

TEXTE

03/2024

Zwischenbericht

# Anreize zur Förderung eines nachhaltigen Mobilitätsverhaltens

Stand der Forschung zu Wirkung und Einsatzmöglichkeiten materieller, immaterieller und spielerischer Anreize

von:

Marlene Münsch, Dr. Otmar Lell  
ConPolicy GmbH - Institut für Verbraucherpolitik, Berlin

Herausgeber:

Umweltbundesamt



TEXTE 03/2024

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für  
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und  
Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3722 58 101 0  
FB001276

Zwischenbericht

## **Anreize zur Förderung eines nachhaltigen Mobilitätsverhaltens**

Stand der Forschung zu Wirkung und  
Einsatzmöglichkeiten materieller, immaterieller und  
spielerischer Anreize

von

Marlene Münsch, Dr. Otmar Lell

ConPolicy GmbH - Institut für Verbraucherpolitik, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

### Durchführung der Studie:

ConPolicy GmbH – Institut für Verbraucherpolitik  
Friedrichstraße 224  
10969 Berlin

### Abschlussdatum:

Oktober 2023

### Redaktion:

Fachgebiet I 2.6 Nachhaltige Mobilität in Stadt und Land  
Claudia Kiso, Miriam Dross

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Januar 2024

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

### **Kurzbeschreibung: Anreize zur Förderung eines nachhaltigen Mobilitätsverhaltens**

Die Alltagsmobilität in Deutschland beruht größtenteils auf motorisiertem Individualverkehr, der mit hohen Treibhausgasemissionen einhergeht. Um die Klimaziele im Verkehrssektor zu erreichen, sind neben technischer Innovation, ordnungsrechtlichen Maßnahmen und passender Infrastruktur gerade auch Verhaltensänderungen notwendig. Diese Studie untersucht anhand einer systematischen Literaturanalyse Wirkung und Einsatzmöglichkeiten materieller, immaterieller und spielerischer Anreize zur Förderung eines nachhaltigen Mobilitätsverhaltens. Die Ergebnisse sind insgesamt vielversprechend: Sie zeigen zur Wirkung materieller Anreize, dass kostenfreier oder vergünstigter öffentlicher Nahverkehr zu häufigerer Nutzung führt und ergänzende individuelle Beförderungsangebote wie Taxifahrten dessen Attraktivität steigern. Gutscheine, Prämien und individuelle Mobilitätsbudgets motivieren zur Nutzung nachhaltiger Verkehrsformen, wobei Geldzahlungen bevorzugt werden. Parkraumbewirtschaftung, City-Maut und ein privilegierter Zugang zur Straßeninfrastruktur fördern umweltfreundliches Mobilitätsverhalten. Immaterielle Anreize wie Vorzugsregelungen bei Ampelschaltungen für umweltschonende Mobilitätsformen, nutzergerechte Tarife, automatische Vergabe von ÖPNV-Tickets und individuelle Mobilitätsberatung können ebenfalls zielführend sein. Personalisiertes Feedback, Mobilitätsplanung, soziale Normen und symbolische Anerkennung stärken die Motivation, sind jedoch nur unter bestimmten Bedingungen wirksam. Spielerische Anreize sind meist kurzfristig attraktiv, während Wettbewerbe die intrinsische Motivation langfristig fördern. Die aus den Erkenntnissen zusammengetragenen Handlungsempfehlungen für die kommunale Praxis zeigen, dass materielle Anreize möglichst langfristig und kombiniert aus Push- und Pull-Faktoren angelegt sein sollten. Immaterielle Anreize sollten nicht als Alternative zu materiellen Anreizen verstanden, sondern als verstärkende Ergänzung eingesetzt werden. Motivierende Ansprachen und Feedback ergänzen deren Wirkung. Spielerische Anreize können für Digital Natives und wettbewerbsinteressierte Zielgruppen motivationsfördernd sein.

### **Abstract: Effect and possible applications of material, immaterial and gamified incentives to promote sustainable mobility behavior**

Everyday mobility in Germany is largely based on private motorized transport associated with high greenhouse gas emissions. In order to achieve the climate targets in the transport sector, behavioral changes are needed in addition to technical innovation, regulatory measures and appropriate infrastructure. Based on a systematic literature analysis, this study investigates the effects and possible applications of material, immaterial and gamified incentives to promote sustainable mobility behavior. Overall, the results are promising: With regard to the effects of material incentives they show that free or discounted public transport lead to more frequent use, and complementary individual transport offers such as cab rides increase its attractiveness. Vouchers, rewards and individual mobility budgets lead to the use of sustainable forms of transport, with cash payments being the preferred option. Parking space management, city toll and privileged access to road infrastructure promote environmentally friendly mobility behavior. Immaterial incentives such as preferential arrangements at traffic lights for environmentally friendly forms of mobility, user-friendly tariffs, automatic allocation of public transport tickets and individual mobility advice can also be effective. Personalized feedback, mobility planning, social norms and symbolic recognition strengthen motivation, but are only effective under certain conditions. Gamified incentives are mainly attractive in the short term, while competitions promote intrinsic motivation in the long run. The recommendations for action for municipal practice compiled from the findings show that material incentives should be designed for the long term, if possible, and contain push and pull factors combined. Immaterial incentives should not be seen as an alternative but rather used as a reinforcing supplement to material incentives. Motivation and feedback complement their effect. Gamification can be motivating for digital natives and competitive target groups.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis.....	9
Abkürzungsverzeichnis.....	10
Zusammenfassung .....	11
1 Einleitung.....	17
1.1 Hintergrund.....	17
1.2 Instrumente der Umweltpolitik und Zielsetzung.....	17
1.3 Aufbau des Berichts .....	19
2 Methodisches Vorgehen .....	20
2.1 Systematische Literaturrecherche nach PRISMA .....	20
2.1.1 Definition von Suchbegriffen.....	20
2.1.2 Auswahl von Datenbanken.....	21
2.1.3 Identifikation und Auswahl von Studien .....	21
2.2 Extraktion von Ergebnissen und Synthese.....	21
3 Anreize für Änderungen des Mobilitätsverhaltens.....	22
3.1 Definition von Anreizen .....	22
3.2 Materielle Anreize in der Mobilität .....	23
3.2.1 Definition und Wirkweise materieller Anreize .....	23
3.2.2 Ergebnisse zur Wirkung materieller Anreize .....	24
3.2.2.1 Kostenfreie oder vergünstigte Nutzung des öffentlichen Verkehrs führt zu einer verstärkten Nutzung, aber nur in geringem Maße zu einer Verlagerung weg vom Autoverkehr.....	24
3.2.2.2 Eine verbindliche Angebotsdichte im öffentlichen Verkehr sowie ergänzende individuelle Beförderungsangebote steigern die Attraktivität umweltfreundlicher Verkehrsmittel und führen zu deutlich erhöhten Modal-Split-Anteilen.....	28
3.2.2.3 Geldzahlungen für spezifische Verhaltensweisen sind geeignet, das Verkehrsverhalten in eine bestimmte Richtung zu lenken. ....	30
3.2.2.4 Gutscheine, Prämien- und Punkteprogramme, die ein bestimmtes Verkehrsverhalten belohnen, bedeuten für Nutzer*innen mehr Aufwand als direkte Geldzahlungen, können aber durch spielerische Einbindungen attraktiv gestaltet werden. ....	32
3.2.2.5 Eine Subjektförderung durch individuelle Mobilitätsbudgets ermöglicht nachhaltiges Verkehrsverhalten nach den Bedürfnissen der Nutzer*innen. ....	33

3.2.2.6	Parkraumbewirtschaftung ist ein sehr wirksames Instrument, um den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren und umweltfreundliche Mobilitätsformen zu fördern.....	34
3.2.2.7	Durch City-Maut-Modelle lässt sich in stark verkehrsbelasteten Räumen der Autoverkehr effektiv reduzieren und der ÖPNV fördern.....	36
3.2.2.8	Privilegierte Zugangsmöglichkeiten zur Straßeninfrastruktur bieten die Möglichkeit, nachhaltigere Formen der Pkw-Nutzung zu fördern.....	38
3.3	Immaterielle Anreize und Nudges in der Mobilität .....	39
3.3.1	Definition und Wirkweise immaterieller Anreize .....	39
3.3.2	Ergebnisse zur Wirkung immaterieller Anreize .....	41
3.3.2.1	Bevorzugte Ampelschaltung und erhöhter Fahrkomfort machen die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel schneller und attraktiver. ....	41
3.3.2.2	Nutzergerechte Tarifstrukturen können langfristig dazu beitragen, Verkehr zu verlagern – insbesondere unerfahrene Nutzer*innen können so erreicht werden. ....	42
3.3.2.3	Die automatische Vergabe von Probetickets für den öffentlichen Verkehr erleichtert die (erstmalige) Wahl deutlich und bietet eine Testmöglichkeit. ....	44
3.3.2.4	Aktive Mobilitätsberatung und Trainings bewirken deutliche Verkehrsverlagerung weg vom Auto.....	45
3.3.2.5	Veranstaltungen und Testangebote zum Kennenlernen von Mobilitätsalternativen helfen dabei, Hemmnisse abzubauen. ....	47
3.3.2.6	(Personalisierte) Routenvorschläge mit Vorteilen oder Nachteilen sind kurzfristig wirksam und unterstützen die Wahl und Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel. ....	47
3.3.2.7	(Personalisiertes) Feedback ist kurzfristig wirksam, indem es vorher unbekannte Informationen zum Mobilitätsverhalten entscheidungsrelevant macht, muss aber zeitnah erfolgen.....	50
3.3.2.8	Eine bewusste Mobilitätsplanung und Erinnerungen haben das Potential, beim Verfolgen von Zielen zu unterstützen – setzen jedoch eine entsprechende Intention voraus. ....	52
3.3.2.9	Soziale Normen und Vergleiche in der Kommunikation können Verhaltensänderungen nur anregen, wenn sie relevante Bezugsgruppen nutzen. ....	52
3.3.2.10	Symbolische Anerkennungen für die Nutzung nachhaltiger Mobilitätsoptionen haben das Potential, Mobilitätsverhalten zu festigen. ....	54
3.4	Spielerische Anreize und Gamification in der Mobilität.....	55
3.4.1	Definition und Wirkweise spielerischer Anreize .....	55
3.4.2	Ergebnisse zur Wirkung spielerischer Anreize .....	56
3.4.2.1	Belohnungssysteme aus Punkten und Auszeichnungen können zu Fortschritten motivieren – jedoch ist ihre Wirkung auf den Zeitraum der Nutzung begrenzt.....	56

3.4.2.2	Challenges und Wettbewerbe, in denen Teams gegeneinander antreten, sind besonders wirksam, da sie Spaß und intrinsische Motivation an nachhaltiger Mobilität fördern. ....	58
3.4.2.3	Spielerisches Design und Farbe wecken Aufmerksamkeit und steigern die Attraktivität von Mobilitätsalternativen. ....	60
4	Handlungsempfehlungen und Fazit .....	61
4.1	Einsatzmöglichkeiten für unterschiedliche Anreizinstrumente in der kommunalen Praxis .	61
4.1.1	Materielle Anreize .....	61
4.1.1.1	Materielle Anreize sollten auf Dauer angelegt sein. ....	61
4.1.1.2	Materielle Anreize sollten nachhaltiges Mobilitätsverhalten in der Breite fördern, statt spezifisch einzelne Verhaltensweisen zu erleichtern oder zu erschweren. ....	62
4.1.1.3	Materielle Anreize sollten aus einer Kombination von Push- und Pull-Faktoren bestehen. ....	62
4.1.2	Immaterielle Anreize .....	63
4.1.2.1	Maßnahmen für eine nutzerorientierte Gestaltung nachhaltiger Mobilitätsoptionen tragen entscheidend zu deren verstärkter Nutzung bei. ....	63
4.1.2.2	Informations-, Beratungs- und Unterstützungsangebote sind geeignet, die Einstiegshürden beim Umstieg auf den öffentlichen Verkehr zu senken. ....	64
4.1.2.3	Die Stärkung der Motivation sowie positives Feedback für nachhaltiges Mobilitätsverhalten können Verhaltensänderungen unterstützen und festigen. ....	65
4.1.2.4	Im Vergleich verschiedener immaterieller Anreize erscheinen diejenigen besonders wirksam, die den Nutzwert von nachhaltigen Mobilitätsoptionen steigern oder deren Zugänglichkeit verbessern. ....	65
4.1.3	Spielerische Anreize.....	66
4.1.3.1	Spielerische Anreize sind vor allem für digital-affine, an spielerischer Interaktion und (sportlichem) Wettbewerb interessierte Zielgruppen geeignet. ....	66
4.1.3.2	Durch ein passendes Design oder Einbettung sollte dafür gesorgt werden, dass das spielerische Erlebnis in langfristige Verhaltensänderungen überführt wird. ....	66
4.1.3.3	Möglichkeiten der Personalisierung können die Wirkung spielerischer Anreize und Vorschläge erhöhen – jedoch sind für die kommunale Praxis möglichst datensparsame Anwendungen erforderlich. ....	67
4.2	Fazit.....	67
5	Quellenverzeichnis.....	69
A	Anhang .....	83



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Verortung materieller, immaterieller und spielerischer Anreize .....	23
--------------	---	----

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Suchbegriffe für die systematische Literaturrecherche nach PRISMA .....	20
Tabelle 2:	Englische Suchbegriffe für die systematische Literaturrecherche nach PRISMA .....	83

## Abkürzungsverzeichnis

<b>ADFC</b>	Allgemeiner Deutsche Fahrrad-Club e. V.
<b>BMUV</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
<b>BMJ</b>	Bundesministerium der Justiz
<b>BMVI</b>	Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur
<b>BVM</b>	Behörde für Verkehr und Mobilitätswende Hamburg
<b>BIT</b>	Behavioural Insights Team
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlenstoffdioxid
<b>Difu</b>	Deutsches Institut für Urbanistik
<b>DVR</b>	Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.
<b>EMW</b>	Europäische Mobilitätswoche
<b>FHWA</b>	Federal Highway Administration
<b>KBA</b>	Kraftfahrt-Bundesamt
<b>LVW</b>	Landesverkehrswacht Baden-Württemberg e. V.
<b>MIV</b>	Motorisierter Individualverkehr
<b>NYCDOT</b>	New York City Department of Transportation
<b>OECD</b>	Organization for Economic Co-operation and Development/ Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr
<b>Pkw</b>	Personenkraftwagen
<b>RVF</b>	Regio-Verkehrsverbund Freiburg GmbH
<b>SRU</b>	Sachverständigenrat für Umweltfragen
<b>UBA</b>	Umweltbundesamt
<b>VCÖ</b>	Verkehrsclub Österreich
<b>VDV</b>	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen

## Zusammenfassung

### Hintergrund

Die Alltagsmobilität der Bürger\*innen in Deutschland basiert immer noch vorwiegend auf motorisiertem Individualverkehr. Damit einher gehen hohe Treibhausgasemissionen und nachteilige Auswirkungen auf das Klima. Zur Erreichung der Klimaziele im Verkehrssektor bis zum Jahr 2030 sind auch individuelle Verhaltensänderung notwendig, um Menschen zur Nutzung nachhaltiger Mobilitätsalternativen zu bewegen.

### Instrumente der Umweltpolitik und Zielsetzung

Zur Veränderung des Mobilitätsverhaltens stehen in der Umweltpolitik verschiedene Instrumente zur Verfügung, darunter ordnungsrechtliche, ökonomische, kooperative und informationelle Ansätze. Um die beste Wirkung zur Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehrssektor zu erzielen, ist oft eine Kombination dieser Instrumente erforderlich. Zusätzlich ist die Berücksichtigung gruppenspezifischer Vorbehalte notwendig, um die Zustimmung zu kontroversen Maßnahmen zu erhöhen und politische Ziele effizienter zu erreichen. Das Ziel dieser Studie ist eine systematische Untersuchung und kritische Bewertung bisher wenig erforschter materieller, immaterieller und spielerischer Anreize im Mobilitätsbereich, da technische Innovation, ordnungsrechtliche Maßnahmen und passende Infrastruktur allein nicht ausreichen werden, um die notwendigen Veränderungen im Mobilitätsverhalten anzustoßen.

### Aufbau des Berichts

Dieser Bericht ist folgendermaßen aufgebaut: In Kapitel 1 wird der Hintergrund und die Zielsetzung der Studie beschrieben. In Kapitel 2 wird das methodische Vorgehen der systematischen Literaturrecherche sowie der Extraktion von Ergebnissen erläutert. In Kapitel 3.1 werden begriffliche und konzeptionelle Grundlagen definiert. Sodann werden in Kapitel 3.2, 3.3 und 3.4 Ergebnisse zur Wirksamkeit materieller, immaterieller und spielerischer Anreize in der Mobilität dargestellt sowie in Kapitel 4 Handlungsempfehlungen und ein Fazit formuliert.

### Methodisches Vorgehen

Die Literaturrecherche wurde anhand der PRISMA-Methode durchgeführt, welche 93 Studien identifizierte, die die Selektionskriterien erfüllten. Die Studien umfassten sowohl experimentelle Arbeiten als auch Feldversuche, während praktische Beispiele für materielle und immaterielle Anreize weniger abgedeckt waren. Zur Ergänzung wurden zusätzlich eine selektive Internetrecherche sowie eine Recherche per Schneeballsystem durchgeführt.

#### Definition von Anreizen

Anreize (und Anreizsysteme) können als externe Reize definiert werden, die Verhalten auslösen und beeinflussen. Anreize können entweder intrinsisch oder extrinsisch motiviert sein sowie unterschiedliche Arten von Gegenwert als Objekt der Motivation haben.

In dieser Studie werden materielle, immaterielle oder spielerische Anreizformen unterschieden, die gewünschtes Verhalten fördern oder lenken können.

- ▶ Materielle Anreize implizieren direkte materielle Konsequenzen für Individuen, die sowohl monetärer, als auch nicht-monetärer Natur sein können.
- ▶ Immaterielle Anreize oder Nudges implizieren keine direkten materiellen Folgen für Individuen, sondern setzen auf die direkte Stärkung der Motivation sowie die motivierende

Wirkung, die durch eine komfortablere oder einfachere Gestaltung einer erwünschten Tätigkeit zustande kommt.

- ▶ Spielerische Anreize oder Gamification umfassen Anreize, die spielerische Elemente enthalten und mit einem Fokus auf Spaß oder Wettbewerb wirksam werden.

### **Ergebnisse zur Wirkung von Anreizen zur Förderung eines nachhaltigen Mobilitätsverhaltens**

Insgesamt lässt sich festhalten, dass materielle, immaterielle und spielerische Anreize vielversprechende Potenziale für die Förderung umweltfreundlichen Mobilitätsverhaltens bergen. Die jeweiligen Anreizkategorien bieten unterschiedliche Vorteile für bestimmte Einsatzzwecke.

Die wichtigsten Ergebnisse zur Wirkung materieller Anreize lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ▶ Bezogen auf die Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs konnte einerseits gezeigt werden, dass eine kostenfreie oder vergünstigte Nutzung zu häufigerer Nutzung führt und eine verbindliche Angebotsdichte sowie ergänzende individuelle Beförderungsangebote wie Taxifahrten die Attraktivität umweltfreundlicher Verkehrsmittel steigern.
- ▶ Gutscheine, Prämien- und Punkteprogramme sowie individuelle Mobilitätsbudgets eignen sich, um Menschen zur Nutzung nachhaltiger Verkehrsformen zu motivieren. Geldzahlungen für spezifische Verhaltensweisen werden am stärksten präferiert.
- ▶ Im Zusammenhang mit den Zugangsmodalitäten zur Verkehrsinfrastruktur erweisen sich Parkraumbewirtschaftung, City-Maut-Modelle und privilegierte Zugangsmöglichkeiten zur Straßeninfrastruktur als wirksam zur Förderung umweltfreundlichen Mobilitätsverhaltens.

Die wichtigsten Ergebnisse zur Wirkung immaterieller Anreize lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ▶ Bei der Betrachtung von Anreizen, die nachhaltigere Mobilitätsoptionen an den Interessen der Nutzenden ausrichten, erwiesen sich eine Ampelschaltung mit Vorzugsregelung für nachhaltige Mobilitätsformen, erhöhter Fahrtkomfort, etwa durch reservierbare Sitzplätze, nutzergerechte Tarifstrukturen sowie die automatische Vergabe von ÖPNV-Tickets als wirksam.
- ▶ Bezogen auf informationelle Instrumente zeigt die Forschungslage, dass eine aktive Mobilitätsberatung, Trainings, Veranstaltungen und Testangebote sowie das Angebot (personalisierter) Routenvorschläge hilfreich zum Abbau von Hemmnissen und zur häufigeren Wahl nachhaltiger Verkehrsmittel sind.
- ▶ Bei Anreizen, die eine individuelle Motivationsstärkung anstreben, kristallisierten sich personalisiertes Feedback, Angebote für eine individuelle Mobilitätsplanung und Erinnerungen, soziale Normen und Vergleiche in der Kommunikation sowie symbolische Anerkennungen als mögliche, jedoch nur unter bestimmten Bedingungen zielführende Ansätze heraus.

Die wichtigsten Ergebnisse zur Wirkung spielerischer Anreize lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ▶ Individuell wirkende, spielerische Belohnungssysteme aus Punkten und Auszeichnungen können kurzfristig motivierend sein, während Challenges und Wettbewerbe in Teams eher langfristig die intrinsische Motivation fördern.
- ▶ Darüber hinaus können spielerische Designs und die Verwendung von Farben in der Verkehrsinfrastruktur die Attraktivität von Mobilitätsalternativen steigern.

### **Handlungsempfehlungen und Fazit**

Aus den Erkenntnissen wurden Handlungsempfehlungen für die kommunale Praxis abgeleitet. Die Ergebnisse zur Wirkung von Anreizen im Bereich Mobilität zeigen Vor- und Nachteile verschiedener Instrumente hinsichtlich ihrer Wirkung und Kosten auf. Dadurch werden Erkenntnisse gewonnen, welche Instrumente in bestimmten Situationen geeignet sind und worauf beim Einsatz zu achten ist, um die gewünschten Wirkungen zu erzielen. Es existieren viele Einsatzmöglichkeiten von Anreizsystemen für die kommunale Verkehrspolitik, um ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten zu fördern und gleichzeitig möglichst akzeptierte Angebote zu schaffen.

Folgende Handlungsempfehlungen für die kommunale Praxis lassen sich ableiten: Materielle Anreize sollten langfristig und möglichst auf verschiedene Verhaltensweisen angewandt werden sowie eine Kombination aus Push- und Pull-Faktoren einsetzen. Zusätzlich sollten immaterielle Anreize etabliert werden, beispielsweise durch das Angebot nachhaltiger Mobilitätsoptionen, durch die Beseitigung von informatorischen Hürden und durch die Verstärkung der Motivation zu Verhaltensänderungen. Motivierende Ansprachen und Feedback zum Mobilitätsverhalten sollten jedoch nicht als Alternative zu materiellen Anreizen verstanden werden, sondern als Ergänzung, die deren Wirkung stärkt. Ergänzend können spielerische Anreize und Gamification für Digital Natives und wettbewerbsinteressierte Zielgruppen effektiv eingesetzt werden, wenn diese passend und attraktiv dargeboten und gegebenenfalls personalisiert werden.

## Summary

### Background

The everyday mobility of citizens in Germany is primarily based on private motorized transport. This is accompanied by high greenhouse gas emissions and adverse impacts climate impacts. In order to achieve the climate targets in the transport sector by 2030, individual behavioral changes toward the use of sustainable mobility alternatives are needed.

### Environmental policy instruments and objectives

Various instruments exist in environmental policy to change mobility behavior, including regulatory, economic, cooperative, and informational approaches. A combination of these instruments is often required to achieve the best effect in achieving climate protection goals in the transport sector. In addition, they need consideration of group-specific caveats to increase agreement on controversial measures and to achieve policy goals more efficiently. The aim of this study is to systematically investigate and critically evaluate material, immaterial and gamified incentives in the mobility sector that have been little researched to date, as technical innovation, regulatory measures, and appropriate infrastructure alone will not be sufficient to motivate necessary changes in mobility behavior.

### Structure of the report

This report is structured as follows: Chapter 1 describes the background and objectives of the study. Chapter 2 explains the methodological procedure of the systematic literature review and the extraction of results. In chapter 3.1, conceptual and conceptual foundations are defined. Chapter 3.2, 3.3 and 3.4 then present results on the effectiveness of material, immaterial and gamified incentives in mobility, and Chapter 4 states recommendations for action and a final conclusion.

### Methodological approach

The literature search was conducted using the PRISMA method, which identified 93 studies that met the selection criteria. The studies included both experimental works and field trials, while practical examples of tangible and intangible incentives were covered less frequently. To supplement this, a selective Internet search and a search using the snowball technique were conducted additionally.

#### Definition of incentives

Incentives (and incentive systems) can be defined as external stimuli that trigger and influence behavior. Incentives can be either intrinsically or extrinsically motivated as well as have different types of counter-value as the object of motivation.

In this study, we distinguish material, immaterial, or gamified incentives that can promote or guide desired behavior.

- ▶ Material incentives imply direct material consequences for individuals, which can be monetary or non-monetary.
- ▶ Immaterial incentives or nudges do not imply direct material consequences for individuals, but rely on the direct strengthening of motivation as well as the motivating effect that comes from making a desired activity more convenient or easier.

- ▶ Gamified incentives include incentives that contain playful elements and are effective with a focus on fun or competition.

### **Results on the effect of incentives to promote sustainable mobility behavior**

Overall, it can be concluded that material, immaterial and gamified incentives hold promising potential for promoting environmentally friendly mobility behavior. The respective incentive categories offer different advantages for specific purposes.

The most important results on the effect of material incentives can be summarized as follows:

- ▶ It was shown, on the one hand, that a free or discounted use of public transport leads to more frequent use and that a mandatory service density and supplementary individual transport offers such as cab rides increase the attractiveness of environmentally friendly means of transport.
- ▶ Vouchers, reward and point systems, and individual mobility budgets are suitable for motivating people to use other forms of transport. Monetary payments for specific behaviors are most preferred.
- ▶ In the context of access modalities to transport infrastructure, parking space management, city toll models, and privileged access to road infrastructure are effective in promoting environmentally friendly mobility behavior.

The most important results on the effect of immaterial incentives can be summarized as follows:

- ▶ When considering incentives that align more sustainable mobility options with the interests of users, traffic light control with preferential regulations for sustainable forms of mobility, increased travel comfort, for example through seats that can be reserved, user-friendly fare structures, and the automatic allocation of public transport tickets proved to be effective.
- ▶ Concerning informational instruments, the research shows that an active mobility advice-giving, training, events, and test offers, as well as the offer of (personalized) route suggestions, help reduce barriers and increase the frequency with which sustainable modes of transport are chosen.
- ▶ In the case of incentives that aim to strengthen individual motivation, personalized feedback, offers for individual mobility planning and reminders, social norms and comparisons in communication, as well as symbolic recognition crystallized out as possible approaches, but they are only effective under certain conditions.

The most important results on the effect of gamified incentives can be summarized as follows:

- ▶ Individually effective, gamified reward systems consisting of points and awards can motivate in the short term, whereas challenges and competitions in teams are more likely to promote intrinsic motivation in the long term.
- ▶ In addition, playful designs and the use of colors in transportation infrastructure can increase the attractiveness of mobility alternatives.

### **Recommendations for action and conclusion**

Recommendations for action in municipal practice were derived from the findings. The results on the impact of incentives in the area of mobility show the advantages and disadvantages of different instruments in terms of their impact and costs. This provides insights into which

instruments are suitable in specific situations and what needs to be taken into account when using them in order to achieve the desired effects. There are many possible applications of incentive systems for municipal transport policy in order to promote sustainable mobility behavior and, at the same time, create offers that are as acceptable as possible.

The following recommendations for action can be derived for municipal practice: Material incentives should be applied in the long term and, if possible, to different behaviors, and a combination of push and pull factors should be used. In addition, intangible incentives should be established, for example by offering sustainable mobility options, by removing informational barriers, and by increasing motivation to change behavior. However, motivation and feedback on mobility behavior should not be understood as an alternative to material incentives, but as a supplement that strengthens their effect. In addition, gamified incentives can be used effectively for digital natives and target groups interested in competition if they are presented appropriately and attractively and, if necessary, personalized.



# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergrund

Im Lebensalltag von Bürger\*innen nimmt Mobilität einen nicht unerheblichen zeitlichen Umfang ein. So wenden Menschen in Deutschland pro Tag durchschnittlich knapp 1,5 Stunden für das Zurücklegen von Wegen auf (Nobis & Kuhnimhof, 2018). Dabei ist das Auto für die Alltagsmobilität das meistgenutzte Verkehrsmittel. Personen nutzen in Deutschland für 57 Prozent aller Wege das Auto, gefolgt vom Zu-Fuß-Gehen (22 %), Fahrradfahren (11 %) und öffentlichen Verkehrsmitteln (10 %), aber auch multimodale Wege (36 %) spielen neben den monomodalen eine große Rolle (Nobis & Kuhnimhof, 2018).

Die Alltagsmobilität – insbesondere bedingt durch den hohen Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) in Deutschland – ist mit erheblichen negativen Umweltwirkungen verbunden. So machte der Primärenergieverbrauch des Verkehrssektors im Jahr 2020 mehr als ein Viertel des gesamten Verbrauchs in Deutschland aus und verursachte bundesweit 39,9 Prozent aller Stickstoffoxid-Emissionen und 32,3 Prozent aller Treibhausgasemissionen (UBA, 2020). Das im Jahr 2019 verabschiedete Bundesklimaschutzgesetz adressiert diese Herausforderungen durch die verbindliche Festschreibung von Emissionsminderungszielen für den Verkehrssektor. Diese Ziele wurden im Jahr 2022 nicht erreicht, sondern liegen mit einem Ausstoß von insgesamt rund 148 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten rund neun Millionen Tonnen über der im Bundesklimaschutzgesetz für 2022 zulässigen Jahresemissionsmenge (UBA, 2023). Der Verkehr ist damit der einzige Sektor, der die Ziele verfehlt und mehr Emissionen verzeichnet als im Vorjahr. Auch die Entwicklung des Kraftfahrzeugbestands in Deutschland weist in die falsche Richtung. Der Bestand erhöhte sich im Jahr 2022 um 850.000 Fahrzeuge im Vergleich zum Vorjahr und wies rund 67,7 Millionen zugelassene Fahrzeuge auf (+1,3 %) (KBA, 2022).

Insgesamt ist zu konstatieren, dass es in den kommenden Jahren bis 2030 gelingen muss, die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor um fast die Hälfte (-49 %) zu reduzieren (BMJ, 2019). Um das zu erreichen, ist eine Verhaltensänderung der Menschen hin zu einer nachhaltigeren Mobilität zentral, da technische Verbesserungen hierfür alleine nicht ausreichen werden. Ziel muss es insbesondere sein, dass die Menschen auf den Umweltverbund umsteigen, der motorisierte Individualverkehr reduziert wird, und die Fahrzeugauslastung zunimmt.

## 1.2 Instrumente der Umweltpolitik und Zielsetzung

Grundsätzlich stehen in der Umweltpolitik verschiedene Instrumente und Maßnahmen zur Verfügung, um Menschen zu einem nachhaltigeren Mobilitätsverhalten zu bewegen. Hood und Margetts beschreiben vier übergeordnete politische Instrumente: Vorschreiben von Verhaltensregeln durch legitim ausgeübte Autorität (authority); Steuerung durch ökonomische (Um-)Verteilung von Gütern (treasure), Organisation von staatlichen Strukturen und Leistungen (organisation) sowie Bereitstellung von Information und Überzeugung (nodality) (Hood & Margetts, 2007).

Folgt man dieser Klassifizierung von Instrumenten, so kommen in der Umweltpolitik unterschiedliche Maßnahmen zum Einsatz. Zum einen werden ordnungsrechtliche regulative Ansätze wie Gebote oder Verbote zum Beispiel Emissionsgrenzwerte genutzt. Zudem können ökonomische Instrumente in Form von Besteuerung, Subventionierung, Innovations- und Forschungsfinanzierung sowie Infrastrukturmaßnahmen eingesetzt werden. Zuletzt existieren kooperative Instrumente durch Selbstverpflichtungen der Marktteilnehmenden in bestimmten Branchen oder aber informationelle Instrumente etwa in Form von (Bildungs-)Kampagnen oder

durch Kommunikation von Verbraucherinformationen. In der Praxis können sich politische Lösungen auch aus einer Kombination dieser Ansätze zusammensetzen.

Diese Instrumente unterscheiden sich insbesondere im Hinblick auf ihre Interventionstiefe. Während ordnungsrechtliche regulative Ansätze die Auswahlmöglichkeiten etwa durch Verbote für alle Marktteilnehmer\*innen beschränken, setzen informationelle Instrumente auf das informierte Verhalten der Bürger\*innen und Verbraucher\*innen in einem Markt, der grundsätzlich viele Wahlmöglichkeiten offenlässt.

Auch haben diese Instrumente jeweils spezifische Vor- und Nachteile. Ordnungsrechtliche regulatorische Ansätze werden etwa dafür kritisiert, dass sie „one-size-fits-all“-Lösungen darstellen. Denn von einem Verbot sind alle Marktteilnehmer\*innen in gleicher Weise betroffen. Auch sind sie häufig politisch umstritten und ihre Umsetzung erfolgt, aus Angst vor Protesten, nur zaghaf. Kritisiert wird insbesondere eine "Bevormundung" der Bürger\*innen sowie eine „Verbotskultur“. Ökonomische Instrumente werden dagegen oft als zielgenauer eingestuft, da mit ihnen spezifische Bevölkerungsgruppen (wie etwa Personen, die sich für E-Mobilität interessieren) angesprochen, bestimmte Technologien und Innovationen gefördert und gewünschte Infrastrukturmaßnahmen finanziert werden können. Allerdings sind sie, gerade wenn Subventionen verwendet werden sollen, häufig teurer und stehen in der Kritik, sozial unausgewogen zu sein (Jacob et al., 2016). Kooperative Instrumente wie Selbstverpflichtungen innerhalb bestimmter Branchen bedürfen wiederum eines nicht unerheblichen Koordinationsaufwandes. Zudem fehlt es ihnen häufig an Verbindlichkeit und Effektivität (Michaelis, 2013). Informationelle Instrumente werden hingegen gerade in der Verbraucherforschung dafür kritisiert, dass ein gesteigertes (Umwelt-)Bewusstsein häufig nicht mit einer Verhaltensänderung, sondern sogar mit mehr Ressourcenverbrauch einhergeht (Einstellung-Verhaltens-Lücke) (Vermeir & Verbeke, 2006; UBA, 2022). Zudem wird angeführt, dass sich die Verbraucher\*innen in ihrem Konsumalltag ohnehin schon mit einem Zuviel an Informationen konfrontiert sehen (information overload).

Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Instrumente zeigen sich auch in der Verkehrspolitik. Denn dort wächst die Erkenntnis, dass Umweltentlastung nicht allein durch technische Fortschritte und Infrastrukturmaßnahmen erreicht werden kann und Maßnahmen wie Informations- und Imagekampagnen ebenfalls nicht ausreichen, um Menschen zu einem nachhaltigeren Mobilitätsverhalten zu motivieren. Um die Klimaschutzziele für das Jahr 2030 im Verkehrssektor zu erreichen, muss der Fokus auf besonders wirkungsvolle Maßnahmen(-bündel) gelegt werden. Jedoch zeigt sich, dass die wirkungsstärksten Maßnahmen, wie etwa höhere CO<sub>2</sub>-Preise oder eine flächendeckende Maut, die in der Bevölkerung kontroversesten Maßnahmen sind (Levi et al., 2021). Um die Akzeptanz kontroverser Maßnahmen zu erhöhen, ist es nötig, in der Gestaltung und Analyse von Politikinstrumenten die gruppenspezifischen Vorbehalte und Argumente stärker zu adressieren und Maßnahmen am tatsächlichen Verhalten der Menschen auszurichten (Levi et al. 2021; Kuehnans, 2018). So wird gefordert, verhaltenswissenschaftlich fundierte Instrumente einzusetzen, um politische Ziele effizienter und mit geringerer Eingriffstiefe zu erreichen (Kuehnans, 2018).

Der technische Fortschritt, Infrastrukturmaßnahmen, Fördermaßnahmen und ein Mehr an Informationen reichen demnach allein nicht aus, um die nötigen Veränderungen im Mobilitätsverhalten anzustoßen. Vor diesem Hintergrund ist das Ziel dieses Forschungsvorhabens, bislang im Mobilitätsbereich weniger stark erforschte materielle und immaterielle Anreize systematisch zu untersuchen und deren Wirkung und Potenzial kritisch zu bewerten. Die beste Wirkung wird womöglich durch eine Kombination von infrastrukturellen, ordnungspolitischen sowie materiellen und immateriellen Anreizen erreichbar sein (Rohs & Flore, 2022a), da dann die Lücken in den Wirkmechanismen unterschiedlicher Instrumente

geschlossen werden können (UBA, 2022b). Um für eine solche Kombination unterschiedlicher Maßnahmen die Grundlage zu bieten, werden im Rahmen dieses Vorhabens die Anwendungsfelder materieller und immaterieller Anreizinstrumente spezifisch untersucht.

### **1.3 Aufbau des Berichts**

Der vorliegende Kurzbericht gibt einen Einblick in den Stand der Forschung zu materiellen, immateriellen und spielerischen Anreizen zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität. Die Forschungsliteratur wurde mittels einer systematischen Literaturrecherche extrahiert und anschließend aufgearbeitet.

