Befragung im Dezember 2017 und Januar 2018 (t2) wurden die 445 potenziellen Teilnehmenden, die ihre eMail-Adressen hinterlegt hatten, angeschrieben, von denen 218 an der zweiten Befragung teilnahmen. 83 Teilnehmende konnten durch ihren persönlich generierten Code zugeordnet werden. Da zum Zeitpunkt t2 weniger Personen an der Umfrage teilnahmen als zum Zeitpunkt t1 handelt es sich um ein unbalanciertes Panel.

6 | Prüfung des Stufenmodells selbstregulierter Verhaltensänderung in der TINK-Stichprobe

6.1 Einleitung

Das von Bamberg (2013b) entwickelte SSBC (vgl. Kapitel 4.2, S. 15) basiert unter anderem auf der Annahme, dass sich eine Population anhand ihres Verkehrsverhaltens und einer Variablen für die Stufenzuordnung in vier homogene Subgruppen unterteilen lässt. Diese vier Subgruppen lassen sich den vier Stufen des SSBC zuordnen. Diese Annahme wurde in der angeführten Studie anhand eines Clusteranalyseverfahrens bestätigt und wird in der vorliegenden Arbeit überprüft.

6.1.1 Latent-Class-Cluster-Analyse und ihre Anwendung

In einem *Clusteranalyseverfahren* werden Personen anhand ihrer Antwortmuster latenten Klassen zugeordnet. Die Antwortmuster werden anhand von Indikatorvariablen gebildet. Beispielsweise könnten Personen in einem Clusteranalyseverfahren anhand ihrer Antworten auf den Indikatorvariablen Radfahren, Autofahren und Busfahren zwei Klassen (Clustern) zugeordnet werden. In der einen Klasse sind alle, die viel Fahrrad und ÖPNV sowie wenig Auto fahren, in der anderen diejenigen, die wenig ÖPNV und Fahrrad sowie viel Auto fahren. Diese beiden latenten Klassen könnten nach einer inhaltlichen Untersuchung “ökologisches“ und “unökologisches Verkehrsverhalten“ genannt werden. Diese beiden Klassen sollten klar voneinander abgrenzbar sein (disjunktiv) und innerhalb der Klasse möglichst ähnlich sein (homogen), sodass eine Person klar einer der beiden Klassen zugeordnet werden kann. Das Modell mit zwei Klassen würde dann am besten passen. Wenn jedoch viele Personen weder Auto noch ÖPNV oder Fahrrad

führen, würde ein Modell mit drei Klassen besser passen. So wird in einem Clusteranalyseverfahren untersucht, welches Modell am besten die Population beschreibt, also wie vielen latenten Klassen sich die untersuchten Personen zuordnen lassen.

Im Gegensatz zu anderen Clusteranalyseverfahren wie den *unvollständigen Clusteranalyseverfahren*, bei denen Personen mit ihrem Antwortmuster zunächst räumlich dargestellt werden und anschließend anhand dieser räumlichen Darstellung die Zuordnung zu Klassen erfolgt, oder den *deterministischen Clusteranalyseverfahren*, bei denen Personen anhand einer Wahrscheinlichkeit von 0 oder 1 einem oder mehreren Klassen zugeordnet werden, gehört die *Latent-Class-Cluster-Analyse (LCCA)* zu den *probabilistischen Clusteranalyseverfahren* (Bacher, Pöge & Wenzig, 2011; Vermunt & Magidson, 2002). Im Gegensatz zu deterministischen Clusteranalyseverfahren werden hier Personen einer Klasse nicht mit einer dichotomen Wahrscheinlichkeit von 0 oder 1, sondern mit einer kontinuierlichen Wahrscheinlichkeit zwischen 0 und 1 zugeordnet.

In manchen Kontexten wird die **LCCA** auch nur Latent-Class-Analyse oder Latent-Profile-Analyse genannt, wobei sich letztere oft auf Modelle mit ausschließlich kontinuierlichen Indikatorvariablen bezieht.

Die Einteilung einer Population in Subpopulationen auf Basis latenter Klassen ist eine Forschungsmethode in verschiedenen Disziplinen, von den Politikwissenschaften über die Soziologie bis hin zur Psychologie. In der Psychologie wird **LCCA** in den verschiedensten Bereichen angewandt - von der klinischen Psychologie über die Entwicklungspsychologie (Lanza & Cooper, 2016) bis hin zur Kognitionspsychologie. So konnten Jugendliche, die selbstverletzendes Verhalten zeigten, mithilfe einer **LCCA** in verschiedene Gruppen eingeteilt werden, um den Behandlungserfolg zu verbessern (Klonsky & Olin, 2008). Eine Stichprobe von finnischen Universitätsstudierenden konnten anhand ihres Lernverhaltens mit einer **LCCA** in die drei Subgruppen nicht-akademisch, selbstgerichtet und hilflos eingeteilt werden, die Aufschluss über die hohe Varianz von Lerntypen gab (Heikkilä, Niemivirta, Nieminen & Lonka, 2011). Auch in der Umweltpsychologie bei der Analyse von Verkehrsverhalten wurde die **LCCA** angewandt; neben Bamberg (2013b) benutzten Nayum, Klöckner und Prugsamatz (2013) eine **LCCA**, um Personen anhand von soziodemografischen und psychologischen Faktoren in verschiedene Klassen von Autokaufverhalten einzuteilen. In einer aktuelleren Studie

von [Molin, Mokhtarian und Kroesen \(2016\)](#) wurde mithilfe einer [LCCA](#) untersucht, wie sich die Einstellungen gegenüber ökologischen Verkehrsmitteln wie Fahrrad oder [ÖPNV](#) änderten, wenn ein multimodales, also zwischen Verkehrsmitteln wechselndes, Mobilitätsverhalten vorhanden war.

Eine wichtige Unterscheidung der [LCCA](#) zu anderen Clusteranalyseverfahren ist außerdem, dass sie modellbasiert ist. So ging [Bamberg \(2013b\)](#) davon aus, dass sich die Stichprobe anhand bestimmter Variablen inhaltlich stimmig in den vier postulierten Stufen des SSBC wiederfinden ließe. Personen in den Klassen konnten folgende Antwortmuster zugeschrieben werden:

- Personen, die der ersten Klasse zugeordnet wurden, gaben an, auf dem gleichen Level der Autonutzung bleiben zu wollen. Zudem fuhren sie viel Auto und wenig Fahrrad und [ÖPNV](#) (prädezisionale Stufe).
- Personen, die der zweiten Klasse zugeordnet wurden, gaben an, weniger Auto fahren zu wollen, jedoch noch nicht genau zu wissen, wie. Zudem fuhren sie viel Auto und wenig Fahrrad und [ÖPNV](#) (präaktionale Stufe).
- Personen, die der dritten Klasse zugeordnet wurden, gaben an, weniger Auto fahren zu wollen. Im Gegensatz zur präaktionalen Stufe fuhren sie weniger Auto und mehr Fahrrad und [ÖPNV](#) (aktionale Stufe).
- Personen, die der vierten Klasse zugeordnet wurden, gaben an, auf dem gleichen Level der Autonutzung bleiben zu wollen. Im Gegensatz zur prädezisionalen fuhren sie am wenigsten Auto und am meisten Fahrrad und [ÖPNV](#) (postaktionale Stufe).

In einer weiteren Anwendung und Validierung des SSBC bei einer Intervention, die auf die Reduktion von Autofahren im Allgemeinen abzielte, konnten die vier homogenen Subgruppen in den erhobenen Daten gefunden werden ([Bamberg, 2013a](#)). Hier wurde eine neu entwickelte Variable für die Stufenzuordnung getestet (*Stufenindikatorvariable*). Anstatt der eben beschriebenen Antwortmöglichkeiten für die Stufenzuordnung konnten Teilnehmende in dieser Studie zwischen sechs Alternativen wählen, wobei die ersten beiden der prädezisionalen Stufe entsprachen und alle weiteren jeweils einer weiteren Stufe.

Auch mit dieser Neuerung konnten die vier Stufen mithilfe der **LCCA** gefunden werden, als Indikatorvariable diente neben der Stufenzuordnung wieder das Verkehrsverhalten.

6.1.2 Hypothesen der Modellüberprüfung

Wie im Unterkapitel 4.2.2 (S. 17) dargelegt, wurde das SSBC im Kontext von Fahrrad bzw. Transportradfahren als Zielverhalten noch nicht genutzt. Die folgende Analyse untersucht, ob sich in der erhobenen Stichprobe die erwarteten vier Subgruppen finden lassen. Einerseits können so besondere Charakteristika der Stichprobe herausgearbeitet werden, andererseits gibt es Aufschluss über die Anwendbarkeit des Modells in diesem Kontext. Zudem wird das SSBC mit seinen Annahmen untersucht. Die Hypothese lautet:

H1 Es lassen sich in den erhobenen Daten anhand einer **LCCA** vier homogene Subgruppen identifizieren, die mit dem Antwortmuster auf der Stufenindikatorvariable korrespondieren.

6.2 Methode der Modellüberprüfung

6.2.1 Operationalisierung der erhobenen Konstrukte

Für die Analyse wurden einerseits die Stufenindikatorvariable genutzt, bei der Teilnehmende auf die Einleitung “Mit dem Auto unterwegs zu sein, hat wie jedes Verkehrsmittel Vor- und Nachteile. Wenn Sie einmal Ihre innerstädtische Autonutzung unabhängig von der Jahreszeit betrachten, würden Sie dann sagen...” folgende fünf Antwortmöglichkeiten hatten:

- *Für innerstädtische Wege nutze ich das Auto. Ich bin damit zufrieden und sehe keinen Grund, daran etwas zu ändern.*
- *Ich würde gerne weniger Auto fahren, weiß aber noch nicht genau wie.*
- *Es ist mein festes Ziel, weniger Auto zu fahren. Ich weiß auch schon genau wie, ich muss meinen Plan nur noch in die Tat umsetzen.*

- *Ich fahre in letzter Zeit weniger Auto und werde dies auch in den nächsten Monaten beibehalten bzw. sogar noch weniger fahren.*
- *Ich fahre kein Auto.*

Im Gegensatz zum Item für die Stufenzuordnung bei [Bamberg \(2013a\)](#) gab es hier für die prädezyonale Stufe nur eine Antwortmöglichkeit und der Fokus lag auf innerstädtischen Fahrten. Außerdem wurden vier Variablen genutzt, welche die Verkehrsmittelnutzung von Fahrrad, ÖPNV, Auto und zu Fuß anhand einer Skala mit folgenden Antwortkategorien: *nie bzw. fast nie, seltener als monatlich, an 1-3 Tagen pro Monat, an 1-3 Tagen pro Woche und täglich bzw. fast täglich*. Im Gegensatz zur Erhebung des Verkehrsverhaltens bei [Bamberg \(2013a\)](#) ist hier das Verkehrsverhalten nur ordinalskaliert, hat aber dafür den Vorteil, dass die Antwortkategorien klar differenzierbar sind.

6.2.2 Vorgehen bei der Hypothesenprüfung und berücksichtigte Teilstichproben

In die Analyse wurden die Teilnehmenden aus der ersten Erhebung (t1) unabhängig vom Aufenthaltsort einbezogen ($n = 379$). Es wurden alle von der Analyse ausgeschlossen, die bei den Variablen zur Stufenzuordnung angaben *Ich fahre kein Auto* ($n = 370$) und alle Datensätze mit fehlenden Werten ($n = 82$), da das verwendete Programm *Mplus* diese zur statistischen Berechnung nicht berücksichtigen kann. Damit entsprechen sowohl die Variablen als auch der Ausschluss von Teilnehmenden dem Verfahren, welches [Bamberg \(2013a\)](#) nutzte, abgesehen von den schon erwähnten Unterschieden des innerstädtischen Fokus bei der Stufenindikatorvariable und der Skalierung beim Verkehrsverhalten. Entsprechend wurden die Variablen zum Verkehrsverhalten auch in der Analyse als kategorial gekennzeichnet.

Die [LCCA](#) wurde mit *Mplus* Version 8 gerechnet. Eingesetzt wurde das MIXTURE Verfahren mit 300 zufälligen Sets an Startwerten und 20 Optimierungen in der letzten Stufe, um lokale Maxima zu vermeiden und das globale Maximum zu erhöhen. Wenn mit dieser Einstellung das globale Maximum nicht repliziert werden konnte, wurden sowohl die Startwerte als auch die Optimierungen erhöht (vgl. [Asparouhov & Muthén, 2012](#)). Die

Bestimmung der Clusterzahl erfolgte anhand des *Vuong-Lo-Mendell-Rubin Likelihood Ratio Test (VLMR)* (Lo, Mendell & Rubin, 2001; Vuong, 1989), der die Modellpassung des einen Modells mit der Modellpassung des Modells mit einer Klasse weniger vergleicht. Dafür wurde der TECH11-Output aus Mplus genutzt (Asparouhov & Muthén, 2012). Ein nicht signifikanter p -Wert bedeutet, dass das Modell mit einer Klasse weniger besser zu den Daten passt. Zudem wurden sowohl das Bayessches Informationskriterium (BIC) (Schwarz et al., 1978) als auch Akaikes Informationskriterium (AIC) (Akaike, 1998) berechnet, da diese sowohl die Anpassungsgüte belohnen als auch eine höhere Parameteranzahl bestrafen. Ein geringerer Wert der Informationskriterien bedeutet eine bessere Modellpassung. Vergleiche dazu auch die Aufzählung in Abschnitt 7.2.3 (S. 40).

6.3 Ergebnisse der Modellüberprüfung

In Tabelle 3 sind für das 1-Klassen-Modell bis zum 5-Klassen-Modell sowohl die Informationskriterien AIC und BIC als auch die Loglikelihood-Werte (LL) und die quadrierte Differenz der Loglikelihood-Werte zum Modell mit einer Klasse weniger (L^2) zu erkennen. In der Spalte ganz rechts ist zudem der p -Wert des VLMR zu sehen. Wenn man sich die BIC-Werte der verschiedenen Modelle anschaut, hat das 4-Klassen-Modell den niedrigsten BIC-Wert.

Tabelle 3

Modellgüte der LCCA-Lösungen, berechnet mit intervallskalierter Stufenindikatorvariable

| | AIC | BIC | LL | L^2 | df | VLMR | p |
|------------------|---------|---------|-------|-------|------|------|-----|
| 1-Klassen-Lösung | 5366,71 | 5437,59 | -2665 | | | | |
| 2-Klassen-Lösung | 4861,2 | 5002,96 | -2394 | 541 | 30 | ,671 | |
| 3-Klassen-Lösung | 4703,39 | 4916,01 | -2298 | 193 | 30 | ,003 | |
| 4-Klassen-Lösung | 3651,99 | 3935,49 | -1754 | 1087 | 40 | ,896 | |
| 5-Klassen-Lösung | 3645,34 | 3999,72 | -1728 | 46 | 90 | * | |

* konnte aufgrund fehlerhafter Parameter nicht berechnet werden

Ein ähnliches Ergebnis lässt sich auch in den AIC-Werten finden, allein das 5-Klassen-Modell hat einen minimal höheren AIC-Wert von 3645,34 im Gegensatz zu 3652,99 im 4-Klassen-Modell. Auch die L^2 -Werte weisen darauf hin, dass das 4-Klassen-Modell am besten passt, $L^2 = 1087$. Wenn man sich jedoch den VLMR anschaut, müsste das 3-Klassen-Modell dem 4-Klassen-Modell vorgezogen werden $L^2(72) = 1087,4$, $p = ,896$. Eine Fehlermeldung aufgrund mangelnder Modellidentifikation wies auf falsch geschätzten Standardabweichungen bei der Berechnung hin, weshalb noch eine weitere LCCA gerechnet wurde, deren Ergebnisse später berichtet werden (vgl. Tabelle 5, S. 32).

Wie in Tabelle 4 zu erkennen ist, sind die vier Klassen fast identisch mit den Antwortkategorien der Variablen zur Stufenzuordnung, auf deren Grundlage sie im weiteren Verlauf auch bezeichnet werden. Klasse 1 entspricht der prädeziptionalen Stufe, Klasse 2 der präaktionalen Stufe, Klasse 3 der aktionalen und Klasse 4 der postaktionalen Stufe.

Tabelle 4

Klassenzuteilung der LCCA basierend auf der wahrscheinlichsten Klassenzugehörigkeit

| Klasse | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|-------------------------|------|---------|----|-------|----|-------|-----|---------|
| n (%) | 40 | (11%) | 58 | (15%) | 37 | (10%) | 244 | (64%) |
| Stufenindikatorvariable | 1,03 | (0,003) | 2 | (0) | 3 | (0) | 4 | (0,003) |
| M (SD) | | | | | | | | |

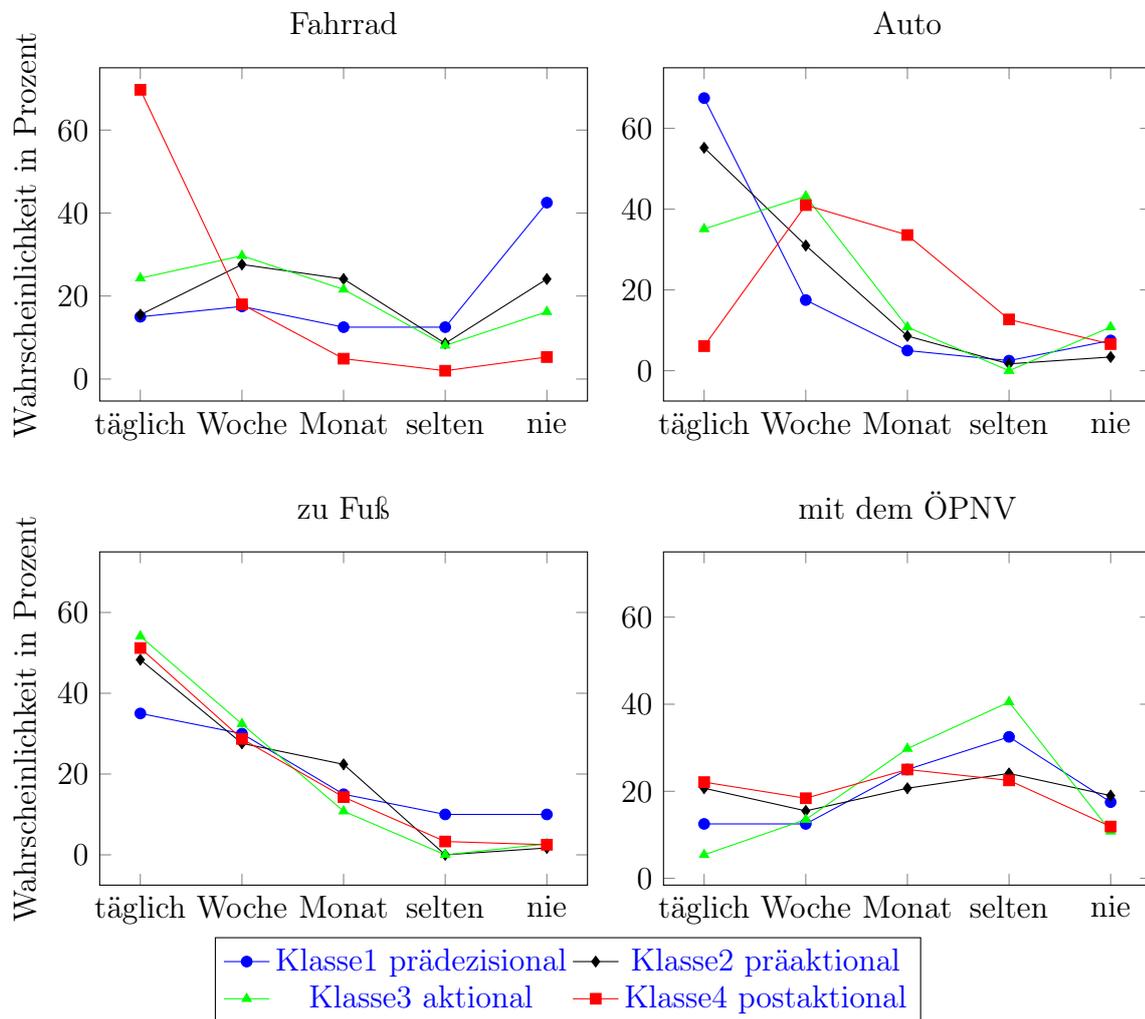
Anmerkung. Kodierung der Stufenindikatorvariable: 1 = Für innerstädtische Wege nutze ich das Auto. Ich bin damit zufrieden und sehe keinen Grund, daran etwas zu ändern.; 2 = Ich würde gerne weniger Auto fahren, weiß aber noch nicht genau wie.; 3 = Es ist mein festes Ziel, weniger Auto zu fahren. Ich weiß auch schon genau wie, ich muss meinen Plan nur noch in die Tat umsetzen.; 4 = Ich fahre in letzter Zeit weniger Auto und werde dies auch in den nächsten Monaten beibehalten bzw. sogar noch weniger fahren.

