



KFV - SICHER LEBEN 34

POTENZIAL VON S-PEDELECS FÜR DEN ARBEITSWEG

Rahmenbedingungen für eine sichere und effiziente Nutzung in Österreich



KFV - SICHER LEBEN. BAND 34

POTENZIAL VON S-PEDELECS FÜR DEN ARBEITSWEG

Rahmenbedingungen für eine sichere und effiziente Nutzung in Österreich
Wien, 2021.

MEDIENINHABER UND HERAUSGEBER

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

AUTOR*INNEN

DIⁱⁿ Veronika Zuser (KFV), DI Philipp Blass (KFV), Dr.ⁱⁿ Eveline Braun (KFV),
Nina Senitschnig, PhD (KFV), DI Christoph Breuer (Kairos),
DI Aggelos Soteropoulos (KFV), Lisa-Marie Brunner, MSc (KFV),
Lena Baumgartner (KFV), DI Severin Stadlbauer (KFV)

FÖRDERUNG UND ABWICKLUNG DES PROJEKTS

Das Projekt wurde im Rahmen des FTI-Programms „Mobilität der Zukunft“ durch
das Bundesministerium für Klimaschutz gefördert und von der Österreichischen
Forschungsförderungsgesellschaft abgewickelt.

© KFV - Kuratorium für Verkehrssicherheit

POTENZIAL VON S-PEDELECS FÜR DEN ARBEITSWEG

Rahmenbedingungen für eine sichere und effiziente Nutzung
in Österreich

INHALT

	ZUSAMMENFASSUNG	6
	ABSTRACT	8
	KURZFASSUNG	10
	EXECUTIVE SUMMARY	16
1	EINLEITUNG	20
1.1	HINTERGRUND	20
1.2	DAS PROJEKT POSETIV	21
2	S-PEDELECS: STATUS QUO, GRUNDLAGEN UND POTENZIALE	24
2.1	BEGRIFFE	24
2.2	RECHTLICHE BESTIMMUNGEN ZU S-PEDELECS	25
2.2.1	RECHTLICHE BESTIMMUNGEN ZU S-PEDELECS IN ÖSTERREICH	25
2.2.2	RECHTLICHE EINORDNUNG IN DER SCHWEIZ UND IN DEUTSCHLAND IM VERGLEICH	28
2.2.3	RADFAHRANLAGENNUTZUNG DURCH S-PEDELECS IN ANDEREN EUROPÄISCHEN LÄNDERN	29
2.3	AKTUELLE DURCHDRINGUNG: ENTWICKLUNG VON VERKAUFZAHLEN VON S-PEDELECS	32
2.4	POTENZIALE VON S-PEDELECS	34
2.4.1	VERLAGERUNGSPOTENZIAL: ÄNDERUNG DER VERKEHRSMITTELWAHL	35
2.4.2	UMWELTPOTENZIAL	37
2.4.3	GESUNDHEITSPOTENZIAL	39
2.5	S-PEDELECS UND RADFAHRANLAGEN	41
2.6	VERKEHRSSICHERHEIT UND KONFLIKTPOTENZIAL	44

3	MOTIVFORSCHUNG S-PEDELEC-NUTZENDE	52
3.1	METHODIK	52
3.2	ERGEBNISSE	53
3.2.1	MOBILITÄTSVERHALTEN UND ANSCHAFFUNG DES S-PEDELECS	53
3.2.2	NUTZUNGSVERHALTEN	54
3.2.3	VERKEHRSSICHERHEIT, KONFLIKTE UND UNFALLGEFÄHRDUNG	54
3.2.4	RECHTLICHE ASPEKTE	56
3.2.5	FAZIT UND VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE	57
4	FLOTTENVERSUCH MIT BEGLEITENDEN BEFRAGUNGEN	60
4.1	METHODIK	60
4.1.1	ABLAUF DES FLOTTENVERSUCHS	60
4.1.2	ERFASSUNG DER FAHRDATEN UND MOBILITÄTSTAGEBUCH MIT DER POSETIV-APP	62
4.1.3.	TESTPERSONEN UND VERSUCHSREGIONEN	64
4.1.4	VERWENDETE RÄDER UND AUSRÜSTUNG	65
4.1.5	ANALYSE DER FAHRDATEN	68
4.1.6	BEGLEITENDE BEFRAGUNGEN	71
4.1.7	STICHPROBE DER TESTPERSONEN DES FLOTTENVERSUCHS UND DER BEGLEITENDEN BEFRAGUNGEN	73
4.2	ERGEBNISSE: ANALYSE DER FAHRDATEN VON PEDELECS UND S-PEDELECS	75
4.2.1	GESCHWINDIGKEITEN	75
4.2.3	ZELLEN MIT GERINGER GESCHWINDIGKEIT	79
4.2.4	WEITERE ERGEBNISSE AUS DEN APP-DATEN – ZUFRIEDENHEIT UND KONFLIKTSTELLEN	80
4.2.5	VERGLEICH MIT ANDEREN STUDIEN	80
4.3	ERGEBNISSE: BEGLEITENDE BEFRAGUNGEN	82
4.3.1	VORHER-BEFRAGUNG: ERWARTUNGEN AN DAS PEDELEC- BZW. S-PEDELEC-FAHREN	82
4.3.2	BEFRAGUNG NACH DER PEDELEC-PHASE	83