Der Forschungsbericht ist wie folgt gegliedert: Zunächst werden das methodische Vorgehen zur Literaturrecherche sowie die Grundlagen der hierbei verwendeten PRISMA-Methode beschrieben (Kapitel 2). Anschließend werden konzeptionelle Grundlagen zum Untersuchungsgegenstand definiert (Kapitel 3.1) und auf Basis der systematischen Literaturrecherche nach der PRISMA-Methode Ergebnisse zur Wirksamkeit unterschiedlicher Anreizformen dargestellt (Kapitel 3.2 bis 3.4). Zuletzt werden Handlungsempfehlungen für den Einsatz der untersuchten Anreizinstrumente im kommunalen Kontext sowie ein Fazit zur Bedeutung von Anreizinstrumenten bei der Förderung nachhaltiger Mobilität formuliert (Kapitel 4).

## 2 Methodisches Vorgehen

### 2.1 Systematische Literaturrecherche nach PRISMA

Zur Ermittlung des aktuellen Forschungsstands zu Anreizen zur Änderung des Mobilitätsverhaltens wurde das Verfahren der systematischen Literaturrecherche nach der PRISMA-Methode (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page et al. 2021) genutzt.

#### 2.1.1 Definition von Suchbegriffen

Hierfür wurden zur Definition von Suchbegriffen im ersten Schritt relevante thematische Kategorien innerhalb des betrachteten Untersuchungsgegenstands definiert. Entlang dieser Kategorien wurden Begriffe zunächst auf Deutsch definiert und mit einhergehenden thematischen Aspekten sowie mit Synonymen ergänzt. Vor Beginn der systematischen Literatursuche wurden alle Suchbegriffe auf Englisch übersetzt. Die übersetzten Suchbegriffe sind in Tabelle 2 im Anhang A zu finden.

Tabelle 1 gibt die vorab definierten Suchbegriffe in thematische Kategorien sowie Gruppen wieder. Für die systematische Literatursuche wurden jeweils Begriffe aus Gruppe A (Formen von Anreizen), mit solchen aus der Gruppe B (Bereich) und C (Zielverhalten) miteinander kombiniert. Sobald bestimmte Kombinationen an Begriffen keine neuen Resultate mehr hervorbrachten, wurde zur nächsten Kombination übergegangen.

**Tabelle 1: Suchbegriffe für die systematische Literaturrecherche nach PRISMA**

Gruppen	Thematische Kategorien	Suchbegriffe
A: Formen von Anreizen	Anreize	Anreiz, Anreizsystem, Antrieb, Stimulus, Motivation
A: Formen von Anreizen	Materielle Anreize	Materieller Anreiz, finanzieller Anreiz, monetärer Anreiz, Entschädigung, Belohnung, Zuschuss, Subvention, Geldleistung, Gebühr, nicht-monetärer Anreiz, Bonus, Prämie, Geschenk, Preis, Vorteil
A: Formen von Anreizen	Immaterielle Anreize/ Nudges	Immaterieller Anreiz, Anerkennung, Lob, Nudge, Stups, Verhaltensökonomik, Entscheidungsarchitektur, Standard, Vereinfachung, Auffälligkeit, Feedback, soziale Norm, Bequemlichkeit, Transparenz, Warnung, Selbstverpflichtung, Zielsetzung, Erinnerung, Framing
A: Formen von Anreizen	Spielerische Anreize	Spiel, Gamification, Serious Game, Spaß, Herausforderung, Wettbewerb, Punkte, Status, Konkurrenz, Los, Lotterie
B: Bereich	Mobilität	Mobilität, Verkehr, Transport, Verkehrsmittel, fahren, Auto, Elektroauto, ÖPNV, Sharing, Mitfahrgelegenheit, Fuß, Fahrrad, Bahn, Bus, Tram
C: Zieldimension	Nachhaltigkeit	Nachhaltig, effizient, suffizient, grün, öko, ökoeffizient, umweltfreundlich, klimafreundlich, weniger Fahren, umweltschonend, umweltverträglich, emissionsarm, schadstoffarm, emissionsfrei, schadstofffrei, klimaneutral

Suchbegriffe für die systematische Literaturrecherche, gruppiert nach thematischen Kategorien von Suchbegriffen

### 2.1.2 Auswahl von Datenbanken

Bei der Auswahl von relevanten Datenbanken wurden zwei Prämissen berücksichtigt. Zum einen wurden die einschlägigen wissenschaftlichen Datenbanken Google Scholar, JSTOR, Scopus und SpringerLink und die darin enthaltenen Fachzeitschriften im Bereich Verkehr und Mobilität (bspw. Travel Behaviour and Society, Journal of Public Transportation etc.) herangezogen. Zum anderen wurden die staatlichen und privaten Datenbanken des Umweltbundesamts (UBA), des Bundesamts für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (bspw. Mobilikon), der Bundesanstalt für Straßenwesen (BaSt), des Allgemeinen Deutsche Fahrrad-Clubs e. V. (ADFC) sowie der ORLIS Datenbank des Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu) genutzt, in denen Ergebnisse von Forschungsvorhaben oder Praxiserprobungen zu finden sind.

### 2.1.3 Identifikation und Auswahl von Studien

Die systematische Recherche in wissenschaftlichen und öffentlichen Datenbanken ergab eine umfassende Liste von 297 potenziell relevanten Studien. Nach eingangs definierten Kriterien wurden die Studien auf ihre Relevanz geprüft. Selektionskriterien waren wissenschaftliche Artikel aus Fachzeitschriften, Dissertationen und fachbezogene Berichte und Artikel. Inhaltlich lag der Fokus auf Anreizen, die auf der kommunalen Ebene zur Steuerung des Mobilitätsverhaltens genutzt werden (können). Formelle Ausschlusskriterien waren Bücher und Internetquellen. Inhaltliche Ausschlusskriterien waren Instrumente auf Ebene des Bundes- oder Europarechts wie Kaufprämien für Elektroautos, Bonus-/Malus-Systeme für unterschiedlich energieeffiziente Pkw sowie steuerliche Anreize wie Kfz-Steuer, Pendlerpauschale oder Dienstwagenprivileg. Dem liegt zugrunde, dass im weiteren Verlauf des Projekts vorrangig Anreizinstrumente auf Ebene der Kommunen untersucht werden sollen. Aus diesem Grund wurden auch Anreize des betrieblichen Mobilitätsmanagements ausgeschlossen, die von Unternehmen und nicht von Kommunen eingesetzt werden. Nicht betrachtet wurden außerdem Anreize zur Verbesserung des Ladeverhaltens, da diese keine verkehrliche Wirkung haben.

Nach der Selektion der Studien wurden die Titel und Abstracts sowie ggf. Volltexte der Studien einem tiefergehenden Screening unterzogen. Insgesamt wurden mittels der PRISMA-Methode 93 Studien identifiziert, die die Selektionskriterien erfüllen, und für die Volltextanalyse ausgewählt.

Die PRISMA-Recherche ergab Studien mit Fokus auf experimentelle Studien und Feldversuche. Jedoch waren Praxisbeispiele in den Ergebnissen weniger gut abgedeckt. Insbesondere ergaben sich Lücken in der Recherche mit Blick auf materielle Anreize (kostenloser/kostengünstiger ÖPNV (Öffentlicher Personennahverkehr), ökonomische Anreize für Infrastrukturnutzung, z. B. Parkraumbewirtschaftung, Citymaut, Umweltzonen, Busspuren für Fahrgemeinschaften) sowie immaterielle Anreize (Nutzung der Infrastruktur, Tarifstrukturen, Testangebote). Zur Abdeckung dieser Ansätze wurde eine selektive Internetrecherche sowie eine Recherche mittels des Schneeballsystems nachgelagert. Die Suche nach dem Schneeballsystem geht von möglichst relevanten aktuellen Publikationen aus und sucht über deren Literaturverzeichnisse die relevanten älteren Werke zu identifizieren (Jalali & Wohlin, 2012).

## 2.2 Extraktion von Ergebnissen und Synthese

Für jede Studie wurden im nächsten Schritt relevante Informationen (u.a. Verkehrsbereich, Form des Anreizes, konkrete Maßnahme) systematisch extrahiert und in einer Excel-Tabelle festgehalten. Daran schloss sich eine Volltextanalyse der Studien aus der PRISMA-Recherche sowie der Studien aus der selektiven Internetrecherche an. Die Ergebnisse der einzelnen Studien wurden zusammengefasst und im Hinblick auf deren spezifische empirisch belegte Wirkung, deren Charakteristika sowie deren Vor- und Nachteile analysiert.

## 3 Anreize für Änderungen des Mobilitätsverhaltens

### 3.1 Definition von Anreizen

Es existieren unterschiedliche Betrachtungsweisen und Definitionen der Termini „Anreize“ und „Anreizsysteme“. Auseinandersetzungen mit Anreizen und deren Wirkung finden sich in der psychologischen, ökonomischen und der politikwissenschaftlichen Forschung.

In der psychologischen Forschung zu Motivation und Lernen werden Anreize als Antrieb für Verhalten schon lange beforscht. Bereits in den 1970er Jahren untersuchte der US-amerikanische Psychologe Skinner den Ansatz des operanten Konditionierens zur Verhaltensänderung (Holland & Skinner, 1974). Hierbei wurden positive oder negative Reize zur Verstärkung oder Bestrafung eingesetzt, um ein bestimmtes Verhalten zu fördern oder zu vermeiden. Beyer (Beyer 1990, S. 16) definiert Anreize als *„verhaltensauslösende Reize, die außerhalb einer Person liegen. Sie können diese zu einem bestimmten Verhalten veranlassen, sofern sie den Bedürfnissen des Menschen entsprechen. Anreize aktivieren Bedürfnisse und führen zu motiviertem Verhalten.“* Die (klassische) Volkswirtschaftslehre betrachtet Anreize wiederum als Verhältnis von Kosten und Nutzen und geht davon aus, dass ein Individuum, welches ausschließlich rational handelt, diese bei jeder Entscheidung gegeneinander abwägt und nutzenmaximierend ist (Mankiw & Taylor, 2021). Die Veränderung dieses Kosten-Nutzen-Verhältnisses schlägt sich dann auf die Entscheidungen eines Individuums nieder und ist ein Ansatz für (gewünschte) Verhaltensänderungen. Trotz der Kritik an diesen Rational Choice-Modellen und der empirisch belegten Tatsache, dass Menschen auf scheinbar irrelevante Faktoren reagieren und in ihrem Entscheiden und Verhalten nicht nach einer perfekt-rationalen Logik vorgehen („begrenzte Rationalität“) (Simon, 1955), bleiben die Konzepte von Kosten und Nutzen wichtig, um Verhalten erklären und steuern zu können.

Auch in der politikwissenschaftlichen Theorie geht man davon aus, *„dass menschliches (d. h. auch politisches) Handeln von positiven oder negativen Verhaltenserwartungen abhängig und daher mittels selektiver (materieller, finanzieller, rechtlicher, moralischer) Anreize zumindest teilweise steuerbar ist“* (Schubert & Klein, 2020). So stellen Anreize eine Art situative Belohnung in Aussicht (Beckmann, 2006), mit der sie – sofern sie kompatibel mit den individuellen Motiven der Zielgruppe sind und eine angemessene Höhe haben (sog. Präferenzstruktur) – Individuen zu Verhalten anregen können (Dose, 2008). Zudem wird betont, dass Anreize zeitnahe, angemessene und stabile Konsequenzen für das Individuum haben müssen, um Verhalten verändern zu können (SRU, 2023).

Unterschieden werden können unterschiedliche Formen von Anreizen. Zum einen lassen sich Anreize nach deren Quelle der Motivation in intrinsisch und extrinsisch motivierte Anreize klassifizieren. Intrinsisch motivierte Anreize ergeben sich unmittelbar aus dem Erleben während der Ausführung einer Handlung, bspw. durch ein persönliches Erfolgserlebnis (Deci & Ryan, 1985). *„Intrinsische Motivation ist definiert als die Ausübung eines Verhaltens allein wegen der erlebten Befriedigung und nicht wegen einer daraus folgenden Konsequenz“* (Deci & Ryan, 2000, S. 56). Extrinsisch motivierte Anreize sind dagegen instrumentelle Konstrukte in der sozialen, organisationalen oder gebauten Umwelt, die ein Verhalten fördern (Deci & Ryan, 1985). *„Extrinsische Motivation ist ein Konstrukt, das immer dann zum Tragen kommt, wenn eine Tätigkeit ausgeführt wird, um eine Wirkung zu erreichen.“* (Deci & Ryan, 2000, S. 60).

Eine weitere relevante Form der Unterscheidung ergibt sich durch das Objekt der Motivation der Anreize. So können Anreize entweder einen materiellen (bzw. finanziellen oder einen immateriellen Gegenwert), d.h. einen Gewinn oder Verlust haben (Comelli & van Rosenstiel, 2011). Zuletzt existieren spielerische Anreize, die Belohnungen in Aussicht stellen oder durch

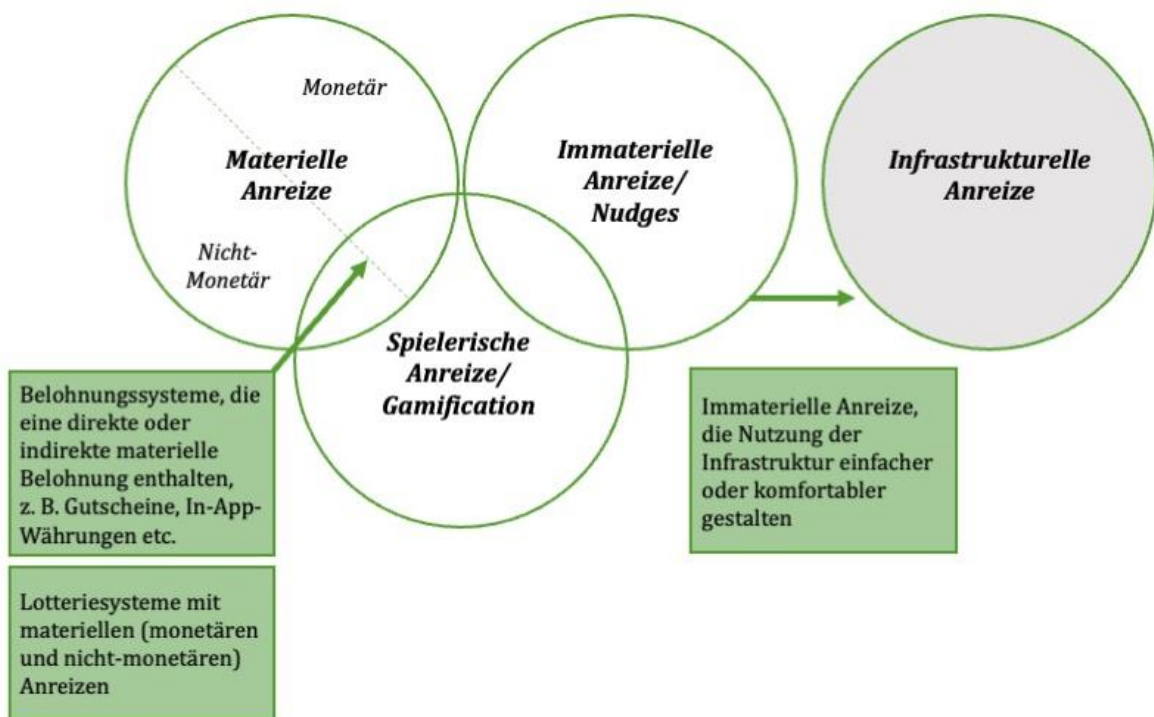


ein interessantes Erlebnis die Motivation fördern, jedoch nicht zwingend einen spezifischen Gegenwert haben (Huotari & Hamari, 2017).

Der zuvor erwähnten Klassifizierung von Politikinstrumenten folgend, lassen sich materielle und immaterielle Anreize zwischen verbindlichen, sanktionsbewehrten und offenen, kapazitätsbildenden Instrumenten verorten (Schneider & Ingram, 1990). Während verbindliche, regulatorische Instrumente eine konkrete Verhaltensänderung bei den Adressat\*innen vorschreiben und die Wahlmöglichkeiten beschränken, überlassen Anreize die Entscheidung über konkrete Verhaltensoptionen den Individuen (Howlett et al., 2009; Reisch & Sunstein, 2014). So kann durch Anreize ein gewünschtes Verhalten motiviert oder verstärkt werden (Niveausteuering). Zum anderen kann das Verhalten in eine bestimmte (andere) Richtung gelenkt werden (Richtungssteuerung) (Dose, 2008).

Abbildung 1 veranschaulicht die hier betrachteten Formen von Anreizen, deren Überschneidungen sowie die Abgrenzung von Anpassungen der Infrastruktur.

**Abbildung 1: Verortung materieller, immaterieller und spielerischer Anreize**



Quelle: eigene Darstellung, ConPolicy

## 3.2 Materielle Anreize in der Mobilität

### 3.2.1 Definition und Wirkweise materieller Anreize

Materielle Anreize haben für Menschen einen direkten materiellen Gewinn oder Verlust zur Folge. Die Wirkweise materieller Anreize liegt demnach in der Erwartung, dass ein bestimmtes Verhalten eine materiell spürbare Folge haben werde. Materielle Anreize wirken somit extrinsisch und werden auch als „zweckorientiert“ bezeichnet (Finke, 2016). Die materielle Folge kann monetärer oder nicht-monetärer Natur sein.

Die monetären Anreize können positiver Art sein, wenn sie nachhaltiges Verkehrsverhalten finanziell belohnen, um bspw. nachhaltiges Verhalten zu fördern. Beispiele für die Gestaltung von positiven materiellen Anreizen im Bereich der Mobilität sind monetäre Zuschüsse, wie Kaufprämien für Elektroautos, steuerliche Erleichterungen, wie die Befreiung von der Kfz-Steuer oder Prämien für Pkw-Abschaffung oder Parking-Cash-Outs (bspw. im Parkraum des Einzelhandels) sowie vergünstigte ÖPNV-Tickets.

Negative monetäre Anreize dagegen zielen darauf ab, die Kosten für unerwünschte Verhaltensweisen zu erhöhen. Beispiele für negative materielle Anreize im Bereich der Mobilität sind die Erhebung von Kfz-Steuern, die Parkraumbewirtschaftung sowie Bußgelder für den Verstoß von Verkehrsregeln.

Nicht-monetäre Anreize implizieren keinen direkten finanziellen Gewinn oder Verlust, lassen sich aber gleichwohl in einen Geldwert umrechnen oder beinhalten andere messbare Vorteile, bspw. in Form von Zeitersparnis. Beispiele für nicht-monetäre Anreize im Bereich der Mobilität sind Bonusprogramme mit Prämien bei Nutzung des öffentlichen Verkehrs, unterschiedliche Zugangsrechte beim Parken, wie bspw. Sondernutzungsrechte bzw. Bevorrechtigungen für E-Autos, (E-)Carsharing-Fahrzeuge und Fahrgemeinschaften oder Differenzierungen bei den Zugangsmöglichkeiten zu Umweltzonen je nach Fahrzeugart.

Im Folgenden wird die Forschungsliteratur zur Wirkung der unterschiedlichen Anreizinstrumente ausgewertet. Im Fokus sind hierbei Instrumente, die auf der kommunalen Ebene zur Steuerung des Mobilitätsverhaltens genutzt werden.

Strukturgebend für die Detailanalyse ist die Frage, an welcher Stelle materielle Anreize auf Verbraucher\*innen einwirken, um deren Verhalten zu beeinflussen:

- ▶ Im ersten Teil werden verschiedene positiv wirkende materielle Anreizinstrumente dargestellt, zunächst zur Förderung der Nutzung des öffentlichen Verkehrs (3.2.2.1 bis 3.2.2.2), sodann zur Förderung anderer gewünschter Formen von Verkehrsverhalten (3.2.2.3 bis 3.2.2.5).
- ▶ Im zweiten Teil werden materielle Anreize im Zusammenhang mit den Zugangsmodalitäten zur Verkehrsinfrastruktur beschrieben (3.2.2.6 bis 3.2.2.8).

### **3.2.2 Ergebnisse zur Wirkung materieller Anreize**

#### **3.2.2.1 Kostenfreie oder vergünstigte Nutzung des öffentlichen Verkehrs führt zu einer verstärkten Nutzung, aber nur in geringem Maße zu einer Verlagerung weg vom Autoverkehr.**

Die Fahrgeldeinnahmen decken in Deutschland im Durchschnitt aller ÖPNV-Betriebe nur 41,5 Prozent der Kosten (Eisenkopf, 2022). Die übrigen Kosten werden durch Subventionen aus verschiedenen Quellen vom Staat getragen. Dennoch werden die Kosten einzelner Fahrten mit dem öffentlichen Verkehr häufig als teurer empfunden im Vergleich zu Fahrten mit dem Privat-Pkw. Daher werden verschiedene Anreize erprobt, um den Zugang zum öffentlichen Verkehr gänzlich kostenfrei anzubieten oder die Kosten weiter zu reduzieren. Diese sind geeignet, die Nutzung des öffentlichen Verkehrs erheblich zu steigern. Allerdings sind die Fahrgastzuwächse nur zu einem geringen Anteil auf eine Verlagerung weg vom Autoverkehr zurückzuführen, sondern beruhen größtenteils auf Neuverkehren und auf Verlagerungen weg vom Fahrrad und Zu-Fuß-Gehen. Die Fahrgastzuwächse sind auch nicht von Dauer. Mit dem Ende der Vergünstigungen geht die Nutzung des ÖPNV in der Regel wieder zurück.



Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen von kostenfreien oder vergünstigten Angeboten im öffentlichen Verkehr:

### **Kostenloser öffentlicher Verkehr**

In fast 100 Orten weltweit gibt es kostenlose ÖPNV-Angebote (umfassend hierzu und zu den nachfolgend beschriebenen Einzelbeispielen Kębłowski, 2019). Diesen liegen unterschiedliche Motivationen zugrunde – den Autoverkehr zu reduzieren, sozialen Ausgleich zu schaffen oder – besonders in kleineren Gemeinden – den Aufwand für Fahrscheinverkauf und Kontrollen einzusparen.

Manche Formen des kostenlosen ÖPNV betreffen nur Teile des ÖPNV-Angebots. Die Begrenzung der Kostenfreiheit kann zeitlich, räumlich oder personell definiert sein.

Zeitlich begrenzte Kostenfreiheit bietet etwa Chengdu, die Hauptstadt der chinesischen Provinz Sechuan, wo die Nutzung des ÖPNV vor 7 Uhr morgens kostenfrei ist, und Singapur bis um 7:45 Uhr morgens.

Beispiele räumlich beschränkter Kostenfreiheit finden sich in Melbourne, wo es eine kostenfreie „free tram zone“ gibt, und in Boston, wo eine bestimmte Linie innerhalb eines größeren Netzes kostenfrei ist. Ferner sind in Amsterdam städtische Fähren kostenfrei und in Chengdu, China, Kurzstreckenbusse in der Nachbarschaft. In den USA sind räumlich beschränkte öffentliche Verkehrsmittel in Naturparks oder auf Uni-Campusgeländen vielerorts kostenfrei.

Häufig wird auch die Kostenfreiheit auf bestimmte Personengruppen begrenzt, etwa in Form von kostenlosem ÖPNV für Kinder (Kingston, Kanada), Jugendliche (Kołobrzeg, Polen), Studierende (Zagreb, Kroatien), Menschen mit Behinderung (Lublin, Polen), Ältere (Canberra, Australien) oder Renter\*innen (Shanghai, China). In Großbritannien ist in vielen Orten seit langem kostenloser ÖPNV für Renter\*innen etabliert. In der Slowakei werden landesweit Bahntickets für Kinder, Studierende, Rentner\*innen und Ältere kostenfrei angeboten. In der estnischen Hauptstadt Tallinn ist der ÖPNV für Einwohner\*innen seit 2013 kostenfrei; Besucher\*innen müssen allerdings Tickets lösen. In Barcelona wird Menschen, die ihr Auto abgeben, die kostenfreie Nutzung des öffentlichen Verkehrs angeboten (Dickinson, 2021).

Darüber hinaus gibt es einige Orte, in denen das gesamte ÖPNV-Angebot kostenfrei nutzbar ist. Regional sind die meisten dieser Angebote in Europa, den USA und Brasilien anzutreffen, einige auch in China. Gänzlich kostenfreie ÖPNV-Angebote wurden überwiegend in kleineren Städten verwirklicht. Bekannte und gut untersuchte Beispiele für kostenlosen ÖPNV sind die südfranzösische Stadt Aubagne, die belgische Stadt Hasselt und die brandenburgische Kleinstadt Templin in Deutschland.

Seit 2020 ist auch der öffentliche Nahverkehr in Luxemburg landesweit für Einwohner\*innen und Besucher\*innen gleichermaßen kostenfrei (Luxembourg, 2023). Davor beliefen sich die Ticketeinnahmen auf 41 Millionen Euro – ein Bruchteil der Gesamtkosten des ÖPNV in Höhe von 500 Millionen Euro (Symons, 2023). Der kostenfreie ÖPNV stößt bei den Einwohner\*innen auf Zustimmung, vor allem da die Nutzung des ÖPNV vereinfacht wurde. Die Dominanz des Autoverkehrs wurde durch die Kostenfreiheit allerdings nicht gebrochen (Symons, 2023), weil der Autoverkehr in Luxemburg durch hohe Gehälter und niedrige Spritkosten begünstigt wird (Kirby, 2020).

Auch in einer Gesamtschau der Angebote des kostenlosen öffentlichen Nahverkehrs zeigt sich, dass diese nur wenig dazu beitragen, den Autoverkehr zu reduzieren. Zwar steigen die Fahrgastzahlen generell an, teilweise drastisch um mehr als das zehnfache. Diese zusätzlichen Fahrten sind aber größtenteils entweder zusätzlicher Verkehr, der ohne das kostenlose Angebot gar nicht stattgefunden hätte, oder Fußgänger\*innen oder Fahrradfahrer\*innen, die auf

öffentliche Verkehrsmittel umsteigen. Nur ein kleiner Teil der zusätzlichen Fahrten mit dem öffentlichen Verkehr lässt sich auf Substitution von Pkw-Fahrten zurückführen. In Tallinn nahm etwa nach der Einführung des kostenlosen Nahverkehrs die Zahl der Fußwege um 40 Prozent ab, die Zahl der Autofahrten dagegen nur um fünf Prozent (Cunningham, 2021).

Gar keine oder sogar kontraproduktive Effekte mit Blick auf die Autonutzung haben zeitlich befristete kostenlose ÖPNV-Angebote. In einer Studie in den Niederlanden wurde beobachtet, dass ein dreiwöchiges kostenloses ÖPNV-Ticket während der Geltung des Tickets dazu führte, dass die Teilnehmenden verstärkt den öffentlichen Verkehr zum Pendeln nutzten. Nach Ablauf der Gültigkeit des Freitickets kehrten die Teilnehmenden aber wieder zur Autonutzung zurück; die Motivation zur Nutzung des öffentlichen Verkehrs war danach sogar geringer als vor Versuchsbeginn. Befürchtungen, dass die intrinsische Motivation zur Nutzung des öffentlichen Verkehrs durch das temporäre Angebot beeinträchtigt würde, haben sich allerdings nicht bestätigt (Zeiske et al., 2021).

Losgelöst von einer rein verkehrs- und umweltpolitischen Zielsetzung kann kostenloser ÖPNV allerdings positive Effekte auf die Zugänglichkeit des ÖPNV, auf die Verteilungsgerechtigkeit und auf die Mobilitätschancen von sozial schlechter gestellten Personenkreisen haben (Kębłowski, 2019).

### **Vergünstigter Öffentlicher Verkehr**

Was eben zu den geringen Verlagerungswirkungen des kostenlosen öffentlichen Verkehrs gesagt wurde, gilt ebenso für preisliche Vergünstigungen im öffentlichen Verkehr. Auch hier sind Verlagerungseffekte vom Autoverkehr auf den öffentlichen Verkehr gering und teuer erkaufte; die Vergünstigung kann aber positive Effekte für die Mobilität sozial schlechter gestellter Gruppen und positive Imagewirkungen für den öffentlichen Verkehr haben.

Eine Studie aus den Niederlanden zeigt, dass mit Blick auf Verfügbarkeit, Servicequalität, Kosten und Einstellungen der Verbraucher\*innen der öffentliche Verkehr nur bei etwa 2 Prozent der Autofahrten eine wahrscheinliche Alternative ist. Ausgehend hiervon würde eine Preisreduktion des öffentlichen Verkehrs um 40 Prozent in den Niederlanden zwar zu einem um 25 Prozent erhöhten Fahrgastaufkommen im öffentlichen Verkehr führen. Dieses zusätzliche Fahrgastaufkommen wäre aber zu 78 Prozent auf zusätzlichen Fahrten mit dem ÖPNV zurückzuführen. Gleichzeitig würden Autofahrten bei Selbstfahrer\*innen nur um 0,6 Prozent zurückgehen, bei Mitfahrer\*innen um 0,8 Prozent. Die geringen Effekte der Verkehrsverlagerungen sind maßgeblich darauf zurückzuführen, dass das Verkehrsaufkommen im Autoverkehr in den Niederlanden fünfmal so hoch ist als im öffentlichen Verkehr. Um eine Verkehrsverlagerung von 1 Prozent vom Autoverkehr auf den öffentlichen Verkehr zu erreichen, ist daher ein Wachstum des Verkehrsaufkommens im öffentlichen Verkehr um 5 Prozent erforderlich (Haas et al., 2023).

Ein Großversuch zu den Wirkungen vergünstigter Tickets für den öffentlichen Verkehr war das 9-Euro-Ticket, das in Deutschland vom 1. Juni 2022 bis zum 31. August 2022 galt. Es handelte sich um eine bundesweit gültige Monatskarte für den Nah- und Regionalverkehr, die 9 Euro kostete und somit deutlich günstiger als reguläre Zeitkarten war. Primäres Ziel des Angebots war es, Vielfahrer\*innen angesichts der durch den Krieg zwischen Russland und der Ukraine gestiegenen Energiekosten zu entlasten. Gleichzeitig sollte das stark vergünstigte Ticket aber auch neue Kundenkreise an den ÖPNV heranführen (Bundesregierung, 2022).

Quantitativ war das 9-Euro-Ticket ein großer Erfolg: Es wurden rund 52 Millionen 9-Euro-Tickets verkauft. Dazu kamen etwa zehn Millionen Abonent\*innen von Zeitkarten, die das Ticket in den drei Monaten jeweils automatisch erhielten (VDV, 2022a). Für die Zusatzkosten

durch Mindereinnahmen beim Ticketverkauf hat die Bundesregierung 2,5 Milliarden Euro bereitgestellt (Bundesregierung, 2022).

Das 9-Euro-Ticket wurde nach einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage in städtischen Regionen häufiger gekauft als auf dem Land. Allerdings hat das 9-Euro-Ticket mit 38 Prozent auch einen beachtlichen Teil der ländlichen Bevölkerung erreicht – verglichen mit 53 Prozent der Bevölkerung insgesamt und 64 Prozent der großstädtischen Bevölkerung. Der Käuferanteil bei Personen mit niedrigem ökonomischen Status lag mit 65 Prozent höher als bei Personen mit mittlerem (50 Prozent) oder höherem (38 Prozent) Status (infas, 2022). Insofern kam die beabsichtigte Entlastung bei den Mobilitätskosten einkommensschwächeren Bevölkerungsgruppen tatsächlich zugute – bei allerdings hohen Mitnahmeeffekten bei gutverdienenden Personengruppen.

Die Daten des Statistischen Bundesamtes zeigen, dass während der Gültigkeit des 9-Euro-Tickets im Durchschnitt um 44 Prozent mehr Bahnfahrten über 30 km unternommen wurden als im Vergleichsjahr 2019. Die Zahl der Fahrten im Straßenverkehr über 30 km blieb dabei konstant (Statistisches Bundesamt, 2022). Untersuchungen zur Verlagerungswirkung vom Auto auf den ÖPNV kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Teilweise wird angenommen, dass 3 Prozent der Autofahrten auf den ÖPNV verlagert wurden, teilweise, dass nur 3 Prozent der Autofahrer\*innen überhaupt weniger mit dem Auto gefahren sind (Haas et al., 2022). Ein großer Teil der Fahrten waren Freizeitaktivitäten, die ohne das 9-Euro-Ticket nicht in dieser Form durchgeführt worden wären.

Infolgedessen kam es besonders an Wochenenden zu Überlastungen in den Zügen (ZDF, 2022). Insofern hat das 9-Euro-Ticket auch zu der Frage geführt, wie angesichts der beschränkten Kapazitäten des öffentlichen Verkehrs mit – umweltpolitisch erwünschten – steigenden Fahrgastzahlen umgegangen werden soll und wie die dann nötigen Kapazitätserweiterungen finanziert werden sollen (Thomas & Nürnberger, 2022).

In einer Gesamtbilanz ist nicht klar, inwieweit das 9-Euro-Ticket überhaupt zu CO<sub>2</sub>-Einsparungen geführt hat. Für plausibel werden Einsparungen in der Größenordnung zwischen 0,2 bis 0,7 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> gehalten. Angesichts der Gesamtkosten in Höhe von 2,5 Milliarden Euro liegen damit die Vermeidungskosten für eine Tonne CO<sub>2</sub> zwischen 3.700 und 12.100 Euro (Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, 2022).

Deutlich ist auch, dass die Wirkungen des 9-Euro-Tickets auf den Zeitraum der Preisreduktion beschränkt waren. Noch während der Laufzeit des 9-Euro-Tickets hat das DLR-Institut für Verkehrsforschung die Wirkung des 9-Euro-Tickets auf das Mobilitätsverhalten in einer repräsentativen Bevölkerungsbefragung untersucht. Danach ging nur ein geringer Anteil der 9-Euro-Ticket-Nutzenden von einer gestiegenen ÖPNV-Nutzung nach Ablauf des Aktionsraums aus. Die große Mehrheit zeigte sich nicht bereit, danach ein Monatsabo zum normalen Preis zu erwerben (DLR, 2022). Auch nach Laufzeitende des 9-Euro-Tickets bekundete mit 6 Prozent nur ein kleiner Teil der gewonnenen Neukund\*innen, dass sie in Zukunft Bus und Bahn öfter nutzen würden als bisher – wobei offen ist, ob diese Absichtsbekundung auch in die Tat umgesetzt wird (infas, 2023). Die Daten des Statistischen Bundesamtes zeigen, dass sich die Zahl der Bahnfahrten über 30 km Entfernung nach Ende der Laufzeit des 9-Euro-Tickets wieder dem Niveau des Vergleichsjahres 2019 angenähert haben (Statistisches Bundesamt, 2022).

Die Bevölkerungsbefragung des DLR hat auch gezeigt, dass rund 70 Prozent aller Befragten das 9-Euro-Ticket für ein sehr attraktives Angebot mit klaren und einfach verständlichen Bedingungen hielten (DLR, 2022). Hierbei spielte eine große Rolle, dass das 9-Euro-Ticket den Ticketerwerb bei der einzelnen Fahrt ersparte, Verbundgrenzen irrelevant wurden und den Verbraucher\*innen die Auseinandersetzung mit Fahrscheinautomaten, Zonengrenzen und

sonstigen Tarifstrukturen erspart wurde. Tatsächlich könnte dieser Vorteil des 9-Euro-Tickets auch ohne eine generelle Preisreduktion erreicht werden, indem regionale Tarifstrukturen vereinfacht und harmonisiert würden (Eisenkopf, 2022; siehe hierzu unten in Abschnitt 3.3.2.2).

In Österreich gibt es seit 2021 mit dem Klimaticket eine vergünstigte und landesweit gültige Jahreskarte für die meisten öffentlichen Verkehrsmittel. Der Preis beträgt 1.095 Euro pro Jahr, also 3 Euro pro Tag. Zusätzlich gibt es regionale Jahrestickets für einzelne Bundesländer, die günstiger sind, beispielsweise ein 365-Euro-Ticket für Wien. Ähnlich wie das 9-Euro-Ticket in Deutschland stößt auch das Klimaticket in Österreich auf eine große Nachfrage. Ein Jahr nach der Einführung des Klimatickets waren 180.000 Tickets im Umlauf. Das Klimaticket hat das Verkehrsaufkommen im öffentlichen Verkehr erheblich und teilweise bis an die Kapazitätsgrenzen gesteigert – auch insoweit vergleichbar dem Effekt des 9-Euro-Tickets. Inwieweit das Klimaticket zu einer Verkehrsverlagerung vom Auto zum Öffentlichen Verkehr geführt hat oder ob es sich beim zusätzlichen Verkehrsaufkommen nur um Mehrverkehr handelt, war ein Jahr nach der Einführung des Tickets noch nicht klar. Kritisiert wird, dass das Klimaticket hauptsächlich von Menschen genutzt wurde, die bereits vorher den öffentlichen Verkehr genutzt haben und dass es insofern teure und sozial nicht gerechtfertigte Mitnahmeeffekte auslöse (Imwinkelried, 2022).

Nicht um eine Verkehrsverlagerung, sondern um die Verbesserung der Mobilitätschancen für einkommensschwache Haushalte, ging es bei der Vergünstigung des Ticketpreises für den öffentlichen Verkehr in Bogotá, Kolumbien. Bei Einführung der Subvention im Jahre 2013 hatten die ärmsten Bevölkerungsgruppen Anrecht auf eine Ermäßigung der Fahrscheinkosten um 66 Prozent. Ab 2017 wurde die Subvention reduziert auf zunächst 50 Prozent und im Jahr 2019 auf 32 Prozent. Im Jahr 2019 war die Ermäßigung für maximal 30 Fahrten pro Monat erhältlich. Die Subvention hat das Ziel einer Steigerung der Mobilität für die ärmsten Bevölkerungsgruppen erreicht. Allerdings kam der Effekt nicht allen aus der Gruppe der Ärmsten zugute, sondern nur den Aktiven innerhalb dieser Gruppe. Die Kosten der Subvention waren mit 22,7 Millionen Dollar im Jahr 2019 hoch, was dazu geführt hat, dass die Höhe der Vergünstigung und damit auch der Nutzen für die Zielgruppe kontinuierlich reduziert wurde (Guzman & Hessel, 2022).