In Abbildung 3 (S. 31) sind für das 4-Klassen-Modell die Bejahungswahrscheinlichkeiten für die Nutzungshäufigkeit (*täglich bzw. fast täglich, an 1-3 Tagen pro Woche, an 1-3 Tagen pro Monat, seltener als monatlich und nie bzw. fast nie*) der verschiedenen Verkehrsmodi aufgeteilt nach den vier Klassen zu sehen. Von links oben nach rechts unten für die Fahrradnutzung, für die Autonutzung, für Wege zu Fuß und für die Nutzung des ÖPNV. In den oberen beiden Abbildungen ist zu erkennen, dass Personen in der prädeziptionalen Klasse 1 am wahrscheinlichsten nie bzw. fast nie Fahrrad fahren (43%), jedoch umso mehr das Auto nutzen (68% täglich bis fast täglich). Personen, die der präaktionalen Klasse 2 zugeordnet wurden, fahren etwas weniger wahrscheinlich Auto (55%) und etwas mehr Fahrrad (28% an 1-3 Tagen pro Woche, 24% an 1-3 Tagen pro Monat) als Personen in der prädeziptionalen Klasse 1. In der aktionalen Klasse 3 fahren Personen weniger Auto als in den Klassen davor (35% täglich bis fast täglich) und genauso viel Fahrrad wie Personen in der postaktionalen Klasse 4. Personen in der postaktionalen Klasse 4 fahren am ehesten täglich bis fast täglich Fahrrad (70%) und nutzen das Auto eher seltener (41% an 1-3 Tagen pro Woche, 34% an 1-3 Tagen pro Monat, 13% seltener als monatlich). Sowohl zu Fuß als auch mit ÖPNV bewegen sich Personen in allen Klassen ähnlich viel bzw. wenig, wobei sie zu Fuß deutlich mehr unterwegs sind und ÖPNV allgemein seltener genutzt wird (vgl. untere beide Abbildungen auf S. 31).

Aufgrund der oben berichteten Fehlermeldung, wurde eine weitere LCCA gerechnet, bei der auch die Stufenindikatorvariable als ordinalskaliert berücksichtigt ist. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 (S. 32) dargestellt.

Die 2-Klassen-Lösung ist sowohl anhand der BIC-Werte die passendste (BIC = 4949,87), da es niedriger als das BIC des 1-Klassen-Modells (5105,1) und des 3-Klassen-Modells (5005,11) ist. Auch anhand des VLMR erweist sich sowohl das 2-Klassen-Modell besser als das 1-Klassen-Modell $L^2(39) = 273,99, p = ,000$ als auch das 3-Klassen-Modell schlechter als das 2-Klassen-Modell $L^2(59) = 63,51, p = ,81$. Bei genauerer Betrachtung des Antwortmusters der Personen in dem 2-Klassen-Modell zeigt sich, dass Personen in Klasse 1 anhand der Indikatorvariable 90% der postaktionalen Stufe zuzuordnen wären, während sich Personen in Klasse 2 auf die prädeziptionale (32%), die präaktionale

Abbildung 3. Verkehrsverhalten aufgeteilt nach Verkehrsmodi und Klassenzugehörigkeit, berechnet mithilfe einer LCCA



(43%) und aktionale Stufe verteilen (24%). So fahren Personen in der Klasse 1 deutlich häufiger täglich bis fast täglich Fahrrad (69%) als Personen in Klasse 2 (6%). Beim Autofahren ist es genau umgekehrt (täglich bis fast täglich 6% Klasse 1, 66% Klasse 2).

Tabelle 5

Modellgüte der *LCCA*-Lösungen berechnet mit ordinalskaliertem Stufenindikatorvariable.

| Alle Indikatorvariablen ordinalskaliert | | | | | | |
|---|---------|---------|-------|-------|----|----------|
| | AIC | BIC | LL | L^2 | df | VLMR p |
| 1-Klassen-Lösung | 5030,29 | 5105,11 | -2496 | | | |
| 2-Klassen-Lösung | 4796,3 | 4949,87 | -2359 | 274 | 39 | <,000 |
| 3-Klassen-Lösung | 477,8 | 5005,11 | -2327 | 64 | 59 | ,807 |
| 4-Klassen-Lösung | 4767,83 | 5078,9 | -2304 | 45 | 79 | 1,000 |

6.4 Diskussion der Modellüberprüfung

6.4.1 Inhaltliche Interpretation der Ergebnisse und Hypothesenprüfung

Bei der *LCCA* mit der kontinuierlichen Stufenindikatorvariable ist das 4-Klassen-Modell auf Grundlage des *BIC*-Wertes (3935,49) das beste Modell. Die nicht ganz so eindeutigen *AIC*-Werte werden hier außer acht gelassen, da nach *Nylund, Asparouhov und Muthén (2007)* der *BIC* als Informationskriterium am geeignetsten zur Auswahl des passenden Klassenmodells ist. Die Zuteilung der Personen zu den vier Klassen ist nahezu identisch mit ihrem Antwortmuster auf der Stufenindikatorvariable. Obwohl die Variablen zum Verkehrsverhalten im Gegensatz zu der Studie von (*Bamberg, 2013a*) ordinalskaliert sind, entspricht das Antwortmuster beim Auto- und Fahrradfahrverhalten dem erwarteten Muster. Personen fahren um so häufiger Fahrrad und weniger Auto, je näher sie der postaktionalen Klasse sind. Die Variablen zu Fußverkehr und *ÖPNV* sind diesbezüglich nicht so eindeutig. Diese beide Variablen haben eine zu geringe Varianz, als dass sich ein nennenswerter Unterschied zwischen den vier Klassen finden ließe (vgl. *Abbildung 3, S. 31*). Eine *LCCA* ohne diese Variablen findet auch das 4-Klassen-Modell als am besten passend (3-Klassen-*BIC* = 2673,11 ; 4-Klassen-*BIC* = 1658,90). Anhand dieser Ergebnisse kann die eingangs vorgestellte Hypothese angenommen werden.

Jedoch sind die Ergebnisse aus mehreren Gründen mit Vorsicht zu betrachten: Einerseits kann anhand des *VLMR* das 3-Klassen-Modell nicht als schlechter abgewiesen werden. Hier ist zu vermuten, dass dies aufgrund der falsch geschätzten Standardabwei-

chungen in der Berechnung der Modellschätzung der Fall ist, worauf eine Fehlermeldung bei der Berechnung hindeutete. Diese Fehlermeldung weist auf fehlerhafte Annahmen bezüglich des zugrundeliegenden Modells hin. Dies zu untersuchen würde jedoch den Rahmen dieser Bachelorarbeit überschreiten.

Die berechnete **LCCA** mit einer ordinalskalierten Stufenindikatorvariable produziert keine Fehlermeldungen. Die Annahme, die Stufenindikatorvariable sei intervallskaliert ist infrage zu stellen, da schwerlich festzustellen ist, dass beispielsweise der Unterschied zwischen Personen in Bezug auf ihre Verhaltensänderung von der aktionalen zur postaktionalen Stufe genau so groß bzw. klein ist wie der Unterschied zwischen Personen in der präaktionalen und der aktionalen Stufe.

In Anbetracht der unterschiedlichen Ergebnisse der zwei **LCCAs** ist die Hypothese wie folgt zu bewerten:

H1 Die Hypothese, es ließen sich in den erhobenen Daten anhand einer **LCCA** vier homogene Subgruppen identifizieren, die mit dem Antwortmuster auf der Stufenindikatorvariable korrespondieren kann nur unter Vorbehalt angenommen werden.

Anhand der **LCCA** mit der Stufenindikatorvariable als ordinalskaliert findet sich nur ein 2-Klassen-Modell, welches auch bei genauerer Betrachtung inhaltlich Sinn ergibt. Die Verteilung in der Stufenindikatorvariable ist sehr rechts-schief, 64% der Personen werden der postaktionalen Stufe zugeordnet (vgl. Abbildung 4). Insofern ist es nicht verwunderlich, dass eine **LCCA** nur unter fehlerhaften Annahmen ein 4-Klassen-Modell findet.

Das ist vor allem auf die geringe Repräsentativität der Stichprobe zurückzuführen (vgl. Unterkapitel 5.2, S. 22 & Unterkapitel 9.2.1, S. 65). Nichtsdestotrotz ist auch aus dieser Analyse zu erkennen, dass die Stufenindikatorvariable inhaltlich mit dem erwarteten Verkehrsverhalten korrespondiert.

6.4.2 Implikation der Befunde

Aus der Analyse ist erkenntlich, dass sich trotz verzerrter Stichprobe verschiedene Klassen identifizieren lassen. Es ist davon auszugehen, dass sich die vier Stufen des SSBC auch in den beiden Modellkommunen Konstanz und Norderstedt finden ließen,

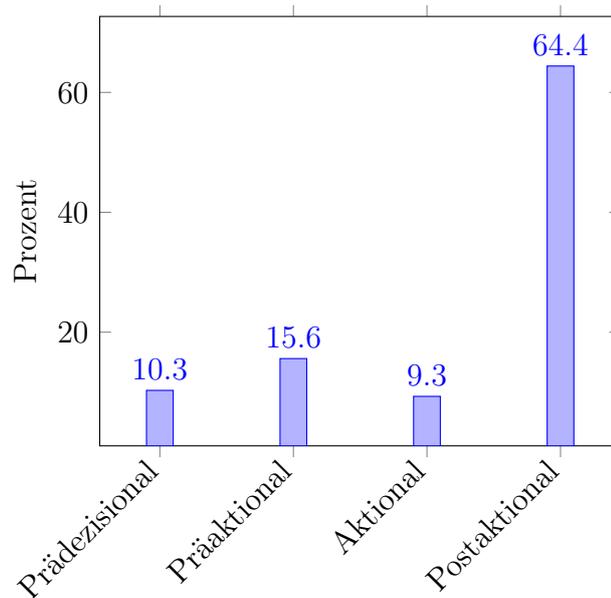


Abbildung 4. Verteilung in Prozent auf der Stufenindikatorvariable im LCCA-Datensatz.

wenn die Stichprobe größer und repräsentativer wäre und die Analyse im Bezug auf die Modellspezifikation verfeinert würde. Auch sollte das Verkehrsverhalten intervallskaliert erhoben werden. Die vier Stufen unterscheiden sich qualitativ in ihrem Verkehrsverhalten und im Falle des TINK-Projektes auch in ihrem Fortschritt auf dem Weg zum Transportradfahren bzw. zum weniger Autofahren. Dies ermöglicht eine zielgruppenspezifische Ansprache, die so im TINK-Projekt nicht genutzt wurde. So nutzt Bamberg (2013a) die Stufenzuordnung für eine sogenannte maßgeschneiderte Intervention. Um Personen dabei zu unterstützen weniger Auto zu fahren, wurde mit ihnen auf Grundlage der Stufenindikatorvariable eine Dialogmarketing-Kampagne durchgeführt. So wurde beispielsweise mit Personen in der präaktionalen Stufe vor allem die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verhaltensalternativen zum Autofahren und ihre wahrgenommene Machbarkeit behandelt. Denn wie schon in Unterkapitel 4.2 (S. 15) dargestellt, haben Personen in der präaktionalen Stufe schon die Intention, ihr Verhalten zu ändern, sind aber gerade dabei, die persönlich passendste Verhaltensalternative auszuwählen.

In Bezug auf das TINK-Projekt ist jedoch fraglich, inwieweit eine solche maßgeschneiderte Intervention sinnvoll gewesen wäre. So ist das Transportradmietsystem in Konstanz momentan schon überlastet und hätte wohl kaum noch mehr Nutzende aufnehmen können. Zudem ist Transportradfahren auch nur eine Verhaltensalternative zu Autofahren und insofern nur für einige Menschen ab der präaktionalen Stufe interessant.

7 | Prädiktion der Transportradnutzung

7.1 Theoretische Herleitung der berücksichtigten Verhaltensdeterminanten

Psychologische Determinanten Aufbauend auf dem SSBC ist zu vermuten, dass sowohl die Implementations-Intention als auch die wahrgenommene Verhaltenskontrolle psychologische Determinanten der Transportradnutzung sind (Bamberg, 2013b): Die Implementations-Intention wurde in verschiedenen Bereichen als Prädiktor von Verhalten bzw. Verhaltensänderungen nachgewiesen (Gollwitzer & Sheeran, 2006), so auch bei der Steigerung von Recyclingverhalten (Holland et al., 2006) oder bei dem Kauf von nachhaltigen Nahrungsmitteln (Fennis, Adriaanse, Stroebe & Pol, 2011). Vergleiche auch Kapitel 4 (S. 11).

Die Implementations-Intention beschreibt im SSBC den Übergang von der aktionalen in die postaktionale Stufe. In der aktionalen Stufe geht es vor allem darum, die neue Verhaltensabsicht in die Tat umzusetzen (vgl. Kapitel 6, S. 23). Beim Bilden einer Implementations-Intention wird mithilfe eines Wenn-Dann-Plans eine Verbindung zwischen einer spezifischen Situation und dem neuen Verhalten geschaffen, was eine Automatisierung des neuen Verhaltens erleichtert (Gollwitzer & Sheeran, 2006). Wenn das neue Verhalten beispielsweise Transportradfahren ist, dann könnte eine Implementations-Intention folgendermaßen lauten: “Wenn ich morgen früh meine Kinder für den Kindergarten fertig mache, dann miete ich per Smartphone ein Transportrad an der nächsten Station und fahre damit die Kinder zum Kindergarten.“ Da es bei der behandelten Fragestellung um die konkrete Verhaltensumsetzung geht, wird die Implementations-Intention als Prädiktor berücksichtigt.

Als weiterer Prädiktor soll die subjektiv *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* (im

Folgenden als Verhaltenskontrolle bezeichnet) berücksichtigt werden. Diese beschreibt die wahrgenommene Schwierigkeit, ein Verhalten auszuführen (Ajzen, 2002). Ein Beispiel könnte folgendermaßen lauten “Ich habe das Gefühl, gut mit einem Transportrad fahren zu können“. Die Verhaltenskontrolle konnte in einer aktuellen Metaanalyse zu psychologischen Determinanten von Verkehrsverhalten als Prädiktor bestätigt werden (Lanzini & Khan, 2017), jedoch eher als Prädiktor von Intentionen als des tatsächlichen Verhaltens. In einer weiteren Metaanalyse von Hoffmann, Abraham, White, Ball und Skippon (2017) korrelierte die wahrgenommene Verhaltenskontrolle mit $r = ,49$ mit der Nutzung von ökologischen Alternativen zum Auto, doch waren hier die Befunde sehr heterogen.

Sowohl die Implementations-Intention als auch die wahrgenommene Verhaltenskontrolle wurden bei der Entwicklung des SSBC als signifikante Prädiktoren der ÖPNV-Nutzung bestätigt (Bamberg, 2013b) und werden deshalb als Determinanten für die vorliegende Nutzungsprädiktion berücksichtigt.

Situationale Determinanten Neben den psychologischen Determinanten haben situationale Faktoren ebenfalls einen Einfluss auf die Wahl des Verkehrsmittels (Ewing & Cervero, 2001; Frank, Bradley, Kavage, Chapman & Lawton, 2008; Broberg & Sarjala, 2015): In einer Studie von Hunecke, Blöbaum, Matthies und Höger (2001) wurden psychologische Determinanten der Verkehrsmittelwahl mit den situationalen Faktoren Entfernung zur U-Bahn und Kosten der U-Bahnfahrt kombiniert. Es konnte gezeigt werden, dass die Kosten einen signifikanten Effekt auf die Verkehrsmittelwahl hatten, die Entfernung zur nächsten Station jedoch nicht. Bei einer weiteren Studie unter Studierenden bezüglich ihrer Verkehrsmittelwahl konnte ebenfalls gezeigt werden, dass sowohl situationale Faktoren wie Kosten, Zugang und Zeit als auch psychologische die Verkehrsmittelwahl beeinflussten (Collins & Chambers, 2005). Auch in weiteren umweltpsychologischen Studien wurde der Effekt von situationalen Faktoren untersucht und nachgewiesen (Klößner & Friedrichsmeier, 2011; Klößner & Blöbaum, 2010).

So wurde aufgrund der Struktur des Projekts neben psychologischen Determinanten als situationaler Faktor der aktuelle Aufenthaltsort (Norderstedt oder Konstanz) mit einbezogen, da aufgrund der unterschiedlichen infrastrukturellen Gegebenheiten und

Preisgestaltung des Transportradmietsystems (vgl. [Städtische und TINK-Profile der Modellkommunen Konstanz und Norderstedt im Vergleich](#), S. 6) Unterschiede zu erwarten sind. Zudem wurde die Entfernung zur nächsten TINK-Mietstation als Prädiktor der Transportradnutzung mit in die Analyse einbezogen.

7.1.1 Hypothesen

In Anlehnung an die ausgeführten Verhaltensdeterminanten ergibt sich für die Prädiktion der Transportradnutzung die folgende Haupthypothese mit den zugehörigen Subhypothesen:

H2 Die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem wird sowohl durch psychologische als auch situationale Determinanten prädiziert.

H2a Umso stärker die Implementations-Intention, ein Transportrad zu nutzen ausgeprägt ist, desto wahrscheinlicher ist die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem.

H2b Umso stärker die wahrgenommene Verhaltenskontrolle über das Transportradfahren ausgeprägt ist, desto wahrscheinlicher ist die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem.

H2c Umso weiter die Distanz des Wohnorts zur nächsten TINK-Mietstation, desto unwahrscheinlicher ist die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem.