### **3.2.2.2 Eine verbindliche Angebotsdichte im öffentlichen Verkehr sowie ergänzende individuelle Beförderungsangebote steigern die Attraktivität umweltfreundlicher Verkehrsmittel und führen zu deutlich erhöhten Modal-Split-Anteilen.**

Das ÖPNV-Angebot ist in Metropolregionen meistens dicht, in ländlichen Räumen dagegen in der Regel dünn. Ohne ein eigenes Auto unterwegs zu sein, erfordert daher vor allem abseits der großen Städte ein hohes Maß an Planung und Zeitaufwand. Zusätzlich besteht das Risiko, dass es zu Ausfällen kommt und die Fahrt gar nicht realisiert werden kann. Auch wer eine Mitfahrgelegenheit in einer Fahrgemeinschaft nutzt, ist abhängig davon, dass die Fahrer\*innen tatsächlich fahren. Wenn die Fahrer\*innen kurzfristig ausfallen, ist das Ziel kaum mehr erreichbar. Diese Risiken können durch eine verbindliche Angebotsdichte im öffentlichen Verkehr sowie durch ergänzende Beförderungsangebote minimiert oder gar behoben werden, d. h., dass beim Ausfall von Zügen, Bussen oder Fahrgemeinschaften Taxis, Mietwagen oder andere individuelle Verkehrsmittel kostenfrei oder zu geringen Kosten genutzt werden können. Damit werden die Fahrtwünsche erfüllt und die Attraktivität umweltfreundlicher Verkehrsmittel im Vergleich zum Privat-Pkw gesteigert.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen von Mobilitäts Garantien:

### **Verbindliche Angebotsdichte**

In der Schweiz gibt es zwar keine flächendeckende Mobilitätsgarantie, wohl aber Mobilitätsstandards in einigen schweizerischen Kantonen, insbesondere Zürich, Bern und Luzern. Diese Mobilitätsstandards umfassen folgende Elemente:

- ▶ eine bindende Erschließungspflicht mit Angeboten des öffentlichen Verkehrs, z.B. für alle Siedlungen mit mehr als 300 Einwohnern (Zürich)
- ▶ eine Vorgabe attraktiver Takte mit einer Grundversorgung im 60 Minuten-Takt, einer erhöhten Taktfrequenz von 30 Minuten bei Vorhandensein eines Bahn-Anschlusses sowie einer 15 Minuten-Taktfrequenz bei höherer Nachfrage.

Ergänzend hierzu werden üblicherweise in dünn besiedelten Räumen Rufbussysteme bzw. On-Demand-Verkehre, Postautos und Nachtbusse sowie Ridesharing, Carsharing- und Bike-and-Ride-Anlagen angeboten (IGES, 2020).

Diese Angebotsdichte liegt erheblich über dem Niveau vergleichbarer deutscher Regionen, etwa in Baden-Württemberg. Der höheren Angebotsdichte entsprechend hat der öffentliche Verkehr auch deutlich höhere Anteile am Modal Split gegenüber vergleichbaren Siedlungsräumen in Deutschland. In Zürich beträgt etwa der Modal Split-Anteil des öffentlichen Verkehrs 32 Prozent, in Stuttgart 23 Prozent (civity, 2020).

Dementsprechend werden nun auch in Baden-Württemberg nach dem Vorbild der Schweiz ähnliche verbindliche Mobilitätsstandards angestrebt: Eine Mobilitätsgarantie soll ein verlässliches Angebot im öffentlichen Verkehr von 5 bis 24 Uhr in der Stadt wie auf dem Land bieten. Alle Orte sollen zu den gängigen Verkehrszeiten im Ballungsraum mindestens alle 15 Minuten und im ländlichen Raum alle 30 Minuten angebunden sein (Baden-Württemberg, 2021).

### **Ergänzende individuelle Beförderungsangebote**

In den USA werden verbreitet Guaranteed Ride Home-Programme (GRH-Programm) angeboten. Wenn durch Überstunden, einen Krankheitsfall in der Familie oder durch den Ausfall einer Mitfahrgelegenheit ein Taxi oder ein Mietwagen für die Heimfahrt benötigt wird, so werden die Kosten hierfür übernommen (Gruschwitz et al., 2022; Rohs & Flore, 2022b). Geldgeber der GRH-Programme sind städtische Verkehrsgesellschaften, Stadtplanungsgesellschaften, Kommunen oder Unternehmensorganisationen. Die Programme stehen Pendler\*innen offen, die für den Arbeitsweg normalerweise umweltschonende Verkehrsmittel nutzen (Öffentlicher Verkehr, Fahrgemeinschaften, Fahrrad, zu Fuß gehen). Voraussetzung ist eine vorherige Anmeldung. Im Bedarfsfall können dann je nach Spezifikationen des Programms, Taxis oder Mietwagen von Kooperationspartnern genutzt werden. Den Teilnehmenden der GRH-Programme werden hierfür entweder Gutscheine ausgegeben, oder die Kosten werden zurückerstattet. Hierbei gibt es üblicherweise Obergrenzen, etwa in Form von vier Inanspruchnahmen pro Jahr oder durch eine finanzielle Obergrenze in Höhe von 100 Dollar. Die Kosten der GRH-Programme wurden in einer US-weiten Erhebung mit 36,95 Dollar pro Inanspruchnahme und mit 1,69 Dollar pro Nutzer\*in als gering eingeschätzt (Menczer, 2007).

In Deutschland gibt es in vielen ländlichen Gebieten Mobilitätsgarantien in Form individueller Rufbusse bzw. On-Demand-Verkehre oder vergünstigte Taxifahrten (BMVI, 2016). Dadurch sollen Lücken im Angebot des öffentlichen Verkehrs geschlossen werden. Im Odenwaldkreis wurde ein solches Angebot wissenschaftlich evaluiert. Zentrale Ergebnisse waren, dass das Angebot knapp der Hälfte der Befragten in der Region bekannt war, dass es auch positive Resonanz auslöste, gleichwohl aber nur wenig genutzt wurde. Der Grund hierfür wurde darin



gesehen, dass das Angebot zwar als „Premium-ÖPNV“ wahrgenommen wurde, dennoch aber in Komfort und Schnelligkeit nicht an die Standards des Privat-Pkw heranreichte.

Hauptnutzergruppe waren daher auch diejenigen, die nicht über einen Führerschein oder über den Zugang zur Nutzung eines Autos verfügten, vor allem jüngere Menschen (Blees & Becker, 2020).

### **3.2.2.3 Geldzahlungen für spezifische Verhaltensweisen sind geeignet, das Verkehrsverhalten in eine bestimmte Richtung zu lenken.**

Direkte Geldzahlungen lassen sich nutzen, um verschiedene, aus Umweltsicht erwünschte Formen von Verkehrsverhalten, zu fördern – Fahrgemeinschaften, Carpooling-Modelle, d. h. per App vermittelte Mitfahrgelegenheiten, die zeitliche Steuerung des Autoverkehrs, um Staus in Spitzenlastzeiten zu vermeiden, aber auch etwa Fahrradfahren. Die Literatur weist allerdings darauf hin, dass die Wirkung dieser Geldzahlungen auf das Verkehrsverhalten nur so lange anhält wie die finanziellen Anreize wirken (Zeise et al., 2021 m. w. N.). Langfristige Verhaltensänderungen lassen sich daher mit direkten Geldzahlungen nur erzielen, wenn auch die finanziellen Mittel für langfristige Geldzahlungen vorhanden sind. In vielen Feldversuchen wird ferner das Verkehrsverhalten überwacht, um sicherzustellen, dass die Geldzahlungen auch die beabsichtigte verhaltenslenkende Wirkung erreichen. Die Zahlung einer Vergünstigung für umweltschonendes Verkehrsverhalten wird in Feldversuchen häufig davon abhängig gemacht, dass ÖPNV-Fahrten oder die Nutzung von Fahrgemeinschaften digital erfasst werden. Solche Überwachungsmaßnahmen mit der damit verbundenen Erstellung von Bewegungsprofilen wären in der politischen Praxis mit Blick auf die Privatsphäre der Verbraucher\*innen problematisch. Für eine Anwendung in der Praxis sind daher datensparsame Lösungen erforderlich, die etwa nur die Buchung eines Carpooling-Dienstes über eine digitale Plattform erfassen, nicht aber den zurückgelegten Weg. Bei anderen Einsatzformen, etwa bei der finanziellen Förderung des Fahrrads oder zu Fuß Gehens sind solche datensparsamen Modelle allerdings schwierig.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zur Nutzung von Direktzahlungen für nachhaltiges Verkehrsverhalten:

Vor allem in den USA sind vom Arbeitgeber finanzierte Parking-Cash-Out-Programme ein verbreitetes Mittel zur Förderung von Fahrgemeinschaften. Der Arbeitgeber entrichtet den Mitfahrenden einer Fahrgemeinschaft eine Geldleistung in Höhe der Kosten, die andernfalls für die Bereitstellung eines Parkplatzes anfallen würden (Rohs & Flore, 2022b). In Kalifornien sind entsprechende Programme für Arbeitgeber mit 50 oder mehr Arbeitnehmenden verpflichtend, sofern das Betriebsgelände sich in einem Gebiet befindet, in dem Schadstoffgrenzwerte nicht eingehalten werden (Gruschwitz et al., 2022b).

Eine Analyse von acht Unternehmen in Kalifornien zeigte, dass sich bei Zahlung einer monatlichen Vergütung von mehr als 30 Dollar für die Abgabe des Stellplatzes das Mobilitätsverhalten der Arbeitnehmer\*innen spürbar änderte. Die Nutzung von Fahrgemeinschaften und in geringerem Umfang auch von aktiver Mobilität haben deutlich zugenommen mit der Folge, dass pro Arbeitnehmer\*in 12 Prozent weniger Pkw-Kilometer zurückgelegt wurden (Shoup, 2005; UBA, 2021a; Kurzweil et al., 2023). Die hohe Akzeptanz der Maßnahme basierte insbesondere darauf, dass Arbeitnehmer\*innen keinen Nachteil erfuhren bzw. keinen Stellplatz aufgeben mussten. Diejenigen, die ihren Stellplatz freiwillig aufgaben, wurden hingegen belohnt. Parking Cash Out wird daher auch für Deutschland empfohlen (UBA, 2021a; Rohs et al., 2023).

Fahrgemeinschaften können auch von öffentlichen Verkehrsunternehmen finanziell unterstützt werden. In Seattle, USA, ist das dort ansässige Verkehrsunternehmen eine Kooperation mit

einem App-basierten Dienst zur Vermittlung von Fahrgemeinschaften eingegangen. Wer über die App eine Fahrt mit einer Fahrgemeinschaft bucht, erhält eine Zahlung von bis zu 2 Dollar pro Fahrt – was die Fahrtkosten im Durchschnitt von etwas über 6 Dollar auf etwa 4 Dollar reduzierte. In einer begleitenden Studie wurde festgestellt, dass der finanzielle Anreiz die Attraktivität der Fahrgemeinschaften stark gesteigert hatte: 31 Prozent der Befragten gaben an, dass sie wegen der Geldzahlung den Fahrgemeinschaftsdienst viel häufiger nutzen würden (d. h. mehr als 4 Fahrten pro Woche), weitere 18 Prozent gaben an, dass sie den Fahrgemeinschaftsdienst etwas häufiger nutzen würden (d. h. 1-3 Fahrten pro Woche), und 25 Prozent gaben eine leicht erhöhte Nutzung an (d. h. weniger als eine Fahrt pro Woche) (Shen et al., 2021; ähnlich zu Beispielen aus Kalifornien Gruschwitz et al., 2022).

#### **Die Autokosten sichtbar machen: Das Cash-Out-Programm „One Less Car“ in Seattle**

In Seattle wurde das Cash-Out-Programm „One Less Car“ gestartet mit dem Ziel, dass Haushalte weniger Auto fahren und langfristig den Zweitwagen abschaffen. Die Haushalte wurden aufgefordert, täglich Buch über das gewählte Verkehrsmittel zu führen. Zudem erhielten sie Informationen darüber, wie viel der Besitz und die Nutzung ihres Autos tatsächlich kostet, und welche Optionen sie mit dem öffentlichen Nahverkehr, dem Fahrrad oder beim zu Fuß Gehen haben. Das Cash-Out bestand aus einer wöchentlichen Zahlung von 80 Dollar, wenn der Zweitwagen während der betreffenden Woche nicht genutzt wurde. Durch die Zahlung wurden die finanziellen Einsparungen simuliert, die eintreten würden, wenn die teilnehmenden Haushalte tatsächlich eines ihrer Autos verkaufen würden. Dieses Programm führte dazu, dass am Ende 26 Prozent der teilnehmenden Haushalte ihren Zweitwagen abschafften und über 80 Prozent die Autonutzung verringerten (FHWA, 2003).

Auch die Relevanz von Carpooling im Stadtverkehr kann durch maßvolle finanzielle Anreize deutlich gesteigert werden. Eine datengestützte Modellrechnung auf der Basis von Carpooling-Nutzerdaten aus New York und Chicago kam zu dem Ergebnis, dass finanzielle Anreize ein sehr wirksames Mittel sind, um den Komfortnachteil von Carpooling gegenüber der Autonutzung als Selbstfahrer\*in auszugleichen. Daraus wird der Schluss gezogen, dass schon eine maßvolle finanzielle Unterstützung von Carpooling dazu führen könnte, dass die Nutzungsraten von einem geringen auf ein sehr hohes Niveau steigen werden (Storch et al., 2021).

Geldzahlungen können auch die Art und Weise der Autonutzung beeinflussen. In einem Experiment in den Niederlanden wurde getestet, inwieweit eine Geldzahlung von 3 bis 7 € pro Tag oder Punkte für den Kauf eines Smartphones Pendler\*innen davon abhalten könnte, ihr Auto in Spitzenlastzeiten zum Pendeln zu benutzen. Das Verkehrsverhalten wurde durch Reisetagebücher und elektronische Überwachung gemessen. Das Ergebnis war, dass unter den Teilnehmenden die Autonutzung in den Spitzenlastzeiten um etwa 60 Prozent zurückging. Mit Ende der Zahlung kehrten die Teilnehmenden allerdings zu ihrem früheren Verkehrsverhalten zurück (Ettema et al., 2010).

Auch zur Förderung des Fahrradverkehrs können Geldzahlungen eingesetzt werden. In einem Feldversuch in Norwegen wurde das Verkehrsverhalten der Teilnehmenden über eine App aufgezeichnet. Die Teilnehmenden bekamen entweder eine Flatrate von 2 Norwegischen Kronen (nach Währungskurs des Jahres 2021: 0,18 €) für jeden gefahrenen Kilometer oder ein Lotterieticket für jeden gefahrenen Kilometer mit der Chance, am Ende des Feldversuchs 9.000 norwegische Kronen zu gewinnen (nach Währungskurs des Jahres 2021: 795 €). Beide Anreizformen führten dazu, dass die Teilnehmenden sowohl mehr Kilometer mit dem Fahrrad zurücklegten als auch mehr Fahrten mit dem Fahrrad unternahmen, wobei die Flatrate eine etwas stärkere Wirkung hatte. Allerdings waren die zusätzlichen Fahrradkilometer überwiegend

zusätzliche Wege und kaum auf Verlagerungen vom Autoverkehr auf das Fahrrad zurückzuführen. Die Verhaltensänderungen hielten außerdem nur so lange an, wie die finanziellen Anreize wirkten (Ciccone et al., 2021). Das deutet darauf hin, dass finanzielle Anreize zur Förderung des Fahrradverkehrs eher aus gesundheitlicher Perspektive wirksam sind als im Sinne einer nachhaltigkeitsorientierten Verkehrspolitik. Andere Versuche zur finanziellen Förderung von aktiven Mobilitätsformen wie Fahrradfahren oder zu Fuß gehen verfolgen dementsprechend auch primär Zielsetzungen der Gesundheitsförderung (Farooqui et al., 2014; Shin et al., 2016).

#### **3.2.2.4 Gutscheine, Prämien- und Punkteprogramme, die ein bestimmtes Verkehrsverhalten belohnen, bedeuten für Nutzer\*innen mehr Aufwand als direkte Geldzahlungen, können aber durch spielerische Einbindungen attraktiv gestaltet werden.**

Gutscheine, Prämien- und Punkteprogramme können in ähnlicher Weise wie Geldzahlungen als Belohnung für ein erwünschtes Verkehrsverhalten eingesetzt werden. Die Transaktionskosten für Verbraucher\*innen sind allerdings höher, weil sie die Gutscheine aufbewahren, die Punkte oder Prämien sammeln und noch einen zweiten Schritt tätigen müssen, um die letztlich gewünschte Leistung in Anspruch zu nehmen. Gleichzeitig ist die Verwendung der Mittel meist auf bestimmte Produkte bebeschränkt. Dementsprechend waren auch in einem Feldversuch zur Förderung der Fahrradnutzung die Anreizwirkungen einer Flatrate pro gefahrenen Kilometer größer als die Anreizwirkungen eines Lotterietickets pro gefahrenen Kilometer (Ciccone et al., 2021). Gleichzeitig bieten Gutscheine, Prämien- und Punkteprogramme aber auch Möglichkeiten für spielerische Einbindungen, etwa in Kombination mit Gewinnspielen oder Lotterien (siehe Kapitel zu spielerischen Belohnungssystemen 3.4.2.1). Dadurch lässt sich die Handlungsbereitschaft der Teilnehmenden – jedenfalls für einen begrenzten Zeitraum – verstärken.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zur Nutzung von Gutscheinen, Prämien- und Punkteprogramme für nachhaltiges Verkehrsverhalten:

In einem groß angelegten Feldversuch in der Region Oberharz in Deutschland mit 2.980 Teilnehmenden wurde getestet, wie sich Gutscheine für lokale Freizeitaktivitäten und Zertifikate über eingesparte CO<sub>2</sub>-Emissionen auf die Nutzung des öffentlichen Verkehrs auswirkten. Materielle Anreize in Form von Gutscheinen führten fast zu einer Verdopplung der ÖPNV-Nutzung. In etwas schwächerer Form führten auch immaterielle Anreize in Form von Zertifikaten zu einer stärkeren Nutzung des öffentlichen Verkehrs. Ähnlich wie bei Geldzahlungen war der verhaltenslenkende Effekt aber auf die Dauer des Feldversuchs beschränkt (Minnich et al., 2020; 2022).

Prämienprogramme als materielle, aber nicht-monetäre Anreize, werden oftmals von Reiseanbietern oder Navigationsapps genutzt. Eine solche App zur Routenplanung wurde in Birmingham und Wien getestet, wo die Teilnehmenden für die Nutzung nachhaltiger multimodaler Optionen durch Punkte belohnt wurden (Tsirimpa et al., 2019). Die gesammelten Punkte konnten durch Geldprämien (in Wien) oder Fahrkarten für öffentliche Verkehrsmittel und Einkaufsgutscheine (in Birmingham) eingelöst werden. Die Ergebnisse zeigen, dass das Prämienprogramm wirksam war und Teilnehmende insgesamt mehr Zeit im ÖPNV und beim zu Fuß Gehen verbrachten. Das Prämienprogramm motivierte allerdings Fußgänger\*innen und Autofahrer\*innen nicht zum Umstieg auf das Fahrrad.

Ein ähnlicher Ansatz eines Punkteprogramms mit einem Gewinnspiel als Teil einer App wurde von einem Forschungsprojekt in München verfolgt (Mauro et al., 2021). Hier konnten Teilnehmende durch die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel Punkte sammeln, wobei die Person mit den meisten Punkten ein Klapprad gewinnen konnte. Die Ergebnisse der Studie



zeigten, dass nicht das Gewinnspiel allein, sondern der Vergleich mit dem Verhalten anderer Menschen die Teilnehmenden zu einem nachhaltigeren Mobilitätsverhalten bewegt hatte.

Interessant ist der Befund aus einer Untersuchung zur Förderung der Fahrradnutzung aus Norwegen, wonach die vergleichsweise kostengünstigste Variante zur Verhaltensbeeinflussung aus der Kombination eines Punktesystems mit einer Lotterie bestand. Die Anreizwirkung des Gewinnspiels konnte erhöht werden, indem die Verlustaversion der Teilnehmenden angesprochen wurde: Der Preis wurde den Gewinner\*innen der Lotterie nur dann zugesprochen, wenn sie an einem zufällig ausgewählten Tag tatsächlich Fahrrad gefahren waren (Cicccone et al., 2021).

### 3.2.2.5 Eine Subjektförderung durch individuelle Mobilitätsbudgets ermöglicht nachhaltiges Verkehrsverhalten nach den Bedürfnissen der Nutzer\*innen.

Während in den bisher dargestellten Anreizsystemen nur eine bestimmte erwünschte Form des Verkehrsverhaltens gefördert wurde, kann den Nutzer\*innen auch ein Mobilitätsbudget zur Verfügung gestellt werden, über dessen Verwendung sie in einem definierten Rahmen selbst entscheiden können. Durch eine solche Subjektförderung kann die Mobilität von sozial benachteiligten Menschen zielgenau verbessert werden, und es entstehen für die Verkehrsunternehmen Anreize, ihr Angebot nutzergerecht zu gestalten.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zur Nutzung von Mobilitätsbudgets für nachhaltiges Verkehrsverhalten:

#### **Multimodale Mobilität für sozial Benachteiligte: Das Transportation Wallet aus Portland, USA**

In Portland, USA, wurde 278 Teilnehmenden aus einkommensschwachen Haushalten ein „Transportation Wallet“ in Form einer Visacard mit einem Guthaben von 308 Dollar zur Verfügung gestellt. Dieses Guthaben konnte für Fahrten mit dem öffentlichen Verkehr oder für andere Verkehrsdienstleistungen verwendet werden. Außerdem wurde den Teilnehmenden ein kostenloser Zugang zu Bikesharing sowie Rabatte bei verschiedenen Verkehrsdienstleistungen angeboten. Das Programm führte dazu, dass einige Teilnehmende erstmalig Dienste wie Uber/Lyft, Bikesharing oder E-Scooter nutzten, und es erhöhte generell die Mobilität der Teilnehmenden. Gleichzeitig wurde deutlich, dass Mobilitätsdienstleistungen stärker den Bedürfnissen der Nutzer\*innen nach einfachen Zugangsmöglichkeiten angepasst werden müssen (Tan et al., 2021).

Neuere Ansätze führen Mobilitätsbudgets als flexibles, finanzielles Förderinstrument für unterschiedliche Formen nachhaltiger Mobilität ein. Bislang ist das Konzept noch nicht sehr verbreitet, es existieren aber bereits einige Praxisbeispiele in Deutschland:

Für Hamburger Unternehmen hat der Hamburger Verkehrsverbund (HVV) auf der Basis einer von der Deutschen Bahn (DB) entwickelten App eine digitale Lösung für Mobilitätsbudgets entwickelt. Das Mobilitätsbudget kann von Unternehmen anstelle einer Dienstwagenförderung angeboten werden. Beschäftigte können ihr Mobilitätsbudget dann wahlweise für die Nutzung von Fahrrad, Auto, ÖPNV, Fernverkehr oder Taxi verwenden. Das Mobilitätsbudget kann für dienstliche wie auch für private Zwecke verwendet werden (NDR, 2022; Deutsche Bahn Connect, 2022).

Die Stadt Bremen hat bereits 2020 ein neues Mobilitätsbudget für Unternehmen eingeführt, die mehrheitlich der Stadt oder dem Land Bremen gehören. Wenn Führungskräfte in diesen Unternehmen einen neuen Vertrag erhalten, bekommen sie ein Mobilitätsbudget anstatt eines Dienstwagens. Das Budget in Höhe von 4.800 € pro Jahr kann für Fahrten mit Bus und Bahn oder

Sharing-Angeboten eingesetzt werden. Wer sein Budget nicht voll aufbraucht oder gar nicht nutzt, bekommt den Rest zum Gehalt dazugerechnet (Potor, 2022).

In der Privatwirtschaft testet der Technologiekonzern SAP derzeit ein Mobilitätsbudget in einem Pilotprogramm. Bei diesem Programm erhalten Teilnehmende von SAP ein Mobilitätsbudget anstatt eines Autos. Dieses können sie unter anderem für den öffentlichen Personenverkehr, Fernbusse, Bahn, Carsharing, Taxis oder Fahrräder nutzen, nicht aber etwa für Flugreisen (Ley, 2023).

Eine Initiative von Verkehrsverbänden fordert generell, die steuerliche Förderung von Dienstwagen abzuschaffen und stattdessen ein Bundesprogramm zur Förderung betrieblicher Mobilitätsbudgets einzuführen. Getragen wird diese Initiative vom Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), der Allianz pro Schiene, Zukunft Fahrrad und dem Bundesverband Carsharing (Allianz pro Schiene, 2021).

### **3.2.2.6 Parkraumbewirtschaftung ist ein sehr wirksames Instrument, um den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren und umweltfreundliche Mobilitätsformen zu fördern.**

Der Autoverkehr wird üblicherweise subventioniert, indem öffentlicher Straßenraum kostenlos für das Parken von privaten Pkw zur Verfügung gestellt wird. Gleichzeitig ist der unkomplizierte Zugang zu Parkmöglichkeiten ein zentraler Faktor für die Attraktivität des Pkw-Verkehrs. Vor diesem Hintergrund sind Nutzungsbedingungen und Kostenregelungen für das Parken im öffentlichen Straßenraum ein vielversprechender Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Steuerung der Verkehrsnachfrage. Es geht dabei zum einen um eine generelle Verknappung des Parkraums und zum anderen um die Erhebung von Parkgebühren. Die Einführung einer Parkraumbewirtschaftung wird laut einer Modellierungsstudie im Auftrag des Umweltbundesamts als sehr wirksames Instrument eingeschätzt, um den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren und gleichzeitig den öffentlichen Verkehr zu fördern (Rohs & Flore, 2022a). Parkende Fahrzeuge nehmen in deutschen Großstädten zwischen 8 und 16 Prozent der gesamten Verkehrsfläche der Stadt ein. Daher ermöglicht eine Rückgewinnung von Parkraum die Entstehung von kompakten und funktionsgemischten Quartieren und urbanen Grün- und Freiflächen (Rohs et al., 2023). Damit kann Parkraumbewirtschaftung die Lebensqualität und die Attraktivität des Stadtraums erheblich steigern. Dennoch stößt die Einführung von Parkraumbewirtschaftung regelmäßig auf erheblichen Widerstand in der Bevölkerung. Für ihre erfolgreiche Umsetzung ist daher eine offensive Argumentation erforderlich, die Einwände entkräftet und die Vorteile der Parkraumbewirtschaftung in den Vordergrund rückt (Agora Verkehrswende, 2019).

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zur Steuerung des Verkehrsverhaltens durch Parkraumbewirtschaftung:

In einigen Städten im europäischen Ausland, vor allem in Amsterdam, Zürich und Kopenhagen wurde das Parkraumangebot flächendeckend und drastisch reduziert. Das stadtweite, zusammenhängende Vorgehen anstelle kleinteiligen Flickwerks machte es möglich, eine konsistente städtebauliche und verkehrspolitische Strategie zu kommunizieren. In Zürich etwa wurde bereits im Jahr 1996 ein historischer Parkplatzkompromiss gefunden: Um die Innenstadt für den Fußverkehr attraktiver zu machen, wurden in der City und den umliegenden Quartieren möglichst viele oberirdische Parkplätze in (unterirdische) Parkhäuser verschoben. Die Anzahl der Parkplätze im öffentlichen Raum wurde auf den Stand von 1990 gedeckelt. Im Stadtverkehr nutzen heute lediglich 25 Prozent der Züricher\*innen ein Auto – und damit 15 Prozentpunkte weniger als im Jahr 2000 (Agora Verkehrswende, 2019).

In Deutschland wird allerdings eine flächendeckende, konsequente Parkraumbewirtschaftung derzeit noch durch die restriktiven, am Autoverkehr orientierten Bedingungen des Straßenverkehrsrechts behindert (Agora Verkehrswende, 2019). Die amtierende Bundesregierung hat sich daher zum Ziel gesetzt, das Straßenverkehrsrecht so anzupassen, „dass neben der Flüssigkeit und Sicherheit des Verkehrs die Ziele des Klima- und Umweltschutzes, der Gesundheit und der städtebaulichen Entwicklung berücksichtigt werden, um Ländern und Kommunen Entscheidungsspielräume zu eröffnen“ (Bundesregierung, 2021, S. 52). Bislang ist dieses Ziel allerdings noch nicht umgesetzt (vzbv, 2022; Klinski, 2023).

In Wien wurde 2012 die Parkraumbewirtschaftung von den Innenbezirken auf die Bezirke 12, 14, 15, 16 und 17 ausgeweitet. Davon waren 112.000 Beschäftigte betroffen. Die Evaluation dieser Maßnahme hat zu folgenden Ergebnissen geführt: Der ÖPNV-Anteil im betroffenen Gebiet ist um 13 Prozent gestiegen. 15 Prozent der Befragten mit Arbeitsort im Erweiterungsgebiet gaben an, den Pkw nun nicht mehr oder seltener für den Arbeitsweg zu nutzen. Allerdings zeigten sich an diesem Beispiel auch unerwünschte Nebeneffekte: Um der Parkraumbewirtschaftung auszuweichen, kam es zu einer steigenden Nachfrage nach gewerblichen Parkplätzen, Garagen und Firmenparkplätzen. Zudem stieg bei Inhaber\*innen von Anwohnerparkausweisen, die im selben Bezirk arbeiteten, der Anteil des Pkw-Verkehrs auf dem Arbeitsweg. Grund hierfür war, dass das Parken für diese Personengruppe ohne weitere Parkgebühr möglich war und Parkplätze durch die insgesamt gesunkene Nachfrage auch besser verfügbar waren. Für die Akzeptanz der Parkraumbewirtschaftung waren die flankierende Kommunikation sowie der begleitende Ausbau des ÖPNV sowie die Einführung der 365-€-Jahreskarte wichtig (Rohs et al., 2023).

In Portland in den USA konnte durch die Einführung einer Parkraumbewirtschaftung und durch vergünstigte ÖPNV-Tickets in einem dicht besiedelten Stadtteil der Anteil von alleine fahrenden Autofahrer\*innen um 7 Prozent gesenkt werden (Bianco, 2000). In Portland haben Haushaltsbefragungen zudem gezeigt, dass die Wahrscheinlichkeit von Verkehrsverlagerungen vom Pkw in Einzelbesetzung zum ÖPNV bei steigenden Parkgebühren pro Tag sichtbar zunimmt. Während der Anteil von Pkws in Einzelbesetzung ohne Parkplatzgebühren bei 62 Prozent lag, war bei 3 Dollar pro Tag eine Steigerung dieses Anteils auf 57 Prozent und bei 6 Dollar pro Tag auf 46 Prozent zu erwarten. Parallel dazu wurde eine Steigerung des ÖPNV-Anteils von 22 Prozent ohne Parkgebühren auf 35 Prozent bzw. 50 Prozent prognostiziert (Rohs et al., 2023).

Während die Verkehrsmittelwahl auf dem Arbeitsweg meist über positive finanzielle Anreize wie Parking Cash Out-Programme beeinflusst wird (s. o. 3.2.2.3), hat Nottingham im Jahr 2012 als erste Stadt in Europa eine Abgabe für private, von Arbeitgebern zur Verfügung gestellte Parkplätze eingeführt (Workplace Parking Levy, WPL). Die Zahl der von Arbeitgebern zur Verfügung gestellten Parkplätze sank daraufhin um 25 Prozent. Das Staulevel ist dadurch signifikant gesunken, die Anzahl der Fahrgäste im ÖPNV um 2 Prozent angestiegen. Die zusätzlichen Einnahmen der öffentlichen Hand konnten zur Steigerung der Attraktivität des ÖPNV beitragen, konkret zum Ausbau von Straßenbahnen und Bussen (Rohs et al., 2023).

In einem Onlineexperiment in China wurde ein Handelssystem für Parkberechtigungen in dichtbesiedelten Stadtregionen getestet – mit dem Ergebnis, dass sich das System gut eignet, um die Nachfrage zu steuern und die Nutzung des öffentlichen Verkehrs zu steigern. Das Umweltbewusstsein der Teilnehmenden begünstigte die Wirksamkeit des Systems; begleitende soziale Nudges hatten keine zusätzliche Wirkung (Bao & Ng, 2022).

Ob und in welcher Höhe Stellplatzgebühren erhoben werden, kann nach Nutzergruppen und Verkehrsmitteln differenziert ausgestaltet werden.

Personelle Differenzierungen betreffen Anwohner\*innen, Handwerker\*innen und Gewerbetreibende (Agora Verkehrswende, 2019). Günstige Bewohnerparkausweise erleichtern die Akzeptanz einer Parkraumbewirtschaftung, schwächen aber auch deren Wirksamkeit. Die frühere Deckelung der Parkraumbgebühren mit 30,70 € für eine Jahresgebühr für Bewohnerparkausweise wurde im Jahr 2020 aufgehoben (Bundesrats-Drs. 239/20 vom 15.05.2020). Es obliegt nun den Ländern, eine Obergrenze festzulegen oder darauf zu verzichten. Ob für die Kommunen neue Handlungsspielräume entstehen, hängt damit von der Politik der Landesregierung ab: In Baden-Württemberg ist die Obergrenze für Parkgebühren abgeschafft worden (Landesregierung Baden-Württemberg, 2021), in Bayern dagegen hält die Landesregierung daran weiter fest, obwohl Städte wie Erlangen, Fürth und München die Absicht bekundet haben, höhere Parkgebühren zu erheben (Süddeutsche Zeitung, 2022).

Differenzierungen nach der Art der genutzten Pkw betreffen unterschiedliche Formen der Autonutzung. Von Parkgebühren freigestellt werden häufig nachhaltigere Formen der Autonutzung, insbesondere Elektroautos, Carsharing und Fahrgemeinschaften. Hierauf wird im Zusammenhang mit differenzierten Zugangsformen zur Straßeninfrastruktur eingegangen (s. u. 3.2.2.8).

### **3.2.2.7 Durch City-Maut-Modelle lässt sich in stark verkehrsbelasteten Räumen der Autoverkehr effektiv reduzieren und der ÖPNV fördern.**

Unter City-Maut oder Innenstadtmaut wird die Erhebung von Gebühren für die Nutzung innerstädtischer Straßen durch den Autoverkehr verstanden. City-Maut-Modelle dienen vor allem dazu, den Autoverkehr in stark verkehrsbelasteten Räumen einzuschränken. Hierfür wird ein innerstädtischer Bereich definiert. Die Gebühr wird fällig, wenn Autofahrer\*innen diesen Bereich befahren. Die Gebühren können via Vignette, Mautstation (bemannt oder unbemannt), fahrzeugintern (on-board-unit) oder fahrzeugextern (Post-pay-Verfahren) erhoben werden. City-Maut-Modelle sind sehr wirksam, um den Autoverkehr in dem davon erfassten Bereich zu reduzieren und um den Verkehr auf den ÖPNV und andere umweltfreundliche Verkehrsmittel zu verlagern. Hierbei hilft auch, dass die durch die City-Maut erwirtschafteten Mittel, Investitionen in nachhaltige Verkehrsmittel ermöglichen. Ein nachteiliger Nebeneffekt der City-Maut ist allerdings ihre sozial ungleiche Wirkung: Weniger einkommensstarke Menschen sind gezwungen, ihr Mobilitätsverhalten anzupassen, sehr wohlhabende Menschen können dagegen weiter Auto fahren und profitieren dabei noch von der Verkehrsentslastung. Je nach der Ausgestaltung der City-Maut kann es auch dazu kommen, dass Innenstadträume schlechter erreichbar sind als angrenzende Stadträume und dass es zu Verlagerungen von Arbeitsplätzen und Einkaufsmöglichkeiten in Außenbereiche kommt. Dem kann aber durch eine größere Definition des Mautbereichs und durch den Aufbau eines leistungsstarken Angebots im öffentlichen Verkehr entgegengewirkt werden. Schließlich stoßen City-Maut-Modelle auf erheblichen politischen Widerstand, weshalb sie bislang nur in wenigen Städten weltweit tatsächlich eingeführt worden sind. Für die Akzeptanz ist daher erforderlich, dass die City-Maut nicht als Strafgebühr für den Autoverkehr aufgefasst wird, sondern die Mauteinnahmen zur Finanzierung von alternativen Verkehrslösungen verwendet werden (Sammer, 2012).

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zur Steuerung des Verkehrsverhaltens durch City-Maut-Modelle:

In Stockholm wurde im Jahr 2006 eine City-Maut eingeführt, zunächst probeweise, dann nach dem eindeutig positiven Votum der Bevölkerung in einem Referendum ab 2007 dauerhaft. Mit der dauerhaften Einführung der Citymaut sank das Verkehrsaufkommen um rund 22 Prozent und die Anzahl der gefahrenen Fahrzeugkilometer um 16 Prozent. Eine Verlagerung des Verkehrsaufkommens auf umliegende Gebiete konnte nicht festgestellt werden. Der Effekt auf

das Verkehrsaufkommen außerhalb der Innenstadt war zwar deutlich geringer, jedoch kam es auch hier zu einem Rückgang des Verkehrsaufkommens um circa 5 Prozent.

Durch das veränderte Mobilitätsverhalten wurden rund 21 Prozent der Autofahrten in der Mautzone vermieden oder verlagert. Bei den verlagerten Fahrten handelte es sich überwiegend um Wege von und zum Arbeitsplatz, die größtenteils (9 Prozentpunkte) auf den ÖPNV verlagert wurden und zu einem geringeren Teil eine Stadttour nutzten (1 Prozentpunkt). Rund 6 Prozentpunkte der Reduktion entfielen auf Freizeitwege, für die ein anderes Fahrtziel oder eine geringere Fahrhäufigkeit gewählt wurde. Die verbleibenden 5 Prozentpunkte stellten vermiedene gewerbliche Verkehre (z. B. Lieferungen, Taxifahrten, Handwerker\*innen) dar.