H2d Die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem ist wahrscheinlicher für diejenigen, deren aktueller Aufenthaltsort Konstanz ist als für diejenigen, deren aktueller Aufenthaltsort Norderstedt ist.

7.2 Methoden der Nutzungsprädiktion

7.2.1 Operationalisierung der erhobenen Konstrukte

Abhängige Variable Zur Erfassung der Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem (im Folgenden als Transportradnutzung bezeichnet) wurden die Teilnehmenden um eine retrospektive Selbsteinschätzung ihrer Nutzungsintensität gebeten. Die abhängige Variable wurde dabei sowohl kontinuierlich als auch kategorial erhoben: Für die kontinuierliche Erfassung machten die Teilnehmenden eine offene Angabe bei dem Item “Bitte schätzen Sie, wie viele Stunden pro Woche Sie während des letzten Sommerhalbjahres ein Transportrad aus dem TINK-Mietsystem genutzt haben“, wodurch eine verhältnisskalierte Angabe resultierte. Für die kategoriale Angabe wurden die Teilnehmenden gebeten, auf einer fünfstufigen Ordinalskala anzugeben, wie häufig sie während des letzten Sommerhalbjahres ein Transportrad aus dem TINK-Mietsystem genutzt hatten. Die Antwortkategorien waren dabei *nie bzw. fast nie, seltener als monatlich, an 1-3 Tagen pro Monat, an 1-3 Tagen pro Woche und täglich bzw. fast täglich*. Die Ordinalskala wurde (im Gegensatz zur Likert-Skala) gewählt, da erstens eine Vergleichbarkeit zur t1-Studie hergestellt werden sollte, in der dieselbe Skala bereits verwendet wurde. Zweitens sollte mit den eindeutig definierten Antwortkategorien eine möglichst objektive Beantwortung der Frage gewährleistet werden.

Unabhängige Variablen Die Implementations-Intention ein Transportrad zu nutzen (im Folgenden als Implementations-Intention bezeichnet) und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle über das Transportradfahren (im Folgenden als Verhaltenskontrolle bezeichnet) wurden jeweils als positive Aussagen formuliert, für die die Teilnehmenden auf einer 5-Punkt-Likert-Skala ihren Zustimmungswert zwischen 1 = *stimme überhaupt nicht zu* und 5 = *stimme völlig zu* angeben konnten. Die Aussagen lauteten: “Wenn ich innerstädtisch Lasten transportieren möchte, dann benutze ich ein Transportrad.“ (Implementations-Intention) und “Lasten in Zukunft mit dem Transportrad zu bewegen, wird mir sehr schwer fallen.“ (umgepolte Verhaltenskontrolle).

Der aktuelle Aufenthaltsort wurde erfragt, in dem die Teilnehmenden gebeten wurden, anzugeben, in welcher Region sie wohnten, arbeiten oder sich regelmäßig aufhielten.

Dabei konnten sie angeben sich aktuell in Konstanz oder Norderstedt aufzuhalten, seit der letzten Befragung (Ende 2015) aus Konstanz oder Norderstedt weggezogen zu sein oder sich in keiner der beiden Städten aufzuhalten. Die Variable Distanz wurde erhoben, indem die Teilnehmenden mit dem Item “Bitte schätzen Sie, wie weit Sie von der nächsten TINK-Mietstation entfernt wohnen.“ um eine Selbsteinschätzung in Metern gebeten wurden.

7.2.2 Datenvorbereitung und Wahl des Analyseverfahrens

Zur Datenvorbereitung wurde zunächst geprüft, ob vollständige Informationen für alle möglichen Variablenkombinationen vorhanden waren. Um eine Vergleichbarkeit der zu testenden Modelle zu gewährleisten, wurden die Fälle gelöscht, für die in mindestens einer der vier Prädiktorvariablen oder in der abhängigen Variable keine Angabe vorlag (listwise deletion). Würde man die kontinuierliche Angabe zur Transportradnutzung berücksichtigen, so ergäbe sich ein Datenverlust von 157 Fällen mit einer daraus resultierenden Stichprobengröße von $n = 61$. Aufgrund des massiven Datenverlustes wurde ein kategoriales Analyseverfahren bevorzugt. Am Ende dieses Abschnitts wurde der Versuch einer Modellschätzung mit der kontinuierlichen Transportradnutzung unternommen, die Ergebnisse sind im Unterkapitel 7.3.4 (S. 44) zu finden.

Zieht man stattdessen die kategoriale Angabe der Transportradnutzung in Betracht, so wurden 96 Fälle gelöscht, sodass anschließend $n = 122$ Fälle berücksichtigt wurden. Im Folgenden wurden also kategoriale Analyseverfahren zur Datenauswertung in Betracht gezogen. Die multinominale logistische Regression konnte aufgrund der zu kleinen Stichprobengröße nicht ausgeführt werden (vgl. [A. Field, Miles & Field, 2012](#)), weshalb im Folgenden die binäre logistische Regression verwendet wurde.

Für die Vorbereitung der binären logistischen Regression wurden die fünf Antwortkategorien der Nutzungsintensität binär kodiert, sodass nur noch zwischen Nutzung und Nicht-Nutzung unterschieden wurde, wobei Nicht-Nutzung als baseline-Kategorie fungierte. Der Prädiktor Stadt wurde ebenfalls binär kodiert, sodass andere Städte und diejenigen, die sich nicht mehr in Konstanz oder Norderstedt aufhielten, nicht berücksichtigt wurden. Norderstedt wurde dabei, aufgrund der dortigen geringeren Nutzungsintensität, als baseline-Kategorie gewählt. Die Verteilung der Verhaltenskontrolle

war stark linksschief, dergestalt, dass die erste und zweite Antwortmöglichkeit (niedrige Zustimmung) lediglich 7% der Verteilung ausmachten. Die beiden Antwortmöglichkeiten wurden deshalb zu einer einzelnen zusammengefasst, sodass sich der Range der Antwortmöglichkeiten auf 1-4 verringerte. Die Distanz zur TINK-Station wurde in Kilometer umgerechnet.

7.2.3 Hypothesenprüfung mit binärer logistischer Regression

Für die statistische Analyse wurde das Verfahren der binären logistischen Regression gewählt. Zur Schätzung des Modells wurde die schrittweise, rückwärts gerichtete Regression verwendet, bei der zunächst alle vermuteten Prädiktoren auf ein mal (forced entry) in das Modell eingefügt werden und dann Prädiktoren schrittweise entfernt werden, die nicht genug Erklärungsbeitrag zum Modell liefern. Zur Parameterschätzung wurde die Maximum-Likelihood-Methode (Newton-Raphson Methode) verwendet, bei der die wahrscheinlichsten Parameter für die Prädiktion der beobachteten Daten gewählt werden. Um den Zugewinn an erklärter Information abzuschätzen, wurden bei jedem Schritt die folgenden Gütekriterien für die einzelnen Regressionskoeffizienten sowie Gütekriterien für das Gesamtmodell berechnet:

- **p-Werte der Wald Statistiken**, mit denen abgeschätzt werden kann, ob ein Prädiktor einen signifikanten Beitrag zur Prädiktion von $P(Y)$ liefert. Die Wald Statistiken entsprechen den z-Werten der Regressionskoeffizienten. Bei der Prädiktorwahl sind diejenigen mit den geringsten p -Werten zu bevorzugen.
- **Devianzstatistiken** (L^2), die angeben, wie viel Information nach einer Modellschätzung unerklärt bleibt (vgl. [Tabachnick & Fidell, 2007](#)) Mithilfe der Devianzstatistiken wurden Likelihood Ratio Tests ausgeführt, um zu prüfen, ob sich eine signifikante Verbesserung der unerklärten Informationen von einem Modell zum nächsten ergab.
- **Akaiikes Informationskriterium** (AIC; [Akaike, 1998](#); vgl. [Methode der Modellüberprüfung](#), S. 26), welches ebenfalls erklärt, wie viel Information nach einer Modellschätzung unerklärt bleibt, jedoch eine höhere Prädiktorenanzahl bestraft.

Somit wird nicht einfach mit jedem zusätzlichen Prädiktor die unerklärte Information geringer, das [AIC](#) folgt also dem Parsimonitätsprinzip. Bei der Modellwahl ist das Modell mit dem geringsten [AIC](#) zu bevorzugen.

Um die logistische Regression zu interpretieren, wird das *Odd's Ratio* herangezogen, welches den exponenzierten Regressionskoeffizienten entspricht. Es beschreibt die Änderung der Odds eines Ereignisses Y bei Änderung einer Prädiktorvariablen X um eine Einheit und gleichzeitiger Konstanthaltung der anderen Prädiktoren. Die *Odds* eines Ereignisses sind dabei definiert als das Verhältnis der Wahrscheinlichkeit, dass ein Ereignis Y eintritt zu der Wahrscheinlichkeit, dass das Ereignis Y nicht eintritt (vgl. [A. Field et al., 2012](#)). Um das *Odd's Ratio* zu berechnen, werden die Odds eines Ereignisses Y nach der Änderung eines Prädiktors X um eine Einheit durch die Odds vor der Änderung geteilt. Ist das sich so ergebende *Odd's Ratio* größer bzw. kleiner als 1, so bedeutet das, dass sich bei einer Erhöhung des Prädiktors X um eine Einheit die Odds des Ereignisses Y um den Wert des *Odd's Ratio* erhöhen bzw. verringern. Es bietet also eine Interpretationshilfe, da es die Effektstärke der Regressionskoeffizienten widerspiegelt. Das zugehörige 95%-Konfidenzintervall darf dabei den Wert 0 nicht passieren, da sonst eine Interpretation des *Odd's Ratio* nicht zulässig ist.

7.3 Ergebnisse der Nutzungsprädiktion

Zur statistischen Auswertung wurde das open-source Statistikprogramm *R* verwendet.

7.3.1 Deskriptive Statistiken

Im Folgenden werden die deskriptiven Statistiken der Prädiktor- und abhängigen Variablen berichtet, wobei sich alle Angaben auf den bereits bearbeiteten Datensatz ohne fehlende Angaben beziehen (vgl. [Datenvorbereitung und Wahl des Analyseverfahrens](#), S. [39](#)). Von den 122 berücksichtigten Teilnehmenden gaben 84 (69%) an, ein Transportrad aus dem TINK-Mietsystem genutzt zu haben, während das bei 38 Teilnehmenden (31%) nicht der Fall war. Die Angaben zur Implementations-Intention auf der Likert-Skala beliefen sich auf einen Mittelwert von $M = 3,56$ ($SD = 1,41$). Die Angaben zur Verhaltenskontrolle auf der Likert-Skala beliefen sich auf einen Mittelwert von $M =$

3,26 ($SD = 0,93$), wobei diese Skala eine geringere Range als die der Implementations-Intention hatte (vgl. [Datenvorbereitung und Wahl des Analyseverfahrens](#), S. 39). Die Frage nach dem aktuellen Aufenthaltsort beantworteten 28 (23%) der Teilstichprobe mit Norderstedt und 94 (77%) mit Konstanz. Die mittlere Distanz des Wohnorts zur nächsten TINK-Mietstation betrug $M = 0,92$ km ($SD = 1,74$) bei einem Median von 0,33 km.

7.3.2 Getestete Modelle

In Tabelle 6 sind die Konstanten, Regressionskoeffizienten und deren Odd's Ratios inklusive 95%-Konfidenzintervall sowie die zugehörigen Gütemaße der betrachteten Modelle nach jedem Schritt abgebildet.

Das Baseline-Modell hatte ein [AIC](#) von 153,35 und eine Devianz von $L^2 = 151,35$. Im ersten Schätzschritt wurde das Modell mit allen angenommenen Prädiktoren berechnet (Modell 1). Es wird ersichtlich, dass sich durch Hinzunahme der Prädiktoren eine deutliche Verbesserung der gesamten Modellanspassung ergab: Das [AIC](#) betrug 124,18 (Differenz von 29,17 zum Baseline-[AIC](#)) und die Devianz $L^2 = 114,18$. Mit dem Likelihood Ratio Test konnte eine signifikante Verbesserung gegenüber dem Baseline-Modell gezeigt werden, $\chi^2(4) = 37,17, p < ,001$. Betrachtet man die Regressionskoeffizienten, so wird deutlich, dass Implementations-Intention und Distanz einen signifikanten Beitrag zur Prädiktion der Wahrscheinlichkeit der Transportradnutzung lieferten, während das für den Aufenthaltsort und die Verhaltenskontrolle nicht der Fall war (vgl. Tabelle 6. Da die Verhaltenskontrolle den geringsten Beitrag zur Prädiktion von Transportradnutzung lieferte, wurde dieser Prädiktor im nächsten Schritt der Modellschätzung entfernt.

Es ergab sich ein Modell, in dem Aufenthaltsort, Distanz und Implementations-Intention sowie die Konstante berücksichtigt wurden (Modell 2). Durch die Entfernung eines Prädiktors ergab sich eine Verbesserung des [AIC](#) auf 123,03, allerdings eine Verschlechterung der Devianz auf $L^2 = 115,03$. Der Likelihood Ratio Test konnte keinen signifikanten Unterschied zwischen Modell 1 und Modell 2 feststellen $\chi^2(1) = 0,85, p = ,36$. Dieses Ergebnis war nicht verwunderlich, da die Devianz die Prädiktorenanzahl nicht bestraft, folglich also jedes Modell mit mehr Prädiktoren besser wäre. Da sich das [AIC](#) verbesserte, wurde Modell 2 als Verbesserung gegenüber Modell 1 gesehen.

Tabelle 6

Konstanten und Regressionskoeffizienten der binären logistischen Regression sowie zugehörige Odd's Ratios der Koeffizienten.

| Prädiktor | b | (SD) | p-Wert | 95% Konfidenzintervall der Odd's Ratio | | |
|---|-------|--------|-----------|---|----------------|----------------|
| | | | | unteres Ende | Odd's Ratio | oberes Ende |
| Baseline-Modell (AIC: 153,35; $L^2 = 151,35$) | | | | | | |
| Konstante | 0,79 | (0,16) | <,001 *** | | | |
| Modell 1 (AIC: 124,18; $L^2 = 114,18$) | | | | | | |
| Konstante | -1,99 | (0,95) | ,035 * | | | |
| Implementations- Intention | 0,58 | (0,18) | ,001 ** | 1,26 | 1,78 | 2,57 |
| Verhaltenskontrolle | 0,25 | (0,27) | ,356 | 0,76 | 1,28 | 2,18 |
| Aufenthaltort | 0,74 | (0,52) | ,155 | 0,75 | 2,10 | 5,87 |
| Distanz | -0,50 | (0,20) | ,011 * | 0,38 | 0,61 | 0,84 |
| Modell 2 (AIC: 123,03; $L^2 = 115,03$) | | | | | | |
| Konstante | -1,45 | (0,72) | ,045 * | | | |
| Implementations- Intention | 0,64 | (0,17) | <,001 *** | 1,38 | 1,89 | 2,67 |
| Aufenthaltort | 0,81 | (0,51) | ,117 | 0,81 | 2,24 | 6,20 |
| Distanz | -0,51 | (0,19) | ,006 ** | 0,39 | 0,60 | 0,82 |
| Modell 3 (AIC: 123,46; $L^2 = 117,46$) | | | | | | |
| Konstante | -0,88 | (0,60) | ,14 | | | |
| Implementations- Intention | 0,64 | (0,17) | <,001 *** | 1,39 | 1,90 | 2,68 |
| Distanz | -0,52 | (0,19) | ,007 ** | 0,38 | 0,60 | 0,82 |

Anmerkung. Signifikanzniveaus: '***' ,001; '**' ,01; '*' ,05; '.' ,1

Betrachtet man die Regressionskoeffizienten, so wird deutlich, dass der Beitrag der einzelnen Prädiktoren zur Eintretenswahrscheinlichkeit der Nutzung im Gegensatz zum Modell 1 signifikanter ist (vgl. Tabelle 6, S. 43). Lediglich der Aufenthaltsort lieferte nachwievor keinen signifikanten Beitrag zur Prädiktion der Transportradnutzung, $b = 0,81$, $z = 1,57$, $p = ,12$. Im nächsten Schritt wurde dieser Prädiktor ebenfalls entfernt.

Modell 3 berücksichtigte die Prädiktoren Distanz und Implementations-Intention sowie die Konstante. Es ist erkennbar, dass sich sowohl das AIC (123,46) als auch die Devianz ($L^2 = 117,46$) gegenüber Modell 2 verschlechterten. Der Likelihood Ratio Test konnte keinen signifikanten Unterschied zwischen Modell 3 und Modell 2 feststellen $\chi^2(1) = 2,23$, $p = ,11$. Aufgrund des schlechteren AIC wurde Modell 2 beibehalten.

7.3.3 Verwendetes Modell

Aus den obigen Berechnungen ergab sich die folgende Regressionsgleichung zur Abschätzung der Wahrscheinlichkeit, ob eine Person aus der vorliegenden Stichprobe Transporträder aus dem TINK-Mietsystem genutzt hat:

$$P(Y) = \frac{1}{1 + e^{-(1,45 + 0,64 * X_1 + 0,81 * X_2 - 0,51 * X_3)}}$$

wobei Y = Transportradnutzung, X_1 = Implementations-Intention, X_2 = Aufenthaltsort und X_3 = Distanz.

7.3.4 Nutzungsintensität

Um Aussagen über die zu erwartende Nutzungsintensität in Abhängigkeit der Prädiktorvariablen zu treffen, ist die multiple Regression das geeignete Schätzverfahren. Von den 61 Teilnehmenden, die für die multiple Regression berücksichtigt werden konnten (ohne fehlende Werte der Prädiktor- und unabhängigen Variablen), ergab sich eine mittlere Nutzungsintensität von $M = 0,86$ Wochenstunden bei einer Standardabweichung von $SD = 1,37$ und einem Median von 0,5 Wochenstunden. Weiterhin gaben 38 % der berücksichtigten Teilnehmenden an, die Räder null Stunden pro Woche zu nutzen. Wie oben (vgl. Datenvorbereitung und Wahl des Analyseverfahrens, S. 39)

erläutert, ist eine multiple Regression aufgrund der hohen Anzahl fehlender Werte nur schwierig auszuführen. Nichtsdestotrotz wurde der Versuch einer Modellschätzung mit der multiplen Regression unternommen: Das Modell 1 mit den vier Prädiktoren, wie auch in der logistischen Regression berücksichtigt, konnte dabei weder eine signifikante Konstante noch signifikante Prädiktoren finden. Die erklärte Varianz lag bei $R^2 = ,066$ und es konnte keine signifikante Verbesserung gegenüber dem Nullmodell, in dem der Mittelwert der abhängigen Variable als bester Prädiktor gilt, festgestellt werden, $F(56) = 0,99$, $p = ,43$. Aufgrund der mangelnden Prädiktionskraft wurden keine weiteren Modelle berechnet.

7.4 Diskussion der Nutzungsprädiktion

Die binäre logistische Regression ergab, dass die Distanz des Wohnorts zur TINK-Station und die Implementations-Intention signifikante Prädiktoren der Transportradnutzung in der vorliegenden Stichprobe waren. Der im Modell ebenfalls berücksichtigte Prädiktor Aufenthaltsort wurde nicht signifikant, wurde jedoch aufgrund der besseren Gesamtmodellpassung beibehalten.