Der Rückgang des Autoverkehrs hat auch dazu geführt, dass Reisezeitverluste durch Stau erheblich reduziert wurden (um ein Drittel in den Morgenstunden und um die Hälfte in den Nachmittagsstunden) und dass die Stickoxidemissionen um 8,5 Prozent zurückgingen. Dadurch, dass Fahrzeuge mit alternativen Antriebstechniken bis 2009 von der Citymaut befreit waren, stieg auch deren Anteil zwischen 2006 und 2009 von 3 Prozent auf 15 Prozent.

Der City-Maut stand anfangs eine negative Berichterstattung in der Presse und eine ablehnende Haltung in der Bevölkerung entgegen. Diese Hemmnisse konnten aber durch eine professionelle Umsetzung und eine gelungene Kommunikation überwunden werden. Erfolgsfaktoren waren die Kooperation von Politiker\*innen und Verkehrsexpert\*innen, die klare Definition und Kommunikation der Ziele der Citymaut, die reibungslose technische Umsetzung und nutzerfreundliche Gestaltung sowie die umfassende Informationsbereitstellung. Die von Anfang an erkennbaren Verkehrsverbesserungen haben zudem zur Steigerung der Akzeptanz beigetragen (Rohs et al., 2023).

#### **Schwer durchsetzbar, aber wirksam: City Maut am Beispiel der Londoner Congestion Charge**

In London wurde eine City-Maut unter dem Begriff Congestion Charge im Jahr 2003 eingeführt. Die Congestion Charge hat ähnlich wie die Stockholmer City-Maut zu einer erheblichen Reduktion des Verkehrsaufkommens im Innenstadtbereich geführt. Die anfängliche Mautgebühr von 5 Pfund im Jahr 2003 hatte einen Rückgang des Autoverkehrs um 10 Prozent zur Folge, die Erhöhung auf 8 Pfund im Jahr 2005 einen nochmaligen Rückgang von 3,6 Prozent bis 5,9 Prozent, je nach Vergleichsgebiet. Die folgende Erhöhung auf 10 Pfund hatte allerdings keinen weiteren Rückgang zur Folge. Auch hier war mit dem Rückgang des Autoverkehrs eine erhebliche Verbesserung der Luftqualität verbunden. Allerdings wird kritisch angemerkt, dass der gestiegene Anteil von Dieselfahrzeugen in Form von Bussen und Taxis zu erhöhten NO<sub>2</sub>-Emissionen geführt habe (Green et al., 2020). Infolge der Verkehrsentlastung sind ferner die Immobilienpreise in der Innenstadt um zusätzliche 4,27 Prozent in den Jahren 2003 bis 2005 gestiegen. Insgesamt wird die Wertsteigerung der Immobilien in der Mautzone auf über 3,8 Milliarden Pfund geschätzt (Tang, 2021). Eine Erweiterung des City-Maut-Gebiets auf den Westteil der Stadt im Jahre 2007 wurde allerdings auf den Widerstand der Bevölkerung hin im Jahr 2010 wieder zurückgezogen (Rohs et al., 2023).

Neben Stockholm und London gibt es bis heute nur wenige praktische Anwendungsfälle einer City-Maut, etwa in Singapur 1988, Bergen 1986, Oslo 1990, Trondheim 1991– 2005, oder Durham 2002. Die Mautsysteme in Bergen und Trondheim wurden mittlerweile wieder eingestellt (Sammer, 2012). In über 20 Städten weltweit werden städtische Mautsysteme seit Jahren diskutiert, aber bis heute nicht implementiert. Dazu zählen New York, San Francisco, Edinburgh, Manchester, Kopenhagen und Rom (Sammer, 2012). Als Grund, weshalb City-Maut-Modelle nicht stärker verbreitet sind, wird die fehlende Akzeptanz in der Bevölkerung angegeben. In Städten, in denen Mautmodelle geplant wurden, stießen diese anfänglich bei



deutlich über der Hälfte der Bevölkerung auf Zustimmung, wurden dann aber im weiteren Verlauf des Planungsprozesses in Volksabstimmungen mehrheitlich klar abgelehnt (in Manchester von 79 Prozent, in Edinburgh von 74 Prozent). Gründe für die Ablehnung waren, dass die Mautregelung unklar war, das Stauproblem als nicht gravierend genug empfunden wurde, die Wirksamkeit der Maut für die Staureduktion angezweifelt wurde, die Maut als unsozial empfunden wurde, Pressekampagnen die Maut diskreditierten und generell der Politik misstraut wurde (Sammer, 2012).

City-Maut-Systeme lassen sich auch mit Mobilitätsbudgets kombinieren. In einem Experiment in China wurde den Teilnehmenden ein Mobilitätsguthaben in Form eines Punktesystems ausgegeben. Dieses Mobilitätsguthaben konnte für Autofahrten auf bestimmten Routen genutzt werden, aber auch mit anderen Verkehrsteilnehmenden gehandelt werden. Die Studienergebnisse deuten darauf hin, dass sich durch ein solches handelbares Mobilitätsguthaben Verkehrsüberlastungen vermeiden lassen und Autofahrer\*innen intelligente Lösungen wie Fahrgemeinschaften, Fahrzeitenänderungen oder veränderte Routenführungen finden (Tian et al., 2019).

### **3.2.2.8 Privilegierte Zugangsmöglichkeiten zur Straßeninfrastruktur bieten die Möglichkeit, nachhaltigere Formen der Pkw-Nutzung zu fördern.**

Um nachhaltigere Formen der Pkw-Nutzung wie Fahrgemeinschaften, Carsharing oder Elektroautos zu fördern, kann diesen Nutzungsformen ein privilegierter Zugang zur Straßeninfrastruktur ermöglicht werden. Die Privilegierung kann darin bestehen, dass bestimmte Teile der Straßeninfrastruktur wie Fahrbahnstreifen oder Parkplätze bestimmten Pkw-Nutzungsformen vorbehalten sind, oder darin, dass diese Nutzungsformen gegenüber anderen Pkw-Nutzungsformen finanziell bevorzugt werden, etwa durch den Wegfall oder die Ermäßigung von Parkgebühren. Solche privilegierten Zugangsmöglichkeiten sind effektive Möglichkeiten, um nachhaltigere Formen der Pkw-Nutzung zu fördern. Allerdings bleibt der Steuerungseffekt auf den Pkw-Verkehr selbst beschränkt.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zur Steuerung des Pkw-Verkehrs durch privilegierte Zugangsmöglichkeiten zur Straßeninfrastruktur:

Exklusive Zugangsrechte zur Straßeninfrastruktur für nachhaltige Formen der Pkw-Nutzung gibt es besonders bei Parkplätzen. In vielen Städten in Deutschland und im Ausland sind mittlerweile privilegierte, für die Autofahrer\*innen kostenfreie Parkplätze für Carsharing-Fahrzeuge üblich. Dadurch werden Attraktivität und Sichtbarkeit von Carsharing gesteigert und der Zugang zu den Fahrzeugen erleichtert. In Köln dürfen zum Beispiel stationsbasierte Carsharinganbieter 15 Prozent der Fahrzeuge an reservierten Standorten im öffentlichen Raum abstellen. In San Francisco erhalten Carsharing-Anbieter gegen eine Gebühr reservierte Parkplätze am Straßenrand. Damit Carsharing-Autos auch außerhalb des Zentrums verfügbar sind, ist die Gebühr nach Standort gestaffelt, d. h. in Außenbezirken günstiger als im Zentrum (Gruschwitz et al., 2022).

Auch für Elektroautos gibt es in Deutschland und im Ausland privilegierte kostenfreie Parkplätze (Gruschwitz, 2023). Diese Bevorzugung dient dazu, Anreize zum Kauf eines Elektroautos zu schaffen. Da die Zahl der Elektroautos mittlerweile deutlich angestiegen ist, wird der Förderzweck in einigen deutschen Städten als erfüllt angesehen, und die Gebührenbefreiung wieder abgeschafft (Focus, 2023).

Schließlich gibt es auch für Fahrgemeinschaften bereits seit vielen Jahren privilegierte kostenfreie Parkplätze, in USA etwa durch Angebote von Arbeitgeber\*innen, in Deutschland an Autobahnauffahrten und wichtigen Bundesstraßenkreuzungen (Gruschwitz et al., 2022).

Besonders in den USA werden Fahrgemeinschaften darüber hinaus auch durch den privilegierten Zugang zu High-occupancy vehicle lanes (HOV-Lanes) bzw. High-occupancy toll lanes (HOT-Lanes) gefördert. HOV-Lanes dürfen zumeist ganztätig nur von Fahrzeugen mit mindestens zwei Personen sowie in der Rushhour teilweise nur von Fahrzeugen mit mindestens drei Personen genutzt werden. In Los Angeles und Ventura gilt diese Regelung auf einer Gesamtstrecke von 500 US-Meilen. Bußgelder für einen Verstoß betragen zurzeit mindestens 490 Dollar. HOT-Lanes dürfen von allen Fahrzeugen genutzt werden, allerdings von Fahrzeugen mit lediglich einer Person nur gegen Zahlung einer Maut. Fahrzeuge mit zwei oder mehr Personen sind von der Mautzahlung ausgenommen (Gruschwitz et al., 2022; Rohs & Flore, 2022b).

In Deutschland wurde von 2019 bis 2021 durch die probeweise Nutzung von Busspuren durch Fahrgemeinschaften in Düsseldorf an diese Vorbilder aus den USA angeknüpft. Die beiden Umweltpuren in der Stadt, welche sonst Bussen, Taxi, Fahrrädern und Elektroautos vorbehalten sind, durften während des Pilotversuchs auch von Fahrzeugen mit mindestens drei Personen genutzt werden. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme für die Emissionsminderung wird unterschiedlich beurteilt. Im Jahr 2021 wurden die Umweltpuren in Düsseldorf wieder eingestellt (Schmitt, 2021). Um rechtliche Bedenken und Einschränkungen auszuräumen, wird vorgeschlagen, die Ausweisung von Busspuren und ihre Freigabe für Carsharing-Fahrzeuge und Fahrzeuge mit einem hohen Besetzungsgrad zu vereinfachen (Gruschwitz et al., 2022).

In Norwegen haben auch Elektroautos Zugang zu Busspuren. Diese Maßnahme erweist sich allerdings im Unterschied zu direkten finanziellen Anreizen nicht als entscheidender Faktor beim Kauf eines Elektroautos. Die Busspurnutzung durch Elektroautos ist zudem teilweise mit negativen Auswirkungen auf den ÖPNV in Form von Verspätungen verbunden.

In einer Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes wurden schließlich prozessuale und materielle Anreize zur Bildung von Fahrgemeinschaften an Park&Ride-Stationen untersucht (Rohs & Flore, 2022b). Stets empfohlen werden hiernach mobilitätsbezogene monetäre Anreize, d. h. vergünstigte oder kostenlose Parkmöglichkeiten auf den Park&Ride-Stationen sowie Vergünstigungen im öffentlichen Verkehr. Etwas weniger wirksam, aber ebenfalls in allen Fällen empfehlenswert sind zusätzliche materielle Anreize durch Vergünstigungen oder Gutscheine, etwa für regionale Produkte, sowie Gamification-Elemente. Sofern Park&Ride-Stationen stark ausgelastet sind, sind zusätzlich prozessuale Anreize, d. h. Vorrangregelungen für die Zuteilung von Parkplätzen für Fahrgemeinschaften empfehlenswert. Sofern der öffentliche Verkehr stark ausgelastet ist, kann ein zusätzlicher Anreiz zur Bildung von Fahrgemeinschaften durch Vorteile bei dessen Nutzung geschaffen werden, etwa durch Sitzplatzgarantien oder die Berechtigung zur Nutzung der 1. Klasse.

### **3.3 Immaterielle Anreize und Nudges in der Mobilität**

#### **3.3.1 Definition und Wirkweise immaterieller Anreize**

Immaterielle Anreize beinhalten keine direkten materiellen Folgen. Ihre Wirkweise liegt vielmehr darin, dass sie ein bestimmtes Verhalten komfortabel, besonders einfach oder bestärkend erlebbar machen. Diese Form von Anreizen werden auch als „tätigkeitsorientiert“ bezeichnet (Rheinberg, 1989). Immaterielle Anreize basieren oftmals auf sozialen Faktoren wie der Gruppenzugehörigkeit, dem Gemeinschaftsgefühl, Anerkennung oder Prestige. Weitere Faktoren, die zu einer Verhaltensänderung motivieren, sind inhaltliche Aspekte wie eine interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit oder die Vereinfachung des Kontexts (SRU, 2023).

Nudges sind den immateriellen Anreizen in ihrer Wirkweise ähnlich, weshalb sie hier zusammengefasst betrachtet werden. Nudges sind definiert als Veränderungen von Entscheidungsarchitekturen, wodurch das Verhalten von Menschen in vorhersagbarer Weise verändert wird, ohne Optionen auszuschließen oder wirtschaftliche Anreize zu setzen (Thaler & Sunstein, 2008). Entscheidungsarchitekturen meinen die „sprachliche, physische, emotionale wie auch soziale Umwelt, in der Menschen Entscheidungen treffen“ (Fuhrberg, 2020, S. 83). Eine andere Definition beschreibt sie als die Gesamtheit von Umgebungsfaktoren (Buyx, 2010). Ausgangspunkt für diese Form der Anreize ist die empirisch belegte Tatsache, dass die Kapazität von Menschen zur Aufnahme und Verarbeitung von Informationen beschränkt ist (Oehler & Wendt, 2017) und sie oftmals unbewusst oder beschränkt rational handeln (Simon, 1955).

Immaterielle Anreize und Nudges zeichnen sich gleichermaßen dadurch aus, dass ein erwünschtes Verhalten durch die Gestaltung der physischen oder virtuellen Umgebung attraktiv oder einfacher gemacht wird. Dies setzt oftmals voraus, dass ein gewisser Standard der Infrastruktur schon vorhanden ist. So liegt nahe, dass immaterielle Anreize gleichzeitig mit realen Maßnahmen zur Angebotsverbesserung eingesetzt werden sollten. Jedoch zeigt die Forschung, dass die Wirksamkeit durch kombinierte Maßnahmenbündel nicht zwingend zunimmt und gerade Anreize, die unterschiedliche Motivationen adressieren, durch deren Kombination nicht wirksamer werden (Riggs, 2016). So zeigen Untersuchungen, dass ein materieller Anreiz in Form von Geld und ein materieller Anreiz in Form einer Süßigkeit alleine sehr wirksam sind um Verhalten zu beeinflussen, jedoch die Kombination dieser unterschiedlichen Anreize in einem Instrument wenig sinnvoll ist (Heyman & Ariely, 2004). Grund dafür ist der sogenannte Verdrängungseffekt: der wahrgenommene Widerspruch der extrinsischen und intrinsischen Motivation. Sobald einem materiellen oder immateriellen Anreiz ein Geldwert zugewiesen wird, so wird dieser als weniger wertvoll wahrgenommen und eher abgelehnt; mit der Zeit verschwindet dann die intrinsische Motivation für dieses Verhalten (Frey, 2002).

Zur Umsetzung von immateriellen Anreizen im Mobilitätsbereich werden vermehrt auch Möglichkeiten der Digitalisierung genutzt, wie beispielsweise die Nutzung von Daten aus Tracking-Apps und das Ausspielen von personalisierten, motivierenden Botschaften (Luger-Bazinger & Hornung-Prähauser, 2021), die die Wirkung immaterieller Anreize womöglich erhöhen kann (Thorun et al., 2017). Andere Beispiele für immaterielle Anreize im Mobilitätsbereich sind vereinfachte Testmöglichkeiten des öffentlichen Verkehrs durch die automatische Vergabe von Probetickets, Feedback zum CO<sub>2</sub>-Austoß bei einzelnen Fahrten oder Routenplaner zu Mobilitätsalternativen.

Strukturgebend für die nachfolgende Detailanalyse sind Punkte, an denen immaterielle Anreize eingesetzt werden können, um das Verhalten von Verkehrsteilnehmenden zu beeinflussen:

- ▶ Im ersten Teil werden solche immateriellen Anreizinstrumente dargestellt, deren Ziel eine Ausrichtung von nachhaltigen Mobilitätsoptionen an den Nutzerinteressen ist. Hierunter fallen die Anpassung der bestehenden Infrastruktur zur Förderung des Umweltverbunds (3.3.2.1), Anpassungen der Tarifstrukturen und Vereinfachung oder Automatisierung der Ticketvergabe (3.3.2.2 bis 3.3.2.3). Diese Anreizinstrumente stehen materiellen Anreizen insofern nahe, als sie den Nutzwert von nachhaltigen Mobilitätsoptionen steigern, ohne dass Verbraucher\*innen mehr bezahlen müssen.
- ▶ Die zweite Kategorie sind informationelle Instrumente, die durch Beratung, Testen oder personalisierte Routenvorschläge Einstiegshürden bei der Nutzung des öffentlichen Verkehrs abbauen (3.3.2.4 bis 3.3.2.6).



- Die dritte Kategorie von immateriellen Anreizen zielen auf die Verstärkung der Motivation zur Nutzung nachhaltiger Mobilitätsoptionen ab. Hierzu zählen, personalisiertes Feedback zum eigenen Mobilitätsverhalten (3.3.2.7), Apps zur Mobilitätsplanung (3.3.2.8), soziale Normen oder Vergleiche (3.3.2.9) sowie Anreize, die durch symbolische Belohnungen wirken (3.3.2.10).

### 3.3.2 Ergebnisse zur Wirkung immaterieller Anreize

#### 3.3.2.1 Bevorzugte Ampelschaltung und erhöhter Fahrkomfort machen die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel schneller und attraktiver.

Generell ist das Verkehrssystem derzeit auf das Auto und den motorisierten Straßenverkehr ausgelegt. Nachhaltigere Mobilitätsformen wie öffentlicher Verkehr und aktive Mobilität nehmen vergleichsweise wenig Raum ein. Das zu ändern, setzt Infrastrukturinvestitionen und eine Neuverteilung von Verkehrsflächen voraus, also Maßnahmen, die in dieser Studie nicht untersucht werden. Soweit Verkehrsteilnehmer\*innen aber an der Nutzung nachhaltiger Mobilitätsangebote unter den gegebenen Bedingungen interessiert sind, können immaterielle Anreize genutzt werden, um die Nutzung nachhaltiger Verkehrsoptionen so einfach wie möglich zu machen (Klementsitz et al., 2020). Hierfür reicht es oft schon aus, die physische (oder auch virtuelle) Umgebung an entscheidenden Stellen umzugestalten, ohne dass bauliche Veränderungen nötig sind. So gibt es Forschung, die zeigt, dass die Wahl und Nutzung einer umweltfreundlichen Verkehrsoption steigt, wenn nur ein geringer physischer Aufwand während der Entscheidung oder Nutzung erforderlich ist und wenn das Verkehrsmittel leicht zugänglich ist. Hier spricht man auch von Verhaltenskosten.

Insgesamt zeigen die hier analysierten Studien, dass geringfügige Anpassungen des bestehenden Verkehrssystems vergleichsweise starke und langfristige Verhaltensänderungen bewirken können und nachhaltige Verkehrsmittel durch deren Bevorzugung von Menschen als attraktiver wahrgenommen werden. Bevorzugte Ampelschaltung und erhöhter Fahrkomfort, etwa durch reservierbare Sitzplätze, machen die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel schneller und dadurch attraktiver.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen von bevorzugten Ampelschaltungen und zugänglicher Infrastruktur auf den öffentlichen Verkehr:

Eine Vereinfachung für nachhaltige Verkehrsmittel ist die Einführung einer „grünen Welle“ durch dynamische Ampelschaltung, um Fahrten für umweltfreundliche Verkehrsmittel zu verkürzen und auf diese Weise für Passagiere attraktiver zu machen. In New York wurden beispielsweise Ampelschaltungen durch ein Ampel-Priorisierungssystem für Busse (Englisch: Transit Signal Priority) so verändert, dass Busse bei Anfahrt an belebte Kreuzungen längere Grünphasen erhalten (NYCDOT, 2009). Zudem wurde das Ticketsystem angepasst, sodass Bustickets schon vor dem Einstieg gekauft werden und nicht erst im Bus. Diese Interventionen bewirkten eine Verkürzung der Fahrtzeit um 19 Prozent und insgesamt 32 Prozent mehr Fahrgästen an Wochentagen in Bussen. Zudem führte diese Bevorzugung der Busse dazu, dass das Verkehrsmittel als deutlich attraktiver wahrgenommen wurde als bisher. In Dänemark wurde eine ähnliche Anpassung der Ampelschaltung vorgenommen, sodass durch die Installation von Regensensoren mit Bewegungsmeldern an Straßen um 20 Sekunden längere Grünphase für Fahrradfahrende bei Regenwetter entstehen sowie Ampelschaltungen basierend auf der durchschnittlichen Fahrradfahrgeschwindigkeit so eingestellt wurden, dass eine „grüne Welle“ für Fahrradfahrende entsteht (Cycling Embassy of Denmark, 2023; Pucher & Bühler, 2008). Zur Umsetzung der grünen Welle wurden in Dänemark beispielsweise grüne LED-Leuchten in den Radwegen verbaut, die aufleuchten, sobald Radfahrende im konstanten Tempo

von 20 km/h unterwegs sind oder eine Gruppe von Radfahrenden erkannt wird (ebd.). Auch in Hamburg wurde im Jahr 2022 eine solche „grüne Welle“ für Fahrradfahrende bei allen Wetterlagen eingeführt (BVM, 2022). Evaluationen dieser Maßnahmen zeigen, dass diese Anpassungen die Reisezeit für Fahrradfahrende deutlich verkürzen und zugleich keine negativen Auswirkungen auf den Autoverkehr haben (ebd.).

Ein weiterer möglicher immaterieller Anreiz, um die Nutzung des öffentlichen Verkehrs attraktiver zu machen, ist die Bereitstellung von garantierten oder reservierten Sitzplätzen im öffentlichen Verkehr (Rohs & Flohre, 2022b). So bietet ein garantierter, möglicherweise kostenloser Sitzplatz insbesondere für Menschen, die täglich pendeln, einen erheblichen Komfortvorteil (ebd.). Das Angebot reservierbarer Sitzplätze ist derzeit in Deutschland im öffentlichen Nahverkehr noch wenig ausgebaut und auch nicht evaluiert. Eine chinesische Studie zeigt allerdings deutlich, dass das Angebot garantierter Sitzplätze insbesondere für ältere Menschen ein entscheidender Faktor für die Nutzung des öffentlichen Verkehrs ist (Wong et al., 2018). Um die Verfügbarkeit von Sitzplätzen zu gewährleisten, können die Verkehrsbetriebe entweder mehr Reservierungsmöglichkeiten anbieten oder aber durch die Kapazität oder Frequenz der Verkehrsmittel erhöhen (Watts & Lyons, 2010). Ergebnisse zur Wirkung auf die Fahrgastzahlen liegen jedoch nicht vor.

### **3.3.2.2 Nutzergerechte Tarifstrukturen können langfristig dazu beitragen, Verkehr zu verlagern – insbesondere unerfahrene Nutzer\*innen können so erreicht werden.**

Derzeit ist die Zugänglichkeit des öffentlichen Verkehrs durch eine zum Teil unübersichtliche Tarifstruktur sowie – gerade für unerfahrene oder ältere Nutzer\*innen – komplizierte Vorgänge beim Bedienen von Fahrkartenautomaten und Zahlungsvorgang beim Fahrscheinerwerb häufig erschwert. So zeigt eine Befragung, dass 69 Prozent der gelegentlichen Nutzer\*innen die Tarifstrukturen im öffentlichen Verkehr für unübersichtlich halten (Arnold et al., 2023) und Nutzer\*innen mit steigendem Differenzierungsgrad der Tarife im öffentlichen Verkehr in Hinblick auf die Anzahl der Ringe, Waben und Zeiträume mehr Zeit dafür benötigen, das Tarifsystem zu verstehen (Francke, 2020). Nutzergerechte Tarifstrukturen haben daher das Potenzial, die Nutzung des öffentlichen Verkehrs deutlich attraktiver zu machen: 39 Prozent der Befragten einer aktuellen Studie geben an, bei einem deutlich übersichtlicheren Ticketangebot häufiger den öffentlichen Verkehr nutzen zu wollen (Arnold et al., 2023).

Insgesamt zeigen die hier analysierten Studien, dass Vereinfachungen der Tarifstrukturen von Nutzer\*innen gewünscht werden und insbesondere unerfahrene Nutzer\*innen zur Nutzung des öffentlichen Verkehrs bewegen können. Wenngleich Änderungen von Tarifstrukturen oftmals nicht empirisch auf deren Effekt auf die Fahrgastzahlen überprüft wurden, gibt es doch Hinweise darauf, dass nutzergerechte Tarifstrukturen ein wichtiger Faktor für die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs sind – insbesondere für unerfahrene Nutzer\*innen.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen von vereinfachten Tarifstrukturen auf den öffentlichen Verkehr und vereinzelt auf den Fahrradverkehr:

Eine naheliegende Maßnahme zur Vereinfachung der Tarifstrukturen ist die Integration von Tarifsystemen über verschiedene Verbundräume hinweg. Integrierte Systeme werden insbesondere bei multimodalen Fahrten als essentieller Faktor für die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs betrachtet (Santos et al., 2010). In Madrid wurde beispielsweise 1987 ein integriertes Tarifsystem für das gesamte öffentliche Verkehrsnetz eingeführt, das auf einer Travel Card basierte (Matas, 2004). Durch diese Integration haben sich die Fahrgastzahlen in einem Zeitraum von knapp 15 Jahren um über 50 Prozent erhöht (ebd.). Auch in Italien haben eine ganze Reihe öffentlicher Nahverkehrsunternehmen integrierte Ticketsysteme eingeführt,

mit dem Ergebnis, dass sich diese im Zeitraum 1991-2002 positiv auf die Nachfrage nach öffentlichen Verkehrsmitteln auswirkten (Abrate et al., 2009).

Eine weitere Maßnahme, die zur Vereinfachung des Ticketerwerbs für den öffentlichen Verkehr beiträgt, sind elektronische Fahrscheinsysteme, die darauf basieren, dass Nutzer\*innen mit einer dafür designierten (aufladbaren) Chip-Fahrkarte, über das Smartphone oder eine Bankkarte im Verkehrsmittel selbst ein- und auschecken. Oftmals erfolgt eine kontaktlose Bezahlung über ein automatisiertes Fahrgeldeinzugssystem. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Opal Smartcard in Sydney, die im Jahr 2013 eingeführt wurde (Ellison et al., 2017). Nutzer\*innen können mit dieser Karte im Verkehrsmittel ein- und auschecken und zahlen einen festen Betrag pro Fahrt; darüber hinaus erhalten sie Vergünstigungen für häufige Fahrten (einen Wochen-Fahrten-Bonus) (ebd.). Ergebnisse zur Verkehrsmittelnutzung nach Einführung der Smartcard zeigen, dass sich die Autonutzung im Jahr 2014 im Vergleich zu 2013 um etwa 10 Minuten pro Tag verringert hat, während die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel und das zu Fuß Gehen zugenommen hat (ebd.).

Eine ähnliche Ausgestaltung, jedoch mit variablen Preisen, sind Luftlinientarife, wobei Nutzer\*innen ebenfalls nicht vorab ein Ticket kaufen müssen, sondern im Verkehrsmittel selbst ein- und auschecken und sich der im Anschluss bezahlte Ticketpreis aus der Luftliniendistanz sowie einem festen Grundpreis zusammensetzt (Arnold et al., 2023). Finanzielle Vorteile eines solchen Tarifs ergeben sich für Nutzer\*innen daraus, dass Preissprünge durch das Überschreiten von Tarifgrenzen entfallen (ebd.). Zudem ist dieses Modell attraktiv für unerfahrene Nutzer\*innen, da keine Tarifkenntnisse erforderlich sind (ebd.). Während im europäischen Ausland schon seit geraumer Zeit Luftlinientarife existieren, bestehen in Deutschland noch wenig gut evaluierte Erfahrungen damit. Ein Praxisbeispiel ist der Tarif „LuftLinie“ in Freiburg, bei dem die Fahrgäste in den öffentlichen Verkehrsmitteln lediglich ein- und auschecken müssen und der Fahrtpreis anschließend berechnet wird (RVF, 2022). Der Tarif wurde mitsamt eines Willkommensgeschenks in Form eines Startguthabens von je 5 Euro eingeführt und führte nach 7 Monaten zu einer Zahl von 3.200 aktiven Kund\*innen (wenngleich kein vergleichbarer Wert zur Abschätzung der Kund\*innenzahlen vorher vorliegt) (ebd.). Auch die Erfahrungen zum 9-Euro-Ticket in Deutschland zeigen, dass die Vereinfachung des Tarifsystems sowie die Beseitigung von Tarifgrenzen zwischen Verbundräumen – neben dem niedrigen Preis – von der Mehrheit der Nutzer\*innen als einfach verständlich und positiv bewertet wird (VDV, 2022b). Für 38 Prozent der Befragten ist die Möglichkeit der deutschlandweiten Nutzung ein expliziter Kaufgrund für das 9-Euro-Ticket gewesen und 31 Prozent der Käufer\*innen haben daraufhin Fahrten außerhalb des eigenen Verbundraums unternommen (ebd.).

Zudem können geeignete Tarifstrukturen zur besseren Mitnahme von Fahrrädern sowie die Verfügbarkeit von Stellplätzen an Bahnhöfen erleichtern, umweltfreundliche Verkehrsmittel besser miteinander zu integrieren, sodass intermodale Nutzungen und Umstiege einfacher werden. Eine Studie zur Entwicklung der Integration des öffentlichen Verkehrs mit dem Fahrrad in den USA zeigt, dass es immer noch zu wenig Transportkapazität für Fahrräder in Zügen gibt (Pucher & Buehler, 2009). Auch laut einer österreichischen Umfrage aus dem Jahr 2020 ist die überwiegende Mehrheit von mehr als zwei Dritteln der Befragten nicht zufrieden mit der verfügbaren Anzahl an Plätzen zur Mitnahme des Fahrrads im Nah- und Fernverkehr sowie mit den Reservierungsmöglichkeiten (VCÖ, 2020). Die garantierte Fahrradmitnahme durch Reservierung sowie die spontane Mitnahme sind für die Befragten wichtige Anreizfaktoren, die die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs erhöhen können (ebd.). Hinsichtlich Stellplätzen an Bahnhöfen zeigen Erfahrungen aus den Niederlanden, dass die Einführung von regulären und sicheren Fahrradstellplätzen an Bahnhöfen zu einer Zunahme der an Bahnhöfen abgestellten Fahrräder und damit der Nutzung führte und gleichzeitig mit mehr Zufriedenheit einherging

(Martens, 2007). Dies bestätigt auch die österreichische Umfrage, die zeigt, dass Fahrradabstellplätze am Bahnhof für 81 Prozent der Befragten die wichtigste Maßnahme wären, um den öffentlichen Verkehr mit dem Fahrrad kombinieren zu können (VCÖ, 2020).

Zur Förderung des Fahrradverkehrs kann das Prinzip der nutzergerechten Tarifstrukturen – in leicht veränderter Form – auch auf vereinfachte Nutzungszugänge von Bikesharing übertragen werden. In London wurde 2010 der Nutzungszugang eines Bikesharing-Anbieters so verändert, dass zur Nutzung kein Account mehr nötig war, sondern die Fahrräder auch spontan mittels einer Bank- oder Kreditkarte genutzt werden konnten (Lathia et al., 2012). Die Maßnahme bewirkte eine steigende Anzahl an Nutzenden, insbesondere an Wochenenden, aber auch unter der Woche zu Pendelzeiten (ebd.).

### **3.3.2.3 Die automatische Vergabe von Probetickets für den öffentlichen Verkehr erleichtert die (erstmalige) Wahl deutlich und bietet eine Testmöglichkeit.**

In Deutschland gibt es immer noch einen erheblichen Anteil an Menschen, die nie oder selten den öffentlichen Verkehr nutzen (VDV, 2023), da ihnen möglicherweise die Erfahrung oder die Gelegenheit fehlt. Gerade junge Menschen oder Menschen, die in eine neue Umgebung ziehen, können hier adressiert werden. Für solche Kontexte können geeignete immaterielle Anreize darin bestehen, Voreinstellungen einer umweltfreundlichen Wahl (Englisch: Default) vorzugeben, um eine nachhaltige Mobilität zu fördern (Klementsitz et al., 2020). Das kann durch das (virtuelle) Vorgeben von Verkehrsmitteln als Standard (bspw. durch die Reihenfolge der Anzeige in einer Navigationsapp oder in einem Buchungssystem) oder die automatische Registrierung oder Vergabe eines (Probe-)Ticket erfolgen. Diese Voreinstellung kann, im Fall von anderen Präferenzen oder Bedürfnissen der Adressat\*innen, aktiv abgewählt werden (Opt-out).

Insgesamt zeigen die hier analysierten Studien, dass Voreinstellungen und die automatische Vergabe oder Registrierung für ÖPNV-Tickets deutliche Verhaltensänderungen bewirken können und Menschen oftmals bei dieser Vorauswahl verbleiben. Die automatische Vergabe von ÖPNV-Tickets erleichtert die (erstmalige) Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel deutlich.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen von Voreinstellungen auf den öffentlichen Verkehr:

Eine automatische Vergabe wurde im Rahmen eines Onlineexperiments in Deutschland untersucht, die aus einer automatischen Registrierung für ein Job-Ticket für den ÖPNV bestand (Hauslbauer et al., 2022). Diese Studie zeigte, dass die meisten Personen ein Job-Ticket kauften, wenn sie automatisch dafür angemeldet wurden. Auch die Ergebnisse eines Feldversuchs zum Tages-Probeticket in Stuttgart waren erfolgsversprechend: Neue Bürger\*innen erhielten hier ein kostenloses Tages-Ticket für den ÖPNV sowie eine Karte der Umgebung mit wichtigen Knotenpunkten und Sehenswürdigkeiten zugeschickt (Bamberg, 2006). Dieser Versuch zeigte eine starke Verhaltensänderung und signifikanten Effekt: sechs Monate nach dem Umzug nahm die Nutzung des ÖPNV von 18 auf 36 Prozent zu und die Nutzung des Autos von 53 auf 39 Prozent ab.

Eine ähnliche Variante ist ein automatisch versandtes Willkommenspaket für Neubürger\*innen im Rahmen des Stadtmarketings, das aus umfassenden Informationen zum Angebot des ÖPNV und des Fahrradverkehrs in der Region besteht. Möglich ist auch die Kontaktaufnahme mittels einer Kooperation mit den Wasser- oder Energieversorgern. Im Rahmen des Mobilitätsprogramms „Gscheid Mobil“ der Stadt München wurde ein solches Informationspaket an Neubürger\*innen verschickt (Kreisverwaltungsreferat München, 2013). Einen Monat später erhielten die Personen automatisch ein telefonisches Beratungsgespräch und

Vermittlungsangebot eines Abos für den ÖPNV. Infolgedessen wurde eine Steigerung der Nutzung des ÖPNV um 7,6 Prozent festgestellt (Kreisverwaltungsreferat München, 2013; Nallinger & Paul, 2012). Darauf aufbauend wurde für 5.000 teilnehmende Haushalte eine Reduktion der Pkw-km um 4,7 Millionen pro Jahr berechnet (ebd.). Erfolgsfaktor für diese Intervention war die Ansprache von Neubürger\*innen in der Umbruchssituation nach dem Umzug (Rohs et al., 2023). Ein ähnliches Beispiel ist das Willkommenspaket, das die portugiesische Stadt Almada an Neubürger\*innen verschickt (Klementschtz et al., 2020), wobei hierfür kein Effekt ermittelt wurde.

#### **3.3.2.4 Aktive Mobilitätsberatung und Trainings bewirken deutliche Verkehrsverlagerung weg vom Auto.**

Informationelle Maßnahmen können Menschen dabei helfen, die für sie richtigen Optionen zu identifizieren und gleichzeitig umweltfreundliche Verhaltensweisen vermitteln (Abrahamse & Matthies, 2019). Diese sind besonders effektiv, wenn die Informationen maßgeschneidert aufbereitet werden und für die jeweilige Zielgruppe relevant sind (Abrahamse & Matthies, 2019; Abrahamse et al., 2007). So werden auch in der aktiven Mobilitätsberatung Informationen nicht nur bereitgestellt, sondern es erfolgt eine individuelle Beratung zu Routen, Haltestellen und Verkehrsmitteln, die auf die Bedürfnisse und Umstände der jeweiligen Zielgruppe abgestimmt ist und dabei helfen soll, konkrete Schritte zur Umsetzung ihrer Ziele zu unternehmen. Diese Beratung kann in persönlicher Form erfolgen oder aber über das Smartphone in Form von Vorschlägen für naheliegende Haltestellen oder als Anzeige geeigneter Routen (Klementschtz & Roider, 2015). Ein Projekt zeigt, dass neue Formen der Mobilitätsberatung vor dem Hintergrund der zunehmenden Multimodalität und neuen Mobilitätslösungen der Elektromobilität an Bedeutung gewinnen (Michiels-Corsten & Schmitz, 2017). Beratungen sind besonders effektiv zu Zeitpunkten, an denen sich Mobilitätsgewohnheiten von Menschen ohnehin ändern; beispielsweise nach einem Umzug oder zu Beginn eines Studiums (Lanzendorf & Tomfort, 2012; SRU, 2023). Dies wird auch in einer aktuellen Studie des UBA betont. So erscheint es wichtig, dass Mobilitätsberatung nicht nur punktuell angeboten wird, sondern ein festes Angebot entsteht, zu dem Menschen in verschiedenen Lebensphasen (Umzüge, Geburt der Kinder, Jobwechsel, Ruhestand etc.) Zugang haben (Fielitz et al., 2023).