7.4.1 Inhaltliche Interpretation der Ergebnisse und Hypothesenprüfung

In Abbildung 5 (S. 46) sind die relativen Einflüsse der im Gesamtmodell berücksichtigten Regressionskoeffizienten anhand der jeweiligen Odd's Ratio Werte grafisch dargestellt.

Aufgrund der Odd's Ratios können die Prädiktoren Implementations-Intention und Distanz wie folgt interpretiert werden: Bei einer Erhöhung der Implementations-Intention (der Distanz) um eine Einheit, erhöhen (verringern) sich die Odds der Transportradnutzung um das 1,89 (0,6)-fache.

Die Interpretation des Aufenthaltsorts gestaltet sich schwieriger: Wie in Tabelle 6 (S. 43) erkennbar ist, passiert das Konfidenzintervall des Odd's Ratio-Wertes den Wert 0. Die Interpretation des Aufenthaltsorts ist also eigentlich nicht zulässig. Jedoch kann es unter bestimmten Umständen dazu kommen, dass ein Prädiktor als nicht signifikant eingestuft wird, obwohl er das eigentlich ist (Typ-II-Fehler). Dies ist dann der Fall, wenn der Regressionskoeffizient sehr groß ist und seine Standardabweichung daraus

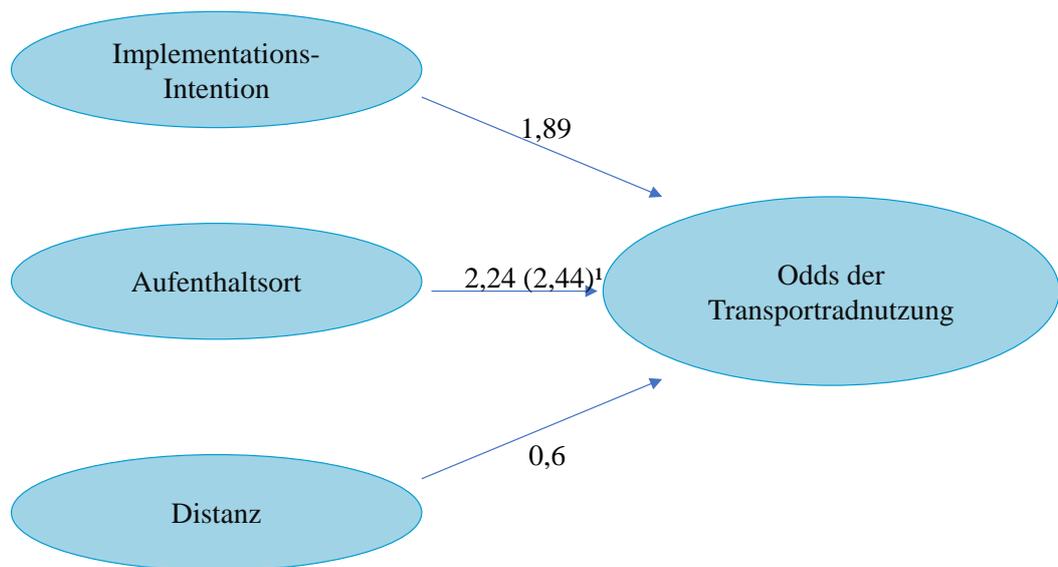


Abbildung 5. Relative Einflüsse der im Gesamtmodell berücksichtigten Regressionskoeffizienten anhand der jeweiligen Odd's Ratio Werte.

¹ Odd's Ratio Wert in Klammern entspricht dem Wert des separaten χ^2 -Tests

resultierend überschätzt wird, sodass die z-Statistik unterschätzt wird (Menard, 1995). Wie in Tabelle 6 (S. 43) zu sehen, ist das bei dem Prädiktor Stadt der Fall. Obwohl der Prädiktor aufgrund seines Odd's Ratios also eigentlich nicht interpretierbar ist, wird er doch in der Modellschätzung beibehalten, da ein Typ-II-Fehler vermutet wird.

Aufgrund der allgemeinen Nutzungsstatistiken der Transportrad-Mietsysteme (vgl. Tabelle 1, S. 6) war ein starker Zusammenhang zwischen Aufenthaltsort und Transportradnutzung zu vermuten, deshalb wurde nach der Modellschätzung dieser Zusammenhang losgelöst von den anderen Prädiktoren betrachtet: Dazu wurde ein gesonderter χ^2 -Test ausgeführt, um festzustellen, ob der vermutete Zusammenhang (Aufenthaltsort - Transportradnutzung) signifikant war. Für die Berechnung des χ^2 -Tests wurden nur die Fälle mit einbezogen, die sowohl beim Aufenthaltsort als auch bei der Transportradnutzung keine fehlenden Angaben hatte, sodass $n = 143$ Fälle berücksichtigt wurden. Der χ^2 -Test war signifikant $\chi^2(1) = 5,03, p <, 05$ und es ergab sich ein Odd's Ratio von 2,44 (95%-Konfidenzintervall: 1,02; 5,84). Dieses Ergebnis spricht ebenfalls dafür das Modell 2, so wie oben beschrieben, anzunehmen. Die unterschiedliche Transportradnutzung in den beiden Modellkomunen Konstanz und Norderstedt ist dabei nicht nur auf die schon

diskutierten Unterschiede in infrastrukturellen Charakteristika (z.B. Ausbreitung des Stadtgebiets und Fahrradinfrastruktur) und Preisgestaltung zurückzuführen. So haben auch die unterschiedliche Bevölkerungsstruktur wie der Anteil von Studierenden oder Grün-Wählenden und zu einem gewissen Teil die unterschiedlichen Betreibenden der Transportradmietsysteme einen Einfluss auf die Transportradnutzung (vgl. Tabelle 1, S. 6).

In Anlehnung an die gewonnenen Einsichten können die postulierten Hypothesen wie folgt bewertet werden:

- Die Hypothese H2, dass die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem sowohl durch psychologische als auch situationale Determinanten prädiziert wird, wird beibehalten.
 - Die Hypothese H2a (Umso stärker die Implementations-Intention, ein Transportrad zu nutzen ausgeprägt ist, desto wahrscheinlicher ist die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem) wird beibehalten.
 - Die Hypothese H2b (Umso stärker die wahrgenommene Verhaltenskontrolle über das Transportradfahren ausgeprägt ist, desto wahrscheinlicher ist die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem) wird abgelehnt.
 - Die Hypothese H2c (Umso weiter die Distanz des Wohnorts zur nächsten TINK-Mietstation, desto unwahrscheinlicher ist die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem) wird beibehalten.
 - Die Hypothese H2d (Die Nutzung der Transporträder aus dem TINK-Mietsystem ist wahrscheinlicher für diejenigen, deren aktueller Aufenthaltsort Konstanz ist als für diejenigen, deren aktueller Aufenthaltsort Norderstedt ist) wird unter Vorbehalt beibehalten.

7.4.2 Methodenkritik

Zuallererst sei auf die vielen fehlenden Angaben der Transportradnutzung sowie der berücksichtigten Prädiktoren verwiesen, weshalb das Potenzial einer Prädiktion der Nutzungsintensität nicht genutzt werden konnte. Für eine weitere Studie derart empfiehlt

sich die Nutzungsangabe obligatorisch zu gestalten. Auch wurde das Potenzial der Panel-Analyse, mit welcher Determinanten zum Zeitpunkt t1 für das Verhalten zum Zeitpunkt t2 hätten berücksichtigt werden können, an dieser Stelle nicht genutzt, da dies den Rahmen der vorliegenden Abschlussarbeit überstiegen hätte.

Was die Operationalisierung der verwendeten Konstrukte angeht, so besteht auch hier Verbesserungspotenzial: Die psychologischen Prädiktoren wurden jeweils nur mit einem Item erhoben, was die Konstruktvalidität deutlich einschränkt (vgl. [Döring & Bortz, 2016](#)). Womöglich lässt sich so auch die mangelnde Prädiktionskraft insbesondere der Verhaltenskontrolle erklären. Es ist fraglich, ob die Aussage “Lasten in Zukunft mit dem Transportrad zu bewegen, wird mir sehr schwer fallen“ tatsächlich die Verhaltenskontrolle abfragt und nicht eine Aussage wie beispielsweise “Ich hab das Gefühl, gut mit einem Transportrad fahren zu können“ passender wäre. Auch die Implementations-Intention hätte deutlich situationsspezifischer abgefragt werden können, wie in der theoretischen Herleitung der Prädiktoren (S. 35) vorgeschlagen.

Inbesondere die abgefragte Transportradnutzung hätte anders operationalisiert werden sollen: Anstatt zu fragen, wie viele Stunden pro Woche das Transportrad genutzt wurde, hätte nach Stunden im Monat oder aber Ausleihvorgänge im Monat gefragt werden sollen. Bei 3000 registrierten Nutzenden in Konstanz auf 25 Transporträdern wäre es rein theoretisch kaum möglich, die Räder im Stundenbereich pro Woche zu nutzen: Wenn die Transporträder zwölf Stunden pro Tag ohne Unterbrechung und Zeitverlust beim Ausleihvorgang genutzt würden, stünde für alle angemeldeten Nutzenden nicht einmal eine Stunde Nutzung pro Woche zur Verfügung. Außerdem ist zu vermuten, dass nur ein kleiner Teil der angemeldeten Nutzenden TINK regelmäßig verwendet.

7.4.3 Implikation der Befunde

Trotz der methodischen Einschränkungen der Nutzungsprädiktion liefern die Ergebnisse interessante Einsichten: So konnte in der vorliegenden Stichprobe, wie schon vielfach beschrieben (z.B. [Bamberg, 2013b](#)), die Intention als einer der wichtigsten Prädiktoren manifesten Verhaltens festgestellt werden. Spannend ist dabei, dass vor allem die situationalen Faktoren für die Transportradnutzung relevant zu sein schienen: Im Gegensatz zu den Ergebnissen von [Hunecke et al. \(2001\)](#) konnte so die Entfernung zu Trans-

portradmietstation als signifikanter Prädiktor der Transportradnutzung nachgewiesen werden. Diese Befunde werfen die Frage auf, ob die Intentions-Verhaltens-Lücke doch nicht so groß ist, wie vielfach in der Literatur diskutiert (vgl. Unterkapitel 4.1.3, S. 13), sondern der wichtigste Faktor bei der Prädiktion eines Verhaltens die Rahmenbedingungen sind, unter denen das Zielverhalten ausgeführt wird. [Kaiser, Byrka und Hartig \(2010\)](#) sprechen sich beispielsweise dafür aus, das von Campbell postulierte Paradigma wieder stärker zu berücksichtigen, in dem Verhalten als eine Funktion der Einstellungen und der Verhaltenskosten konzeptionalisiert wird. Diese Befunde haben weitreichende Konsequenzen für die Konzeption von zukünftigen Interventionen. So sollten diese dergestalt konzipiert sein, dass die Umgebungsfaktoren möglichst das Wunschverhalten bedingen. Konkrete Umsetzungsvorschläge für die Politikgebung werden im allgemeinen Diskussionsteil gegeben.

8 | Änderung des Verkehrsverhaltens infolge der Einführung der TINK-Mietsysteme

Im folgenden Schritt soll eruiert werden, ob das Ziel des TINK-Projektes, die Reduktion des MIV, tatsächlich durch die Bereitstellung der öffentlichen Transport-Mietsysteme erreicht wird. In einem weiteren Schritt wird die Möglichkeit der Ausweitung der Transportradnutzung auf ein generell umweltfreundlicheres Mobilitätsverhalten betrachtet. In der Umweltpsychologie hat dieser Effekt in den letzten Jahren unter dem Schlagwort *Spillover-Effekt* (SOE) an Bedeutung gewonnen.

8.0.1 Definition von Spillover-Effekten

Wenn die Ausübung eines umweltfreundlichen Verhaltens A die Wahrscheinlichkeit der Ausübung eines anderen umweltfreundlichen Verhaltens B beeinflusst, liegt ein SOE vor (aus dem Englischen *to spill over into something*- sich auf etwas ausdehnen, vgl. PONS, o. J.). Dabei kann zwischen *positivem* und *negativem* SOE unterschieden werden: Ein positiver bzw. negativer Spillover-Effekt liegt vor, wenn die Ausübung eines umweltfreundlichen Verhaltens A die Wahrscheinlichkeit der Ausübung eines anderen umweltfreundlichen Verhaltens B erhöht bzw. verringert (z.B. Lanzini & Thøgersen, 2014; Margetts & Kashima, 2017). Der negative Spillover-Effekt wird in der Literatur auch als *indirekter Rebound-Effekt* bezeichnet (vgl. Truelove, Carrico, Weber, Raimi & Vandenbergh, 2014).

8.0.2 Übersicht über bisherige Forschungsergebnisse

Bisher herrscht in der Forschung Uneinigkeit darüber, wie der SOE genau funktioniert, welche Mechanismen ihm zu Grunde liegen und ob es diesen überhaupt gibt (z.B.

Lanzini & Thøgersen, 2014; Thøgersen & Ölander, 2003). Eine große Herausforderung stellt dabei die verwendete Methodik dar: Truelove et al. (2014) bemerkten, dass der Großteil der durchgeführten Studien korrelative Querschnittsstudien seien und nur wenige den SOE durch experimentelle Manipulation nachzuweisen suchten. Eindeutige Kausalitätsaussagen sind folglich oft nicht möglich.

Empirische Evidenz für einen negativen SOE lieferten Tiefenbeck et al. (2013) in einer Interventionsstudie: Ziel der Intervention war es, den Wasserverbrauch der teilnehmenden Haushalte zu senken. Dieses Ziel wurde erreicht, jedoch verzeichneten Tiefenbeck et al. einen erhöhten Stromverbrauch der Haushalte im Gegensatz zum Beginn der Intervention. Weiterhin konnten Klöckner, Nayum und Mehmetoglu (2013) zeigen, dass Besitzer*innen von Elektroautos insgesamt mehr Auto fahren als Besitzer*innen von Autos mit Verbrennungsmotor. An dieser Stelle sei auch auf den oft als "Achillesferse der grünen Bewegung" Umstand verwiesen, dass oft diejenigen, denen Umweltthemen am Herzen liegen, für ihren Urlaub die Transportmittel mit dem höchsten CO₂-Ausstoß wählen (vgl. Barr, Shaw & Gilg, 2011).

Hinweise auf einen positiven SOE konnte Thøgersen bereits 1999 sammeln: In einer telefonisch durchgeführten Studie mit dänischen Bürger*innen ließ sich mittels Strukturgleichungsanalyse ein positiver Zusammenhang zwischen Recycling und der Vermeidung von Verpackungsmüll infolge des Recyclingverhaltens zeigen. In einer weiteren Studie untersuchten Thøgersen und Ölander (2003) SOE zwischen verschiedenen Kategorien von Umweltschutzverhalten (Einkauf von biologischen Lebensmitteln, Einkauf von "grünen" nicht essbaren Waren, Mobilität, Naturschutz, Recycling). Die über zwei Jahre hinweg durchgeführte Panelstudie (drei Wellen) konnte unter anderem mittels Strukturgleichungsanalysen positive SOE von Recyclingverhalten im Jahr 1998 auf eine überdurchschnittlichen Erhöhung des Einkaufs von biologischen Lebensmitteln zwischen 1998 und 1999 feststellen. Auch von Recycling- auf Mobilitätsverhalten ließen sich positive Spillover-Effekte zeigen. Alle nachgewiesenen Effekte waren signifikant, jedoch moderat. Weiterhin konnten Lanzini und Thøgersen (2014) experimentell moderate, positive SOE von "grünem" Einkaufsverhalten auf andere umweltfreundliche Verhalten (z.B. erhöhte Nutzung des ÖPNV, beidseitiges Drucken) feststellen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die bisherige Forschung die Existenz von

Spillover-Effekten - sowohl positiven als auch negativen - befürwortet, jedoch die Effektstärke in der Regel sehr klein ist (vgl. [Lanzini & Thøgersen, 2014](#); [Truelove et al., 2014](#)).

8.0.3 Übertragung der Theorie auf die vorliegende Arbeit und daraus abgeleitete Hypothesen

Die in der vorliegenden Arbeit berücksichtigten Mobilitätsformen können als umweltfreundlich oder nicht umweltfreundlich eingestuft werden: In Anbetracht der Menge an ausgestoßenen Treibhausgasen pro Personenkilometer werden Transportradfahren sowie die Nutzung des ÖPNV, des Fahrrads oder des Fußwegs als umweltfreundliche Mobilitätsformen gewertet (vgl. [Umweltbundesamt, 2016](#); [European Cyclists' Federation, 2011](#)). Autofahren hingegen wird als nicht umweltfreundliche Mobilitätsform gewertet. Zunächst stellte sich die Frage, inwiefern die Transportradnutzung eine echte Substitution der Autonutzung darstellt und nicht nur ein zusätzliches Verhalten ist. Sollte dem der Fall sein, so könnte es sich um einen positiven SOE handeln, dergestalt, dass die Nutzung des Transportrads die Wahrscheinlichkeit der Autonutzung verringert. In einem weiteren Schritt werden positive SOE auf andere umweltfreundliche Mobilitätsformen in Betracht gezogen. Dazu soll neben der konkreten Untersuchung, ob Autofahrten ersetzt wurden, auch festgestellt werden, wofür die Transporträder am häufigsten verwendet wurden, um zu sehen, ob sich dies mit den allgemeinen Nutzungszwecken des Autos deckt. Aus der vom BMVI heraus gegebenen Infobroschüre "Verkehr in Zahlen" ([2013](#)) geht hervor, dass für den Transport von Einkäufen das Auto das häufigst genutzte Verkehrsmittel ist. Deshalb soll insbesondere dieser Nutzungszweck für die Transportradnutzung beleuchtet werden. Es ergeben sich in Anlehnung an die obigen Ausführungen folgende Hypothesen:

H3 Durch die Nutzung der TINK-Transporträder werden Autofahrten ersetzt.

H4 Die TINK-Transporträder werden am meisten zum Transport von Einkäufen verwendet.

H5 Negativer SOE: Diejenigen, die die TINK-Transporträder genutzt haben, verzeichnen für den regulären Verkehr und für Einkäufe einen stärkeren Rückgang

ihrer Autonutzung vom Zeitpunkt t1 zum Zeitpunkt t2 als diejenigen, die die TINK-Transporträder nicht genutzt haben.

H6 Positiver SOE: Diejenigen, die die TINK-Transporträder genutzt haben, verzeichnen für den regulären Verkehr und für Einkäufe einen stärkeren Anstieg ihrer Mobilitätsnutzung vom Zeitpunkt t1 zum Zeitpunkt t2 als diejenigen, die die TINK-Transporträder nicht genutzt haben in den Mobilitätsbereichen

a ÖPNV

b Fahrrad

c zu Fuß.

Dabei ist zu vermuten, dass die prädizierten SOE sehr gering ausfallen, da bisher nur schwache Effektstärken von SOE gezeigt werden konnten (Lanzini & Thøgersen, 2014). Eine genaue Quantifizierung dessen, was “gering“ bedeutet ist so nicht in der Literatur zu finden, sodass an dieser Stelle keine genauen Aussage über die vermuteten Effektstärken getroffen wird.

8.1 Methoden zur Analyse der Verhaltensänderung

8.1.1 Operationalisierungen

Um zu prüfen, ob durch die Nutzung der TINK-Transporträder Autofahrten ersetzt wurden (H3), wurden die Teilnehmenden gefragt, ob sie das Transportradmietsystem schon für Wege genutzt hatten, die sie zuvor mit dem Auto zurückgelegt hatten. Wenn die Teilnehmenden angaben, Autofahrten bereits ersetzt zu haben, wurden sie gebeten anzugeben, wie häufig das der Fall war. Dabei konnten die Teilnehmenden zwischen den Antwortoptionen *immer bzw. bei fast jedem Weg mit dem Transportrad*, *bei deutlich mehr als der Hälfte der Wege mit dem Transportrad*, *bei ungefähr der Hälfte der Wege mit dem Transportrad* oder *bei deutlich weniger als der Hälfte der Wege mit dem Transportrad* wählen. Zusätzlich wurden die Teilnehmenden gefragt, ob sie seit August 2016 Ihr Privatauto verkauft oder abgeschafft hatten und wenn dies der Fall war, ob sie dies aufgrund der Präsenz des TINK-Mietsystems getan hatten.

Um den Nutzungszweck der TINK-Transporträder (H4) zu erfassen, wurde den Teilnehmenden die Frage gestellt “Wozu haben Sie die Miettransporträder bisher (am häufigsten) genutzt?”. Dabei konnten die Teilnehmenden von den Antworten *Transport von Einkäufen, Transport großer Gegenstände, Kinderbeförderung, Spaß und Freizeitgestaltung, Als bloßes Mietrad (ohne Lasten zu befördern)* und *Sontiges* mehrere Optionen wählen. Diejenigen, die angaben die Transporträder für *Sontiges* zu nutzen, wurden zusätzlich um eine offene Eingabe ihres Nutzungszwecks gebeten.

Um die Änderung des Verkehrsverhaltens zu erfassen (H5 & 6), wurden die Teilnehmenden zu den Zeitpunkten t1 und t2 jeweils gefragt wie häufig sie im regulären Verkehr und für Einkäufe den Fußweg, ein Fahrrad, ein Auto (als Fahrer*in oder Mitfahrer*in) und den ÖPNV nutzten. Die Antwortoptionenkategorien waren dabei *nie bzw. fast nie, seltener als monatlich, an 1-3 Tagen pro Monat, an 1-3 Tagen pro Woche und täglich bzw. fast täglich*.

8.1.2 Vorgehen bei der Hypothesenprüfung und berücksichtigte Teilstichproben

Für die Hypothesenprüfungen wurden lediglich die deskriptiven Statistiken der erhobenen Items (vgl. [Operationalisierungen](#), S. 54) betrachtet. Die Implikationen der Aussagekraft der Ergebnisse werden im zugehörigen Diskussionsteil beleuchtet.

Für die Hypothesen drei und vier wurden nur diejenigen aus der t2-Stichprobe berücksichtigt, die das TINK-System bereits genutzt hatten. Für die Hypothesen fünf und sechs wurden die Teilnehmenden berücksichtigt, die aufgrund ihres persönlich generierten Codes eindeutig zugeordnet werden konnten (gematchte Teilnehmende). Dieser Datensatz wurde dann nochmals aufgeteilt in Teilnehmende, die angegeben hatten das System genutzt zu haben und die, bei denen dies nicht der Fall war. Die Änderung des Verkehrsverhaltens wurde erhoben, indem die Häufigkeitsangabe der Verkehrsmittelnutzung zum Zeitpunkt t1 von der zum Zeitpunkt t2 subtrahiert wurde. Werte, die dadurch kleiner bzw. größer als Null wurden, wurden mit *-1* bzw. *1* kodiert und wenn es keine Änderung gab, so wurde dies mit einer *0* kodiert.

8.2 Ergebnisse der Analyse der Verhaltensänderung

Zur statistischen Auswertung wurde das open-source Statistikprogramm *R* verwendet. Aus der t2-Stichprobe gaben 101 Teilnehmende (46%) an, das TINK-System bereits genutzt (TINK-Nutzende) zu haben, wobei 67 Teilnehmende (31%) diesbezüglich keine Angabe machten.

Hypothese 3 Von den TINK-Nutzenden beantworteten alle bis auf zwei Teilnehmende die Frage danach, ob sie mit der Transportradnutzung Autofahrten ersetzt hatten. Dabei ergab sich, dass 52 Teilnehmende (53%) bereits Autofahrten ersetzt hatten. Von denjenigen, die bereits Autofahrten ersetzt hatten, machten 42 Teilnehmende (81%) eine Angabe dazu wie häufig das der Fall war, die Ergebnisse sind in *Abbildung 6* dargestellt. Die Frage danach, ob die Teilnehmenden seit August 2016 ihr Privatauto verkauft oder abgeschafft hatten beantworteten 211 der Teilnehmenden (97%), wovon sieben (3%) angaben, dass dies der Fall war. Es gab niemand an, dies aufgrund der Präsenz des TINK-Mietsystems getan zu haben.

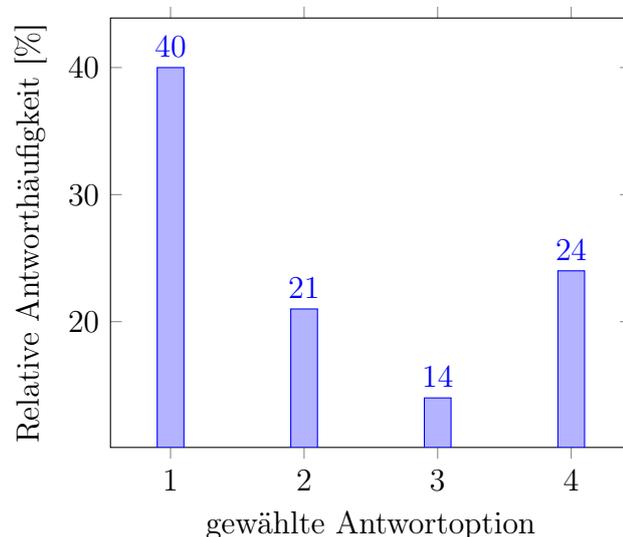


Abbildung 6. Relative Antworthäufigkeit auf die Frage “Wie regelmäßig haben Sie das Transportradmiet-system für Wege genutzt, die Sie zuvor mit dem Auto zurückgelegt haben?” mit den Antwortoptionen 1 = bei deutlich weniger als der Hälfte der Wege mit dem Transportrad, 2 = bei ungefähr der Hälfte der Wege mit dem Transportrad, 3 = bei deutlich mehr als der Hälfte der Wege mit dem Transportrad und 4 = immer bzw. bei fast jedem Weg mit dem Transportrad; ($n = 42$).

Hypothese 4 Von den TINK-Nutzenden, beantworteten alle Teilnehmenden die Frage nach dem Nutzungszweck der Transporträder. Dabei ergab sich, dass die Transporträder am häufigsten zum Transport von Einkäufen (53 Nennungen, 52%) benutzt wurden. Bei den offenen Angaben zum Nutzungszweck gaben die Teilnehmenden unter anderem an, die Transportäder für Gepäcktransport, Mülltransport und zum Umzug genutzt zu haben. Für die Nennungshäufigkeiten aller Antwortoptionen sei auf Tabelle 7 verwiesen.

Tabelle 7

*Absolute und relative Nennungshäufigkeit der
Transportradnutzungszwecke (n = 101)*

| Nutzungszweck | Häufigkeit | |
|------------------------------|------------|-----|
| | n | % |
| Transport von Einkäufen | 53 | 52% |
| Transport großer Gegenstände | 42 | 42% |
| Kinderbeförderung | 38 | 38% |
| Spaß und Freizeitgestaltung | 37 | 37% |
| Als bloßes Mietrad | 13 | 13% |
| Sonstiges | 5 | 5% |

Hypothesen 5 und 6 Von den 83 gematchten Teilnehmenden beantworteten fast alle Teilnehmenden die Fragen zum regulären Verkehrsverhalten sowie zum Verkehrsverhalten für Einkäufe zu den Zeitpunkten t1 und t2. Bei der Frage nach der regulären Nutzung des ÖPNV machte eine Person keine Angabe. 22 Teilnehmende der gematchten Stichprobe (51%) hatten zum Zeitpunkt t2 die TINK-Transporträder genutzt, wobei 40 Teilnehmende keine Angabe machten. In Abbildung 7 (S. 58) sind die relativen Häufigkeiten der Nutzungsänderungen des jeweiligen Verkehrsmodus in % für TINK-Nutzende und Nicht-Nutzende angegeben. Dabei beschreibt der Teil links bzw. rechts der Null-Marke in rot bzw. blau den Anteil derjenigen Teilnehmenden, die das jeweilige Verkehrsmittel um mindestens eine Antwortkategorie weniger bzw. häufiger genutzt hatten. Die Zahlen in der Mitte der Balken beschreiben jeweils den Anteil der Teilnehmenden, die keine Änderung verzeichneten.

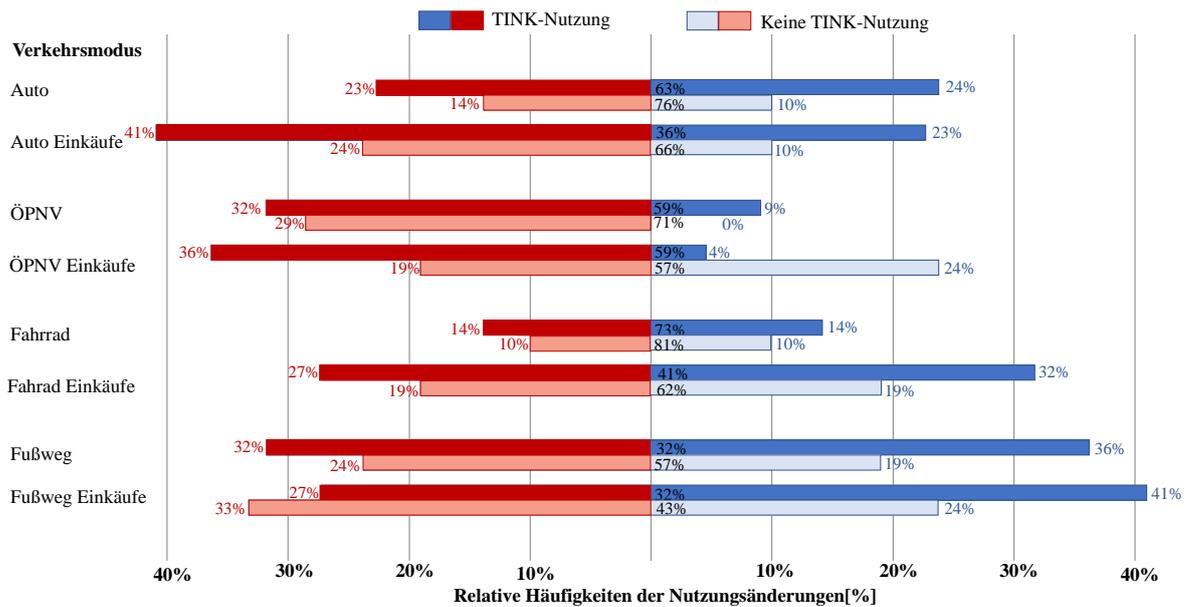


Abbildung 7. Relative Häufigkeiten der Nutzungsänderungen des jeweiligen Verkehrsmodus in % für TINK-Nutzende und Nicht-Nutzende. Der Teil links bzw. rechts der Null-Marke in rot bzw. blau beschreibt den Anteil derjenigen Teilnehmenden, die das jeweilige Verkehrsmittel um mindestens eine Antwortkategorie weniger bzw. häufiger genutzt hatten. Die Zahlen in der Mitte der Balken beschreiben jeweils den Anteil der Teilnehmenden, die keine Änderung verzeichneten.

8.3 Diskussion der Analyse der Verhaltensänderung

8.3.1 Hypothesenprüfung und inhaltliche Interpretation der Ergebnisse

Alle folgenden Hypothesenbewertungen sind mit Vorsicht zu genießen, da anhand der deskriptiven Ergebnisse lediglich Tendenzen in der Stichprobe und keine statistisch fundierten Aussagen getroffen werden können.

In Anlehnung an die deskriptiven Statistiken werden die Hypothesen H3 und H4 wiefolgt bewertet:

- Die Hypothese H3, dass durch die Nutzung der TINK-Transporträder Autofahrten ersetzt werden, wird beibehalten.
- Die Hypothese H4, dass die TINK-Transporträder am meisten zum Transport von Einkäufen verwendet werden, wird beibehalten.

Die Bewertung der Hypothese H5 gestaltet sich schwierig, da bei den TINK-Nutzenden zwar ein stärkerer Rückgang der Autonutzung von t1 zu t2 zu verzeichnen war als bei den

Nicht-Nutzenden, jedoch verzeichneten die TINK-Nutzenden gleichzeitig einen stärkeren Anstieg ihrer Autonutzung als die Nicht-Nutzenden. Selbiges gilt für die Bewertung der Hypothesen H6a und H6b, da auch hier die TINK-Nutzenden zwar mehr Fahrrad fahren und mehr zu Fuß gingen als die Nicht-Nutzenden, gleichzeitig aber auch einen größeren Rückgang ihrer Fahrrad- und Fußwege als die Nicht-Nutzenden verzeichneten. Es lag in der berücksichtigten Stichprobe also eine generell höhere Änderung des Verkehrsverhaltens bei den TINK-Nutzenden im Gegensatz zu den Nicht-Nutzenden vor. Zuletzt sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass bei fast allen Mobilitätsformen der größte Anteil auf diejenigen entfiel, die gar keine Änderung ihres Verkehrsverhaltens verzeichneten. In Anbetracht der gemischten Ergebnisse werden die Hypothesen H5 und H6 wie folgt bewertet:

- Die Hypothese H5, dass diejenigen, die die TINK-Transporträder genutzt haben, für den regulären Verkehr und für Einkäufe einen stärkeren Rückgang ihrer Autonutzung vom Zeitpunkt t1 zum Zeitpunkt t2 verzeichnen als diejenigen, die die TINK-Transporträder nicht genutzt haben, wird abgelehnt.
- Die Hypothesen H6a-c, dass diejenigen, die die TINK-Transporträder genutzt haben, für den regulären Verkehr und für Einkäufe einen stärkeren Anstieg ihrer Mobilitätsnutzung vom Zeitpunkt t1 zum Zeitpunkt t2 verzeichnen als diejenigen, die die TINK-Transporträder nicht genutzt haben, in den Mobilitätsbereichen
 - ÖPNV, wird abgelehnt.
 - Fahrrad, wird abgelehnt.
 - zu Fuß, wird abgelehnt.

8.3.2 Methodenkritik

Wie bereits in der inhaltlichen Interpretation angemerkt, handelt es sich bei den vorliegenden Ergebnissen lediglich um Tendenzen, mit denen keinerlei Generalisierungen getroffen werden können. Um die Hypothesen H5 und H6a-c zu betrachten, wurde zwar das Potenzial der Panel-Studie genutzt, da ein Vergleich zwischen den zwei Erhebungszeitpunkten gezogen wurde. Jedoch ist für eine zukünftige Beforschung von

Spillover-Effekten über die Zeit eine Multilevel-Analyse zu empfehlen. Dies war aufgrund der sehr niedrigen Anzahl gematchter Teilnehmender in der vorliegenden Stichprobe nicht möglich. Hier wäre es von Vorteil gewesen bereits zum Zeitpunkt t1 die Generierung eines persönlichen Codes obligatorisch zu gestalten. Neben des massiven Datenverlusts hat die freiwillige Angabe auch Implikationen für die inhaltliche Qualität der Daten: So scheint es in der gematchten Stichprobe einen Selbstselektionsbias zu geben, dergestalt, dass nur diejenigen, die ein starkes Interesse am Thema haben oder Fragebögen sehr gewissenhaft ausfüllen, einen Code zum Zeitpunkt t1 generiert hatten. Dies lässt sich beispielsweise daran sehen, dass fast alle gematchten Teilnehmenden alle Fragen zu ihrem Verkehrsverhalten beantwortet haben und es nur einen fehlenden Wert gibt.

Was die Datenaufbereitung angeht, so ist auch hier methodische Kritik anzubringen: Wie auch schon in zuvorigen Kapiteln bemerkt (6.4, S. 32 & 7.2, S. 38), wurde das Verkehrsverhalten nicht mit Likert-Skalen erhoben. Dadurch gestaltet es sich schwierig, die Änderung vom Zeitpunkt t1 zum Zeitpunkt t2 genau zu quantifizieren, weil die Daten nicht intervallskaliert sind. Außerdem berücksichtigt die gewählte Kodierung nicht zwischen welchen Antwortoptionen Änderungen stattfanden, wodurch die Stärke der Änderung nicht abgezeichnet wird.

8.3.3 Implikation der Befunde und theoretische Diskussion

Obwohl in der vorliegenden Analyse der Verhaltensänderung keine statistischen Effekte berechnet wurden, zeichnet sich eine Tendenz doch sehr klar ab: Durch das Transportradfahren werden Autofahrten ersetzt. Von denjenigen, die Autofahrten ersetzten, gab sogar ein Viertel an, dies bei jedem Weg mit dem Transportrad getan zu haben. Somit liefert das TINK-Projekt einen wichtigen Beitrag zu nachhaltiger Mobilität. Da die Teilnehmenden angaben, die Transporträder am häufigsten für den Einkauf und den Transport großer Gegenstände zu verwenden, sollten Stationen in der Nähe von Einkaufsgelegenheiten, Baumärkten und Möbelhäusern positioniert werden, um genau am Handlungsort die Transportradnutzung zu fördern.

Da die Ergebnisse bezüglich SOE zu anderen Mobilitätsformen sehr gemischt waren, lohnt sich an dieser Stelle eine Betrachtung der möglichen Wirkmechanismen des SOE.

Ziele als mögliche Mediatoren des Spillover-Effekts Eine plausible Erklärung für SOE kann die Mediation durch Ziele sein (Latham und Locke, 1990; für eine umfangreiche Erörterung möglicher Wirkmechanismen vgl. Truelove et al., 2014): Ziele werden als mentale Konstrukte konzeptionalisiert, die einen gewünschten Endzustand repräsentieren (Latham & Locke, 1990). Kruglanski et al. (2002) führen weiterhin aus, dass Ziele einer hierarchischen Struktur folgen können, dergestalt, dass übergeordnete Ziele kleinere Teilziele haben. Um wiederum ein Ziel zu erreichen, wird aus verschiedenen Handlungsstrategien ausgewählt (Locke & Latham, 2013). Durch die Ausführung einer Handlungsstrategie kann eine Inhibition anderer Handlungsstrategien, die dasselbe Ziel verfolgen stattfinden, da das Erstverhalten als Ersatz für weitere Handlungsstrategien gewertet wird (Fishbach, Dhar & Zhang, 2006; Kruglanski et al., 2002). Dieser Mechanismus wird beispielsweise von Margetts und Kashima (2017) als möglicher Mediator für den negativen SOE angeführt. Ein positiver SOE hingegen ist dann zu erwarten, wenn der handelnden Person klar ist, dass zwei Handlungsstrategien demselben übergeordneten Ziel dienlich sind (Evans et al., 2013; Fishbach et al., 2006; Cornelissen, Pandelaere, Warlop & Dewitte, 2008). Kruglanski et al. (2002) geht davon aus, dass dann weitere Handlungsstrategien, die dasselbe Ziel verfolgen, aktiviert und ausgeführt werden.