Insgesamt zeigen die hier analysierten Studien durchweg, dass aktive Mobilitätsberatung und Trainings als besonders hilfreich und interessant eingeschätzt werden (Fielitz et al., 2023) und eine deutliche Verkehrsverlagerung weg vom Auto bei grundsätzlich interessierten Personen bewirken. Das Potenzial von individualisiertem Dialog besteht insbesondere darin, auf Bedürfnisse gezielt eingehen zu können und realistische Wege aufzuzeigen, das eigene Fahrverhalten zu ändern, sodass es für die jeweiligen Personen von Nutzen ist (Perkins, 2004).

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen von aktiver Mobilitätsberatung und Trainings auf die Nutzung des Umweltverbunds:

Mobilitätsberatung als eine Form der individualisierten Maßnahme des Dialogmarketings wurde beispielsweise im Jahr 2009 im SmartMove-Projekt in ländlichen Regionen in Österreich eingesetzt, um Bürger\*innen zur Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel zu motivieren (Klementschtz & Roider, 2015). In einem der Untersuchungsräume in Österreich wurde eine Kampagne zur Mobilitätsberatung gemeinsam mit Gutscheinen für eine Wochenkarte eingesetzt, was eine Erhöhung der Nachfrage und damit der Fahrgastzahlen im öffentlichen Verkehr von 33 Prozent bewirkte (ebd.). Auch in der Gegend von York in Schottland wurde die persönliche Mobilitätsberatung als eine Form der Dialogmarketings bereits erprobt (Haq et al., 2004). In diesem Projekt wurden per Telefonanruf zunächst all jene Personen identifiziert, die dem Umweltverbund grundsätzlich offen gegenüberstehen. Im zweiten Schritt wurden dann



Hausbesuche durchgeführt, und basierend auf den individuellen Bedürfnissen Informationen zum Umweltverbund bereitgestellt sowie kleine Geschenke wie etwa Gutscheine, Fahrradkarten, Fahrradcheck oder Schrittzähler vergeben (ebd.). Die Intervention führte zu einer Reduktion der Autonutzung um 16 Prozentpunkte (von 85 % auf 69 % Anteil am Modal Split) und zu einer leichten Erhöhung der Nutzung des öffentlichen Verkehrs (+ 5 %), des Fahrrads (+1 %) und einer starken Erhöhung des zu Fuß Gehens (+10 %) (ebd.). Auch frühe Erprobungen in Perth in Australien bestätigen die große Wirksamkeit von persönlicher Mobilitätsberatung mit einem Rückgang der Autonutzung um 14 Prozent (Perkins, 2002).

Neben der klassischen Beratung in Form von maßgeschneiderten Informationen, Hausbesuchen und Gesprächen existieren auch weitere Formen. Im bereits genannten Smart Move-Projekt wurden in ländlichen Regionen in Europa beispielsweise geführte Spaziergänge oder Fahrradtouren zu nächstgelegenen Haltestellen, Bereitstellung maßgeschneiderter Informationen und Mobility-Checks eingesetzt, wobei typische Routen und mögliche Schwierigkeiten beim Umsteigen in den Blick genommen wurden (Mobilikon, 2023; Klementschtz & Roider, 2015). Verschiedene Erprobungen dieser Formen der Mobilitätsberatungen zeigen, dass die Fahrgastzahlen im öffentlichen Verkehr um 10 bis 15 Prozent erhöht werden konnten (ebd.).

Trainingsangebote können besonders unerfahrene Nutzer\*innen an die öffentlichen Verkehrsmittel mit Unterstützung beim Erwerb von Tickets und dem Lesen des Fahrplans unterstützen (Klementschtz & Roider, 2015). Auch in Schulen sind Trainings für nachhaltige Mobilität bereits verbreitet. Dabei können Schüler\*innen durch spielerische Schnupperaktivitäten die sichere Nutzung des Fahrrads und der öffentlichen Verkehrsmittel lernen. Diese Maßnahmen können auch in Zusammenarbeit mit Verkehrsbetrieben oder Schulinitiativen umgesetzt werden. Trainings für selbständiges Fahren wurden in Kombination mit Transportbudgets für die Eltern beispielsweise in einer Gemeinde in England eingesetzt und führten dazu, dass das Vertrauen der Kinder in die selbstständige Nutzung der Verkehrsmittel stieg und Verhaltensänderungen gefördert wurden (United Kingdom Department for Education, 2014; Klementschtz et al., 2020). Eine Variante des Fahrrad-Trainings namens „Earn-a-Bike“-Programm wurde auch in Kansas, USA mit 38 Schüler\*innen erfolgreich eingesetzt, wobei die Teilnehmenden am Ende des Trainings ein Fahrrad gewinnen konnten (Carlson et al., 2021). Themen des Trainings waren etwa das Tragen von Helmen, Handzeichen, häufige Gefahren im Straßenverkehr und Tipps zum sicheren Fahren in der Nähe von Autos. Die Ergebnisse basierend auf GPS-Daten zeigten, dass die Zeit, die Kinder auf dem Fahrrad verbrachten von 12,4 auf 21,5 Minuten pro Woche anstieg (ebd.).

Auch im Bereich der Automobilität können Trainingsangebote zur effizienteren Nutzung der vorhandenen Verkehrsmittel eingesetzt werden. So sollen Spritspartrainings wie das „Eco Safety Training“ eine sichere und sparsame Fahrweise vermitteln und können langfristig umweltfreundlicheres Verhalten fördern (DVR, 2023). Beispielsweise zeigen Feldexperimente aus Schweden und Australien, dass persönliche Trainings für Busfahrende zu einem verminderten Auftreten von starkem Abbremsen und Beschleunigen und dadurch einen Rückgang des Kraftstoffverbrauchs in Höhe von 6,8 Prozent (Strömberg & Karlsson, 2013) bzw. 27 Prozent (Symmons & Rose, 2009) in Folge der Intervention führten. Auch die Untersuchung eines simulationsbasierten Fahrtrainings für Busfahrende ergab einen verminderten Kraftstoffverbrauch durch eine sparsame Fahrweise auch noch 10 Wochen nach dem Training (Lüderitz et al., 2015).

### **3.3.2.5 Veranstaltungen und Testangebote zum Kennenlernen von Mobilitätsalternativen helfen dabei, Hemmnisse abzubauen.**

Eine weitere Möglichkeit für immaterielle Anreize sind Veranstaltungen und Testangebote, um niedrigschwellige Berührungspunkte mit nachhaltiger Mobilität zu schaffen, so etwa durch Veranstaltungen, Workshops, Aktionswochen, Testfahrten oder Stadtexperimente. Diese Formate haben einen starken Erlebnischarakter und können dazu führen, dass das eigene Mobilitätsverhalten stärker hinterfragt wird (Gruschwitz et al., 2022). Diese Angebote können Gemeinden in den Planungs- und Umsetzungsprozess einbeziehen. Durch den Einbezug der Gemeinden werden zudem Möglichkeiten für Begegnungsräume geschaffen (ebd.).

Die Evidenz der empirischen Studien zeigt, dass Möglichkeiten zum Ausprobieren von Verkehrsangeboten dazu führen, dass Menschen langfristig selbständiger werden und Hemmnisse mit Mobilitätsalternativen abbauen. Zur Wirkung auf die Nutzung nachhaltiger Mobilität liegen jedoch eher wenige belastbare Informationen vor. So können Veranstaltungen und Testangebote zum Kennenlernen der Mobilitätsalternativen dabei helfen, Hemmnisse abzubauen, sollten jedoch idealer Weise mit weiteren Maßnahmen zur Förderung der Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel unterstützt werden.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen von Testangeboten im öffentlichen Verkehr, Fahrradverkehr und der Elektromobilität:

In Fürstentfeldbruck wurde ein Schnuppertag für öffentliche Verkehrsmittel für Bürger\*innen angeboten (Mauro et al., 2021). Hierauf zeigte sich, dass nach dem Schnuppertag mehr Menschen als gewöhnlich den öffentlichen Verkehr nutzten. Eine ähnliche Möglichkeit sind bestehende lokale Veranstaltungen mit einem attraktiven Unterhaltungsprogramm, die beispielsweise in einem europäischen Projekt (MIDAS) in Aalborg oder Bologna zum Einsatz kamen (European Commission, 2009; Klementschtz et al., 2020). Hier konnten Menschen über Mobilitätsoptionen in ihrer Umgebung diskutieren und neue, umweltfreundliche Verkehrsmittel Probe fahren.

Außerdem existieren Testangebote, die auf Angebote der Elektromobilität ausgerichtet sind. In einem Projekt wurde ein einmonatiges Kurzzeitleasingprogramm für Elektrofahrzeuge angeboten, das es interessierten Nutzer\*innen möglich machte, ein Elektrofahrzeug unverbindlich zu testen (Michiels-Corsten & Schmitz, 2017). Dieses Programm führte dazu, dass sich die angegebene Kaufwahrscheinlichkeit eines Fahrzeugs bei den Teilnehmenden im Vergleich zu vorher erhöhte (ebd.). Eine andere Variante sind Testfahrten oder Testwochen der Städte Kempten und Stuttgart, die für Tourist\*innen und die Bevölkerung Angebote geschaffen haben, kostenlos Elektroautos zu leihen und Probe zu fahren (Gruschwitz et al., 2022). Stuttgart hat dieses zunächst vorübergehende Angebot in Form des Programms „E-Auto ausprobieren“ inzwischen ausgebaut, sodass eine Flotte von aktuell 44 E-Autos für Testfahrten bereitsteht (LVW, 2023). Informationen zur Wirkung der Testangebote liegen zum Zeitpunkt des Berichts nicht vor.

### **3.3.2.6 (Personalisierte) Routenvorschläge mit Vorteilen oder Nachteilen sind kurzfristig wirksam und unterstützen die Wahl und Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel.**

Immer mehr Menschen informieren sich mit Hilfe ihres Smartphones über geeignete Verkehrsmittel, Routen und Fahrpläne, und sind hier erreichbar für Informationen zu nachhaltigeren Mobilitätsalternativen (Statista, 2017; 2019). Immaterielle Anreize zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität können an diesem Informationsverhalten ansetzen und bestehende Informationen (in mobilen Apps) vereinfachen und in geeigneter Weise aufbereiten (Klementschtz et al., 2020). Das bedeutet, Informationen so bereitzustellen, dass sie in ihrer

Gesamtheit von der jeweiligen Zielgruppe verarbeitet und verstanden werden können. So kann ein immaterieller Anreiz darin bestehen, vereinfachte Informationen bereitzustellen, um Bürger\*innen mit dem Angebot des öffentlichen Verkehrs oder der Fahrradwege bekannt zu machen und über deren Vorteile zu informieren. Wenngleich sich reine Informationskampagnen in der Vergangenheit oftmals als begrenzt wirksam erwiesen haben, scheint es erfolgsversprechender, (personalisierte) Routenvorschläge oder Empfehlungen über Navigationsapps beispielsweise basierend auf dem Verhalten oder den Präferenzen der Verkehrsteilnehmenden auszuspielen. Die Kommunikation von zusätzlichen Vorteilen oder Warnungen, beispielsweise finanziellen Vorteilen, Vorteilen für die Gesundheit oder die Lebensqualität, kann die Relevanz der Vorschläge erhöhen (SRU, 2023). Es zeigt sich zudem, dass Empfehlungssysteme so gestaltet werden sollten, dass sie die Entscheidung vereinfacht und relevante Attribute filterbar macht (Bothos et al., 2013).

Insgesamt zeigen die hier untersuchten empirischen Studien, dass (personalisierte) Mobilitätsvorschläge, die die Vorteile einer umweltfreundlichen Mobilität oder die Kosten einer umweltschädlichen Mobilität hervorheben, zumindest kurzfristig verhaltensverändernd wirken. Es ist zu bedenken, dass die Wirkung von Empfehlungen häufig auf Personen beschränkt ist, die bereits ein Interesse an umweltfreundlicher Mobilität zeigen. Die Wirkung dieser Strategie sollte in der Praxis noch weiter validiert werden. Jedoch zeigen Studien auch, dass die Kriterien Zeit und Kosten bei der Mobilitätsplanung mit Hilfe eines Routenplaners immer noch eine weitaus größere Rolle spielen als Umweltvorteile (Esztergár-Kiss et al., 2021). Es ist also denkbar, dass nur Menschen, die bereits ein ausgeprägtes Umweltbewusstsein haben, von solchen Vorschlägen überzeugt werden. So sind (personalisierte) Routenvorschläge mit Vorteilen oder Warnungen wirksam und unterstützen die Wahl und Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen von Routenvorschlägen für den öffentlichen Verkehr, Fahrradverkehr, Fahrgemeinschaften oder die Verlagerung von Verkehr auf Nebenverkehrszeiten:

In Vancouver wurden über eine App Routenvorschläge an die Bürger\*innen versandt, um die Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs zu steigern (Alta, 2019). Nutzende erhielten basierend auf ihrem bisherigen Verhalten unterschiedliche personalisierte Botschaften: Menschen, die bislang nur selten fahren, wurden aufgefordert „es noch einmal zu versuchen“, Menschen, die manchmal fahren, wurden ermutigt „das Verhalten zur Gewohnheit zu machen“ und Menschen, die oft fahren, wurden aufgefordert den öffentlichen Verkehr „weiterhin häufig zu nutzen“. Diese Intervention, in Kombination mit Gewinnspielen, führte dazu, dass 11 Prozent der Menschen, die den öffentlichen Nahverkehr nur selten nutzten, zu mittelhäufigen Nutzenden wurden.

Routenvorschläge und Vermittlungsangebote wurden in der Vergangenheit auch auf Internetplattformen eingesetzt, um Nutzende zu Fahrgemeinschaften auf dem Weg zur Arbeit zu vernetzen. Hier ist beispielsweise die Initiative „Let’s Carpool“ zu nennen, die es ermöglichte sich als Fahrgemeinschaften zu vernetzen und bei Nutzung von Fahrgemeinschaften weitere Anreize in Form von bevorzugten Parkplätzen zu erhalten (Abrahamse & Keall, 2012). Das Programm wurde in Wellington, Neuseeland mit 1.300 Teilnehmenden eingesetzt und die Ergebnisse zeigen, dass der Prozentsatz an Pendelnden, die Fahrgemeinschaften nutzen von 12 Prozent auf 27 Prozent stieg, während die individuellen Pkw-Fahrten abnahmen (ebd.). Auch im Rahmen des deutschen Projekts NEMO wurde ein multimodaler Reiseassistent für den ländlichen Raum als App entwickelt (App Fahrkreis), der basierend auf den individuellen Präferenzen hinsichtlich Reisezeit, Kosten oder Umwelt Vorschläge für intermodale Routenoptionen inklusive von Optionen für Fahrgemeinschaften gibt (Dietrich et al., 2019; Schering et al., 2020). Zudem bietet die App Statistiken zum individuellen Mobilitätsverhalten im Vergleich zum Durchschnitt, die eingesehen werden können (ebd.). Damit soll die App dazu



beitragen, individuellen Pendelverkehr mit dem Auto zu reduzieren. Ergebnisse zur tatsächlichen Verringerung des Individualverkehrs durch das Angebot liegen jedoch nicht vor.

Um Informationen in Routenvorschlägen effektiv zur Verhaltensänderung einzusetzen, muss auch ihr Framing beachtet werden. Je nach Präsentation werden Informationen anders interpretiert und verarbeitet. So macht es einen Unterschied, ob Informationen mit möglichen Umweltnutzen der Verkehrsmittel (positives Framing) oder von Potentialen zur Verringerung von Umweltschäden (negatives Framing) kommuniziert werden (Valenz-Framing) (Avineri & Waygood, 2013, Homar & Cvelbar, 2021). Auch können weitere Vor- oder Nachteile, bspw. für die Gesundheit, den Preis oder das Klima, aufgezeigt werden. Die Forschung zeigt, dass negativ formulierte Informationen aufgrund des sogenannten Negativitäts-Bias oftmals einen stärkeren Einfluss auf Entscheidungen haben als ähnliche positiv formulierte Informationen. (Rozin & Royzman, 2001).

Im Jahr 2018 wurden in Durham in den USA beispielsweise personalisierte Ortskarten mit Fußwegen, Bus- und Fahrradrouten an knapp 15.000 Autofahrende per E-Mail versandt, um sie zur Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs, zum Fahrradfahren oder zum zu Fuß gehen zu bewegen (Alta Planning + Design & BIT, 2018; Bliss, 2018). Zudem wurde ein entsprechendes Framing eingesetzt, um die Vorteile von körperlicher Aktivität und finanzieller Einsparungen durch den Verzicht auf das Auto zu betonen sowie der Slogan „Autofahren in der Innenstadt ist so 2017“ eingesetzt. Insgesamt führte die Intervention zu einem Rückgang der Autofahrten um 12 Prozent. In einer amerikanischen Studie mit 500 Mitarbeitenden eines großen Unternehmens wurden ebenfalls Informationsbotschaften mit unterschiedlichen Vorteilen und deren Wirkung auf die (hypothetische) Bereitschaft, die monatliche Parkberechtigung für eine Woche abzugeben, untersucht (Riggs, 2016; 2017). Die Studie zeigte, dass die überwiegende Mehrheit der Personen es ablehnte, die Parkberechtigung einzutauschen (ebd.). Bei den übrigen Teilnehmenden war die Aufforderung, etwas Gutes für die Umwelt zu tun und den Parkausweis abzugeben, effektiver als der geringfügige finanzielle Anreiz (5 Dollar) oder ein Gutschein (Tasse Kaffee). Erklären lässt sich dieser – der sonstigen Literatur entgegenstehende – Effekt möglicherweise damit, dass nur Personen, die grundsätzlich offen für nachhaltige Mobilitätsalternativen sind, überhaupt bereit waren, ihren Parkausweis einzutauschen.

Das Framing einer Information kann auch so gestaltet werden, dass die Nachteile umweltschädlicher Mobilität, also die Kosten in Bezug auf Emissionen in die Umwelt oder finanzielle Kosten in den Vordergrund gestellt werden. Eine Studie zeigte etwa, dass negative Frames effektiver sind, um die unterschiedliche Umweltbelastung verschiedener Verkehrsmittel besser einschätzen zu können (Avineri & Waygood, 2013). Dieser Ansatz wurde dann beispielsweise in einem Online-Experiment in Deutschland getestet, indem Routenvorschläge in Kombination mit den Umwelt- oder Klimakosten eingesetzt wurden, um Menschen dazu zu bewegen, möglichst umweltfreundliche Routen mit dem Elektroauto zu wählen. Hier wurden verschiedene Routen mit unterschiedlichen Kosten angezeigt: In einer Gruppe wurden die Kosten in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten und in einer anderen Gruppe Kosten in Euro pro Strecke hervorgehoben (Kacperski & Kutzner, 2020). Die Ergebnisse zeigen, dass beide Varianten wirksam waren und 20 Prozent häufiger die umweltfreundliche Route gewählt wurde, wengleich dies nur ein fiktives experimentelles Setting darstellte.

Personalisierte Vorschläge wurden in der Vergangenheit nicht nur eingesetzt, damit Verkehrsteilnehmende auf Alternativen zum Auto umsteigen, sondern auch, um sie dazu zu bewegen, statt in den Hauptverkehrszeiten den ÖPNV zu nutzen, auf Nebenverkehrszeiten auszuweichen, sodass der öffentliche Nahverkehr insgesamt mehr Fahrgäste befördern kann. In einem neunmonatigen Feldexperiment in Hongkong erhielten die Nutzenden des öffentlichen Nahverkehrs eine Nachricht über eine App mit dem Vorschlag, Fahrten außerhalb der

Hauptverkehrszeiten zu wählen (Halvorsen et al., 2016; Koutsopoulos et al., 2016). Parallel wurde ein finanzieller Anreiz in Form einer Fahrpreismäßigung von 25 Prozent für die Nebenverkehrszeiten eingeführt. Dieses kombinierte Programm führte dazu, dass die Fahrgäste in den Hauptverkehrszeiten um drei Prozent zurückgingen. Auch in einem Online-Experiment von Zhu et al. (2020) wurden personalisierte Vorschläge für Abfahrtszeiten außerhalb der Hauptverkehrszeiten, erfolgreich eingesetzt, um für kürzere Reisezeiten zu sorgen und Menschen zu einem nachhaltigeren Reiseverhalten zu bewegen.

### **3.3.2.7 (Personalisiertes) Feedback ist kurzfristig wirksam, indem es vorher unbekannte Informationen zum Mobilitätsverhalten entscheidungsrelevant macht, muss aber zeitnah erfolgen.**

Nur Informationen, die den Menschen bekannt sind, können auch einen Einfluss auf ihr Verhalten haben. Ein Problem ist, dass bestimmte Informationen, die Entscheidungen und Verhalten beeinflussen könnten, häufig nicht ohne Weiteres verfügbar sind. Dazu zählt beispielsweise die Information über die Emissionen, die pro Fahrt mit dem Auto ausgestoßen werden. Ein Feedback kann bisher unbekannte Informationen zum eigenen Verhalten sichtbar und damit nutzbar machen (Fujii, & Taniguchi, 2006).

Die bisherige Studienlage zeigt, dass ein Feedback zu den gewählten Verkehrsmitteln und deren Emissionen in personalisierter Form, in Form eines Zertifikats oder in Form von Pop-up-Anzeigen zumindest kurzfristig einen Effekt hat und Mobilitätsverhalten verändern kann. Besonders effektiv sind Rückmeldungen, die relevante und kontextbezogene Informationen ausspielen (Andersson et al., 2018). Die Herausforderung besteht darin, Rückmeldungen möglichst zeitnah auszuspielen, damit diese in die Entscheidung miteinbezogen werden. So lässt sich zeigen, dass (personalisiertes) Feedback kurzfristig wirksam ist, indem es vorher unbekannte Informationen zum Mobilitätsverhalten entscheidungsrelevant macht, sofern das Feedback in engem zeitlichen Zusammenhang mit dem bewerteten Verkehrsverhalten gegeben wird.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen von Feedback auf die Nutzung des öffentlichen Verkehrs und die Reduktion der Autonutzung:

Feedbackprogramme, die darauf abzielen, dass Verkehrsteilnehmende vom Auto auf andere Verkehrsmittel umsteigen, wurden beispielsweise im Rahmen von zehn Studien in Japan untersucht (Fujii, & Taniguchi, 2006). Hierbei erhielten Teilnehmende meist ein Mobilitätstagebuch, in dem sie ihre geplanten Fahrten angeben sollten. Anschließend erhielten sie personalisiertes Feedback meist in Form einer Rückmeldung per E-Mail. Eine Analyse der Studien in Japan ergab, dass Feedbackprogramme die CO<sub>2</sub>-Emissionen um etwa 19 Prozent und die Autonutzung um etwa 18 Prozent reduzieren konnten, während die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel um etwa 50 Prozent zunahm. Die Wirksamkeit dieses Feedbacks nimmt zu, wenn es in Kombination mit Mobilitätsplänen eingesetzt wird, so wie auch in einem später beschriebenen Versuch von Fujii und Taniguchi (2005).

Die Rückmeldung kann auch ein positives Feedback zu eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch das eigene Mobilitätsverhalten darstellen. In einem groß angelegten Feldversuch in der Region Oberharz (bereits in 3.2.2.4 diskutiert) konnten Versuchspersonen für die Nutzung des öffentlichen Verkehrs Punkte sammeln und diese anschließen in einen materiellen Anreiz in Form eines Gutscheins oder einen immateriellen Anreiz in Form eines Umweltzertifikats einlösen, der den Probanden Auskunft über die Menge der eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich der Fahrt mit einem Auto gab (Minnich et al., 2020; 2022). Es zeigte sich, dass Gutscheine zu einem signifikant stärkeren Zuwachs von Busfahrten führten (83 %) als die Umweltzertifikate (65 %) (Minnich et al., 2022). So haben immaterielle Anreize in Form eines

Feedbacks einen schwächeren Effekt als materielle Anreize und darüber hinaus eine vergleichsweise kurze Wirkdauer.

Genauso kann ein negatives Feedback zu anfallenden oder verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Verkehrsmittel eingesetzt werden. Aus der experimentellen Forschung ist bekannt, dass CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Fahrt in der Entscheidung für ein Verkehrsmittel durchaus relevant sind und Menschen grundsätzlich bereit sind ihr Verhalten anzupassen, um Emissionen zu vermeiden (Gaker et al., 2011). Im Feld wurde dieser Ansatz im Rahmen der „GoEco!-App“ in der Schweiz (Cellina et al., 2016) sowie in einer Pilot-Studie mit 30 Personen in Wien genutzt (Anagnostopoulou et al., 2018; 2020), wobei der CO<sub>2</sub>-Austoß rückgemeldet wurde. In der Anwendung in Österreich wurden über eine Navigations-App personalisierte Vorschläge ausgespielt, die zur Nutzung nachhaltigerer Verkehrsgewohnheiten anregen sollten (Anagnostopoulou et al., 2018, 2020). Je nach den Präferenzen der Nutzenden spielte die App Feedback zum eigenen CO<sub>2</sub>-Austoß durch ihr Mobilitätsverhalten in der vergangenen Woche in Form einer kleinen Pop-Up-Anzeige aus. Zudem erhielten die Nutzenden Vorschläge mit positiven Botschaften (bspw. zum guten Wetter oder einem kurzen Fahrradweg) sowie Botschaften mit einem sozialen Vergleich zum Verhalten. Die Ergebnisse zeigen, dass das Feedback sehr akzeptiert war und die Mehrheit der Nutzenden dazu angeregt, häufiger ein umweltfreundlicheres Verkehrsmittel zu nutzen.

Eine andere Art der Rückmeldung ist die Nutzung von Mobilitätsdaten, worauf basierend Mobilitätsmustern erstellt und Echtzeitdaten über besonders frequentierte Orte und alternative Routenoptionen ausgespielt werden können, um den Verkehr in manchen Gegenden zu reduzieren (Bucher et al., 2019). Dieser Ansatz wurde beispielsweise mit einer App angewandt, um Menschen in einem Nationalpark zum Schutz der Natur weg von den besonders frequentierten Gegenden zu lenken (Pihlajamaa et al., 2019). Erste Rückmeldungen innerhalb der Anwendung zeigten, dass einige Nutzende ihr Verhalten dadurch veränderten (ebd.).

Zuletzt gibt es Ansätze zum Einsatz von Feedback zum Fahrverhalten von Autofahrenden mittels App, um spritsparendes Fahren zu fördern. Konkret ist die Annahme, dass die Offenlegung von Informationen zur Effizienz beim Beschleunigen und Bremsen und konkrete Tipps eine spritfahrende Fahrweise unterstützen kann. In einem Feldversuch wurden 50 Personen mit einer App zur Förderung von spritsparendem Fahren ausgestattet (Tulusan et al., 2012). Diese App erfasst Informationen zum Fahrverhalten mittels GPS-Daten. Während des Fahrens mit dem Pkw gab sie unmittelbares Feedback zum Fahrstil und legte bestimmte Informationen offen, wie etwa die Effizienz des Fahrens beim Beschleunigen und Bremsen sowie bei der Fahrt. Außerdem erhielten die Personen Hinweise zur weiteren Verbesserung und Förderung von spritsparendem Fahren (bspw. Hinweise, wann in den höheren Gang geschaltet werden soll). Die Ergebnisse des durchgeführten Feldtests zeigten eine durchschnittliche Verringerung des Spritverbrauchs um knapp 3 Prozent. Auch in einem Feldexperiment von 8 Wochen wurde mittels einer App untersucht, wie Autofahrende auf Informationen und Feedback bezüglich der Umweltverträglichkeit ihres aktuellen Fahrverhaltens reagieren, wodurch der Benzinverbrauch pro gefahrenem Kilometer um bis zu 4 Prozent gesenkt werden konnte (Gimpel et al., 2022). Die Diskussion dieses Versuchs zeigt außerdem, dass insbesondere normatives Feedback und der Vergleich mit anderen eine zentrale Rolle für den umweltfreundlichen Fahrstil zu spielen scheint (ebd.). Ohne explizites normatives Feedback fand in diesem Experiment kaum eine Verhaltensanpassung statt.

### **3.3.2.8 Eine bewusste Mobilitätsplanung und Erinnerungen haben das Potential, beim Verfolgen von Zielen zu unterstützen – setzen jedoch eine entsprechende Intention voraus.**

Anreize zur Handlungsplanung können es Menschen erleichtern, Verhaltensabsichten tatsächlich in die Tat umzusetzen und Erinnerungen helfen dabei, diese Verhaltensabsichten wieder aufzurufen (Scholz et al., 2008). Diese Strategien zur Selbstverpflichtung können sinnvoll sein, wenn es Menschen schwerfällt, ein bestimmtes Ziel in die Tat umzusetzen.

Handlungsplanung bedeutet, dass konkrete Pläne für Fahrten formuliert, und mit dem Datum, der genauen Abfahrtszeit und dem Verkehrsmittel bspw. in einem Kalender notiert werden.

Die bisherige Evidenz zur Wirksamkeit von Mobilitätsplanung und Erinnerungen fällt gemischt aus und zeigt, dass solche Hilfestellungen in einigen Fällen wirksam waren. So haben eine bewusste Mobilitätsplanung und Erinnerungen das Potential, beim Verfolgen von Zielen zu unterstützen – setzen jedoch eine entsprechende Intention voraus.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zur Mobilitätsplanung für den öffentlichen Verkehr und Fahrradverkehr:

In einem Feldversuch in verschiedenen dänischen Kommunen rund um Odense wurden verschiedene Anreize – unter anderem Hilfestellungen für Mobilitätsplanung mittels eines Kalenders und Erinnerungen – eingesetzt, um die Nutzung der Busse zu fördern (Lieberoth et al., 2018). Alle 282 Teilnehmenden erhielten zu Beginn ein Einführungspaket mit einer kostenlosen elektronischen Fahrkarte. Eine Gruppe der Teilnehmenden wurden aufgefordert, die geplanten Fahrten mit Abfahrtszeiten der Busse in einem Kalender zu notieren. Zudem erhielten sie Erinnerungen an die geplanten Fahrten. Die anderen Gruppen erhielten Gamification-Interventionen oder Informationen zu den Gesundheitsvorteilen. Die Intervention führte dazu, dass die Teilnehmenden in der vierwöchigen Versuchszeit häufiger mit dem Bus fuhren, jedoch war dieser Anstieg nicht signifikant im Vergleich zu Teilnehmenden, die keine solche Hilfestellung erhielten.

In einem anderen Feldversuch wurden Anwohner\*innen privater Haushalte aufgefordert, mit Hilfe eines web-basierten Programms drei konkrete, persönliche Mobilitätspläne zu erstellen (Fujii & Taniguchi, 2005). Ziel dabei war es, die Autonutzung zu verringern und Pläne mit möglichst geringen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu wählen. Dabei wurden Angaben zu Abfahrtszeiten, Ankunftszeiten, Fortbewegungsmittel sowie jedem Zwischenstopp abgefragt. Das Programm gab dann Feedback zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen der erstellten Pläne. Durch eine bewusste Planung der Mobilität wurden Menschen an die selbst erstellten Pläne gebunden. Ergebnis dieses Versuchs war, dass die Teilnehmenden ihre Autofahrzeit um 28 Prozent reduzierten und ihr Auto an 12 Prozent weniger Tagen nutzten.

### **3.3.2.9 Soziale Normen und Vergleiche in der Kommunikation können Verhaltensänderungen nur anregen, wenn sie relevante Bezugsgruppen nutzen.**

Mobilitätsverhalten entsteht auch in einem sozialen Kontext: Menschen orientieren sich an dem Verhalten der Menschen um sie herum (sog. „Herdentrieb“). Die Theorie des sozialen Vergleichs (Festinger, 1954) besagt, dass Menschen dazu neigen, ihre eigenen Meinungen und Verhaltensweisen mit denen anderer Menschen zu vergleichen und zu bewerten. So können soziale Faktoren auch genutzt werden, um Menschen zu einem nachhaltigeren Verhalten zu motivieren (Abrahamse & Steg, 2013). Insbesondere tendieren Menschen zur Verhaltensänderung, wenn sie sehen, dass eine bestimmte (relevante) Bezugsgruppe ein Verhalten zeigt (deskriptive Norm) oder von ihnen erwartet (injunktive Norm) (Ajzen, 1991; Cialdini et al., 1991). Diese sozialen Normen über geteilte Wertvorstellungen oder Erwartungen

in einer Gruppe oder die Stärkung eines Gruppengefühls können auch in der Kommunikation zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität eingesetzt werden. Diese Normen können auch soziale Vergleiche zum eigenen Verhalten enthalten und wirksam sein, indem sie zeigen, dass andere Personen sich bereits umweltfreundlich verhalten (Valkengoed et al., 2022). Zum Beispiel kann durch die Kommunikation eines sozialen Vergleichs aufgezeigt werden, dass andere Menschen in einer Gemeinde häufiger öffentliche Verkehrsmittel nutzen oder mit dem Fahrrad fahren und damit wiederum andere dazu ermutigen, es ihnen gleichzutun. Auch kann die Kommunikation sozialer Normen beispielsweise im Rahmen von Kampagnen dazu beitragen, ein erwünschtes Verhalten zu normalisieren (Hiselius & Rosqvist, 2016).

Die hier untersuchten Studien kommen zu dem Schluss, dass soziale Normen im Vergleich zu anderen Prädiktoren oder Anreizen einen eher geringen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben (vgl. beispielsweise Mehdizadeh et al., 2020). Dieser Befund wird bestätigt durch wissenschaftliche Untersuchungen aus anderen Bereichen, die zeigen, dass finanzielle Anreize einen stärkeren und längerfristigen Effekt auf die Reduktion des Energieverbrauchs haben als eine soziale Norm (Ito, 2015). Zudem ist aus der Forschung bekannt, dass soziale Botschaften nur wirken, wenn sie möglichst konkret und glaubwürdig sind, sowie sich dynamisch an das veränderte Verhalten der Bezugsgruppe anpassen (dynamische Normen) (Cialdini & Jacobson, 2021; Mentzel & Veeney, 2023.). Zudem sollten sie relevante, der Zielgruppe nahestehende Bezugsgruppen heranziehen (bspw. Nachbar\*innen). So zeigt sich, dass eine größere Identifikation mit der betreffenden sozialen Gruppe die Wirkung sozialer Normen erhöht (Doran et al., 2017). Die hier untersuchten Studien zeigen, dass soziale Botschaften insbesondere in kleineren Kontexten wie einer Universität oder der unmittelbaren Nachbarschaft wirksam sind, während sie in größeren Kontexten wie Städten keine Wirkung zeigen. Soziale Normen und Vergleiche in der Kommunikation können Verhaltensänderungen also nur anregen, wenn sie relevante Bezugsgruppen nutzen.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu sozialen Botschaften in Kommunikationsoffensiven auf den öffentlichen Verkehr und Fahrgemeinschaften:

In einem einmonatigen Feldexperiment in Kanada wurden Mitarbeitende einer Universität mit der normativen Botschaft des sozialen Vergleichs darüber informiert, dass „26 Prozent der anderen Pendler\*innen bereits auf nachhaltige Transportmittel umgestiegen sind“ (Kormos et al., 2015). Zusätzlich wurde ihnen das jeweils umweltfreundlichste Verkehrsmittel für ihre Route angezeigt und sie wurden aufgefordert in einem Mobilitätstagebuch festzuhalten, mit welchem Verkehrsmittel sie unterwegs waren (ebd.). Im Ergebnis zeigte sich, dass die Teilnehmenden ihre Autonutzung signifikant reduzierten (ebd.).

Auch eine italienische Studie in der Stadt Cagliari untersuchte den Einfluss einer (sogenannten injunktiven) sozialen Norm über die Erwartungen der Mitbürger\*innen: Konkret wurde kommuniziert, dass andere Mitbürger\*innen es befürworten, wenn andere auf umweltfreundliche Verkehrsmittel umsteigen würden (Piras et al., 2021). Hier zeigte sich nur ein schwacher Effekt der sozialen Norm auf die Intention der Teilnehmenden, weniger Auto zu fahren.

Soziale Botschaften wurden ebenfalls eingesetzt, um die Nutzung von E-Bikes zu fördern. In einem Feldexperiment erhielten Teilnehmende für vier Wochen ein E-Bike und wurden mit GPS getrackt, wobei eine Gruppe soziale Vergleiche anhand einer Rangliste sowie Feedback zu den gefahrenen Kilometern in einer App angezeigt bekam (Flüchter & Wortmann, 2014). Die Ergebnisse zeigten, dass die Intervention dazu führte, dass Teilnehmende längere Strecken mit dem E-Bike fuhren, jedoch die intrinsische Motivation nach einiger Zeit abnahm (ebd.).



In vielen anderen Studien ließ sich die Wirksamkeit sozialer Botschaften nicht nachweisen. In einem großangelegten Feldexperiment mit über 32.000 Menschen in einer Kleinstadt in Schweden wurden soziale Normen in der Kommunikation und Hilfestellungen für die Mobilitätsplanung zusammen mit einem Probeabo für den öffentlichen Verkehr angeboten, um die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel zu fördern (Gravert & Collentine, 2021). Bürger\*innen erhielten hier einen Brief mit dem Angebot eines kostenlosen, zweiwöchigen Probeabos für den öffentlichen Nahverkehr. Eine Gruppe erhielt eine Botschaft mit der deskriptiven sozialen Norm, dass die Mehrheit der anderen Bürger\*innen in dem Ort bereits den öffentlichen Nahverkehr nutzt. Eine andere Gruppe erhielt eine Hilfestellung, einen Plan für die nächste Reise zu erstellen und eine letzte Gruppe das Angebot eines vierwöchigen statt nur zweiwöchigen Probeabos. Während die immateriellen Interventionen keinen Effekt hatten, erhöht die Verdoppelung der Probezeit von zwei auf vier Wochen die langfristige Nutzung des öffentlichen Verkehrs erheblich. Dieser Anstieg hielt auch noch Monate nach Abschaffung des Anreizes an.