Förderung umweltfreundlicher Mobilität durch Transportradnutzung In Anbetracht des ausgeführten Wirkmechanismus des SOE empfiehlt es sich bei der Bewerbung der Transportrad-Mietsysteme auf das übergeordnete Ziel der umweltfreundlichen Mobilität hinzuweisen. Durch die Aktivierung dieses Ziels können so weitere umweltfreundliche Mobilitätsformen aktiviert werden, die diesem Ziel ebenfalls dienlich sind (vgl. Abbildung 8, S. 62).

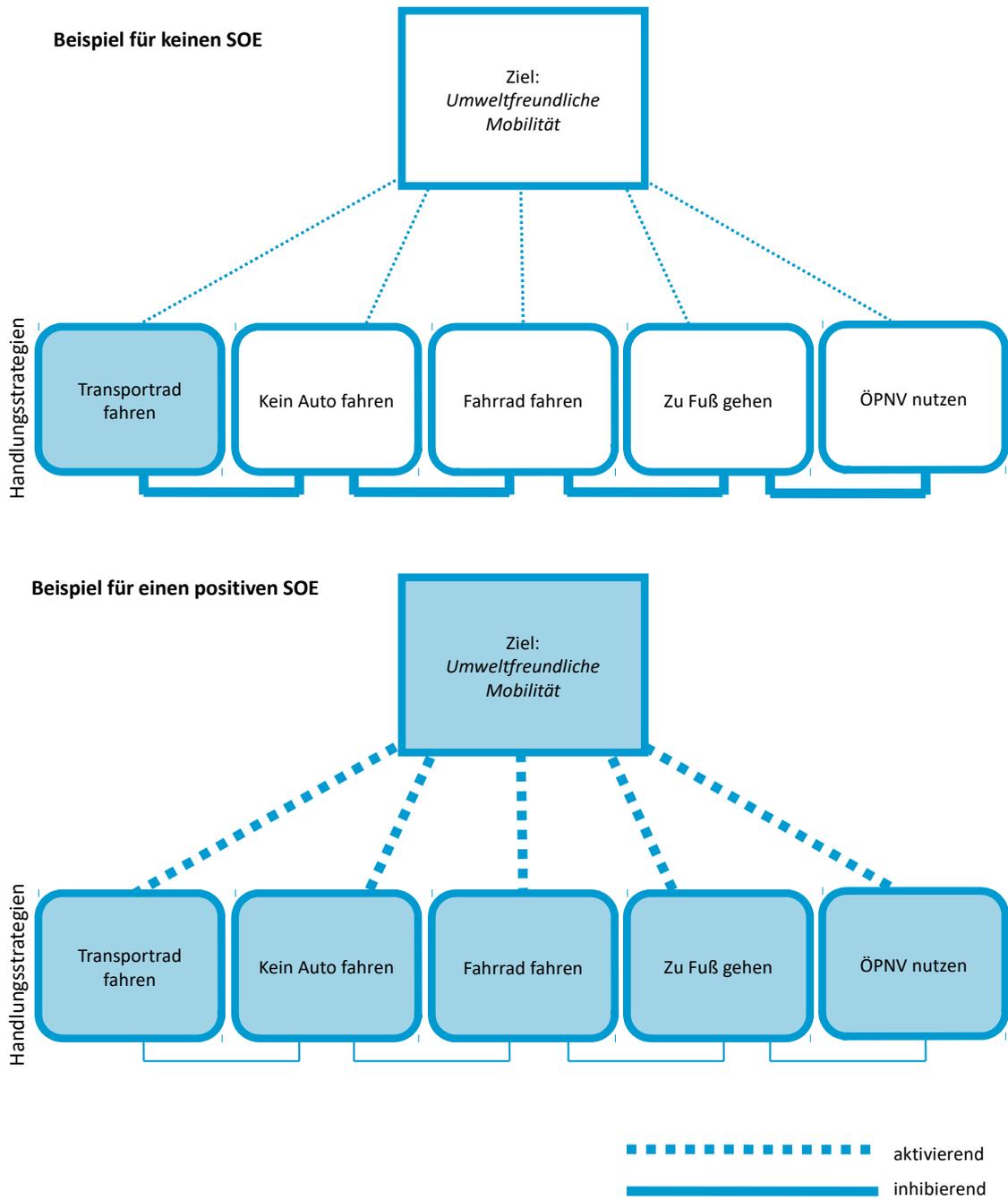


Abbildung 8. Darstellung eines möglichen Spillover-Effekts in Bezug auf umweltfreundliche Mobilität. Die hellblau hinterlegten Bereiche repräsentieren aktivierte Konstrukte.

9 | Gesamtdiskussion

9.1 Zusammenfassung

Ziel der Arbeit war es das Transportrad-Mietsystem TINK aus umweltpsychologischer Perspektive zu evaluieren.

Im ersten Teil sollte mittels einer Latent-Class-Cluster-Analyse die Annahme des SSBC, es gebe vier homogene und voneinander distinkte Subgruppen, die inhaltlich zu den vier Stufen des SSBC passen, in den t1-Daten überprüft werden. Es ergab sich, dass sich ein Vier-Klassen-Modell nur unter der fragwürdigen Annahmen finden ließ, die Stufenindikatorvariable sei intervallskaliert. Mit einer ordinalskalierten Stufenindikatorvariable erwies sich das 2-Klassen-Modell als am Besten passend ([VLMR 2-Klassen-Modell vs 1-Klassen-Modell](#), $p = ,000$; [VLMR 3-Klassen-Modell vs 2-Klassen-Modell](#), $p = ,81$) Dies ist vor allem auf die Operationalisierung der Konstrukte und die einseitigen Daten zurückzuführen. So werden anhand der Stufenindikatorvariable 64% der Teilnehmenden der Postaktionalen Stufe zugeordnet. Für zukünftige Studien wird empfohlen, das Verkehrsverhalten intervallskaliert zu erheben. Zudem wird diskutiert, ob maßgeschneiderte Interventionen anhand der SSBC-Stufen sinnvoll gewesen wären.

Im zweiten Teil sollte mittels binärer logistischer Regression die Nutzungswahrscheinlichkeit der Transporträder in der t2-Stichprobe durch psychologische und situationale Determinanten prädiziert werden. Dabei ergaben sich die Implementations-Intention sowie die Distanz zur nächsten Station als signifikante Prädiktoren (Implementations-Intention: $b = 0,64$, $z = 3,76$, $p <,001$; Distanz: $b = -0,51$, $z = -2,68$, $p <,006$). Der Aufenthaltsort (Konstanz vs. Norderstedt) war kein signifikanter Prädiktor ($b = 0,81$, $z = 1,57$, $p = ,12$), wurde aber aufgrund eines vermuteten Typ-II-Fehlers und einer besseren Modellpassung im Gesamtmodell berücksichtigt. Die Prädiktion der Nut-

zungsintensität mittels multipler Regression ergab aufgrund zu vieler fehlender Daten keine signifikanten Ergebnisse. Für zukünftige Studien wird empfohlen, die Angabe zur Nutzung der Transporträder obligatorisch zu gestalten sowie die berücksichtigten Prädiktoren mit mehr als nur einem Item und situationsspezifischer zu erheben, um die jeweilige Konstruktvalidität zu erhöhen. Weiterhin war zu kritisieren, dass die Antwortoptionen zur Transportradnutzung unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Räder zu hoch gewählt wurden. Inhaltlich wurde die Frage aufgeworfen, ob die gemeinhin angenommene Intentions-Verhaltens-Lücke doch nicht so groß ist und das Campell-Paradigma stärker zu berücksichtigen ist. Die Ergebnisse, dass vor allem die situationalen Faktoren für die Transportradnutzung (neben der Implementations-Intention) relevant waren, befürworten dies.

Im dritten Teil wurde mittels deskriptiver Statistiken festgestellt, wofür die Transporträder am häufigsten genutzt wurden und ob durch die Nutzung der Transporträder Spillover-Effekte auf andere Mobilitätsformen (Auto, ÖPNV, Fahrrad, Fußwege) zu verzeichnen waren. Es ergab sich, dass der häufigste Nutzungszweck der Transport von Einkäufen war (53 Nennungen, 52%). Weiterhin konnten keine eindeutigen Veränderungen des allgemeinen Verkehrsverhaltens festgestellt werden, jedoch gaben 53% der TINK-Nutzenden an, dass sie mit der Transportradnutzung Autofahrten ersetzt hatten und sogar ein Viertel davon dies bei jedem Weg mit dem Transportrad getan zu haben. Da die Ergebnisse lediglich auf deskriptiven Statistiken beruhen, beschreiben diese Daten Tendenzen, mit denen keinerlei Generalisierungen getroffen werden können. Zur Verbesserung der Aussagekraft wird für zukünftige Studien empfohlen, eine Multilevel-Analyse mit einer heterogeneren Stichprobe durchzuführen, wobei die Generierung eines persönlichen Codes zu allem Messzeitpunkten obligatorisch sein sollte. Außerdem sollte das Verkehrsverhalten intervallskaliert erhoben werden. Weiterhin wird in Anlehnung an die beschriebenen Wirkmechanismen des SOE empfohlen, bei der Bewerbung der Transportrad-Mietsysteme auf das übergeordnete Ziel der umweltfreundlichen Mobilität hinzuweisen, um SOE auf weitere umweltfreundliche Mobilitätsformen zu begünstigen.

9.2 Research-Design und Datenqualität

Zuallererst ist der vorliegenden Arbeit zu Gute zu halten, dass es sich um eine Feldstudie und keine Laborstudie handelt. Die erhobenen Daten haben daher das Potenzial, das Verhalten realistischer abzubilden als es Laborstudien vermögen, da sich die Teilnehmenden natürlicher verhalten. Dadurch unterliegen die Daten in der Regel weniger Verfälschung und können besser auf das Alltagsverhalten der Teilnehmenden übertragen werden (vgl. [Döring & Bortz, 2016](#)). Neben den ausgeführten Chancen bergen Feldstudien auch einige Herausforderungen, die sich auch in dieser Studie bemerkbar machten:

Dadurch dass das TINK-Mietsystem allen Bewohner*innen der jeweiligen Stadt zur Verfügung steht, gab es keine experimentelle Manipulation und auch keine Randomisierung. Deshalb sind die erlangten Erkenntnisse korrelativer Natur und es können keine Kausalitätsschlüsse gezogen werden. Außerdem unterliegt insbesondere die untersuchte Stichprobe einigen unkontrollierten Außeneinflüssen, wie im Folgenden dargelegt.

9.2.1 Stichprobenverzerrung und mangelnde externe Validität

Zwar wurde der Fragebogen so breit wie möglich verteilt (vgl. Unterkapitel [Vorgehen bei der Datenerhebung und verwendetes Material](#), S. 19), jedoch ist zu vermuten, dass vor allem diejenigen an der Studie teilgenommen haben, die ohnehin schon an der Thematik interessiert waren. Dies zeigt unter anderen in den Analysen des Verkehrsverhaltens und der SSBC-Stufenzuordnung: Die meisten Personen fuhren täglich oder fast täglich mit dem Fahrrad ($t1 = 58\%$; $t2 = 69\%$) und waren zum Zeitpunkt $t1$ schon der Postaktionalen Stufe zuzuordnen (64%). Vergleicht man den Anteil der Fahrradfahrenden mit dem Modal Split der jeweiligen Städte (vgl. Unterkapitel [3.1.1](#), S. 6), so wird deutlich, dass die Gelegenheitsstichprobe die Städte nicht repräsentativ abbildet. Das ist ein klarer Hinweis auf einen *ceiling-effekt*. Auch der Anteil an Studierenden in der Konstanzer Stichprobe liegt sowohl zum Zeitpunkt $t1$ (64%) als auch zum Zeitpunkt $t2$ (34%) deutlich höher als er in der Realität ist (20% [Stadt Konstanz, 2017](#)). Die Stichprobe unterliegt also einer starken Verzerrung, was die externe Validität der Daten negativ beeinträchtigt. Zwar kann die Verzerrung auch eine Folge des Antwortverhaltens nach sozialer Erwünschtheit sein (es wurden ausschließlich Selbstauskünfte erhoben),

nichtsdestotrotz wäre eine heterogenere Stichprobe wünschenswert gewesen. Hier ist deutlich ersichtlich, dass Forschung außerhalb von Laboren vielen konfundierenden und nur schwer kontrollierbaren Faktoren ausgesetzt ist.

9.2.2 Methodische Einschränkungen

Die in der vorliegenden Arbeit beschriebene Analyse des Transportradmietsystems TINK baute vor allem auf der von e-fect durchgeführten t1-Befragung von 2015 auf. Um eine möglichst hohe Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten, wurden die verwendeten Variablen der t2-Erhebung äquivalent zu denen der t1-Erhebung gestaltet. Dadurch wurden einige methodische Einschränkungen aus der t1-Befragung in die t2-Befragung übertragen: So wurden die SSBC-Konstrukte jeweils nur mit einer Variable erfasst, wodurch keine Aussagen über die Konstruktvalidität getroffen werden können (vgl. Unterkapitel 7.4.2, S. 47).

Es ist außerdem zu vermuten, dass die Veränderung des Verkehrsverhaltens zu großen Teilen in der Vielfalt der Autofahrzwecke untergegangen ist. So geht es beim SSBC-Projekt vor allem um die Vermeidung von innerstädtischen Autofahrten bei dem Transport von Gütern oder Kindern. Die Variablen sollten konsequenter auf dieses Verhalten spezifiziert werden. So wurde beispielsweise die Zielintention folgendermaßen erfragt “Für innerstädtische Wege möchte ich weniger das Auto nutzen.“, oder die Verhaltensintention folgendermaßen “Ich beabsichtige, für den innerstädtischen Transport von Lasten (z.B. Einkäufe bis ca. 50 kg) ein Transportrad zu nutzen.“ Bei der Zielintention sollte der Transport von Gütern oder Kindern, bei der Verhaltensintention der Kindertransport ergänzt werden. Für folgende Analysen des Transportradfahrens, empfiehlt es sich, die psychologischen Konstrukte des SSBC umfangreicher und spezifischer zu erheben.

Auch was die Erhebung der nicht-psychologischen Konstrukte angeht, wurden einige Schwierigkeiten übernommen: Die Abfrage des Verkehrsverhaltens erfolgte analog zur t1-Studie auf einer Ordinal- anstelle einer Intervallskala. Dadurch wurden die Möglichkeiten der statistischen Analysen insbesondere für die Überprüfung des SSBC und die Analyse der Transportradnutzung (vgl. Kapitel 6, S. 23 & Kapitel 8, S. 51) stark eingeschränkt.

Neben dem Skalenniveau sind die gewählten Antwortoptionen zur Erfassung der Nutzungsintensität der Verkehrsmittel kritisch zu sehen. So war es wie in der Diskussion der Nutzungsprädiktion (Unterkapitel 7.4, S. 45) erläutert, unrealistische anzunehmen, dass insbesondere die Transporträder täglich genutzt würden. Bei zukünftigen Befragungen in diesem Kontext sollte das Verkehrsverhalten intervallskaliert und für die gegebenen Umstände angemessen erhoben werden, vor allem wenn mithilfe einer LCCA Annahmen des SSBC überprüft werden sollen.

Unglücklicherweise war im t1-Fragebogen nicht eingestellt, dass ein persönlicher Code obligatorisch generiert werden musste. Des Weiteren wurde der Code erst am Ende der t1-Befragung generiert. Infolgedessen lag für einen großen Teil der t1-Teilnehmenden (48%) kein persönlicher Code vor, sodass viele der t2-Daten nicht mehr eindeutig den t1-Daten zugeordnet werden konnten. Es entstand ein stark unbalanciertes Panel, wodurch das Potenzial des Panel-Designs an den meisten Stellen nicht genutzt werden konnte.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass es verschiedene Handlungsalternativen gibt, um der Zielintention weniger Auto zu fahren nachzugehen. Wie schon in der Analyse des SSBC (Kapitel 6.4, S. 32) angedeutet, ist Transportradfahren nur eine dieser Handlungsalternativen. Diese Handlungsalternativen werden in der präaktionalen Phase in Form der Verhaltensintention gefasst. Nichtsdestotrotz wurden bei der Erhebung keine weiteren Handlungsalternativen untersucht. In kommenden Anwendungen des SSBC auf Transportradfahren könnte dies interessant sein. Zudem sollte bei der Bewerbung des Mietsystems auf das Ziel der umweltfreundlichen Mobilität hingewiesen werden (vgl. Kapitel 8.3.3, S. 61).

Zur Kritik an der t1-Befragung muss gesagt werden, dass diese vor allem zum Ziel hatte, Einsichten darüber zu gewinnen, welche Ansprüche die zukünftig Nutzenden an das zu etablierende Mietsystem hatten (Nutzungspotentialanalyse). Die Erhebung der psychologischen Konstrukte war von sekundärer Wichtigkeit, weshalb methodische Einschränkungen zu rechtfertigen sind.

9.3 Schlussfolgerungen aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse

Obwohl die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit angesichts der verzerrten Stichprobe und einigen Einschränkungen bezüglich der Operationalisierungen mit Vorsicht zu genießen sind, ist klar ersichtlich, dass die Transportradmietsysteme genutzt werden und dass sogar ein Beitrag zur Reduktion des *MIVs* geleistet wird. TINK kann also als durchaus erfolgreiches Projekt gewertet werden. Welche Schlussfolgerungen aus den Analysen gezogen werden können und welche Implikationen für Politik und Gesellschaft sich dadurch ergeben, soll im Folgenden erläutert werden.

Aus der Überprüfung der SSBC-Annahme ergibt sich, dass Menschen in Subgruppen mit gruppenspezifischen Merkmalen unterteilt werden, wobei im TINK-Projekt keine spezifischen Marketingmaßnahmen für die einzelnen Gruppen anhand des SSBC durchgeführt wurden. Für zukünftige Studien, die das SSBC erheben, sollte auch das Potential des SSBC in Form von maßgeschneiderten Interventionen genutzt werden. Ein solches zugeschnittenes Marketing wäre vor allem für Zielgruppen wichtig, die noch weiter entfernt vom Zielverhalten sind. Ansonsten wenden das neue Verhalten v.a. diejenigen an, die ohnehin schon daran interessiert sind

Des Weiteren haben die Befunde der Nutzungsprädiktion und der Analyse der Änderung des Verkehrsverhaltens Konsequenzen insbesondere für die Politikgebung. Da sich vor allem die Umgebungsfaktoren als ausschlaggebend für die Nutzung der Mietsysteme gezeigt haben, sollten die (infrastrukturellen) Rahmenbedingungen so ausgestaltet sein, dass eine niedrighschwellige Nutzung ermöglicht wird. Dies kann zum Beispiel bedeuten, dass Stationen dort platziert werden sollten, wo eine Nutzung besonders wahrscheinlich ist, also auf Grundlage der vorliegenden Befunde insbesondere in der Nähe von Einkaufsgelegenheiten (vgl. Unterkapitel 8.3, S. 58). Des Weiteren sollte das Streckennetz möglichst großflächig sein, sodass alle Bewohner*innen einen kurzen Weg zur nächsten Mietstation haben. Auch die Förderung umweltfreundlichen Verkehrsverhaltens durch entsprechende Anreizsysteme ist denkbar. Dies kann beispielsweise durch die kostengünstige Bereitstellung der umweltfreundlichen Verkehrsmöglichkeiten oder durch eine teurere Parkraumbewirtschaftung implementiert werden. Die abgeleite-

ten Empfehlungen sollten vornehmlich in städtischen Handlungsplänen zur Förderung nachhaltiger Mobilität berücksichtigt und umgesetzt werden.

9.4 Projektausblick

Das Pilotprojekt TINK steht inzwischen kurz vor Ende der Projektlaufzeit (Juni 2018). Eine Weiterführung der Mietsysteme ist durch die Städte Konstanz und Norderstedt geplant. Momentan ist die Nutzung der Transporträder sehr günstig (vgl. [Ausgestaltung der TINK-Mietsysteme](#), S. 8). Es ist zu vermuten, dass nach Ende des Forschungsprojektes auch die Preise steigen werden. Hier ist es fraglich, inwieweit die Transportradnutzung von Dauer sein wird, da es durchaus sein kann, dass die Verhaltensmotivation extern attribuiert wurde (günstiger Preis) und damit die intrinsische Motivation, Transportrad zu fahren, untergraben wurde (vgl. [Deci, Koestner & Ryan, 1999](#)). Wenn nun der Preis steigt, kann das wie eine negative Bestrafung wirken und die Personen fahren wieder weniger Transportrad und mehr Auto. Um dies zu vermeiden, sollten die Systeme attraktiver gestaltet werden. In Norderstedt ist bereits die Integration von Pedelecs geplant und die Ausweitung des Stationsnetzes auf andere Stadteile ist in Konstanz schon vorgesehen. Auch die Erhöhung der zur Verfügung gestellten Transporträder ist in Planung, wobei hier die Finanzierungsmöglichkeiten noch umfassend eruiert werden müssen. Mit diesen beschriebenen Maßnahmen ist ein relevanter Modal Shift zu erwarten, sodass den steigenden Belastungen in den Städten, wie eingangs erläutert, entgegengewirkt wird. Gegebenenfalls sollte in Langzeitstudien überprüft werden, ob so eine tatsächliche Verringerung der Lärm- und Feinstaubbelastung stattfindet.

Es bleibt zu hoffen, dass TINK auf andere Städte ausgeweitet wird, um auch dort den Weg in Richtung nachhaltiger Mobilität auf dem Transportrad zu ebnen.

10 | Eigenabgrenzung

Im Folgenden wird aufgelistet, welche Inhalte von welcher Autor*in verfasst wurden.

1. Einleitung: Nathalie Niekisch
2. Steigende Belastung in Städten durch motorisierten Individualverkehr: Ilmari Thömmes-Jeltsch
3. Die Transportradinitiative nachhaltiger Kommunen (TINK): Nathalie Niekisch
4. Umweltpsychologische Theorie
 - 4.1. Umweltpsychologische Grundlagen
 - 4.1.1. Historie: Nathalie Niekisch
 - 4.1.2. Umweltpsychologie im Anwendungsfeld Mobilität: Nathalie Niekisch
 - 4.1.3. Psychologische Determinanten von Verhaltensänderungen: Ilmari Thömmes-Jeltsch
 - 4.1.4. Stufenmodelle und Kontinuumsmodelle im Vergleich: Ilmari Thömmes-Jeltsch
 - 4.2. Das Stufenmodell selbstregulierter Verhaltensänderung: Ilmari Thömmes-Jeltsch
5. Allgemeine Methoden: Nathalie Niekisch
6. Prüfung des Stufenmodells selbstregulierter Verhaltensänderung in der TINK-Stichprobe: Ilmari Thömmes-Jeltsch
7. Prädiktion der Transportradnutzung

- 7.1. Theoretische Herleitung der berücksichtigten Verhaltensdeterminanten: Ilmari Thömmes-Jeltsch
- 7.2. Methoden der Nutzungsprädiktion: Nathalie Niekisch
- 7.3. Ergebnisse der Nutzungsprädiktion: Nathalie Niekisch
- 7.4. Diskussion der Nutzungsprädiktion: Nathalie Niekisch
- 8. Änderung des Verkehrsverhaltens infolge der Einführung der TINK-Mietsystem: Nathalie Niekisch
- 9. Gesamtdiskussion
 - 9.1. Zusammenfassung: Nathalie Niekisch
 - 9.2. Research-Design und Datenqualität: Ilmari Thömmes-Jeltsch
 - 9.3. Schlussfolgerungen aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse: Nathalie Niekisch
 - 9.4. Projektausblick: Nathalie Niekisch

11 | Danksagung

Wir möchten allen lieben und geliebten Menschen danken, die uns beim Verfassen dieser Arbeit unterstützt haben. Zudem gilt unser Dank der e-fect eG, durch die wir diese Arbeit überhaupt erst verfassen konnten.

12 | Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Die Transporträder des Norderstädter Mietsystems. Foto: Marco Walter | 5 |
| 2 | Das Stufenmodell der Selbstregulierten Verhaltensänderung | 16 |
| 3 | Verkehrsverhalten aufgeteilt nach Verkehrsmodi und Klassenzugehörigkeit, berechnet mithilfe einer LCCA | 31 |
| 4 | Verteilung in Prozent auf der Stufenindikatorvariable im LCCA -Datensatz. | 34 |
| 5 | Relative Einflüsse der im Gesamtmodell berücksichtigten Regressionskoeffizienten anhand der jeweiligen Odd's Ratio Werte. ¹ Odd's Ratio Wert in Klammern entspricht dem Wert des separaten χ^2 -Tests | 46 |
| 6 | Relative Antworthäufigkeit auf die Frage "Wie regelmäßig haben Sie das Transportradmietsystem für Wege genutzt, die Sie zuvor mit dem Auto zurückgelegt haben?" | 56 |
| 7 | Relative Häufigkeiten der Nutzungsänderungen des jeweiligen Verkehrsmodus in % für TINK-Nutzende und Nicht-Nutzende | 58 |
| 8 | Darstellung eines möglichen Spillover-Effekts in Bezug auf umweltfreundliche Mobilität. | 62 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Städtische und TINK-Profile der Modellkommunen Konstanz und Norderstedt im Vergleich | 6 |
| 2 | Soziodemografische Angaben und Informationen bezüglich Rahmenbedingungen der Mobilität jeweils für die gesamte Stichprobe zu den Messzeitpunkten t1 und t2 sowie für die gematchten Teilnehmenden | 22 |
| 3 | Modellgüte der LCCA-Lösungen, berechnet mit intervallskaliertes Stufenindikatorvariable | 28 |
| 4 | Klassenzuteilung der LCCA basierend auf der wahrscheinlichsten Klassenzugehörigkeit | 29 |
| 5 | Modellgüte der LCCA-Lösungen berechnet mit ordinalskaliertes Stufenindikatorvariable. | 32 |
| 6 | Konstanten und Regressionskoeffizienten der binären logistischen Regression sowie zugehörige Odd's Ratios der Koeffizienten | 43 |
| 7 | Absolute und relative Nennungshäufigkeit der Transportradnutzungszwecke | 57 |

Literatur

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50 (2), 179–211.
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of applied social psychology*, 32 (4), 665–683.
- Akaike, H. (1998). Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. In *Selected papers of hirotugu akaike* (S. 199–213). Springer.
- Asparouhov, T. & Muthén, B. (2012). Using mplus tech11 and tech14 to test the number of latent classes. *Mplus Web Notes*, 14, 22.
- Bacher, J., Pöge, A. & Wenzig, K. (2011). *Clusteranalyse: Anwendungsorientierte einföhrung in klassifikationsverfahren*. Oldenbourg Verlag.
- Bamberg, S. (2013a). Applying the stage model of self-regulated behavioral change in a car use reduction intervention. *Journal of Environmental Psychology*, 33, 68–75.
- Bamberg, S. (2013b). Changing environmentally harmful behaviors: A stage model of self-regulated behavioral change. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 151–159.
- Bamberg, S. & Möser, G. (2007). Twenty years after hines, hungerford, and tomara: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of environmental psychology*, 27 (1), 14–25.
- Barr, S., Shaw, G. & Gilg, A. W. (2011). The policy and practice of ‘sustainable lifestyles’. *Journal of environmental planning and management*, 54 (10), 1331–1350.
- Broberg, A. & Sarjala, S. (2015). School travel mode choice and the characteristics of the urban built environment: the case of helsinki, finland. *Transport policy*, 37, 1–10.
- Brug, J., Oenema, A. & Ferreira, I. (2005). Theory, evidence and intervention mapping to improve behavior nutrition and physical activity interventions. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2 (1), 2.
- Carvalho, T., Alvarez, M.-J., Barz, M. & Schwarzer, R. (2015). Preparatory behavior for condom use among heterosexual young men: A longitudinal mediation model. *Health Education & Behavior*, 42 (1), 92–99.

- Change, I. C. et al. (2014). Mitigation of climate change. contribution of working group iii to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. *Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY*.
- Collins, C. M. & Chambers, S. M. (2005). Psychological and situational influences on commuter-transport-mode choice. *Environment and behavior*, 37 (5), 640–661.
- Conner, M. & Norman, P. (2005). *Predicting health behaviour*. McGraw-Hill Education (UK).
- Cornelissen, G., Pandelaere, M., Warlop, L. & Dewitte, S. (2008). Positive cueing: Promoting sustainable consumer behavior by cueing common environmental behaviors as environmental. *International Journal of Research in Marketing*, 25 (1), 46–55.
- Dahlstrand, U. & Biel, A. (1997). Pro-environmental habits: Propensity levels in behavioral change. *Journal of applied social psychology*, 27 (7), 588–601.
- Deci, E. L., Koestner, R. & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological bulletin*, 125 (6), 627.
- Dein Lastenrad. (2017). *Bestehende Initiativen freier Lastenräder*. Zugriff am 28. August 2017 auf http://www.dein-lastenrad.de/index.php?title=Bestehende_Initiativen_freier_Lastenr%C3%A4der
- Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und evaluation*. Springer.
- e-fect eG. (2016). *Bericht zur online-befragung* (Bericht). e-fect eG.
- e-fect eG. (2017). *Zwischenbericht für das jahr 2016* (Bericht). e-fect eG.
- European Cyclists' Federation. (2011). *Cycle More Often 2 Cool Down the Planet* (Bericht). Zugriff am 03. März 2018 auf https://ecf.com/sites/ecf.com/files/ECF_CO2_WEB.pdf
- Evans, L., Maio, G. R., Corner, A., Hodgetts, C. J., Ahmed, S. & Hahn, U. (2013). Self-interest and pro-environmental behaviour. *Nature Climate Change*, 3 (2), 122–125.
- Ewing, R. & Cervero, R. (2001). Travel and the built environment: a synthesis. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* (1780), 87–114.

- fahrradspezialtaeten. (o. J.). *TINK Konstanz*. Zugriff am 28. August 2017 auf <https://tink-konstanz.de/>
- Fennis, B. M., Adriaanse, M. A., Stroebe, W. & Pol, B. (2011). Bridging the intention–behavior gap: Inducing implementation intentions through persuasive appeals. *Journal of Consumer Psychology, 21* (3), 302–311.
- Field, A., Miles, J. & Field, Z. (2012). *Discovering statistics using r*. Sage publications.
- Field, C. B., Barros, V. R., Mach, K. & Mastrandrea, M. (2014). *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability* (Bd. 1). Cambridge University Press Cambridge and New York.
- Fishbach, A., Dhar, R. & Zhang, Y. (2006). Subgoals as substitutes or complements: the role of goal accessibility. *Journal of personality and social psychology, 91* (2), 232.
- Frank, L., Bradley, M., Kavage, S., Chapman, J. & Lawton, T. K. (2008). Urban form, travel time, and cost relationships with tour complexity and mode choice. *Transportation, 35* (1), 37–54.
- Gollwitzer, P. M. (1990). Action phases and mind-sets. *Handbook of motivation and cognition: Foundations of social behavior, 2*, 53–92.
- Gollwitzer, P. M. & Sheeran, P. (2006). Implementation intentions and goal achievement: A meta-analysis of effects and processes. *Advances in experimental social psychology, 38*, 69–119.
- Heikkilä, A., Niemivirta, M., Nieminen, J. & Lonka, K. (2011). Interrelations among university students' approaches to learning, regulation of learning, and cognitive and attributional strategies: a person oriented approach. *Higher Education, 61* (5), 513–529.
- Hoffmann, C., Abraham, C., White, M. P., Ball, S. & Skippon, S. M. (2017). What cognitive mechanisms predict travel mode choice? a systematic review with meta-analysis. *Transport Reviews, 37* (5), 631–652.
- Holland, R. W., Aarts, H. & Langendam, D. (2006). Breaking and creating habits on the working floor: A field-experiment on the power of implementation intentions. *Journal of Experimental Social Psychology, 42* (6), 776–783.
- Hunecke, M., Blöbaum, A., Matthies, E. & Höger, R. (2001). Responsibility and

- environment: Ecological norm orientation and external factors in the domain of travel mode choice behavior. *Environment and Behavior*, *33* (6), 830–852.
- Kaiser, F. G., Byrka, K. & Hartig, T. (2010). Reviving campbell's paradigm for attitude research. *Personality and Social Psychology Review*, *14* (4), 351–367.
- Klößner, C. A. (2017). A stage model as an analysis framework for studying voluntary change in food choices—the case of beef consumption reduction in norway. *Appetite*, *108*, 434–449.
- Klößner, C. A. & Blöbaum, A. (2010). A comprehensive action determination model: Toward a broader understanding of ecological behaviour using the example of travel mode choice. *Journal of Environmental Psychology*, *30* (4), 574–586.
- Klößner, C. A. & Friedrichsmeier, T. (2011). A multi-level approach to travel mode choice—how person characteristics and situation specific aspects determine car use in a student sample. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *14* (4), 261–277.
- Klößner, C. A., Nayum, A. & Mehmetoglu, M. (2013). Positive and negative spillover effects from electric car purchase to car use. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *21*, 32–38.
- Klonsky, E. D. & Olino, T. M. (2008). Identifying clinically distinct subgroups of self-injurers among young adults: a latent class analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *76* (1), 22.
- Kruglanski, A. W., Shah, J. Y., Fishbach, A., Friedman, R., Chun, W. Y. & Sleeth-Keppler, D. (2002). A theory of goal systems. *Advances in experimental social psychology*, *34*, 331–378.
- Lanza, S. T. & Cooper, B. R. (2016). Latent class analysis for developmental research. *Child Development Perspectives*, *10* (1), 59–64.
- Lanzini, P. & Khan, S. A. (2017). Shedding light on the psychological and behavioral determinants of travel mode choice: A meta-analysis. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, *48*, 13–27.
- Lanzini, P. & Thøgersen, J. (2014). Behavioural spillover in the environmental domain: an intervention study. *Journal of Environmental Psychology*, *40*, 381–390.
- Latham, G. P. & Locke, E. (1990). A theory of goal setting and task performance.

Eaglewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

- Lewin, K., Dembo, T., Festinger, L. & Sears, P. (1999). Level of aspiration. In M. Gold (Hrsg.), *The complete social scientist: A kurt lewin reader* (S. 137-182). American Psychological Association.
- Lo, Y., Mendell, N. R. & Rubin, D. B. (2001). Testing the number of components in a normal mixture. *Biometrika*, 88 (3), 767–778.
- Locke, E. A. & Latham, G. P. (2013). *New developments in goal setting and task performance*. Routledge.
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. (2008). *Lärmaktionsplanung* (Bericht). Umweltministerium Baden-Württemberg.
- Lufthygienische Überwachung Schleswig-Holstein. (2017). *Luftqualität in schleswig-holstein: Jahresübersicht 2016* (Bericht). Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- Margetts, E. A. & Kashima, Y. (2017). Spillover between pro-environmental behaviours: The role of resources and perceived similarity. *Journal of Environmental Psychology*, 49, 30–42.
- Matthies, E., Klöckner, C. A. & Preißner, C. L. (2006). Applying a modified moral decision making model to change habitual car use: how can commitment be effective? *Applied Psychology*, 55 (1), 91–106.
- Menard, S. (1995). Applied logistic regression analysis. quantitative applications in the social sciences, no. 106. *Thousand Oaks, CA & London: Sage*.
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. (2013). *Luftreinhalteplan norderstedt: Auslegung september 2013* (Bericht). Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- Molin, E., Mokhtarian, P. & Kroesen, M. (2016). Multimodal travel groups and attitudes: A latent class cluster analysis of dutch travelers. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 83, 14–29.
- Nachreiner, M., Mack, B., Matthies, E. & Tampe-Mai, K. (2015). An analysis of smart metering information systems: a psychological model of self-regulated behavioural change. *Energy research & social science*, 9, 85–97.

- Nayum, A., Klöckner, C. A. & Prugsamatz, S. (2013). Influences of car type class and carbon dioxide emission levels on purchases of new cars: A retrospective analysis of car purchases in Norway. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 48, 96–108.
- nextbike. (2018). *TINK Norderstedt*. Zugriff am 28. August 2017 auf <https://www.nextbike.de/de/norderstedt/tink/>
- Nylund, K. L., Asparouhov, T. & Muthén, B. O. (2007). Deciding on the number of classes in latent class analysis and growth mixture modeling: A monte carlo simulation study. *Structural equation modeling*, 14 (4), 535–569.
- OECD/IEA. (2016). *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth* (Bericht). Autor.
- Olsson, L. E., Huck, J. & Friman, M. (2018). Intention for car use reduction: applying a stage-based model. *International journal of environmental research and public health*, 15 (2), 216.
- Pachauri, R. K., Allen, M. R., Barros, V. R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R., ... others (2014). *Climate change 2014: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC.
- Pol, E. (2007). Blueprints for a history of environmental psychology (ii): From architectural psychology to the challenge of sustainability. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 8 (1), 1–28.
- Polk, M. (2004). The influence of gender on daily car use and on willingness to reduce car use in Sweden. *Journal of Transport Geography*, 12 (3), 185–195.
- PONS. (o. J.). Zugriff am 15. Januar 2018 auf <https://de.pons.com/%C3%BCbersetzung?q=spill+over&l=deen&in=&lf=de>
- Prochaska, J. O. & DiClemente, C. C. (1984). *The transtheoretical approach: Crossing traditional boundaries of therapy*. Dow Jones-Irwin.
- Radke, S. et al. (2013). Verkehr in Zahlen 2013/2014.
- Rhodes, R. E. & Dickau, L. (2012). *Experimental evidence for the intention-behavior relationship in the physical activity domain: A meta-analysis*. American Psychological Association.