Auch eine Studie, die Botschaften mit sozialen Vorteilen einsetzte, um die Nutzung von Fahrgemeinschaften zu fördern, konnte die Wirksamkeit der sozialen Normen nicht nachweisen. In einer Online-Studie wurden Teilnehmende mit dem Programm für Fahrgemeinschaften bekannt gemacht und erhielten entweder die Information, dass das Programm ihnen helfen könnte, Kolleg\*innen kennenzulernen (sozialer Vorteil), Zeit für sich zu haben (persönlicher Vorteil), Geld zu sparen (finanzieller Gewinn) oder kein Geld durch individuelle Autofahrten zu verlieren (finanzieller Verlust) (Whillans et al., 2021). Es zeigte sich, dass die Botschaft des finanziellen Gewinns die meisten Teilnehmenden davon überzeugte, sich für das Programm anzumelden. Dagegen war die Kommunikation des sozialen Vorteils nicht wirksam, sondern schwächte das Interesse an Fahrgemeinschaften eher.

### **3.3.2.10 Symbolische Anerkennungen für die Nutzung nachhaltiger Mobilitätsoptionen haben das Potential, Mobilitätsverhalten zu festigen.**

Die Wertschätzung von Personen (oder Organisationen), die bereits umweltfreundliche Verkehrsmittel nutzen, durch ein Lob, Ermutigung oder eine positive Anerkennung zu äußern, kann ein motivierendes Feedback sein und bestehendes Verhalten verstärken. Auch kann es potenziell weitere Menschen dazu motivieren, sich ähnlich zu verhalten. Hier ist beispielsweise das Konzept des ökologischen Handabdrucks (Biemer et al., 2013) oder des Blockleader-Ansatzes (Niemic et al., 2021) zu nennen, bei denen Menschen andere darin befähigen und unterstützen, sich umweltfreundlich zu verhalten. Die hier betrachtete Evidenz zum Einsatz von Lob oder symbolischen Anerkennungen ist eher gering, weshalb an dieser Stelle keine endgültige Aussage zur Wirkung solcher Maßnahmen getroffen werden kann. Symbolische Anerkennungen für die Nutzung umweltfreundlicher Mobilität haben aber das Potential, Mobilitätsverhalten zu festigen.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu symbolischen Anerkennungen im öffentlichen Verkehr und Fahrradverkehr:

In einem Feldexperiment in Rotterdam wurde festgestellt, dass Personen, auf deren Busticket die Auszeichnung „umweltfreundlicher Passagier“ gedruckt war, in dem Testzeitraum deutlich häufiger den Bus nutzten als andere (Franssens et al., 2021). Ein anderes Experiment konnte zeigen, dass ein Chatbot innerhalb einer App, der personalisierte Informationen mit Lob bereitstellte („Sie haben mit der Nutzung des E-Bikes dazu beigetragen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 1.100g zu reduzieren - weiter so!“), effektiv darin war, die Nutzer\*innen von der ökologischen Nachhaltigkeit der E-Bikes zu überzeugen (Diederich et al., 2019). Ein Effekt auf das Verhalten der Teilnehmenden wurde nicht erhoben.

Auch symbolische Geschenke können als Form der Anerkennung oder Dank für umweltfreundliches Mobilitätsverhalten eingesetzt werden. Dies kann ein kleines Geschenk (bspw. Kaffee, Kuchen, Blumen) sein, das Passagiere vor oder nach dem Verlassen der öffentlichen Verkehrsmittel oder am Rande des Fahrradwegs als Wertschätzung erhalten. Die Aktion kann einem bestimmten Aktionstag, einem Jubiläum oder dem Schulstart verbunden werden. Die Deutsche Bahn setzt beispielsweise symbolische Geschenke in Form der „Lieblingsgast-Schokolade“ ein. Untersuchungen zur Wirkung dieser kleinen Geschenke liegen jedoch zum Zeitpunkt des Berichts nicht vor.

#### **Beliebt und europaweit im Einsatz: Symbolische Geschenke am Beispiel des Fahrradfrühstücks**

In zahlreichen europäischen Städten, wie etwa der italienischen Stadt Bologna, der österreichischen Gemeinde Mauthausen oder der deutschen Stadt Lindau, wurden in den vergangenen Jahren Fahrradfrühstücke als symbolischer Dank für umweltfreundliches Mobilitätsverhalten im Rahmen der Europäischen Mobilitätswoche (EMW) angeboten. Bei einem Fahrradfrühstück erhalten Bürger\*innen, die mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren, ein kostenloses Frühstück in Form von Brötchentüten oder Tee, Kaffee und Keksen an belebten Fahrradwegen der Stadt (Salvaiciclisti Bologna, 2022; Klementsitz et al., 2020; UBA, 2021b). Fahrradfrühstücke werden auch von Fahrradorganisationen weltweit in Kooperation mit Unternehmen in Form von „Bike to Work“-Aktionen angeboten. Eine Evaluation einer solchen Maßnahme in Australien zeigt, dass 27 Prozent der Personen, die zum ersten Mal teilnahmen, auch fünf Monate danach noch mit dem Fahrrad zu Arbeit fuhren und belegt somit einen längerfristigen Effekt (Rose & Marfurt, 2007).

### **3.4 Spielerische Anreize und Gamification in der Mobilität**

#### **3.4.1 Definition und Wirkweise spielerischer Anreize**

Spielerische Anreize sind solche Anreize, die durch die Einbindung von spielerischen Methoden oder Elementen, das Interesse, die Motivation und das Engagement von Menschen steigern, jedoch nicht zwingend einen spezifischen Gegenwert haben (Huotari & Hamari, 2017). Der Begriff Gamification oder Gamifizierung wurde in der digitalen Medienindustrie Anfang der 2000er Jahre geprägt und bezeichnet ein sehr ähnliches Phänomen (Huotari & Hamari, 2017). Unter Gamification (auch „Spielwerdung“ oder „Verspielung“) versteht man die Einführung spielerischer Elemente in üblicherweise nicht spielerische Tätigkeiten (Deterding et al., 2011) oder auch das Schaffen von spielerischen Erlebnissen (Koivisto & Hamari, 2014) bis hin zu Serious Game-Ansätzen, bei denen das Spiel einen informativen oder bildenden Zweck hat (Pluntke & Prabhakar, 2013). Die Wirkweise spielerischer Anreize besteht darin, gewünschte Verhaltensweisen durch Bedürfnisse des sozialen Vergleichs und/ oder des Gewinns zu befördern. In der Regel unterstützen Spiele durch die reizvollen Aspekte der Tätigkeit die intrinsische Motivation (Deci, Koestner, & Ryan, 1999; Werbach & Hunter, 2012). Jedoch arbeiten viele Anreize auch mit Belohnungen wie Punkten oder Auszeichnungen, die dann eher eine extrinsische Motivation durch Konditionierung ansprechen. Spielerische Anreize können sowohl materiellen (bspw. in-App-Währungen, Lotteriesysteme) als auch immateriellen Charakter haben, wobei der Anreiz in der Tätigkeit selbst liegt.

Charakteristisch für Gamification ist der Einsatz spielerischer Elemente, wie etwa die Elemente Herausforderung (challenge), soziale Verbundenheit (connection), Feedback (feedback) und Wettbewerb (competition) zur Verhaltensförderung. Konkret werden bei diesem Ansatz beispielsweise das Sammeln und Visualisieren einer Punktzahl sowie die Vorgabe von Zielen und Auszeichnungen, Preisen oder Trophäen für das Erreichen eingesetzt; dies wird als



„Belohnungssystem“ bezeichnet (Lieberoth et al., 2015; Zichermann & Linder, 2010). Hier werden Individuen über extrinsische Belohnungen bestehend aus der Steigerung des eigenen Ansehens, Auszeichnungen oder Lob motiviert. In manchen Fällen handelt es sich um Prämienpunkte, sodass die Punkte gegen Geldleistungen, Prämien, Challenges oder weitere Spiele eingelöst werden können. In anderen Fällen können Punkte als Lose genutzt werden, und Preise in einer Lotterie gewonnen werden. Weitere Varianten der spielerischen Anreize sind persönliche Herausforderungen oder der Wettbewerb mit anderen, beispielsweise über einen Fortschrittsbalken, der den eigenen Fortschritt anzeigt und mit anderen vergleicht, etwa in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten oder Wettbewerbe für klimafreundliche Mobilität (bspw. „Stadtradeln“). Hier werden Individuen über intrinsische Motive bestehend aus dem Erzielen eigener Verbesserungen, dem sozialen Austausch oder dem Gewinnen gegen andere motiviert. Diese Elemente können die Nutzung nachhaltiger Mobilität unterhaltsamer und attraktiver machen und können mit materiellen oder immateriellen Anreizen kombiniert werden.

Strukturgebend für die nachfolgende Detailanalyse sind verschiedene spielerische Möglichkeiten, die Verhalten beeinflussen können.

- ▶ Im ersten Teil werden individuell wirkende Belohnungssysteme dargestellt, die durch das Sammeln von Punkten und den individuellen Fortschritt wirken (3.4.2.1).
- ▶ Im zweiten Teil werden spielerische Anreizformen thematisiert, die durch den Wettbewerb im Team wirken (3.4.2.2).
- ▶ Im dritten Teil werden spielerische Anreize im Zusammenhang mit dem Design der Verkehrsinfrastruktur beschrieben (3.4.2.3).

### 3.4.2 Ergebnisse zur Wirkung spielerischer Anreize

#### 3.4.2.1 Belohnungssysteme aus Punkten und Auszeichnungen können zu Fortschritten motivieren – jedoch ist ihre Wirkung auf den Zeitraum der Nutzung begrenzt.

Eine weit verbreitete Form der Belohnungen im Bereich der Mobilität ist das Sammeln von Punkten, die Vergabe von Auszeichnungen oder der Levelaufstieg in einem (Computer-)Spiel, womit Menschen für das Erreichen von Zielen einer nachhaltigeren Mobilität symbolisch belohnt werden. Diese Belohnungen werden oftmals in spielerischer Form (bspw. in Form von Medaillen oder Blättern) visualisiert.

Zwar wurden Belohnungssysteme mit Punkten oder Auszeichnungen schon vielfach in Spielen oder mobilen Apps eingesetzt, jedoch fällt die empirische Evidenz zur Wirkung dieser Belohnungssysteme gemischt aus. Eine Meta-Studie kommt zu dem Schluss, dass nur die Hälfte aller empirischen Studien zum Einsatz von Gamification einen Effekt der Verhaltensänderung zeigen konnten (Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014). Zudem besteht die Befürchtung in der Forschung, dass externe Belohnungssysteme eher die extrinsische Motivation der Menschen ansprechen, sodass der Effekt mit dem Aussetzen der Belohnung verschwindet (Yen et al., 2019). Grundsätzlich können Belohnungssysteme aus Punkten und Auszeichnungen zu Fortschritten motivieren – jedoch ist ihre Wirkung auf den Zeitraum der Nutzung begrenzt.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen des Sammelns und Visualisierens von Punkten im öffentlichen Verkehr und Fahrradverkehr:

Die häufigste Variante ist die Belohnung von Fahrten mit dem öffentlichen Verkehr oder aktiver Mobilitätsformen durch das Sammeln von Punkten. In der italienischen Stadt Rovereto wurde beispielsweise das Spiel „Play&Go“ in Form einer App eingesetzt, um nachhaltige Verkehrsmittelwahl (Zug, Bus, Fahrradverleih, Fahrrad, zu Fuß gehen) in der Kommune zu

fördern (Kazhamiakina et al., 2016). In dem Spiel konnten Nutzende pro Kilometer mit dem ÖPNV oder Fahrrad Punkte visualisiert als grüne Blätter sammeln, wurden bei einer bestimmten Punktzahl mit einer Prämie ausgezeichnet und sahen auf einer Rangliste, wie sie im Vergleich mit anderen Nutzenden abschnitten. In einer zweiten Phase des Spiels wurden wöchentliche Challenges eingeführt, wie etwa eine Woche nur mit dem Fahrrad oder dem ÖPNV zu fahren. Insgesamt zeigten die Ergebnisse, dass die 300 Teilnehmenden immerhin für die Dauer des Spiels über neun Wochen anhaltende Verhaltensänderungen zeigten (ebd.). Auch in Bozen konnten Passagiere des ÖPNV in der Mobilitätsapp des Verkehrsunternehmens für jeden mit dem Bus zurückgelegten Kilometer Punkte sammeln. Die Punkte konnten dann für Online-Challenges genutzt werden und waren zudem in Form eines persönlichen Scores öffentlich sichtbar (Mass Transit, 2016; Klementsitz, 2020). Auszeichnungen mit Punkten für die Nutzung der Busse erhielten auch 282 Teilnehmende in einem Feldversuch in und um die dänische Stadt Odense (Lieberoth et al., 2018). Zu Beginn erhielten alle ein Einführungspaket mit einer kostenlosen elektronischen Fahrkarte. Für jede Fahrt mit dem Bus wurden Punkte in Form von Münzen vergeben und Abzeichen in grün, silber und gold als Auszeichnungen für anspruchsvollere Verhaltensweisen (bspw. Busfahren am Wochenende). Die Münzen konnten dann als Lotterielose eingesetzt werden, um weitere Busfahrkarten zu gewinnen. Die spielerischen Anreize waren in diesem Versuch die wirksamsten Anreize im Vergleich zu Mobilitätsplanung mittels Kalender und Gesundheitsbotschaften, jedoch war der Anstieg der Busfahrten nicht signifikant.

Ein weiteres Beispiel für Auszeichnungen ist das sogenannte „Traffic Snake Game“, in dem Schüler\*innen Auszeichnungen für nachhaltiges Mobilitätsverhalten erhalten (Mobiel21, 2023). Jeden Tag, an dem die Kinder mit öffentlichen Verkehrsmitteln, mit aktiven Mobilitätsformen oder gemeinsam mit dem Auto zur Schule zu kommen erhielten sie einen Sticker als Auszeichnung, die aneinandergereiht eine Schlange visualisierten. Ziel war es, das Plakat bis zum Ende der zweiwöchigen Spielzeit mit so vielen Stickern wie möglich zu füllen. Am Ende des Spiels bekamen die Kinder als Belohnung keine Hausaufgaben, 15 Minuten Spielzeit oder sogar eine Wander- oder Fahrradtour. Das Spiel wurde bereits in unterschiedlichen Städten, u. a. in den Niederlanden, eingesetzt. Eine ähnliche Form der spielerischen Belohnung des eigenen Verkehrsverhaltens wurde durch die Visualisierung der positiven Wirkung durch die Nutzung nachhaltiger Mobilitätsoptionen durch eine App getestet (Froehlich et al., 2009). Hierbei erhielten die Nutzenden positiv formuliertes Feedback in Form eines Baums, der mit steigender Nutzung nachhaltiger Mobilitätsformen Blätter bekommt und schließlich Äpfel trägt oder in einer anderen Variante ein Eisbär mit einer wachsenden Eisscholle unter sich (ebd.). Die Anwendung wurde mit 13 Teilnehmenden getestet, die zum Teil angaben, ihr Verhalten geändert zu haben, sich jedoch noch weitere Vergleiche als Feedback wünschten. Belastbare Daten zum Effekt der beiden unterschiedlichen Visualisierungen liegen jedoch nicht vor.

Auszeichnungen als spielerische Anreize wurden ebenfalls in einer App für Fahrgemeinschaften an der Universität Hildesheim eingesetzt, um Studierende und Beschäftigte dazu zu motivieren, gemeinsam in Fahrgemeinschaften zu fahren (Werkmeister et al., 2021). Hier erhielten Nutzende Auszeichnungen in Form von kleinen Medaillen in der App, wenn sie eine bestimmte Anzahl an gemeinsamen Fahrten erreichten und konnten anhand einer Rangliste basierend auf den Bewertungen sehen, wer die beliebtesten Fahrer\*innen waren. Eine andere Form der Rangliste kann eine „Hall of Fame“ sein, in der die nachhaltigsten Teilnehmenden gekürt werden. Dieser Ansatz wurde innerhalb der GoEco!-App erprobt, einer Anwendung die dazu motivieren soll, sich Ziele zu einem nachhaltigen Mobilitätsverhalten zu stecken, die Wege und Verkehrsmittel dokumentiert und Feedback zu zurückgelegten km/h, Energieverbrauch, CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit zum Fortschritt auf dem Weg zu den individuellen Zielen ausspielt

(Cellina et al., 2016). Beide Apps wurden lediglich mit potenziellen Nutzer\*innen ko-kreativ entwickelt, jedoch nicht auf ihre Wirkung hin evaluiert.

Auszeichnungen in Form von Punkten können nicht nur den Umstieg auf nachhaltigere Verkehrsmittel fördern, sondern auch dazu motivieren, außerhalb der Hauptverkehrszeiten unterwegs zu sein. Dieses Ziel wurde in San Francisco mit dem Mobilitätsprogramm CAPRI (Congestion and Parking Relief Incentives) verfolgt, wobei Nutzende mit Punkten belohnt wurden, wenn sie Fahrten in den Nebenverkehrszeiten unternahmen, und mit ihren Punkten an Glücksspielen teilnehmen konnten (Mandayam and Prabhakar, 2014; Zhu et al., 2015). Die Punkte konnten entweder für feste Geldbeträge eingetauscht werden (100 Punkte gegen 1 Dollar) oder sie konnten durch das Spielen eines Videospiele einen zufälligen höheren Geldbetrag (zwischen 1 und 150 Dollar) gewinnen. Im Ergebnis entschied sich ein Großteil der Teilnehmenden (87 %) für die Option des Glücksspiels mit der Aussicht auf höhere Gewinne und wurde so zur weiteren Teilnahme an dem Programm motiviert. Ergebnisse zur Wirkung auf das Verkehrsverhalten liegen jedoch nicht vor.

#### **3.4.2.2 Challenges und Wettbewerbe, in denen Teams gegeneinander antreten, sind besonders wirksam, da sie Spaß und intrinsische Motivation an nachhaltiger Mobilität fördern.**

Eine andere Form der spielerischen Anreize sind solche, die kompetitive Elemente, Challenges und den sozialen Vergleich in Wettbewerben nutzen, um Menschen für nachhaltige Mobilität zu gewinnen.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass Challenges und Wettbewerbe, in denen Teams gegeneinander antreten, besonders wirksam sind und auch über einen längeren Zeitraum anhalten können (Yen et al., 2019). Sie fördern Spaß und intrinsische Motivation an nachhaltiger Mobilität. Die Herausforderung dieser Wettbewerbe besteht darin, dass sie zeitlich begrenzt sind und die intrinsische Motivation stark genug fördern müssen, sodass die Verhaltensänderung auch langfristig bestehen bleibt.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu den Wirkungen von Challenges und Wettbewerben im öffentlichen Verkehr und Fahrradverkehr:

Eine Möglichkeit ist es, Menschen mit spezifischen, zeitlich begrenzten Zielen oder Herausforderungen zur Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel zu motivieren. Im Rahmen einer niederländischen Feldstudie wurde untersucht, inwiefern monatliche Challenges die Nutzenden der Smartphone-App SMART Mobility zur Nutzung des Fahrrads animieren konnte (Huang et al., 2021). Innerhalb der App erhielten Nutzende Punkte für das Erreichen der Ziele, die sie in lokalen Geschäften einlösen können und wurden über den Fortschritt, bspw. eine bestimmte Distanz mit dem Rad zurückzulegen, informiert. Die Teilnahme an Challenges führte zu einem Anstieg an Fahrradfahrten. In mehr als der Hälfte der Fälle erfolgte dies durch einen Wechsel vom Auto zum Fahrrad.

In einer schwedischen Feldstudie standen kompetitive Elemente in Form personalisierter Challenges sowie eines Städtewettbewerbs im Vordergrund (Hjalmarsson-Jordanius et al., 2017). In einer App konnten Teilnehmende durch die Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel Punkte erspielen. Eine Rangliste machte den Vergleich mit anderen Nutzenden möglich und die Person mit den meisten Punkte gewann einen Preis. In einem Städtewettbewerb traten schließlich die Nutzenden aus Göteborg und Stockholm kollektiv gegeneinander an. Eine Analyse der Daten konnte jedoch keinen starken Effekt nachweisen. Auch die App TrafficO<sub>2</sub> nutzt Challenges in Form von persönlichen Szenarien, die zu nachhaltigem Verkehrsverhalten motivieren sollen (Di Dio et al., 2015; 2020). Die App wurde mit knapp 311 Personen in Palermo erprobt. Basierend auf ihrem bisherigen

Mobilitätsverhalten und dem Wohnort wurde für jede Person ein nachhaltiges Szenario erstellt, das konkret beschrieb, wie Menschen durch kleine Veränderungen nachhaltiger mobil sein können. Für die Nutzung nachhaltiger Mobilitätsoptionen erhielten Nutzende Punkte und konnten diese gegen Preise eintauschen. Die Ergebnisse zeigen, dass die überwiegende Mehrheit der Wege mit dem Fahrrad oder mit zu Fuß gehen zurückgelegt wurden, während die Anteile des Autoverkehrs am Modal Split je nach Distanz zwischen 3 und 25 Prozentpunkte zurückgingen.

Neben individualisierten Challenges gibt es auch spielerische Ansätze, die stärker auf die Gruppendynamik und das Antreten von Teams gegeneinander abzielen. So wurde in London ein Fahrradwettbewerb verschiedener Teams mit der App „Love to Ride“ eingesetzt, um spielerisch das aktive Pendeln mit dem Fahrrad zu fördern (Weber et al., 2018). Innerhalb der App konnten Teams virtuell im Fahrradfahren gegeneinander antreten. Je nach zurückgelegter Strecke erhielten die Teams Punkte in der App. In Folge der Einführung der Wettbewerbe stieg die Zahl der Fahrradfahrten in der App vom Jahr 2015 auf das Jahr 2016 um knapp 70 Prozent an.

Auch gibt es Varianten von Wettbewerben, die das Prinzip des „Geocaching“ (zu Deutsch: GPS-Schnitzeljagd; vgl. Ansätze mit Spielen wie „Pokemon Go“ (Guo et al., 2021)) nutzen und die ganze Stadt in ein Spiel verwandeln. Eine solche Anwendung wurde im Rahmen des „Chromaroma Transport Games“ in London erprobt, wobei das ÖPNV-Ticket der Nutzenden (Oyster Card) mit einer mobilen Anwendung verbunden werden konnte, um anschließend gemeinsam in Teams Missionen zu erfüllen (bspw. das Erraten eines Wortspiels, wobei der Stationsname die Lösung ist) (Toprak et al., 2012). Beim erfolgreichen Abschließen der Missionen färbte sich eine bestimmte Fläche auf dem Stadtplan in der Farbe des Teams ein.

#### **Städte in Spiele verwandeln: Beat the Street als Beispiel für einen aktiven Wettbewerb in Großbritannien**

Beat the Street ist ein Spiel als Teil eines aktiven Mobilitätsprogramms in Großbritannien, woran im Jahr 2016 über 300.000 Menschen teilnahmen (Intelligent Health, 2017; Yen et al., 2019). Die Idee ist es, Städte in riesige Spiele zu verwandeln und Menschen spielerisch zu animieren, mehr über ihre Gegend zu erfahren. Konkret konnten Teilnehmende mittels Lesegeräten mit RFID-Technologie in der Stadt verteilte Punkte sammeln, wenn sie zu Fuß gingen oder Fahrrad fuhren (ebd.). Als Belohnung erhielten sie eine unmittelbare Bestätigung auf dem Gerät in Form eines Signals aus blinkenden Lichtern und einem Summen (ebd.). Zudem gab es die Möglichkeit, in Interaktion mit anderen zu treten und als Teams Punkte zu sammeln. Eine Auswertung des Programms in der Stadt Reading zeigte einen erheblichen Effekt auf die körperliche Aktivität, die sogar noch ein Jahr nach dem Spiel anhielt, was ein Indiz für langfristige Verhaltensänderung durch gesteigerte intrinsische Motivation sein kann (Yen et al., 2019). Auch in Schulen wurde das Programm eingesetzt und evaluiert. Eine Studie an einer Schule in Norwich zeigt, dass die wöchentliche aktive Mobilität der Schüler\*innen in Folge des Programms um knapp 10 Prozent pro Kind zunahm (Coombes & Jones, 2016).

Zuletzt existieren zur Förderung aktiver Mobilität einige neuere spielerische Anreizvarianten in Apps (beispielsweise WheelCoin), die sich das „Move to earn“-Prinzip zunutzmachen (Mobility Innovators, 2023). Die Idee dabei ist, aktive Mobilität und Bewegung insgesamt durch die Integration in ein Videospiel oder mittels Avataren interessanter zu machen und durch die Möglichkeit Geld zu verdienen auch lohnender (Hoogendoorn, 2021). Dabei werden die Bewegungsmuster der Nutzenden mittels GPS getrackt und die Nutzung aktiver Mobilitätsformen oder Fitnessaktivitäten mit Tokens in Kryptowährungen (NFTs) belohnt

(Thomason, 2022). Nutzende können diese Tokens dann an Börsen handeln oder in den Apps einsetzen, um Güter zu kaufen (ebd.).

### **3.4.2.3 Spielerisches Design und Farbe wecken Aufmerksamkeit und steigern die Attraktivität von Mobilitätsalternativen.**

Der Einsatz von Farbe ist ein bekanntes Instrument, um die Aufmerksamkeit oder das Wohlbefinden von Menschen zu beeinflussen (Singh, 2006). Auch in der Gestaltung von Innenstädten nehmen Farbe und Design einen immer größeren Stellenwert ein, um Menschen eine attraktivere, spielerische und komfortable Mobilität zu ermöglichen. Die Evidenz zu deren Wirksamkeit ist zwar überschaubar, jedoch zeigen Studien, dass spielerisches Design und Farbe die Aufmerksamkeit weckt und die Attraktivität von Mobilitätsalternativen steigert.

Konkret ergeben sich aus der Literatur folgende Erkenntnisse zu spielerischem Design und Farbe im öffentlichen Verkehr, aktiver Mobilität und der Autonutzung:

Farbe als Gestaltungselement der Stadtplanung wurde auch in verschiedenen Kontexten bereits untersucht. In der Stadt Kerpen gestalteten Schüler\*innen beispielsweise einen farbigen Kinderzebrastreifen auf einer Kreuzung, die auf ihrem Schulweg liegt (UBA, 2016). Eine begleitende Evaluation der Aktion zeigt, dass sich der Pkw-Verkehr dadurch verlangsamte und zusätzlich weniger Kinder mit dem Auto zur Schule gebracht wurden (ebd.). In einer amerikanischen Online-Studie wurde untersucht, inwiefern farbige Gehwege Menschen zum zu Fuß gehen motivieren können (Chen et al., 2023). Hierzu wurden 1.984 Teilnehmende mit verschiedenen Szenarios einer Innenstadt konfrontiert und es zeigte sich, dass rote oder blaue Gehwege gleichermaßen das Interesse am zu Fuß gehen steigern (ebd.).

Ein spielerisches Design, um Menschen dazu zu bewegen, die Treppe statt der Rolltreppe zu nutzen, wurde in Schweden eingesetzt. Hier wurde eine Treppe einer U-Bahn-Station so umgestaltet, sodass sie eine riesige Klaviertastatur darstellte. Jede Stufe war dabei so eingestellt, dass sie beim Betreten den entsprechenden Ton abspielte und die Menschen durch die Treppennutzung eine Melodie erzeugten. Im Ergebnis der Aktion wurde ein Anstieg der Treppennutzung um 66 Prozent verzeichnet (The Fun Theory, 2009; Hunnes, 2016). Eine andere Variante verdeutlicht den Effekt des Design der Straßen auf das Fahrverhalten von Autofahrer\*innen. In einem Versuch wurden mit Hilfe von horizontalen Linien auf der Straße visuelle Illusionen von gefährlichen Straßenverhältnissen simuliert, um Autofahrer\*innen dazu zu bringen, das Tempo zu reduzieren (Thaler & Sunstein, 2008). Die horizontalen Linien mit geringer werdendem Abstand führen dazu, dass die aktuelle Fahrgeschwindigkeit höher erscheint. Dies kann vor gefährlichen Kurven eingesetzt werden, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen, kann aber auch zu grundsätzlichen Temporeduktionen eingesetzt werden. In einem Experiment auf chinesischen Autobahnen führten horizontale Linien in Fischgrätenform dazu, dass Autofahrer\*innen ihr Tempo je nach Szenario um knapp 12 bis 15 Kilometer pro Stunde reduzierten (Yang et al., 2019).



## 4 Handlungsempfehlungen und Fazit

### 4.1 Einsatzmöglichkeiten für unterschiedliche Anreizinstrumente in der kommunalen Praxis

Aus den analysierten Praxisbeispielen und Forschungsergebnissen lassen sich Vor- und Nachteile unterschiedlicher Instrumente in Bezug auf ihre Wirkung oder die entstehenden Kosten ableiten. Aus diesen ergeben sich wiederum Erkenntnisse, in welchen Situationen welche Instrumente sinnvoll sind und worauf beim Einsatz unterschiedlicher Instrumente zu achten ist, um die angestrebten Wirkungen zu erzielen.

Diese Erkenntnisse werden nachstehend zu Handlungsempfehlungen für die kommunale Praxis verdichtet.

#### 4.1.1 Materielle Anreize

**Materielle Anreize sind hoch wirksam, um das Verkehrsverhalten zu verändern, allerdings entspricht ihre Wirkung nicht immer den angestrebten Nachhaltigkeitszielen.**

Die nachstehenden Empfehlungen können dabei helfen, mit materiellen Anreizen die angestrebten Wirkungen zu erzielen.

##### 4.1.1.1 Materielle Anreize sollten auf Dauer angelegt sein.

**Zentrale Erkenntnisse:** Materielle Anreize führen nur zu Verhaltensänderungen, solange die Anreizwirkung des materiellen Gegenwerts besteht. Das ist die Erkenntnis aus Angeboten eines kostenlosen öffentlichen Verkehrs, aus dem 9-Euro-Ticket sowie aus befristeten Einschränkungen des Autoverkehrs. Die Verhaltensänderungen durch diese Instrumente sind deutlich, aber mit der Beendigung der jeweiligen Maßnahme kehrt die Bevölkerung zum vorherigen nicht nachhaltigen Mobilitätsverhalten zurück.

**Handlungsempfehlung:** Materielle Anreize sollten auf Dauer angelegt sein.

Ziel von materiellen Anreizen für nachhaltiges Mobilitätsverhalten müssen langfristige Verhaltens- und Strukturänderungen sein. Diese benötigen ein klares, dauerhaft wirksames Signal, dass nachhaltige Formen von Mobilität in Zukunft immer stärker finanziell gefördert werden, nicht nachhaltige Formen von Mobilität dagegen immer stärker belastet werden. Pilotprojekte können dabei helfen, mit einem nachhaltigen Mobilitätsverhalten Erfahrungen zu sammeln, sollten aber in längerfristige Maßnahmen überführt werden.

Dafür sind grundlegende Veränderungen ökonomischer Rahmenbedingungen erforderlich, die über die Handlungsmöglichkeiten der Kommunen hinausgehen, wie etwa die schrittweise Abschaffung von Pendlerpauschalen und Dienstwagenprivileg oder eine generelle Verteuerung von Automobilität im Vergleich zum öffentlichen Verkehr durch steuerliche Anpassungen.

Aber auch bei finanziellen Instrumenten auf der kommunalen Ebene wie Parkraumbewirtschaftung, ÖPNV-Ticketpreisen oder City-Maut-Konzepten ist eine langfristige Perspektive im Rahmen eines Gesamtkonzepts nachhaltiger Stadtmobilität erforderlich. Das gleiche gilt für differenzierte Zugangsmöglichkeiten zur Straßeninfrastruktur und für die Verteilung des Straßenraums zwischen den Verkehrsträgern.

#### **4.1.1.2 Materielle Anreize sollten nachhaltiges Mobilitätsverhalten in der Breite fördern, statt spezifisch einzelne Verhaltensweisen zu erleichtern oder zu erschweren.**

**Zentrale Erkenntnisse:** Materielle Anreize begünstigen Ausweichreaktionen, die den Zielen einer nachhaltigen Verkehrspolitik oft entgegenstehen. Kostenlose ÖPNV-Modelle oder das 9-Euro-Ticket haben beispielsweise im öffentlichen Verkehr eine große zusätzliche Nachfrage ausgelöst, ohne aber maßgeblich zur Verlagerung vom Autoverkehr auf den öffentlichen Verkehr beizutragen. City-Maut-Modelle können dazu führen, dass sich Arbeitsplätze und Einkaufsmöglichkeiten mit dem damit verbundenen Autoverkehr in Gebiete außerhalb der Mautzonen verlagern.

**Handlungsempfehlung:** Kommunale Verkehrspolitik sollte sich daher zum Ziel setzen, möglichst in der Breite auf eine Nachhaltigkeitstransformation des Mobilitätsverhaltens hinzuwirken und nicht spezifisch einzelne Verhaltensweisen wie die ÖPNV-Nutzung zu fördern oder das Autofahren nur in bestimmten Räumen einzuschränken. Instrumente, die das Mobilitätsverhalten sehr konkret lenken, beeinträchtigen auch die Entscheidungsfreiheit der Bürger\*innen unnötig stark und führen zu Kontrollaufwand, der die Verwaltung und Bürger\*innen gleichermaßen belastet. Je besser es daher gelingt, verschiedene Optionen des Mobilitätsverhaltens insgesamt entsprechend ihren Umweltwirkungen zu fördern oder zu erschweren, desto besser sind die Erfolgsaussichten.

Eine interessante Option hierfür ist etwa ein Mobilitätsbudget, das den Bürger\*innen die Entscheidung zwischen verschiedenen nachhaltigen Mobilitätsoptionen überlässt.

Wichtig ist auch, bei differenzierten Zugangsmöglichkeiten zur Straßeninfrastruktur größere Bereiche des Gemeindegebiets zu erfassen, um Ausweichreaktionen zu vermeiden und um langfristige Verhaltensänderungen herbeizuführen. Parkraumbewirtschaftung sollte daher beispielsweise für größere Stadtregionen und nicht nur für einzelne Straßenzüge eingeführt werden. Hierfür ist allerdings ein straßenverkehrsrechtlicher Rechtsrahmen erforderlich, der den Kommunen hierfür die nötigen Handlungsspielräume einräumt.

#### **4.1.1.3 Materielle Anreize sollten aus einer Kombination von Push- und Pull-Faktoren bestehen.**

**Zentrale Erkenntnisse:** Weder positive noch negative Anreize führen alleine zu einem nachhaltigen Mobilitätsverhalten. Positive materielle Anreize stoßen auf hohe Akzeptanz in der Bevölkerung, lösen aber hohe finanzielle Belastungen der öffentlichen Kassen aus und führen eher zu einer Intensivierung der Mobilität als zur Verkehrsverlagerung weg vom Auto. Das zeigt die Erfahrung mit dem 9-Euro-Ticket. Negative materielle Anreize begegnen dagegen hohem Widerstand in der Bevölkerung, sind aber oftmals unverzichtbar, um eingeeübte, nicht nachhaltige Mobilitätsgewohnheiten zu ändern. Das zeigen die deutlichen Effekte von Parkraumbewirtschaftung und City-Maut-Konzepten dort, wo diese eingeführt wurden.

**Handlungsempfehlung:** Kommunale Verkehrspolitik sollte auf eine Kombination von Push- und Pull-Maßnahmen unter dem Dach eines integrierten, langfristigen nachhaltigen Mobilitätskonzepts setzen.

Positive materielle Anreize (Pull-Faktoren) sind wichtig, um ein Signal zu setzen, welches Mobilitätsverhalten Zukunft hat, und um die Mobilitätschancen insbesondere von finanziell schlechter gestellten Menschen zu erhalten und zu fördern. Gleichzeitig kann nachhaltiges Mobilitätsverhalten durch die Wahrnehmung unterstützt werden, dass finanzielle Förderung und verbesserte Angebotsoptionen auch aus individueller Perspektive Vorteile bieten.

Negative materielle Anreize (Push-Faktoren) sind andererseits erforderlich, um Änderungen von lange eingeübten, politisch über Jahrzehnte unterstützten nicht nachhaltigen Mobilitätsgewohnheiten herbeizuführen. Beispiele hierfür sind der Pendelverkehr mit dem Auto



oder die Belastung von Innenstädten mit parkenden Autos und Parksuchverkehr. Eine Studie aus Irland hat etwa gezeigt, dass sich alleine über positive Verhaltensanreize der Anteil des Autoverkehrs nur um maximal 1,6 Prozent senken lässt, und dass hauptsächlich Verschiebungen bei unterschiedlichen umweltfreundlichen Verkehrsmodi zu erwarten sind. Im Ergebnis wurde daher dafür plädiert, positive („carrots“) und negative Anreizinstrumente („sticks“) zu kombinieren (Carroll et al., 2021).

Während positiv wirkende materielle Anreize hohe Kostenaufwände verursachen, was dazu führt, dass sie häufig nur für eine gewisse Zeit gewährt werden und dann keine dauerhafte Verhaltensänderung bewirken, führen negative materielle Anreize wie die Einführung einer Parkraumbewirtschaftung zu Einnahmen auf Seiten der öffentlichen Hand. Sie können daher von Seiten der Politik leichter dauerhaft aufrechterhalten werden. Auch um die Überlastung der öffentlichen Kassen zu vermeiden, sind daher auch finanzielle Belastungen nicht nachhaltigen Mobilitätsverhaltens erforderlich – dies besonders deswegen, weil auch positive Anreize für nachhaltige Mobilität nur dann Wirkung versprechen, wenn sie langfristig angelegt sind (s. o. 4.1.1.1).

#### 4.1.2 Immaterielle Anreize

**Immaterielle Anreize unterstützen nachhaltiges Mobilitätsverhalten durch Verbesserungen nachhaltiger Mobilitätsoptionen, durch die Beseitigung von informatorischen Hürden und durch die Verstärkung der Motivation zu Verhaltensänderungen.**

Sie können auf diese Weise dazu beitragen, dass die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmodi einfach und attraktiv wird. Immaterielle Anreize setzen allerdings voraus, dass es eine grundsätzliche Bereitschaft zur Nutzung nachhaltiger Mobilitätsoptionen gibt.

Zu einem zielgenauen Einsatz von immateriellen Anreizen können die nachstehenden Empfehlungen beitragen.

##### 4.1.2.1 Maßnahmen für eine nutzerorientierte Gestaltung nachhaltiger Mobilitätsoptionen tragen entscheidend zu deren verstärkter Nutzung bei.

**Zentrale Erkenntnisse: Nachhaltige Mobilitätsoptionen sind derzeit häufig nicht ausreichend an den Nutzerinteressen ausgerichtet.**

Verschiedene Nutzungshürden behindern derzeit insbesondere den Umstieg vom Privat-Pkw auf den öffentlichen Verkehr. Dazu gehören komplizierte Tarifstrukturen, Unklarheiten über die Modalitäten des Fahrscheinerwerbs, lange Fahrtzeiten, viele Umstiege und befürchtete Beschwerlichkeiten während der Fahrt, wie etwa kein garantierter Sitzplatz oder Verspätungen.

**Handlungsempfehlung: Um den Umstieg vom Privat-Pkw auf nachhaltige Mobilitätsoptionen zu fördern, sind Maßnahmen erforderlich, damit nachhaltige Mobilitätsoptionen den vom Privat-Pkw gewohnten Standards an Komfort und Flexibilität entsprechen oder diese möglichst übertreffen.**

Die meisten Menschen verbinden das eigene Auto mit Unabhängigkeit, Zeitersparnis und effektiver Alltagsbewältigung (Zustimmungsraten in einer repräsentativen Befragung über 60 bis knapp 80 Prozent). Der öffentliche Verkehr steht dagegen für Unflexibilität (Zustimmungsrate knapp 60 Prozent). Nur eine Minderheit sieht im öffentlichen Verkehr klare Vorteile wie die Überlegenheit im Stadtverkehr oder die Möglichkeit, die Zeit sinnvoller zu nutzen als im Auto (Zustimmungsraten unter 40 Prozent; Quelle: Nobis et al., 2023).

Maßnahmen, die dazu beitragen, dass der öffentliche Verkehr den vom Auto gewohnten Standards an Komfort und Flexibilität näherkommt, sind vor diesem Hintergrund zentral, damit mehr Menschen auf den öffentlichen Verkehr umsteigen. Ansatzpunkte hierfür sind

- ▶ die Beseitigung von Zugangshürden zum öffentlichen Verkehr durch einfache, bundesweit standardisierte Tarifstrukturen und einfache, verkehrsträger- und verbundübergreifende Möglichkeiten des Fahrscheinerwerbs,
- ▶ die Angleichung der Fahrzeiten im öffentlichen Verkehr an die Fahrzeiten im Autoverkehr, perspektivisch die Positionierung des öffentlichen Verkehrs als schnellstes Verkehrsmittel durch Maßnahmen wie eine „grüne Welle“ für Busse und Straßenbahnen sowie durch gut abgestimmte Umstiegsmöglichkeiten sowie einfachere Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Verkehrsträger,
- ▶ die Steigerung des Komforts im öffentlichen Verkehr durch Maßnahmen wie garantierte Sitzplätze in öffentlichen Verkehrsmitteln.

Solche Maßnahmen stehen an der Grenze zwischen materiellen und immateriellen Anreizen. Sie erhöhen den materiellen Nutzwert des öffentlichen Verkehrs, allerdings nicht durch Investitionen in Infrastruktur oder Fahrzeuge, sondern durch eine verbraucherorientierte Angebotsgestaltung.

Erschwert werden solche Maßnahmen durch die regional und funktional fragmentierte Akteursstruktur im öffentlichen Verkehr. Regionale Kooperationen zwischen Verbänden sowie ein abgestimmtes Vorgehen zwischen Aufgabenträgern, Verkehrsbehörden und Verkehrsunternehmen sind daher Erfolgsvoraussetzungen für eine nutzerorientierte Angebotsgestaltung im beschriebenen Sinn.

Der Fokus von Maßnahmen zur Angebotsverbesserung liegt primär im Bereich des öffentlichen Verkehrs. In gewissem Umfang sind Maßnahmen in dieser Richtung wie grüne Wellen oder garantierte Mitnahmemöglichkeiten aber auch auf andere nachhaltige aktive Mobilitätsoptionen wie den Fuß- und Fahrradverkehr anwendbar. Auch hier bietet die nutzerzentrierte Perspektive wichtige Hinweise für die Adaption der Umgebung: von der benötigten Zeit zum Überqueren einer Ampel, den von älteren Menschen benötigten Sitzplätzen im öffentlichen Raum bis hin zu Unsicherheiten zur Mitnahme des Fahrrads im öffentlichen Verkehr. Diese Interessen müssen auch bei der Adaption der Infrastruktur zur Förderung der aktiven Mobilität beachtet werden.

#### **4.1.2.2 Informations-, Beratungs- und Unterstützungsangebote sind geeignet, die Einstiegshürden beim Umstieg auf den öffentlichen Verkehr zu senken.**

**Zentrale Erkenntnisse:** Eine zentrale Hürde für den Umstieg vom Auto auf den öffentlichen Verkehr ist das Fehlen von handlungsorientierten Informationen und Routinen im Umgang mit dem öffentlichen Verkehr. Mobilitätsverhalten ist stark von Routinen geprägt. Das erschwert den Umstieg vom Auto auf nachhaltige Mobilitätsoptionen. Wer den öffentlichen Verkehr nutzen will, muss sich mit Fahrscheinerwerb, Tarifstrukturen, Fahrplänen und Umsteigeverbindungen auseinandersetzen. Für die hiermit verbundenen Fragen und Unsicherheiten fehlen oft einfach verfügbare Antworten oder Erfahrungen.

**Handlungsempfehlung:** Um Einstiegshürden bei der Nutzung des öffentlichen Verkehrs abzubauen, sollten Informationen, Mobilitätsberatung und praktische Unterstützung etwa bei der Routenplanung angeboten werden. Bewährt haben sich (individuelle) Mobilitätsberatungen, Trainings, Veranstaltungen und Testangebote zum Kennenlernen von Mobilitätsalternativen sowie personalisierte Routenvorschläge. Diese sollten jeweils vor allem in solchen Situationen ansetzen, in denen Menschen ohnehin ihre Routinen überprüfen und neudefinieren. Besonders günstige Situationen hierfür sind der Zuzug in ein neues Wohnumfeld, der Wechsel des Arbeitgebers oder eine neue familiäre Situation. Passende Gelegenheiten zur Integration von niedrigschwelligen Informations- und Unterstützungsangeboten im Bereich der Mobilität sind

bestehende kommunale Konzepte der Neubürgerberatung oder des Stadtmarketings, Förderungen des betrieblichen Mobilitätsmanagements oder Elternberatung.

#### **4.1.2.3 Die Stärkung der Motivation sowie positives Feedback für nachhaltiges Mobilitätsverhalten können Verhaltensänderungen unterstützen und festigen.**

**Zentrale Erkenntnisse: Immaterielle Anreize, die primär auf die Steigerung der Motivation zu nachhaltigem Mobilitätsverhalten abzielen, haben eine eher begrenzte und kurzfristige Wirkung.**

Im Vergleich zu materiellen Anreizen wie Gutscheinen sind Feedbackbotschaften zum eigenen Mobilitätsverhalten, etwa in Form von vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen, weniger wirkungsstark.

Wissenschaftliche Untersuchungen und Praxisbeispiele zeigen, dass motivierend wirkende Anreize nachhaltiges Mobilitätsverhalten unterstützen können, dass sie aber von ihrer Wirkungsdauer und Wirkungsstärke begrenzt sind (Ito et al., 2018; Masclat et al., 2002). Grund dafür sind Gewöhnungseffekte von immateriellen Anreizen, die mit wiederholten Interventionen eintreten. Das gilt etwa für (personalisiertes) Feedback zum Mobilitätsverhalten, für Angebote zur Mobilitätsplanung und Erinnerungen, für die Verwendung von sozialen Normen und Vergleichen sowie für symbolische Anerkennungen für nachhaltiges Mobilitätsverhalten. Diese Effekte können mit ausreichend zeitlichem Abstand zwischen den Interventionen vermieden werden.

**Handlungsempfehlung: Motivierende Ansprachen und Feedback zum Mobilitätsverhalten sollten nicht als Alternative zu materiellen Anreizen verstanden werden, sondern als Ergänzung, die deren Wirkung stärkt.**

Motivierende Ansprache und Feedback sind in einem umfassenderen Katalog von Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Mobilität gleichwohl wichtig und sinnvoll. Zum einen verdeutlichen sie Bürger\*innen welche Mobilitätsformen zukunftsfähig sind. Zum anderen signalisieren sie der Bevölkerung folgendes durch vereinfachte Informationen zum Umwelteffekt: Es kommt darauf an, dass jede und jeder einzelne die Mobilitätswende mit ihrem und seinem individuellen Verhalten unterstützt. So können überzeugende Anspracheformen langfristig auch zur Normalisierung „neuer“ Mobilitätsgewohnheiten beitragen.

#### **4.1.2.4 Im Vergleich verschiedener immaterieller Anreize erscheinen diejenigen besonders wirksam, die den Nutzwert von nachhaltigen Mobilitätsoptionen steigern oder deren Zugänglichkeit verbessern.**

**Zentrale Erkenntnisse: Die ausgewerteten Praxisbeispiele legen nahe, dass immaterielle Anreize dann besonders wirksam sind, wenn sie die Qualität nachhaltiger Mobilitätsoptionen verbessern, weniger dagegen, wenn sie primär die Motivation zur Nutzung nachhaltiger Mobilitätsoptionen steigern sollen.**

Die untersuchten immateriellen Anreize zielen meist darauf ab, nachhaltige Mobilitätsoptionen attraktiver zu machen. Die Maßnahmen können aber an drei unterschiedlichen Stellen ansetzen, um die Attraktivität zu steigern, nämlich bei der Angebotsgestaltung, an der Schnittstelle zwischen dem Angebot und den Nutzer\*innen und bei der Motivation der Nutzer\*innen zu nachhaltigem Mobilitätsverhalten.

Eine vergleichende Untersuchung der Wirksamkeit dieser unterschiedlichen Zeitpunkte des Einsatzes von Strategien existiert nicht. Allerdings zeigen die untersuchten Praxisbeispiele deutliche Wirkungen bei solchen Anreizen, die die Angebotsqualität selbst steigern oder die Zugänglichkeit des Angebots verbessern. Dagegen fällt die Bilanz gemischt aus, wenn Ziel der Anreizinstrumente primär die Motivation zur Nutzung nachhaltiger Mobilitätsoptionen ist.

Bei Verhaltensappellen ist in der kommunalen Praxis darüber hinaus zu berücksichtigen, dass solche Botschaften von öffentlichen Stellen auch als bevormundend empfunden werden können und dann die Akzeptanz einer nachhaltigkeitsorientierten Mobilitätspolitik gefährden. Insofern stoßen materielle Anreize häufig auf mehr Akzeptanz in der Bevölkerung (dos Reis et al., 2022).

**Handlungsempfehlung: Immaterielle Anreize sollten primär darauf abzielen, den Nutzwert von nachhaltigen Mobilitätsalternativen durch eine nutzerorientierte Gestaltung zu steigern und Hürden bei deren Nutzung zu senken. Sie sollten – wenn möglich – in bereits bestehende kommunale Aktivitäten integriert werden.**

Verhaltensappelle oder Maßnahmen zur Steigerung der Motivation zu nachhaltigem Mobilitätsverhalten sind mit Bedacht einzusetzen und versprechen am ehesten dann Erfolg, wenn sie in engem Zusammenhang mit realen Maßnahmen zur Angebotsverbesserung stehen. Richtig angewendet, sind auch motivationssteigernde Maßnahmen wichtig, um bei Bürger\*innen ein Bewusstsein für die Relevanz ihres individuellen Verhaltens zu schaffen.

Viele der zu nutzenden Aktivitäten, wie etwa Kampagnen oder Veranstaltungen, werden im kommunalen Kontext bereits heute umgesetzt und können durch verschiedene immaterielle Anreize recht einfach angereichert und entsprechend des Ziels ausgestaltet werden. So sind die immateriellen Anreize in deren Umsetzung recht einfach zu implementieren und kostengünstig, erfordern keine komplexen Verwaltungsstrukturen und bergen ein geringes Risiko der Fehlanreize (Galle, 2013).

#### 4.1.3 Spielerische Anreize

**Spielerische Anreize und Gamification können nachhaltiges Mobilitätsverhalten unterstützen, indem sie durch Belohnungen und Wettbewerb interessante Erfahrungen mit nachhaltigem Mobilitätsverhalten ermöglichen.**

Durch die eigene Erfahrung mit nachhaltigem Mobilitätsverhalten begünstigen spielerische Anreize auch die Identifikation hiermit. Spielerische Anreize setzen allerdings wie auch viele der immateriellen Anreize eine grundsätzliche Bereitschaft zur Nutzung nachhaltiger Mobilitätsoptionen voraus.

Folgende Empfehlungen können dazu beitragen, dass die mit spielerischen Anreizen angestrebten Wirkungen in der kommunalen Praxis tatsächlich erreicht werden:

##### 4.1.3.1 Spielerische Anreize sind vor allem für digital-affine, an spielerischer Interaktion und (sportlichem) Wettbewerb interessierte Zielgruppen geeignet.

**Zentrale Erkenntnisse:** Spielerische Anreize setzen die Bereitschaft zur spielerischen Interaktion, zum (sportlichen) Wettbewerb und in vielen Fällen auch zur Nutzung digitaler Tools zu diesem Zweck voraus. Demnach adressieren spielerische Anreize (oft) nur eine spezifische, digital-affine und jüngere Zielgruppe.

**Handlungsempfehlung: Spielerische Anreize müssen zur Zielgruppe passen.** Für einen erfolgreichen Einsatz ist nicht entscheidend, dass die Gesamtheit der Bevölkerung erreicht wird, wohl aber, dass Klarheit über die anvisierte Zielgruppe besteht und dass das spielerische Angebot deren Interessen trifft. Wenn das spielerische Angebot bei der primären Zielgruppe gut ankommt, kann es im zweiten Schritt auch weitere Bevölkerungsgruppen erreichen.

##### 4.1.3.2 Durch ein passendes Design oder Einbettung sollte dafür gesorgt werden, dass das spielerische Erlebnis in langfristige Verhaltensänderungen überführt wird.

**Zentrale Erkenntnisse:** Spielerische Anreize haben – sofern sie auf extrinsische Motivation durch Elemente der Belohnung setzen – oft nur eine kurze Wirkungsdauer. Die Herausforderung besteht

insofern darin, das Spielerlebnis durch dessen Intensität, Dauer oder die Förderung intrinsischer Motivation in eine langfristig wirksame Verhaltensänderung zu überführen.

**Handlungsempfehlung:** Ein geeignetes Design oder entsprechende Einbettung können dazu beitragen, dass spielerische Anreize zu langfristigen Verhaltensänderungen führen. Eine längerfristige Wirkung lässt sich erreichen, wenn ein kurzfristiges Spielerlebnis eine nachdrücklich wirkende Intensität hat (beispielweise durch einen städteweiten Wettbewerb) oder wenn spielerische Anreize über einen längeren Zeitraum eingesetzt werden (beispielsweise das Sammeln von Punkten sowie Challenges, in denen Individuen nur ihr eigenes Verhalten verbessern und anhand eines Fortschrittsbalkens Veränderungen beobachten können). Ein weiterer denkbarer Ansatz besteht darin, dass die spielerische Interaktion eine Verhaltensänderung initiiert, die dann durch geeignete weitere Maßnahmen wie materielle Anreize oder soziales Feedback stabilisiert wird.

**4.1.3.3 Möglichkeiten der Personalisierung können die Wirkung spielerischer Anreize und Vorschläge erhöhen – jedoch sind für die kommunale Praxis möglichst datensparsame Anwendungen erforderlich.**

**Zentrale Erkenntnisse:** Die meisten spielerischen Anwendungen setzen die Sammlung und Nutzung persönlicher Daten oder Tracking-Technologien voraus. So stellt eine Studie fest, dass es zwar grundsätzlich möglich sei auf die Erhebung von Daten zu verzichten, jedoch seien subjektiv angegebene Daten der Nutzenden meist nicht präzise genug (Wang et al, 2022). Für viele der Spiele sind – laut der Studie – Standortdaten, physiologische Daten oder Informationen über die Fahrleistung notwendig (ebd.). Durch die entstehenden Möglichkeiten der Datennutzung und Profilbildung über mobile Anwendungen können spielerische Anreize oder Vorschläge noch zielgerichteter personalisiert werden als bisher. So können die Anreize auf Bedürfnisse und Motivationen von bestimmten Bevölkerungsgruppen oder Kontexten zugeschnitten und deren Wirksamkeit womöglich erhöht werden (Thorun et al., 2017). Jedoch können sich durch die so erhobenen Daten, die die Erstellung von Persönlichkeits- oder Bewegungsprofilen zulassen, Akzeptanzschwierigkeiten und Risiken für die öffentliche Wahrnehmung ergeben.

**Handlungsempfehlung:** Für die kommunale Praxis sollten datensparsame Anwendungen entwickelt (oder bestehende Anwendungen genutzt) werden, die dennoch in der Lage sind, spielerische Funktionalitäten und passende Vorschläge zu ermöglichen.

## 4.2 Fazit

**Materielle, immaterielle und spielerische Anreize sind in der Gesamtheit wichtige Instrumente für eine Nachhaltigkeitstransformation des Mobilitätsverhaltens.**

Die handlungsleitende Wirkung der hier untersuchten Instrumente ist recht unterschiedlich: Während materielle Anreize durch ihre ökonomische Relevanz sehr starke Verhaltensimpulse setzen, wirken immaterielle und spielerische Anreize primär psychologisch und persuasiv und dabei meist weniger massiv als materielle Anreize. Die breite Palette von Anreizinstrumenten unterschiedlicher Wirkungsweise und Wirkungsstärke ermöglicht hierbei angepasste Lösungen für unterschiedliche Situationen.

Bei der Kombination unterschiedlicher Instrumente und Anreize sollte beachtet werden, dass sich extrinsische (materielle) Anreize und intrinsische (immaterielle und spielerische) Anreize in manchen Fällen gegenseitig blockieren können. Das ist dann der Fall, wenn für ein angestrebtes Verhalten gleichzeitig eine materielle Belohnung und eine soziale Anerkennung in Aussicht gestellt werden. Sinnvoll und wichtig ist dagegen die gleichzeitige Anwendung von

positiven und negativen Verhaltensanreizen im Sinne von Push- und Pull-Faktoren. Das zeigt sich etwa im Falle der Parkraumbewirtschaftung, die bei einer gleichzeitigen Stärkung des ÖPNV eher auf Akzeptanz stößt.

Die beschriebene Flexibilität und Ergebnisoffenheit von Anreizinstrumenten bei der Förderung nachhaltigen Mobilitätsverhaltens sollte nicht zu dem Fehlschluss führen, dass Anreizinstrumente ordnungsrechtlichen und infrastrukturellen Instrumenten überlegen seien. Die Mobilitätswende erfordert vielmehr ein Gesamtpaket der unterschiedlichen Maßnahmentypen. Der Einsatz von Anreizinstrumenten setzt voraus, dass die Infrastruktur hinreichende Möglichkeiten für nachhaltiges Mobilitätsverhalten schafft und das Ordnungsrecht den rechtlichen Rahmen hierfür definiert. Wenn das gegeben ist, können Anreizinstrumente dafür sorgen, dass Bürger\*innen die gebotenen Möglichkeiten auch tatsächlich nutzen und dass sie hierbei individuell passende Mobilitätsformen entwickeln und eine aktive Rolle bei der Mobilitätswende einnehmen.



## 5 Quellenverzeichnis

Abrahamse, W.; Keall, M. (2012): Effectiveness of a web-based intervention to encourage carpooling to work: A case study of Wellington, New Zealand. *Transport policy*, 21, 45-51.

Abrahamse, W.; Matthies, E. (2019): Informational Strategies to Promote Pro-Environmental Behaviour. Changing Knowledge, Awareness and Attitudes. In: Steg, L., Groot, J. I. M. de (Hrsg.): *Environmental Psychology. An Introduction*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, S. 263 – 272

Abrahamse, W.; Steg, L. (2013): Social influence approaches to encourage resource conservation: A meta-analysis. *Global Environmental Change*, 23(6), 1773–1785.

Abrahamse, W.; Steg, L.; Vlek, C.; Rothengatter, T. (2007): The effect of tailored information, goal setting, and tailored feedback on household energy use, energy-related behaviors, and behavioral antecedents. *Journal of Environmental Psychology* 27 (4), S. 265 – 276

Abrate, G.; Piacenza, M.; Vannoni, D. (2009): The impact of Integrated Tariff Systems on public transport demand: Evidence from Italy', *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 39, No. 2, pp.120–127

Agora Verkehrswende (2019): Parkraummanagement lohnt sich! Leitfaden für Kommunikation und Verwaltungspraxis. Abgerufen von: <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/parkraummanagement-lohnt-sich/> (15.05.2023)

Ajzen, I. (1991): The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50 (2), S. 179 – 211

Allianz pro Schiene (2021): Mobilitätsbudgets statt Dienstwagen fördern. Abgerufen von: <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/mobilitaetsbudgets-statt-dienstwagen-foerdern/> (15.05.2023)

Alta Planning + Design & Behavioural Insights Team (BIT) (2018): Applying Behavioural Insights to Transportation Demand Management. Alta Planning + Design. Abgerufen von: [https://altago.com/wp-content/uploads/Behavioural-Insights-to-Transportation-Demand-Management\\_FINAL.pdf](https://altago.com/wp-content/uploads/Behavioural-Insights-to-Transportation-Demand-Management_FINAL.pdf) (08.05.2023)

Anagnostopoulou, E.; Bothos, E.; Magoutas, B.; Mentzas, G.; Stibe, A. (2018): How to not be Annoying: Adjusting Persuasive Interventions Intensity when Nudging for Sustainable Travel Choices. In: Orji, R., Kaptein, M., Ham, J., Oyibo K., & Nwokeji, J. [Hrsg.]: *Proceedings of the Personalization in Persuasive Technology Workshop, Persuasive Technology 2018, Waterloo, Canada, 17-04-2018*, S. 88-92

Anagnostopoulou, E.; Urbančič, J.; Bothos, E.; Magoutas, B.; Bradesko, L.; Schrammel, J.; Mentzas, G. (2020): From mobility patterns to behavioural change: leveraging travel behaviour and personality profiles to nudge for sustainable transportation. In: *Journal of Intelligent Information Systems*, 2020, 54, Springer, Dordrecht, Niederlande, S. 157-178

Andersson, A.; Hiselius, L. W.; Adell, E. (2018): Promoting sustainable travel behaviour through the use of smartphone applications: A review and development of a conceptual model. *Travel behaviour and society*, 11, 52-61

Arnold, H.; Flore, G.; Rohs, M.; Wang, L. (2023): Innovative Tarifmodelle im ÖPNV. Abgerufen von: <https://www.pwc.de/de/branchen-und-markte/oeffentlicher-sektor/innovative-tarifmodelle-im-oepnv.html> (10.05.2023)

Avineri, E.; Waygood, E. O. D. (2013): Applying valence framing to enhance the effect of information on transport-related carbon dioxide emissions. *Transportation research part A: policy and practice*, 48, 31-38.

Baden-Württemberg (2021): Land wählt Modellregionen für Mobilitätspass und Mobilitätsgarantie aus. Abgerufen von: <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/land-waehlt-modellregionen-fuer-mobilitaetspass-und-mobilitaetsgarantie-aus-1> (08.05.2023)



- Bamberg, S. (2006): Is a residential relocation a good opportunity to change people's travel behavior? Results from a theory-driven intervention study. In: *Environment and behavior*, 2006, 38(6), SAGE Publications, Thousand Oaks, Kalifornien, S. 820-840
- Bao, H. X. H.; Ng, J. (2022): Tradable parking permits as a transportation demand management strategy: A behavioural investigation. In: *Cities*, 2022, 120, Elsevier, Amsterdam, Niederlande, 103463
- Becker, F. G. (2002): *Lexikon des Personalmanagements – Über 1000 Begriffe zu Instrumenten, Methoden und rechtlichen Grundlagen betrieblicher Personalarbeit*. 2. Auflage, Beck, München
- Beckmann, J.; Heckhausen, H. (2006): Motivation durch Erwartung und Anreiz. In: Heckhausen, J.; Heckhausen H. [Hrsg.]: *Motivation und Handeln*, 3. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 105-142
- Beyer, H. T. (1990): *Personalexikon*. 1. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München
- Bianco, M. J. (2000): Effective Transportation Demand Management: Combining Parking Pricing, Transit Incentives, and Transportation Management in a Commercial District of Portland, Oregon. In: *Transportation Research Record*, 2022, 1711(1), SAGE Publications, Thousand Oaks, USA, S. 46–54
- Biemer, J.; Dixon, W.; Blackburn, N. (2013): Our environmental handprint: The good we do. In 2013 1st IEEE conference on technologies for sustainability (SusTech) (pp. 146-153). IEEE
- Blees, V.; Becker, J. (2020): Wissenschaftliche Analyse der Wirkungen des Mobilitätsprojekts „garantiert mobil!“. Abgerufen von: [https://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich\\_1/FFin/Neue\\_Mobilitaet/Veroeffentlichungen/2020/Schlussbericht\\_garantiertmobil\\_20-07-16\\_final\\_kompr.pdf](https://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich_1/FFin/Neue_Mobilitaet/Veroeffentlichungen/2020/Schlussbericht_garantiertmobil_20-07-16_final_kompr.pdf) (08.05.2023)
- Bliss, L. (2018): How Durham is using nudge theory to drive people out of their cars. Bloomberg.com. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-10-30/durham-s-1-million-plan-to-nudge-drivers-out-of-cars>
- Bundesregierung (2021): Mehr Fortschritt wagen. Koalitionsvertrag 2021-2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP). Abgerufen von: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1990812/1f422c60505b6a88f8f3b3b5b8720bd4/2021-12-10-koav2021-data.pdf?download=1> (08.05.2023)
- Bundesregierung (2022): Fragen und Antworten: 9-Euro-Ticket 52 Millionen Mal verkauft. Abgerufen von: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/faq-9-euro-ticket-2028756> (13.03.2023)
- Bundesministerium der Justiz (BMJ) (2019): Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist. Abgerufen von: <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/BJNR251310019.html> (08.05.2023)
- Behörde für Verkehr und Mobilitätswende Hamburg (BVM) (2022): Digitalisierung des Radverkehrs im Projekt „PrioBike-HH“. Dank dynamischer Ampelschaltung: „Grüne Welle“ für Radfahrende an elf Ampeln in Hamburg. Abgerufen von: <https://www.hamburg.de/bvm/medien/16191158/2022-05-20-bvm-priobike-hh/> (08.05.2023)
- Bothos, E.; Apostolou, D.; Mentzas, G. (2013): Choice architecture for environmentally sustainable urban mobility. In *CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1503-1508)
- Bucher, D.; Mangili, F.; Cellina, F.; Bonesana, C.; Jonietz, D.; Raubal, M. (2019): From location tracking to personalized eco-feedback: A framework for geographic information collection, processing and visualization to promote sustainable mobility behaviors. *Travel behaviour and society*, 14, 43-56
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2016): Mobilitäts- und Angebotsstrategien in ländlichen Räumen. Abgerufen von: <https://www.vdv.de/mobilitaet-im-laendlichen-raum-staerken.aspx> (08.05.2023)

- Buyx, A. (2010): Können, sollen, müssen? Public Health-Politik und libertärer Paternalismus. In: Ethik in der Medizin, 2010, Springer, Berlin, Heidelberg, 22(3), S. 221–234
- Carroll, P.; Caulfield, B.; Ahern, A. (2021): Appraising an incentive only approach to encourage a sustainable reduction in private car trips in Dublin, Ireland. In: International Journal of Sustainable Transportation, 2021, 15(6), Taylor and Francis, London, UK, S. 474-485
- Carlson, J. A.; Steel, C.; Bejarano, C.; Grimes, A.; Shook, R. P.; Reddy, A.; Rogers, E. (2020): Impacts of an earn-a-bike cycling education program on children's time spent cycling. Journal of Transport & Health, 16, 100826
- Cellina, F.; Rudel, R.; De Luca, V.; Rizzoli, A. E.; Botta, M.; Raubal, M.; Bucher, D.; Weiser, P. (2016): Eco-feedback and gamification elements for sustainability: the GoEco! living lab experiment. 6th European Transport Research Conference (TRA 2016), 21.04.2016, Warschau, Polen
- Chen, J.; Lehto, X.; Lehto, M.; Day, J. (2023): Can colored sidewalk nudge city tourists to walk? An experimental study of the effect of nudges. In: Tourism Management, 2023, 95, Elsevier, Amsterdam, Niederlande, 104683
- Cialdini, R. B.; Jacobson, R. P. (2021): Influences of social norms on climate change-related behaviors. Current Opinion in Behavioral Sciences, 42, 1-8
- Cialdini, R. B.; Kallgren, C. A.; Reno, R. R. (1991): A Focus Theory of Normative Conduct: A Theoretical Refinement and Reevaluation of the Role of Norms in Human Behavior. Advances in Experimental Social Psychology 24, S. 201 – 234
- Ciccone, A.; Fyhri, A.; Sundfjør, H.B. (2021): Using behavioral insights to incentivize cycling: Results from a field experiment. In: Journal of Economic Behavior & Organization, 2021, 188, Elsevier, Amsterdam, Niederlande, S. 1035-1058
- Civity (2020): ÖPNV-Report Baden-Württemberg 2020 – Vergleichende Analyse des ÖPNV und Ableitung von Potenzialen und Handlungsempfehlungen. Abgerufen von: <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/mobilitaet-verkehr/bus-und-bahn/oePNV-report-baden-wuerttemberg/> (08.05.2023)
- Comelli, G.; Von Rosenstiel, L. (2009): Führung durch Motivation – Mitarbeiter für Unternehmensziele gewinnen. 4. Auflage, Vahlen, München
- Coombes, E.; Jones, A. (2016): Gamification of active travel to school: A pilot evaluation of the Beat the Street physical activity intervention. Health & place, 39, 62-69
- Cunningham, E. (2021): Tallinn made all public transport free – but did it help curb emissions? Abgerufen von: <https://www.timeout.com/news/tallinn-made-all-public-transport-free-but-did-it-help-curb-emissions-110921> (11.05.2023)
- Cycling Embassy of Denmark (2023): ITS solutions for cyclists. Abgerufen von: <https://cyclingsolutions.info/its-solutions-for-cyclists/> (14.03.2023)
- Deci, E. L.; Koestner, R.; Ryan, R. M. (1999): A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. In: Psychological Bulletin, 1999, 125(6), American Psychological Association, Washington D.C., USA, S. 627-668
- Deci, E. L.; Ryan, R. M. (1985): Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. 1. Auflage, Springer, New York
- Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L. (2011): From game design elements to gamefulness – Defining gamification. In: Lugmayr, A.; Franssila, H.; Safran, C.; Hammouda, I. [Hrsg.]: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference – Envisioning Future Media Environments. 1. Auflage, ACM, New York, S. 9-15

- Deutsche Bahn Connect (2022): Produkt Bonvoy: Das Mobilitätsbudget der Deutschen Bahn: Arbeitgeberfinanzierte Mobilität aus einer Hand. Abgerufen von: <https://www.deutschebahnconnect.com/bonvoyo> (15.05.2023)
- Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V. (DVR) (2023): Das klassische Eco Safety Training. Abgerufen von: <https://www.ecosafetytrainings.de/angebote/training-klassisch.htm> (15.05.2023)
- Di Dio, S.; Massa, F.; Nucara, A.; Peri, G.; Rizzo, G.; Schillaci, D. (2020): Pursuing softer urban mobility behaviors through game-based apps. In: *Heliyon*, 2020, 6(5), Cell Press, Cambridge, USA, e03930
- Di Dio, S.; Rizzo, G.; Vinci, I. (2015): How to track behaviours' changes toward more sustainable mobility habits: the serious game of TrafficO2. In: *Proceedings of the international Conference on Design, Social Media and Technology to Foster Civic Self-Organisation Conference*, Hasselt (BE)
- Diederich, S.; Lichtenberg, S.; Brendel, A. B.; Trang, S. (2019): Promoting Sustainable Mobility Beliefs with Persuasive and Anthropomorphic Design: Insights from an Experiment with a Conversational Agent. *ICIS 2019 Proceedings*. 3. Abgerufen von: [https://aisel.aisnet.org/icis2019/sustainable\\_is/sustainable\\_is/3](https://aisel.aisnet.org/icis2019/sustainable_is/sustainable_is/3) (15.05.2023)
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) (2022): Hintergrundpapier: 6. DLR-Erhebung zu Mobilität & Corona, 9-Euro-Ticket und Senkungen der Kraftstoffpreise. Abgerufen von: <https://www.dlr.de/content/de/downloads/2022/dlr-studie-mobilitaet-in-krisezeiten-9-euro-ticket.pdf?blob=publicationFile&v=2> (13.03.2023)
- Dickinson, S. (2021): Barcelona is offering free public transport to people who ditch their cars. Abgerufen von: <https://www.timeout.com/news/barcelona-is-offering-free-public-transport-to-people-who-ditch-their-cars-102021> (11.05.2023)
- Dietrich, B.; Sandau, A.; Marx Gómez, J. (2019): Reduzierung von Pendelverkehr durch IKT-gestützte Fahrgemeinschaften. In *Smart Cities/Smart Regions–Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen: Konferenzband zu den 10. BUIS-Tagen* (pp. 27-36). Springer Fachmedien Wiesbaden
- Doran, R.; Hanss, D.; Øgaard, T. (2017): Can Social Comparison Feedback Affect Indicators of Eco-Friendly Travel Choices? Insights from Two Online Experiments. *Sustainability* 2017, Vol. 9, Page 196, 9(2), 196. <https://doi.org/10.3390/SU9020196>
- Dose, N. (2008): *Problemorientierte staatliche Steuerung*. 1. Auflage, Nomos, Baden-Baden
- Eisenkopf, A. (2022): Billiger ist nicht automatisch besser. *Internationales Verkehrswesen* (74) 4, 2022, S. 11
- Ellison, R. B.; Ellison, A. B.; Greaves, S. P.; Sampaio, B. (2017): Electronic ticketing systems as a mechanism for travel behaviour change? Evidence from Sydney's Opal card. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 99, 80-93
- Esztergár-Kiss, D.; Shulha, Y.; Aba, A.; Tettamanti, T. (2021): Promoting sustainable mode choice for commuting supported by persuasive strategies. In: *Sustainable Cities and Society*, 2021, 74, Elsevier, Amsterdam, 103264
- Ettema, D.; Knockaert, J.; Verhoef, E. (2010): Using incentives as traffic management tool: empirical results of the "peak avoidance" experiment. In: *Transportation Letters*, 2010, 2(1), Taylor and Francis, 39-51
- European Commission (2009): *Soft measures for Sustainable Mobility. Lessons from Case Studies in Aalborg, Bologna, Clermont-Ferrand, Cork, Liverpool and Suceava*. European Commission, Brüssel, Belgien
- Farooqui, M. A.; Tan, Y.-T.; Bilger, M.; Finkelstein, E. A. (2014): Effects of financial incentives on motivating physical activity among older adults: results from a discrete choice experiment. *BMC Public Health*, 2014, 14, BioMed Central, London, UK, 141
- Festinger, L. (1954): A Theory of Social Comparison Processes: *Human Relations*, 7(2), 117–140.
- Fielitz, J.; Günther, C.; Schulze, M.; Deffner, J.; Sunderer, G. (2023): *Mobilitätslabor 2020 – Wir*

steigen um! Attraktive, umweltschonende Alternativen zum konventionellen, privaten PKW. In: TEXTE 2023, 91, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Finke, J. (2016): Steuerungsforschung – Mechanismen, Objekte und Performanz sozialer und politischer Steuerung. Dissertation, Pädagogische Hochschule Freiburg

Flüchter, K.; Wortmann, F. (2014): Promoting Sustainable Travel Behavior through IS-Enabled Feedback–Short-Term Success at the Cost of Long-Term Motivation? Thirty Fifth International Conference on Information Systems, Auckland 2014.