- Rhodes, R. E. & Yao, C. A. (2015). Models accounting for intention-behavior discordance in the physical activity domain: a user's guide, content overview, and review of current evidence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12 (1), 9.
- Richter, N. (2012). *Daten zum verkehr ausgabe 2012* (Bericht). Umweltbundesamt.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F. S., Lambin, E. F., ... others (2009). A safe operating space for humanity. *nature*, 461 (7263), 472.
- Rosenzweig, C., Solecki, W. D., Hammer, S. A. & Mehrotra, S. (2011). *Climate change and cities: First assessment report of the urban climate change research network*. Cambridge University Press.
- Ruiz, T. & García-Garcés, P. (2014). Variations on timing decisions after participating in travel behavior change programs. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 160, 625–633.
- Schahn, J. (1995). Umweltpsychologische Bibliografie. *Psychologisches Institut, Uni Heidelberg (Diskussionspapier Nr. 82)*.
- Schwartz, S. H. & Howard, J. A. (1981). A normative decision-making model of altruism. *Altruism and helping behavior*, 189–211.
- Schwarz, G. et al. (1978). Estimating the dimension of a model. *The annals of statistics*, 6 (2), 461–464.
- Schwarzer, R. (2008). Modeling health behavior change: How to predict and modify the adoption and maintenance of health behaviors. *Applied Psychology*, 57 (1), 1–29.
- Socialdata. (2008). *Endbericht "mobilität in konstanz 2007"* (Bericht). Autor.
- Stadt Konstanz. (2017). *Konstanz in Zahlen 2017* (Bericht). Stadt Konstanz.
- Stadt Norderstedt. (2017). *Verkehrsprognose 2018 zum Lärmaktionsplan 2013-2018 der Stadt Norderstedt* (Bericht). Stadt Norderstedt.
- Stadt Norderstedt. (2013). *Gemeindewahl 2013 Norderstedt Endergebnis*. Zugriff am 28. August 2017 auf <http://wahlen.norderstedt.de/2013/html/Hgw2013.html>
- Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein. (2011). *Regionaldaten für Norderstedt, Stadt* (Bericht).
- Steg, L., van den Berg, A. E. & De Groot, J. I. (2012). *Environmental psychology: An*

- introduction*. John Wiley & Sons.
- StetePlanung. (2013). *Masterplan Mobilität Konstanz 2020+* (Bericht). Büro für Stadt- und Verkehrsplanung, Darmstadt.
- Sutton, S. (2001). Back to the drawing board? a review of applications of the transtheoretical model to substance use. *Addiction*, *96* (1), 175–186.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Allyn & Bacon/Pearson Education.
- Thøgersen, J. & Ölander, F. (2003). Spillover of environment-friendly consumer behaviour. *Journal of environmental psychology*, *23* (3), 225–236.
- Tiefenbeck, V., Staake, T., Roth, K. & Sachs, O. (2013). For better or for worse? empirical evidence of moral licensing in a behavioral energy conservation campaign. *Energy Policy*, *57*, 160–171.
- Truelove, H. B., Carrico, A. R., Weber, E. U., Raimi, K. T. & Vandenberg, M. P. (2014). Positive and negative spillover of pro-environmental behavior: An integrative review and theoretical framework. *Global Environmental Change*, *29*, 127–138.
- Umweltbundesamt. (2016). *Emissionsdaten*. Zugriff am 03. März 2018 auf <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#textpart-1>
- United Nations. (2014). World urbanization prospects: The 2014 revision, highlights. department of economic and social affairs. *Population Division, United Nations*.
- Vermunt, J. K. & Magidson, J. (2002). Latent class cluster analysis. *Applied latent class analysis*, *11*, 89–106.
- Vuong, Q. H. (1989). Likelihood ratio tests for model selection and non-nested hypotheses. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 307–333.
- Webb, T. L. & Sheeran, P. (2006). Does changing behavioral intentions engender behavior change? a meta-analysis of the experimental evidence. *Psychological bulletin*, *132* (2), 249.
- West, R. (2005). Time for a change: putting the transtheoretical (stages of change) model to rest. *Addiction*, *100* (8), 1036–1039.
- WHO Regional Office for Europe. (2015). *Energy technology perspectives 2016* (Bericht). OECD.

- Wood, W. & Rünger, D. (2016). Psychology of habit. *Annual Review of Psychology*, 67.
- Wynes, S. & Nicholas, K. A. (2017). The climate mitigation gap: education and government recommendations miss the most effective individual actions. *Environmental Research Letters*, 12 (7), 074024.

13 | Appendix

A t2-Fragebogen

Im Folgenden ist der t2-Fragebogen dargestellt. Der Begrüßungstext ist derjenige, der für die Konstanzer Befragung verwendet wurde. Zudem sind die Filter “TINK-Nutzung“, “Transportrad abgeschafft“, “Auto abgeschafft“ und “Nutzung des Transportrads für Autowege“ aktiviert, erkennbar an den angekreuzten Angaben, sodass alle Fragen angezeigt werden. Die Logos in der Kopfzeile und das Impressum ist aus Platzgründen nur für die erste Seite angezeigt. Die blauen Linien markiert den Übergang zur nächsten Fragebogenseite.



0% ausgefüllt

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

vielen Dank für Ihr Interesse an unserer Untersuchung. In dieser Befragung geht es um **Ihr Verkehrsverhalten sowie Ihre Erfahrungen mit dem Transportrad-Mietsystem TINK** in den Städten Konstanz und Norderstedt. Die Befragung findet im Rahmen einer **studentischen Abschlussarbeit** an der Universität Konstanz sowie der Fachhochschule Bielefeld in Kooperation mit der Genossenschaft e-fect statt.

Bevor es zum eigentlichen Fragebogen geht, bitten wir Sie anzugeben in welcher Region Sie wohnen oder arbeiten bzw. wo Sie sich regelmäßig aufhalten.

- Konstanz
- Norderstedt
- Ich bin seit der letzten Befragung (Ende 2015) aus Konstanz weggezogen
- Ich bin seit der letzten Befragung (Ende 2015) aus Norderstedt weggezogen
- weder noch

Weiter

[Nathalie Niekisch & Ilmari Thömmes-Jeltsch](#), Fachbereich Psychologie, Universität Konstanz

7% ausgefüllt

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen!

In den nächsten **zehn Minuten** werden Ihnen Fragen zu Ihrem individuellen Verkehrsverhalten und Ihren Einstellungen gestellt. Uns interessiert Ihre **persönliche Meinung**, dabei gibt es keine richtigen oder falschen Antworten. Ihre Angaben werden von uns **anonym** ausgewertet. Die erhobenen Daten werden ausschließlich für wissenschaftliche Forschungszwecke verwendet und nicht an Dritte weitergegeben.

Als Dankeschön werden unter den Teilnehmenden, die den Fragebogen **vollständig** ausgefüllt haben, **25 Tagesgutscheine für die Bodensee Therme Konstanz** verlost. Genauere Informationen zum Gutschein erhalten Sie am Ende des Fragebogens. Den Gutschein erhalten Sie selbstverständlich unabhängig davon, wie Sie antworten.

Wenn Sie einverstanden sind klicken Sie nun auf "Weiter"

Hinweis: Sollten Sie **bereits an der Umfrage im Oktober bzw. November 2017 teilgenommen** haben, könnten Ihnen **einige Dopplungen** der Fragen auffallen. Für diese möchten wir uns ausdrücklich entschuldigen und bitten Sie, die vorliegende Umfrage **trotzdem vollständig auszufüllen**.

Weiter

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Partner:



Stadt Norderstedt
Der Oberbürgermeister



13% ausgefüllt

Vielen Dank, dass Sie teilnehmen möchten!

Damit wir Ihre Angaben aus dieser Umfrage denen aus der vorhergegangenen zuordnen können, möchten wir Sie bitten, einen persönlichen Code zu erstellen. So bleiben Ihre Daten **anonym**.

Der erste Buchstabe Ihres **Nachnamens**
(z. B. M für Müller):

Der erste Buchstabe des **Vornamens**
Ihrer **Mutter** (z. B. S für Susanne):

Ihr **Geburtsstag** (z. B. 09 für den 09. Mai)

Ihr **Geburtsjahr** (z. B. 75 für 1975)

20% ausgefüllt

Mit dem Auto unterwegs zu sein, hat wie jedes Verkehrsmittel Vor- und Nachteile. Wenn Sie einmal Ihre innerstädtische Autonutzung unabhängig von der Jahreszeit betrachten, würden Sie dann sagen...

- Für innerstädtische Wege nutze ich das Auto. Ich bin damit zufrieden und sehe keinen Grund, daran etwas zu ändern.
- Ich würde gerne weniger Auto fahren, weiß aber noch nicht genau wie.
- Es ist mein festes Ziel, weniger Auto zu fahren. Ich weiß auch schon genau wie, ich muss meinen Plan nur noch in die Tat umsetzen.
- Ich fahre in letzter Zeit weniger Auto und werde dies auch in den nächsten Monaten beibehalten bzw. sogar noch weniger fahren.
- Ich fahre kein Auto.

Mit dem Auto **Lasten (z.B. Einkäufe bis ca. 50 kg)** zu transportieren, hat wie jedes Verkehrsmittel Vor- und Nachteile. Wenn Sie einmal Ihre innerstädtische Autonutzung für den Transport kleiner bis mittlerer Lasten unabhängig von der Jahreszeit betrachten, würden Sie dann sagen...

- Für den innerstädtischen Transport kleiner bis mittlerer Lasten nutze ich das Auto. Ich bin damit zufrieden und sehe keinen Grund, daran etwas zu ändern.
- Ich würde gerne für den innerstädtischen Transport kleiner bis mittlerer Lasten weniger das Auto benutzen, weiß aber noch nicht genau wie.
- Es ist mein festes Ziel, für den innerstädtischen Transport kleiner bis mittlerer Lasten weniger das Auto zu benutzen und ich weiß auch schon genau wie ich das mache, ich muss meinen Plan nur noch in die Tat umsetzen.
- Ich verringere in letzter Zeit meine Autonutzung für den innerstädtischen Transport kleiner bis mittlerer Lasten und werde dies auch in den nächsten Monaten beibehalten bzw. es vielleicht noch weniger nutzen.
- Ich fahre kein Auto

27% ausgefüllt

Geben Sie bitte jeweils an, wie häufig Sie während des letzten Sommerhalbjahres folgende Verkehrsmittel nutzen: Wie häufig...

| | täglich bzw. fast täglich | an 1-3 Tagen pro Woche | an 1-3 Tagen pro Monat | seltener als monatlich | nie bzw. fast nie | weiß nicht |
|---|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| ...legen Sie längere Fußwege über 500 Meter zurück? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...nutzen Sie ein Fahrrad (auch Leihfahrrad, Pedelec oder Elektrofahrrad/E-Bike)? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...nutzen Sie ein Auto als Fahrer/in oder Mitfahrer/in (Privatauto, Firmen-/Mietwagen, Carsharing-Wagen)? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...nutzen Sie ein Mofa/Moped/Motorrad? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...nutzen Sie den öffentlichen Nahverkehr? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Geben Sie bitte jeweils an, wie häufig Sie während des Sommerhalbjahres folgende Verkehrsmittel für **Einkäufe** nutzen: Wie häufig...

| | täglich bzw. fast täglich | an 1-3 Tagen pro Woche | an 1-3 Tagen pro Monat | seltener als monatlich | nie bzw. fast nie | weiß nicht |
|--|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|legen Sie für Einkäufe längere Fußwege über 500 Meter zurück? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...nutzen Sie für Einkäufe ein Fahrrad (auch Leihfahrrad, Pedelec oder Elektrofahrrad/E-Bike)? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...nutzen Sie für Einkäufe ein Auto als Fahrer/in oder Mitfahrer/in (Privatauto, Firmen-/Mietwagen, Carsharing-Wagen)? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...nutzen Sie für Einkäufe ein Mofa/Moped/Motorrad? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...nutzen Sie für Einkäufe den öffentlichen Nahverkehr? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

33% ausgefüllt

Persönliche Rahmenbedingungen der Mobilität:

| | ja | nein | weiß nicht |
|--|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sind oder waren Sie registrierte*r TINK-Nutzer*in oder können/ konnten Sie den Account einer registrierten TINK-Nutzer*in verwenden? | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Haben Sie einen Führerschein? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Steht Ihnen oder jemandem in Ihrem Haushalt ein Auto zur Verfügung? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Verfügen Sie über ein verkehrstaugliches Fahrrad? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Verfügen Sie über einen Fahrradanhänger? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Verfügen Sie über ein Transportrad? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Haben Sie seit August 2016 ein eigenes Transportrad angeschafft? | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Haben Sie seit August 2016 Ihr Privatauto verkauft/ abgeschrieben? | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

40% ausgefüllt

ja nein weiß nicht

Würden Sie sagen, dass Sie Ihr eigenes Transportrad aufgrund der Präsenz des TINK-Mietsystems angeschafft haben?

ja nein weiß nicht

Würden Sie sagen, dass Sie Ihr Privatauto aufgrund der Präsenz des TINK-Mietsystems verkauft/ abgeschrieben haben?

47% ausgefüllt

Wie häufig haben Sie während des letzten Sommerhalbjahres ein Transportrad aus dem TINK-Mietsystem genutzt?

- täglich bzw. fast täglich an 1-3 Tagen pro Woche an 1-3 Tagen pro Monat seltener als monatl. nie bzw. fast nie weiß nicht

Bitte schätzen Sie, wie viele Stunden pro Woche Sie während des letzten Sommerhalbjahres ein Transportrad aus dem TINK-Mietsystem genutzt haben.

Stunden/ Woche

weiß nicht / kann ich nicht einschätzen

Wie häufig haben Sie während des letzten Sommerhalbjahres ein Transportrad aus dem TINK-Mietsystem für Einkäufe genutzt?

- täglich bzw. fast täglich an 1-3 Tagen pro Woche an 1-3 Tagen pro Monat seltener als monatl. nie bzw. fast nie weiß nicht

Bitte schätzen Sie, wie viele Stunden pro Woche Sie während des letzten Sommerhalbjahres ein Transportrad aus dem TINK-Mietsystem für Einkäufe genutzt haben.

Stunden/ Woche

weiß nicht / kann ich nicht einschätzen

Wozu haben Sie die Miettransporträder bisher (am häufigsten) genutzt?

(mehrere Antworten möglich)

- Transport von Einkäufen
- Transport großer Gegenstände
- Kinderbeförderung
- Spaß und Freizeitgestaltung
- Als bloßes Mietrad (ohne Lasten zu befördern)
- Sonstiges:

53% ausgefüllt

Wenn Sie möchten, können Sie an dieser Stelle Ihre eMail-Adresse, die Sie zur Nutzung des Transportradsystems verwenden, angeben, sodass wir Ihre genaue Nutzungsintensität ermitteln können. Diese Angabe erhöht die Datenqualität und die Aussagekraft der Studie enorm.

Diese Angabe ist freiwillig und wird von uns nach der Auswertung anonymisiert, sodass keine Rückschlüsse auf Ihre Person gezogen werden können. Es würden ausschließlich die Daten Ihrer Transportradnutzung und keine weiteren personenbezogenen Daten über Sie in die Auswertung miteinbezogen.

E-Mailadresse

E-Mailadresse wiederholen

80% ausgefüllt

| | | | |
|---|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ja | nein | weiß nicht |
| Haben Sie das Transportradmietsystem schon für Wege genutzt, die Sie zuvor mit dem Auto zurückgelegt haben? | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

87% ausgefüllt

Wie regelmäßig haben Sie das Transportradmietsystem für Wege genutzt, die Sie zuvor mit dem Auto zurückgelegt haben?

- immer bzw. bei fast jedem Weg mit dem Transportrad
- bei deutlich mehr als der Hälfte der Wege mit dem Transportrad
- bei ungefähr der Hälfte der Wege mit dem Transportrad
- bei deutlich weniger als der Hälfte der Wege mit dem Transportrad
- noch nie bzw. bei (fast) keinem Weg mit dem Transportrad

weiß nicht

73% ausgefüllt

Bitte geben Sie an, inwiefern Sie den folgenden Aussagen zustimmen.

| | stimme völlig zu | stimme überhaupt nicht zu | weiß nicht |
|---|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Autofahren trägt meiner Meinung nach stark zur Belastung von Mensch und Umwelt bei. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ich bin mitverantwortlich dafür, Mensch und Umwelt zu entlasten. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ich habe ein schlechtes Gewissen, weil ich mit meiner Autonutzung zur Belastung von Mensch und Umwelt beitrage. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Bitte beziehen Sie sich bei der Bewertung der folgenden Aussagen auf den innerstädtischen Verkehr.

| | stimme völlig zu | stimme überhaupt nicht zu | weiß nicht |
|--|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Die meisten Menschen, die mir wichtig sind, finden es gut, wenn ich in Zukunft Lasten (z.B. Einkäufe bis ca. 50 kg) mit dem Transportrad bewege. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| In Zukunft Lasten mit dem Transportrad zu bewegen, stimmt mit meinen Wertvorstellungen überein. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wenn ich es schaffe, in Zukunft Lasten mit dem Transportrad zu bewegen, bin ich zufrieden. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lasten in Zukunft mit dem Transportrad zu bewegen, wird mir sehr schwer fallen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Meine innerstädtischen Autofahrten zu reduzieren, wird mir sehr schwer fallen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Bitte vervollständigen Sie folgende Sätze:

| | vorteilhaft | nachteilig | weiß nicht |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Lasten (z.B. Einkäufe bis ca. 50 kg) mit dem Transportrad zu bewegen, ist für mich... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lasten mit dem Transportrad zu bewegen, ist für mich... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lasten mit dem Transportrad zu bewegen, ist für mich... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

80% ausgefüllt

| | stimme völlig zu | | | | | stimme überhaupt nicht zu | weiß nicht |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Für innerstädtische Wege möchte ich weniger das Auto nutzen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Für den innerstädtischen Transport von Lasten (z.B. Einkäufe bis ca. 50 kg) möchte ich weniger das Auto nutzen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ich beabsichtige, für den innerstädtischen Transport von Lasten ein Transportrad zu nutzen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ich habe mich schon über die nötigen Details informiert, um ein Transportrad für den innerstädtischen Transport von Lasten nutzen zu können. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wenn ich innerstädtisch Lasten transportieren möchte, dann benutze ich ein Transportrad. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

87% ausgefüllt

Zuletzt möchten wir Sie um einige Angaben zu Ihrer Person bitten:

Geschlecht

weiblich

männlich

anderes

In welchem Jahr sind Sie geboren?

Wie lautet Ihre Postleitzahl?

Bitte schätzen Sie, wie weit sie von der nächsten TINK-Mietstation entfernt wohnen.

Meter

weiß nicht / kann ich nicht einschätzen

ich wohne nicht in (unmittelbarer Nähe von) Konstanz oder Norderstedt

Ihre derzeitige Tätigkeit:

(Mehrfachantworten möglich)

Schülerin oder Schüler / Ausbildung / Lehre / Umschulung

Studium

Wehrdienst / Zivildienst / Freiwilliges soziales / ökologisches Jahr

in Vollzeit erwerbstätig

in Teilzeit / Altersteilzeit (unabhängig davon, ob in Arbeits- / Freistellungsphase) erwerbstätig

geringfügig erwerbstätig / 450-Euro-Job, Minijob, Ein-Euro-Job

gelegentlich oder unregelmäßig beschäftigt

Mutterschutz / Erziehungsurlaub oder sonstige Beurlaubung

arbeitslos

Hausfrau / Hausmann

Rente / Pension

andere Tätigkeit:

93% ausgefüllt

Ja, ich möchte an der Verlosung für einen von 25 Tagesgutscheinen für die Bodensee Therme Konstanz teilnehmen (bitte anklicken, um eMail-Adresse eingeben zu können).

Defür benötigen wir Ihre E-Mail-Adresse. Diese wird unabhängig von Ihren Umfragedaten gespeichert.