Focus (2023): Erste Städte schaffen Park-Privilegien für Elektroautos ab. Abgerufen von: [https://www.focus.de/auto/news/ladesaeulen-ausgenommen-erste-staedte-schaffen-park-privilegien-fuer-elektroautos-ab\\_id\\_188835993.html](https://www.focus.de/auto/news/ladesaeulen-ausgenommen-erste-staedte-schaffen-park-privilegien-fuer-elektroautos-ab_id_188835993.html) (17.05.2023)

Frey, B. S. (2002): Die Grenzen Ökonomischer Anreize. In: Fehr, E.; Schwarz, G. [Hrsg.]: Psychologische Grundlagen der Ökonomie – Über Vernunft und Eigennutz hinaus. Verlag Neue Zürcher Zeitung, Zürich, S. 21-26

Froehlich, J.; Dillahunt, T.; Klasnja, P.; Mankoff, J.; Consolvo, S.; Harrison, B.; Landay, J. A. (2009): UbiGreen: investigating a mobile tool for tracking and supporting green transportation habits. In Proceedings of the sigchi conference on human factors in computing systems (pp. 1043-1052)

Fuhrberg, R. (2020): Verhaltensökonomie in der Verwaltungskommunikation – Der Staat als Entscheidungsarchitekt. In: Kocks, K.; Knorre, S.; Kocks, J. N. [Hrsg.]: Öffentliche Verwaltung – Verwaltung in der Öffentlichkeit. Herausforderungen und Chancen der Kommunikation öffentlicher Institutionen. 1. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 77–101

Fujii, S.; Taniguchi, A. (2005): Reducing family car-use by providing travel advice or requesting behavioral plans: An experimental analysis of travel feedback programs. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 2005, 10(5), Elsevier, Niederlande, S. 385-393

Fujii, S.; Taniguchi, A. (2006): Determinants of the effectiveness of travel feedback programs—a review of communicative mobility management measures for changing travel behaviour in Japan. Transport policy, 2006, 13(5), Elsevier, Niederlande, S. 339-348

Francke, A. (2020): Differenzierte Preissysteme im urbanen Verkehr. Nutzergerechte Gestaltung zur Förderung von umweltfreundlichem Mobilitätsverhalten. Wiesbaden

Gaker, D.; Vautin, D.; Vij, A.; Walker, J. L. (2011): The power and value of green in promoting sustainable transport behavior. Environmental Research Letters, 6(3), 034010

Galle, B. (2013): Regulation from the Inside Out: Nudges and Price Instrument Theory for Internalities and Externalities. Tagung: New York University School of Law Colloquium on Tax Policy and Public Finance, 09.04.2013, New York, USA

Gimpel, H.; Heger, S.; Wöhl, M. (2022): Sustainable behavior in motion: designing mobile eco-driving feedback information systems. Information Technology and Management, 23(4), 299-314

Green, C.; Heywood, J.; Paniagua, M. (2020): Did the London congestion charge reduce pollution?, Regional Science and Urban Economics, Volume 84, 2020, 103573: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2020.103573>

Gruschwitz, D.; Brand, T.; Volg, I.; Follmer, R.; Beier, G.; Falkowski, A.; Woellert, L. (2022): Nutzergruppenorientierte Transformation des Verkehrssektors am Beispiel der Automobilität. In: TEXTE 2022, 155, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Guo, Y.; Peeta, S.; Agrawal, S.; Benedyk, I. (2021). Impacts of Pokémon GO on route and mode choice decisions: exploring the potential for integrating augmented reality, gamification, and social components in mobile apps to influence travel decisions. Transportation, 1-50.

- Guzman, L. A.; Oviedo, D. (2018): Accessibility, affordability and equity: Assessing 'pro-poor' public transport subsidies in Bogotá. *Transport Policy*, 2018, 68, Elsevier, Amsterdam, Niederlande S. 37-51
- Guzman, L. A.; Hessel, P. (2022): The effects of public transport subsidies for lower-income users on public transport use: A quasi-experimental study. *Transport Policy*, 2022, 126, Elsevier, Amsterdam, Niederlande, 215-224
- Haas, M. de; Terwindt, M.; Witte, J.-J. (2023): Pricing tools: better as a package? How pricing and other tools influence the choice for public transport. Abgerufen von: [https://www.researchgate.net/publication/366995845\\_Pricing\\_tools\\_better\\_as\\_a\\_package](https://www.researchgate.net/publication/366995845_Pricing_tools_better_as_a_package) (11.05.2023)
- Halvorsen, A.; Koutsopoulos, H. N.; Lau, S.; Au, T.; Zhao, J. (2016): Reducing subway crowding: Analysis of an off-peak discount experiment in Hong Kong. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2016, 2544(1), SAGE Publications, Thousand Oaks, USA, S. 38-46
- Hamari, J.; Koivisto, J.; Sarsa, H. (2014): Does gamification work? – a literature review of empirical studies on gamification. 2014 47th Hawaii international conference on system sciences, 06.-09.01.2014, Hawaii, USA
- Haq, G.; Whitelegg, J.; Cinderby, S.; Johnson, D. (2004): *Intelligent travel: Personalized travel planning in the city of York*. Stockholm Environmental Institute
- Heyman, J.; Ariely, D. (2004): Effort for payment: A tale of two markets. *Psychological science*, 2004, 15(11), SAGE Publications, S. 787-793
- Hiselius, L. W.; Rosqvist, L. S. (2016): Mobility Management campaigns as part of the transition towards changing social norms on sustainable travel behavior. *Journal of Cleaner Production*, 123, 34-41
- Holland, J. G.; Skinner, B. F. (1974): *Analyse des Verhaltens*. 1. Auflage, Urban & Schwarzenberg, München, Berlin, Wien
- Homar, A. R.; Cvelbar, L. K. (2021): The effects of framing on environmental decisions: A systematic literature review. *Ecological Economics*, 183:106950
- Hood, C. C.; Margetts, H. Z. (2007): *The Tools of Government in the Digital Age*. 1. Auflage, Palgrave Macmillan, Basingstoke
- Hoogendoorn, R. (2021). Genopets combines physical activity with play-to-earn gaming. *Play to Earn*, 6.
- Howlett, M.; Ramesh, M.; Pearl, A. (2009): *Studying Public Policy – Policy Cycles and Policy Subsystems*. 3. Auflage, Oxford University Press, Oxford
- Hunnes, M. G. (2016): Nudging: How human behavior is affected by design. *Annual review of policy design*, 2016, 4(1), Simon Fraser University, 1-10
- Huotari, K.; Hamari, J. (2017): A definition for gamification: anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic markets*, 27(1), 21-31.
- IGES (2020): *Zukunftsfähige öffentliche Mobilität außerhalb von Ballungsräumen*. Abgerufen von: [https://assets.adac.de/image/upload/v1581494746/ADAC-eV/KOR/Text/PDF/zukunftsfahige-oeffentliche-mobilitaet-ausserhalb-von-ballungsraeumen\\_ADAC\\_Studie\\_kkr955.pdf](https://assets.adac.de/image/upload/v1581494746/ADAC-eV/KOR/Text/PDF/zukunftsfahige-oeffentliche-mobilitaet-ausserhalb-von-ballungsraeumen_ADAC_Studie_kkr955.pdf) (15.05.2023)
- Imwinkelried, D. (2022): *Bahn statt Auto: Günstige Preise sollen die Österreicher zum Umsteigen bewegen*. Abgerufen von: <https://www.nzz.ch/wirtschaft/bahn-statt-auto-guenstige-preise-sollen-die-oesterreicher-zum-umsteigen-bewegen-ld.1702799> (11.05.2023)
- Infas (2023): *Mobilitätsreport 06*. Abgerufen von: <https://www.infas.de/forschung-mobilitaet/mobilitaetsreports/> (12.05.2023)
- Infas (2023): *Mobilitätsreport 07*. Abgerufen von: <https://www.infas.de/forschung-mobilitaet/mobilitaetsreports/> (12.05.2023)

Intelligent Health (2017): Intelligent Health: Evidence. Abgerufen von:  
<https://www.beatthestreet.me/UserPortal/Default> (14.03.2023)

Ito, K. (2015): Asymmetric incentives in subsidies: evidence from a large-scale electricity rebate program. In: American Economic Journal: Economic Policy, 2015, 7(3), American Economic Association, Nashville USA, S. 209-237

Ito, K.; Ida, T.; Tanaka, M. (2018): Moral suasion and economic incentives: Field experimental evidence from energy demand. In: American Economic Journal: Economic Policy, 2018, 10(1), American Economic Association, Nashville, USA, S. 240-267

Jacob, K.; Guske, A.-L.; Weiland, S.; Range, C.; Pestel, N.; Sommer, E.; Pohlmann, J. (2016): Verteilungswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen und Instrumente – Endbericht. 1. Auflage, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Jalali, S., & Wohlin, C. (2012). Systematic literature studies: database searches vs. backward snowballing. In Proceedings of the ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement (pp. 29-38).

Javid, M. A.; Okamura, T.; Nakamura, F.; Tanaka, S.; Wang, R. (2016): People's behavioral intentions towards public transport in Lahore: Role of situational constraints, mobility restrictions and incentives. KSCE Journal of Civil Engineering, 2016, 20, Korean Society of Civil Engineering, Seoul, Südkorea, S. 401-410

John, P. (2013): All tools are informational now: how information and persuasion define the tools of government. Policy & Politics, 2013, 41(4), Policy Press, Bristol, UK, 605-620

Kazhamiakin, R.; Marconi, A.; Martinelli, A.; Pistore, M.; Valetto, G. (2016). A gamification framework for the long-term engagement of smart citizens. Tagung: 2016 IEEE international smart cities conference (ISC2), 12.-15.09.2016, Trento, Italien

Kębłowski, W. (2020): Why (not) abolish fares? Exploring the global geography of fare-free public transport. Transportation (2020) 47, Springer, Dordrecht, Niederlande, S. 2807–2835.

Kirby, P. (2020). Free transport in Luxembourg, but what's the cost? Abgerufen von:  
<https://www.bbc.com/news/world-europe-51657085> (11.05.2023)

Klementsitz, R.; Batiajew, V.; Roider, O. (2020): Behaviour Change towards Sustainable Mobility triggered by Nudging Initiatives. REAL CORP 2020: Shaping Urban Change, 25th International Conference on Urban Development, Regional Planning and Information Society, 15.-18.09.2020, Aachen

Klinski, S. (2023): Verfassungsrechtliche und grundsätzliche Aspekte einer Reform des Straßenverkehrsrechts. In: TEXTE 2023, 66, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. Abgerufen von:  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11740/publikationen/2023-05-09\\_texte\\_66-2023\\_verfassungsrechtliche\\_aspekte\\_strassenverkehrsrecht\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11740/publikationen/2023-05-09_texte_66-2023_verfassungsrechtliche_aspekte_strassenverkehrsrecht_0.pdf) (15.05.2023)

Klementsitz, R.; Roider, O. (2015): Active measures as part of dialogue marketing promoting the use of public transport in rural areas. Transport Problems, 10(4), 57-74

Koivisto, J.; Hamari, J. (2014): Demographic differences in perceived benefits from gamification. In: Computers in Human Behavior, 2014, 35, Elsevier, Amsterdam, Niederlande, S. 179-188

Kormos, C.; Gifford, R.; Brown, E. (2015): The influence of descriptive social norm information on sustainable transportation behavior: A field experiment. Environment and Behavior, 2015, 47(5), SAGE Publications, Thousand Oaks, USA, S. 479-501

Koutsopoulos, H. N.; Lau, S.; Au, T.; Halvorsen, A. F.; Zhao, J. (2016): Reducing subway crowding: Analysis of an off-peak discount experiment in Hong Kong. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2016, 2544(1), SAGE Publications, Thousand Oaks, S. 38-46



- Kraftfahrt-Bundesamt (2022): Der Fahrzeugbestand am 1. Januar 2022. Abgerufen von: [https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Fahrzeugbestand/2022/pm10\\_fz\\_bestand\\_pm\\_komplett.html](https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Fahrzeugbestand/2022/pm10_fz_bestand_pm_komplett.html) (25.04.2023)
- Kreisverwaltungsreferat München (2013): Verkehrs- und Mobilitätsmanagementplan (VMP) für die Landeshauptstadt München – Zwischenbericht. Kreisverwaltungsreferat München. Abgerufen von: <https://risi.muenchen.de/risi/dokument/v/3102425> (15.05.2023)
- Kuehnhans, C. R. (2018): Nudges and Nodality Tools – New Developments in Old Instruments. In: Howlett, M.; Mukherjee, I. [Hrsg.]: Routledge Handbook of Policy Design. 1. Auflage, Routledge, New York, S. 227-242
- Kurzweil, A., Raimund, W., Wedler, M., Ansbacher, P., Katona, J., Krautscheid, T. & Schober, A. (2023): Ökologische Wirkungsanalyse kommunaler, nicht-investiver Maßnahmen im Verkehr. In: TEXTE, 2023, 42, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
- Landesregierung Baden-Württemberg (2021): Neue Parkgebühren-Verordnung wertet Straßenraum auf. Abgerufen von <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/neue-parkgebuehren-verordnung-wertet-strassenraum-auf-1/> (17.07.2021)
- Landesverkehrswacht Baden-Württemberg e. V. (LVW) (2023): Elektromobilität ausprobieren? Ganz einfach bei uns! Abgerufen von: <https://eauto-ausprobieren.de> (11.05.2023)
- Lanzendorf, M.; Tomfort, D. (2012). Warum bewirkt Mobilitätsmanagement Verhaltensänderungen. Mechtild Stiewe und Ulrike Reutter (Hg.): Mobilitätsmanagement. Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis, 1, 62-75
- Lathia, N.; Ahmed, S.; Capra, L. (2012): Measuring the impact of opening the London shared bicycle scheme to casual users. Transportation research part C: emerging technologies, 22, 88-102.
- Ley, S. (2023): Geld statt Dienstwagen: SAP setzt auf "Mobilitätsbudget" für Mitarbeiter. Abgerufen von: <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/mannheim/sap-bietet-mitarbeitern-mobilitaetsbudget-als-alternative-zum-dienstwagen-an-100.html> (15.05.2023)
- Lieberoth, A.; Jensen, N. H.; Bredahl, T. (2018): Selective psychological effects of nudging, gamification and rational information in converting commuters from cars to buses: A controlled field experiment. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 2018, 55, Elsevier, Amsterdam, Niederlande, S.246-261
- Lieberoth, A.; Pedersen, M. K.; Sherson, J. F. (2015): Play or science? A study of learning and framing in crowdsourcing. In: Well Played, 2015, 4(1), S. 30-55
- Levi, S.; Wolf, I.; Flachsland, C.; Koch, N.; Koller, F.; Edmondson, D. (2021): Klimaschutz und Verkehr: Zielerreichung nur mit unbequemen Maßnahmen möglich. Ariadne-Analyse. Abgerufen von: [https://ariadneprojekt.de/media/2021/10/Ariadne-Analyse\\_KlimaschutzundVerkehr\\_Oktober21.pdf](https://ariadneprojekt.de/media/2021/10/Ariadne-Analyse_KlimaschutzundVerkehr_Oktober21.pdf) (15.05.2023)
- Loer, K.; Leipold, A. (2018): Varianten des Nudging – Verhaltenswissenschaften und ihr Einfluss auf politische Instrumente. Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, 2018, 87(1), Duncker & Humblot, S. 41-63
- Luger-Bazinger, C.; Hornung-Prähauser, V. (2021): Innovation for Sustainable Cities: The Effects of Nudging and Gamification Methods on Urban Mobility and Sustainability Behaviour In: GI\_Forum 2021, Volume 9, Issue 2. <https://austriaca.at/?arp=0x003d2602>
- Luxembourg (2023). Public Transport: Fast and free, the best way to explore the country. Abgerufen von: <https://luxembourg.public.lu/en/living/mobility/public-transport.html> (11.05.2023)
- Lüderitz, C.; Wirzberger, M.; Karrer-Gauß, K. (2015): Nachhaltige Effekte simulatorbasierter Trainings auf eine ökologische Fahrweise. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA), Dortmund (Hrsg.) VerANTWORTung für die Arbeit der Zukunft – Beitrag C.1.14

- Mandayam, C. V.; Prabhakar, B. (2014): Traffic congestion: Models, costs and optimal transport. In: ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review , 2014, 42(1), S. 553-554
- Mankiw, N. G.; Taylor, M. P. (2021): Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. 8. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart
- Martens, K. (2007): Promoting bike-and-ride: The Dutch experience. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 41(4), 326-338
- Masclet, D.; Noussair, C.; Tucker, S.; Villeval, M. C. (2003): Monetary and nonmonetary punishment in the voluntary contributions mechanism. In: American Economic Review, 2003, 93(1), S. 366-380
- Mass Transit (2016): Gamification in Public Transportation: Passengers Participate in Ecological Competition. Abgerufen von: <https://www.masstransitmag.com/technology/press-release/12270742/onyx-beacon-gamification-in-public-transportation-passengers-quit-using-own-vehicles-and-participate-in-ecological-competition-based-on-kilometers-of-bus-travel-measured-by-onyx-beacons> (14.03.2023)
- Matas, A. (2004): Demand and revenue implications of an integrated public transport policy: the case of Madrid. Transport Reviews, 24(2), 195-217
- Mehdizadeh, M.; Nordfjaern, T.; Mamdoohi, A. (2020): Environmental norms and sustainable transport mode choice on children's school travels: The norm-activation theory. International journal of sustainable transportation, 14(2), 137-149
- Menczer, W B. (2007): Guaranteed Ride Home Programs: A Study of Program Characteristics, Utilization, and Cost. Journal of Public Transportation, 10 (4): 131-149.
- Mentzel, C.; Veneny, M. (2023): The Influence of Dynamic Norms on Intentions to Travel More Sustainably. Abgerufen von: <https://psvaxiv.com/wa39g/> (31.05.2023)
- Michaelis, P. (2013): Ökonomische Instrumente in der Umweltpolitik – eine anwendungsorientierte Einführung. 1. Auflage, Physica-Verlag, Heidelberg
- Minnich, A.; Rau, H. A.; Schlüter, J. C. (2022): The effects of gift vouchers and environmental certificates on the demand for a collective DRT system. In: Transportation, 2022, 49, S. 1683-1714
- Minnich, A.; Rau, H. A.; Schlüter, J. (2020): The effects of financial and non-financial incentives on the demand for a sustainable DRT system. In: cege Discussion Papers, 2020, No. 394, University of Göttingen, Center for European, Governance and Economic Development Research (cege), Göttingen
- Mobiel21 (2023). Traffic Snake Game. Abgerufen von: <https://www.mobiel21.be/campagnes-en-projecten/traffic-snake-game> (14.03.2023)
- Mobilikon (2023). Aktive Mobilitätsberatung: SmartMove. Abgerufen von: <https://www.mobilikon.de/praxisbeispiel/aktive-mobilitaetsberatung-smartmove> (15.05.2023)
- Mobility Innovators (2023): Move2Earn App: Gamification, Technology, and Rewarding Transit Riders. Abgerufen von: <http://mobility-innovators.com/move2earn-app-gamification-technology-and-rewarding-transit-riders/> (15.05.2023)
- Nallinger, S.; Paul, F. (2012): Mobilitätsmanagement – vom Verkehrsunternehmen zum multimodalen Verkehrsdienstleister. In: Stiewe, M.; Freudenaus, H.; Reutter, U. [Hrsg.]: Mobilitätsmanagement – Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis, Klartext, Essen, S. 237-250
- NDR (2022): Flexibel zur Arbeit: "Mobilitätsbudget" kommt gut an. Abgerufen von: <https://www.ndr.de/nachrichten/hamburg/Flexibel-zur-Arbeit-Mobilitaetsbudget-kommt-gut-an,mobilitaetsbudget100.html> (15.05.2023)

New York City Department of Transportation (NYCDOT) (2009): Sustainable Streets Index. NYCDOT, New York, USA

Niemiec, R.; Jones, M. S.; Lischka, S.; Champine, V. (2021): Efficacy-based and normative interventions for facilitating the diffusion of conservation behavior through social networks. *Conservation Biology* 35 (4), S. 1073 – 1085

Nobis, C.; Kuhnimhof, T. (2018): Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn, FE-Nr. 70.904/15

Nobis, C.; Obersteller, D.; Lell, O.; Muster, V.; Rauber, J. (2023): Erarbeitung einer Suffizienzstrategie für den Verkehrssektor und ihre erfolgreiche Kommunikation (im Erscheinen).

Oehler, A.; Wendt, S. (2017): Good consumer information: The information paradigm at its (dead) end? *Journal of Consumer Policy* 40 (2), S. 179 – 191

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2004): Communicating environmentally sustainable transport: the role of soft measures. OECD Publishing, Paris

Page, M. J.; Moher, D.; Bossuyt P. M.; Boutron, I.; Hoffmann, T. C.; Mulrow, C. D. (2021): PRISMA 2020 explanation and elaboration – updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. In: *BMJ*, 2021, 372:n160

Perkins, A. (2002): Household-focused travel behaviour change initiatives—Critical new tools in Travel Demand Management Alan Perkins. *Editorial board*, 8(4), 31-38

Pihlajamaa, O.; Heino, I.; Kuisma, S. (2019): Nudging towards sustainable mobility behaviour in nature destinations: Parkkihaukka mobile information service. In ITS European Congress. Brainport, Netherlands

Pluntke, C.; Prabhakar, B. (2013): INSINC: A Platform for Managing Peak Demand in Public Transit. In: *JOURNEYS Land Travel Authorities Academy of Singapore*, 2013, S. 31-39

Potor, M. (2022): Hat das Firmenauto (endlich) ausgedient? Abgerufen von: <https://www.basicthinking.de/blog/2022/01/14/mobilitaetsbudget-statt-dienstwagen-firmenauto-ende/> (15.05.2023)

Pucher, J.; Buehler, R. (2008): Making cycling irresistible: lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. In: *Transport reviews*, 2008, 28(4), S. 495-528

Pucher, J.; Buehler, R. (2009): Integrating bicycling and public transport in North America. *Journal of Public Transportation*, 12(3), 79-104

Reisch, L. A.; Sunstein, C. R. (2014): Redesigning cockpits. In: *Journal of Consumer Policy*, 2014, 37(3), S. 333-339

Reisch, L. A.; Sunstein, C. R. (2016): Do Europeans like nudges?. In: *Judgment and Decision making*, 2016, 11(4), S. 310-325

Rheinberg, F. (1989): Zweck und Tätigkeit – Motivationspsychologische Analysen zur Handlungsveranlassung. 1. Auflage, Hogrefe, Göttingen

Riggs, W. (2016): Testing social norms as an incentive to active transportation behavior. Available at SSRN 2804721

Riggs, W. (2017): Painting the fence: Social norms as economic incentives to non-automotive travel behavior. *Travel Behaviour and Society*, 7, 26-33

Rohs, M.; Flore, D. (2022a): Nachhaltige Mobilität in der Stadt für Morgen: Roadmaps 2030/2045 und ihre Wirkungen. In: Broschüren, 2022, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

- Rohs, M.; Flore, D. (2022b): Mobilitätskonzepte für einen nachhaltigen Stadtverkehr 2050: Metaanalyse, Maßnahmen und Strategien Bevorzugung von Pkw-Fahrgemeinschaften an Park-and-Ride-Anlagen (AP 2). In: TEXTE, 2022, 108, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
- Rohs, M.; Flore, D.; Schubert, M.; Schäfer, P. (2023): Mobilitätskonzepte für einen nachhaltigen Stadtverkehr 2050: Metaanalyse, Maßnahmen und Strategien. Abschlussbericht AP 1 – AP 4. In: Texte, 2023, 23, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
- RWI-Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung (2022): Auswertung des Neun Euro Tickets – Vorläufige Ergebnisse. Abgerufen von: [https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Veranstaltungen/2022/9Euro-Ticket/RWI\\_Andor\\_Webinar\\_Agora\\_Verkehrswende\\_9\\_Euro\\_Ticket.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Veranstaltungen/2022/9Euro-Ticket/RWI_Andor_Webinar_Agora_Verkehrswende_9_Euro_Ticket.pdf) (15.05.2023)
- Regio-Verkehrsverbund Freiburg GmbH (RVF) (2022): 6 Monate FAIRTIQ im RVF - Ein Zwischenfazit zu In/Out mit LuftLinientarif. Abgerufen von: [https://www.deutschernahverkehrstag.de/wp-content/uploads/2022/07/DNT2022\\_Vortrag\\_Huebner\\_LuftLinie\\_im\\_RVF.pdf](https://www.deutschernahverkehrstag.de/wp-content/uploads/2022/07/DNT2022_Vortrag_Huebner_LuftLinie_im_RVF.pdf) (10.05.2023)
- Rose, G.; Marfurt, H. (2007): Travel behaviour change impacts of a major ride to work day event. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 41(4), 351-364
- Rozin, P.; Royzman, E. B. (2001): Negativity bias, negativity dominance, and contagion. Personality and social psychology review, 5(4):296–320
- Ryan, R. M.; Deci, E. L. (2000): Intrinsic and extrinsic motivations – Classic definitions and new directions. In: Contemporary Educational Psychology, 25, 1, Elsevier, S. 54-67
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2023): Politik in der Pflicht: Umweltfreundliches Verhalten erleichtern. Geschäftsstelle des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU), Berlin, 2023
- Salvaiciclisti Bologna (2022): Bike Break Fast. Abgerufen von: <https://salvaiciclisti.bologna.it/bike-breakfast> (14.03.2023)
- Sammer, G. (2012): Wirkungen und Risiken einer City-Maut als zentrale Säule eines städtischen Mobilitätskonzepts. In: Proff, H., Schönharting, J., Schramm, D., Ziegler, J. (Hrsg.), Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität, S. 479 ff.
- Santos, G.; Behrendt, H.; Teytelboym, A. (2010): Part II: Policy instruments for sustainable road transport. Research in transportation economics, 28(1), 46-91
- Schering, J.; Sandau, A.; Jahns, M.; Samland, U.; Theesen, C. (2020): Mitfahren als Schlüssel zur Lösung von Mobilitätsproblemen im ländlichen Raum. Tagungsband MobilEr 2020, 107
- Schmitt, N. (2021): Das Ende der Düsseldorfer Umweltspuren: Und jetzt? Abgerufen von: <https://www.cm3-online.de/themen/umwelt/duesseldorfer-umweltspuren-3#:~:text=Die%20Umweltspuren%3A%20Sonderregelungen%20auf%20Düsseldorfs,Jahren%20durch%20ander%20Maßnahmen%20ersetzt.> (17.05.2023)
- Schneider, A.; Ingram, H. (1990): Behavioral assumptions of policy tools. In: The Journal of Politics, 1990, 52(2), University of Chicago Press, S. 510-529
- Scholz, U.; Schüz, B.; Ziegelmann, J. P.; Lippke, S.; Schwarzer, R. (2008): Beyond behavioural intentions: Planning mediates between intentions and physical activity. In: British Journal of Health Psychology, 2008, 13(3), S. 479-494
- Schubert, K.; Klein, M. (2020): Das Politiklexikon. 7. Auflage, Dietz, Bonn. Abgerufen von: <https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/politiklexikon/17079/anreize/> (30.05.2023)
- Schulz, V. (2000): Nichtmaterielle Anreize als Instrument der Unternehmungsführung – Gestaltungsansätze und Wirkungen. 1. Auflage, Springer, Wiesbaden

- Shen, Q.; Wang, Y.; Gifford, C. (2021): Exploring partnership between transit agency and shared mobility company: an incentive program for app-based carpooling. In: *Transportation*, 2021, 48, S. 2585-2603
- Shin, D. W.; Joh, H. K.; Yun, J. M.; Kwon, H. T.; Lee, H.; Min, H. (2016): Design and baseline characteristics of participants in the Enhancing Physical Activity and Reducing Obesity through Smartcare and Financial Incentives (EPAROSFI): a pilot randomized controlled trial. In: *Contemporary clinical trials*, 2016, 47, S. 115-122
- Shoup, D. C. (2005). *Parking cash out* (p. 532). Chicago: American Planning Association.
- Simon, H. A. (1955): A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1), 99–118
- Singh, S. (2006): Impact of color on marketing. In: *Management Decision*, 2006, 44, S. 783-789
- Statista (2017): Nutzung verschiedener Smartphone-Funktionen in Deutschland 2017. Abgerufen von: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/166150/umfrage/nutzung-von-smartphone-funktionen-in-deutschland/> (14.03.2023)
- Statista (2019): Umfrage zur Nutzung von Apps für den ÖPNV in Deutschland 2019. Abgerufen von: <https://de.statista.com/statistik/studie/id/64571/dokument/oePNV/> (14.03.2023)
- Statistisches Bundesamt (2022): Nach Ende des 9-Euro-Tickets: Bahnreisen zurück auf Vorkrisenniveau. Abgerufen von: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/09/PD22\\_377\\_12.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/09/PD22_377_12.html) (14.03.2023)
- Storch, D. M.; Timme, M.; Schröder, M. (2021): Incentive-driven transition to high ride-sharing adoption. In: *Nature Communications*, 2021, 12, 3003
- Strömberg, H. K.; Karlsson, I. M. (2013): Comparative effects of eco-driving initiatives aimed at urban bus drivers—Results from a field trial. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 22, 28-33
- Süddeutsche Zeitung (2022): Bayern bleibt bislang bei günstigen Anwohner-Parkgebühren. Abgerufen von <https://www.sueddeutsche.de/bayern/verkehr-muenchen-bayern-bleibt-bislang-bei-guenstigen-anwohner-parkgebuehren-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-221219-99-951763> (17.07.2023)
- Symons, A. (2023): The world’s richest country made public transport free: Here’s what happened next. Abgerufen von: <https://www.euronews.com/green/2023/03/22/the-worlds-richest-country-made-public-transport-free-heres-what-happened-next> (11.05.2023)
- Symons, M. A.; Rose, G. (2009): Ecodrive training delivers substantial fuel savings for heavy vehicle drivers. In *Driving Assessment Conference* (Vol. 5, No. 2009). University of Iowa
- Tan, H.; McNeil, N.; MacArthur, J.; Rodgers, K. (2021): Evaluation of a Transportation Incentive Program for Affordable Housing Residents. *Transportation Research Record*, 2021, 2675(8), S. 240-253
- Tang, C. K. (2021). The cost of traffic: evidence from the London congestion charge. *Journal of Urban Economics*, 121, 103302.
- Thaler, R. H.; Sunstein, C. R. (2008): *Nudge – Improving decisions about health, wealth, and happiness*. 1. Auflage, Yale University Press, New Haven
- The Fun Theory (2009): Piano Stairs. Abgerufen von: <http://www.thefuntheory.com/piano-staircase> (14.03.2023)
- Thomas, K.; Nürnberger, D. (2022): Bilanz und Zukunft des 9-Euro-Tickets. Abgerufen von: <https://www.deutschlandfunk.de/hintergrund-die-bahn-bilanz-neun-euro-ticket-struktur-transport-100.html> (15.04.2023)
- Thomason, J. (2022): Metaverse, token economies, and non-communicable diseases. *Global Health Journal*, 6(3), 164-167.

- Thorun, C.; Diels, J. L.; Vetter, M.; Reisch, L. A.; Bernauer, M.; Micklitz, H. W. (2017): Nudge-Ansätze beim nachhaltigen Konsum: Ermittlung und Entwicklung von Maßnahmen zum „Anstoßen“ nachhaltiger Konsummuster. In: Texte, 2017, 69, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
- Tian, Y; Chiu, Y; Sun, J. (2019): Understanding behavioral effects of tradable mobility credit scheme: An experimental economics approach. In: Transport Policy, 2019, 81, S. 1-11
- Toprak, C.; Platt, J.; Mueller, F. F. (2012): Designing digital games for public transport. In: Fun and Games' 2012: Extended Proceedings of the 4th International Conference on Fun and Games, S. 29-31
- Tulusan, J.; Staake, T.; Fleisch, E. (2012): Providing eco-driving feedback to corporate car drivers: what impact does a smartphone application have on their fuel efficiency?. In: Proceedings of the 2012 ACM conference on ubiquitous computing, S. 212-215
- U.S. Department of Transportation - Federal Highway Administration (FHWA) (2003): "CASH-OUT" STRATEGIES. Abgerufen von: <https://www.fhwa.dot.gov/policy/otps/vpqrtr/sec7.cfm> (14.03.2023)
- Umweltbundesamt (UBA) (2016): Kerpener Schulkinder gestalten Zebrastreifen und Minikreisel. Abgerufen von: <https://www.umweltbundesamt.de/kerpener-schulkinder-gestalten-zebrastreifen> (15.05.2023)
- Umweltbundesamt (UBA) (2020): Umweltbelastungen durch Verkehr. Abgerufen von: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/umweltbelastungen-durch-verkehr> (14.03.2023)
- Umweltbundesamt (UBA) (2021a): Parkraummanagement für eine nachhaltige urbane Mobilität in der Stadt für Morgen. Abgerufen von: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba\\_broschuere\\_parkraum\\_management.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_broschuere_parkraum_management.pdf) (15.05.2021)
- Umweltbundesamt (UBA) (2021b): Unser EMW-Unterstützungsangebot – ein Überblick. Abgerufen von: <https://www.umweltbundesamt.de/unser-emw-unterstuetzungsangebot-ein-ueberblick> (15.05.2023)
- Umweltbundesamt (UBA) (2022a): Umweltbewusstsein in Deutschland 2020. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. In: Broschüren, 2022, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
- Umweltbundesamt (UBA) (2022b): Kommunale, nicht-investive Maßnahmen im Verkehr. Eine Beispielsammlung. In: Broschüren, 2022, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
- Umweltbundesamt (2023): UBA-Prognose: Treibhausgasemissionen sanken 2022 um 1,9 Prozent. Abgerufen von: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/uba-prognose-treibhausgasemissionen-sanken-2022-um> (25.04.2023)
- United Kingdom Department of Education (2014): Home to school travel and transport guidance – Statutory guidance for local authorities. United Kingdom Department of Education, London
- Valkengoed, A. M. van; Abrahamse, W.; Steg, L. (2022): To select effective interventions for pro-environmental behaviour change, we need to consider determinants of behaviour. Nature Human Behaviour 6 (11), S. 1482 – 1492
- Verkehrsclub Österreich (VCO) (2020): Umfrage ÖBB-Fahrradstrategie. Bahn und Rad. Abgerufen von: <https://vcoe.at/files/vcoe/uploads/Umfragen/Ergebnisse%20Umfrage%20ÖBB-Fahrradstrategie%20Bahn%20und%20Rad/Umfrage%20ÖBB-Fahrradstrategie%20Bahn%20und%20Rad%20Endbericht.pdf> (30.05.2023)
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) (2022a): Bilanz zum 9-Euro-Ticket. Abgerufen von <https://www.vdv.de/bilanz-9-euro-ticket.aspx> (13.03.2023)
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) (2022b): 9-Euro-Ticket-Marktforschung: Jeder Fünfte hat den ÖPNV vorher normalerweise nicht genutzt. Abgerufen von: <https://www.vdv.de/220711-pm-9-euro-ticket-marktforschung-zu-nutzungseffekten.pdf> (13.03.2023)



Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) (2023): Daten & Fakten: Statistik zum öffentlichen Personennahverkehr und Schienengüterverkehr in Deutschland. Abgerufen von: <https://www.vdv.de/daten-fakten.aspx> (13.03.2023)

Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) (2022): Modernes Straßenverkehrsrecht für alle. Jetzt umsetzen! Abgerufen von: <https://www.vzbv.de/meldungen/modernes-strassenverkehrsrecht-fuer-alle-jetzt-umsetzen> (13.03.2023)

Vermeir, I.; Verbeke, W. (2006): Sustainable food consumption: Exploring the consumer “attitude–behavioral intention” gap. In: *Journal of Agricultural and Environmental ethics*, 2006, 19(2), S. 169-194

Wang, W.; Gan, H.; Wang, X.; Lu, H.; Huang, Y. (2022): Initiatives and challenges in using gamification in transportation: a systematic mapping. In: *European Transport Research Review*, 2022, 14(1), S. 1-19

Watts, L.; Lyons, G. (2010): Travel remedy kit: interventions into train lines and passenger times. In *Mobile methods* (pp. 120-134). Routledge

Weber, J.; Azad, M.; Riggs, W.; Cherry, C.R. (2018): The convergence of smartphone apps, gamification and competition to increase cycling. In: *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2018, 56, S. 333-343

Werbach, K.; Hunter, D. (2012): *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press, Philadelphia, USA

Werkmeister, C.; Schoormann, T.; Knackstedt, R. (2021): Promoting Carpooling Through Nudges: The Case of the University Hildesheim. In: Ahlemann, F., Schütte, R., Stieglitz, S. [Hrsg.]: *Innovation Through Information Systems. WI 2021. Lecture Notes in Information Systems and Organisation 47*, Springer, Basel

Wong, R. C. P.; Szeto, W. Y.; Yang, L.M Li, Y. C.; Wong, S. C. (2018): Public transport policy measures for improving elderly mobility. *Transport policy*, 63, 73-79

Yang, Y.; Easa, S. M.; Zheng, X.; Hu, A.; Liu, F.; Chen, M. (2019): Evaluation effects of two types of freeway deceleration markings in China. *PLoS one*, 14(8), e0220811

Yen, B. T.; Mulley, C.; Burke, M. (2019): Gamification in transport interventions: Another way to improve travel behavioural change. *Cities*, 2019, 85, S. 140-149

ZDF (2022): Volle Züge an Pfingsten: Fahrgastverband: Bahn-Chaos war vorhersehbar. Abgerufen von: <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/bahn-fahrgastverband-kapazitaeten-100.html> (15.05.2023)

Zeiske, N.; van der Werff, E.; Steg, L. (2021): The effects of a financial incentive on motives and intentions to commute to work with public transport in the short and long term. In: *Journal of Environmental Psychology*, 2021, 78, 101718

Zhu, C.; Yue, J.S.; Mandayam, C.V.; Merugu, D.; Abadi, H.K.; Prabhakar, B. (2015): Reducing road congestion through incentives: A case study. In: *TRB 94th Annual Meeting Compendium of Papers*

## A Anhang

**Tabelle 2: Englische Suchbegriffe für die systematische Literaturrecherche nach PRISMA**

Gruppen	Thematische Kategorien	Suchbegriffe
A: Formen von Anreizen	Anreize	Incentive, incentive system, drive, stimulus, motivation
A: Formen von Anreizen	Materielle Anreize	Material incentive, financial incentive, monetary incentive, compensation, reward, grant, subsidy, benefit, fee, non-monetary incentive, bonus, premium, gift prize, advantage
A: Formen von Anreizen	Immaterielle Anreize/ Nudges	Immaterial incentive, recognition, praise, nudge, behavioral economics, choice architecture, default, simplification, salience, feedback, social norm, convenience, transparency, warning, self-commitment, goal setting, reminder, framing
A: Formen von Anreizen	Spielerische Anreize	Game, gamification, serious game, fun, challenge, competition, points, status, competition, lottery
B: Bereich	Mobilität	Mobility, traffic, transport, transportation, drive, car, electric car, public transport, sharing, carpooling, walk, bike, train, bus, streetcar
C: Zieldimension	Nachhaltigkeit	sustainable, efficient, sufficient, green, eco, eco-efficient, eco-friendly, climate-friendly, less driving, eco-friendly, environmentally friendly, low emission, low pollutant, zero emission, zero pollutant, climate neutral

Englische Suchbegriffe für die systematische Literaturrecherche, gruppiert nach thematischen Kategorien von Suchbegriffen