4.3.3	BEFRAGUNG NACH DER S-PEDELEC-PHASE	89
4.3.4	VERGLEICH ERGEBNISSE PEDELEC- UND S-PEDELEC-PHASE	96
4.3.5	BEFRAGUNG BZW. GESAMTBEWERTUNG IM RÜCKBLICK (NACH 3 MONATEN)	100
4.3.6	GRENZEN DES STUDIENDESIGNS	102
5	UMSTIEGSPOTENZIAL	104
5.1	QUANTITATIVE BEFRAGUNG VON PKW-PENDELNDEN	104
5.1.1	METHODIK	104
5.1.2	SUBGRUPPE: ERGEBNISSE VON PERSONEN, DIE SICH DAS S-PEDELEC ALS ALTERNATIVE VORSTELLEN KÖNNEN	105
5.2	ABSCHÄTZUNG DES UMSTIEGS- UND VERLAGERUNGSPOTENZIALS	112
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	118
6.1	UMSTIEGS- UND VERLAGERUNGSPOTENZIAL	118
6.2	EINSCHRÄNKUNG DES POTENZIALS VON S-PEDELECS DURCH DIE DERZEITIGE GESETZESLAGE IN ÖSTERREICH	119
6.3	SICHERHEITSTECHNISCHE ASPEKTE VOR DEM HINTERGRUND DER GESETZESLAGE IN ÖSTERREICH	120
6.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	122
6.4.1	LEITFADEN FÜR LÄNDER, GEMEINDEN UND BETRIEBE ZUR VERSTÄRKTEN NUTZUNG VON S-PEDELECS AUF DEM ARBEITSWEG	122
6.4.2	FAHRGESCHWINDIGKEIT UND BENUTZUNG VON RADFAHRANLAGEN	123
6.4.3	FAHRZEUGBEHERRSCHUNG UND EINSCHULUNG	124
6.4.4	BEWUSSTSEINSBILDUNG BEI KFZ-LENKENDEN	125
6.4.5	BEDINGUNGEN NACH DEM KRAFTFAHRGESETZ	126
6.4.6	FÖRDERUNGEN UND UNTERSTÜTZENDE DIENSTLEISTUNGEN	126

TABELLENVERZEICHNIS	128
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	130
LITERATURVERZEICHNIS	134
IMPRESSUM	140

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der vorliegenden Forschungsstudie „Potenzial von S-Pedelegs als effektive Mobilitätsalternative (POSETIV)“ wurde untersucht, wie alltagstauglich das S-Pedelec als Verkehrsmittel für den Arbeitsweg ist, wie hoch das Potenzial von S-Pedelegs als Mobilitätsalternative im Berufsverkehr wäre, welche gesetzlichen Änderungen dieses Potenzial vergrößern könnten und was Gebietskörperschaften und Betriebe tun können, um S-Pedelegs auf Arbeitspendelwegen zu fördern.

Hierzu wurde, ausgehend von einer umfassenden Literaturrecherche und einer Fokusgruppendifkussion mit Personen, die ein S-Pedelec nutzen, ein Flottenversuch mit 98 Pkw-Pendelnden aus drei unterschiedlichen Regionen in Österreich (Grenzgebiet Vorarlberg-Schweiz-Liechtenstein, Salzburg Stadt und Umgebung sowie Großraum Eisenstadt) durchgeführt. Die Teilnehmenden des Flottenversuchs zeichneten mit Hilfe einer eigenen Smartphone-App ihr tägliches Mobilitätsverhalten am Arbeitsweg über einen Zeitraum von fünf Wochen auf. Dabei wurden unterschiedliche Mobilitätsformen genutzt: In der ersten Woche wurde das bisherige Mobilitätsverhalten erhoben, in den Wochen 2 und 3 wurde den Teilnehmenden ein Pedelec und in den Wochen 4 und 5 ein S-Pedelec zur Verfügung gestellt, das sie jeweils zur Bewältigung des Arbeitsweges nutzen sollten. Neben der Aufzeichnung von Fahrdaten wurden mittels begleitender Online-Befragungen auch die Erfahrungen und Eindrücke der Teilnehmenden im Rahmen des Flottenversuchs erhoben. Da sich der Flottenversuch insgesamt über rund ein Jahr erstreckte, konnten Daten aus allen Jahreszeiten gesammelt werden. Zusätzlich wurde eine österreichweite Online-Befragung von Pkw-Pendelnden zu den Vorstellungen und Erwartungen an die Nutzung von S-Pedelegs am Arbeitsweg und möglichen Gründen für einen Umstieg auf ein S-Pedelec durchgeführt.

Ein zentraler Punkt bei der Beurteilung der Sicherheit von S-Pedelegs sind die tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten. Dass S-Pedelegs eine Tretkraftunterstützung bis 45 km/h bieten, bedeutet nicht, dass diese Geschwindigkeit auch tatsächlich dauerhaft gefahren wird. Schon frühere Studien haben gezeigt, dass die durchschnittlich gefahrenen Geschwindigkeiten zwar über jenen von Pedelegs liegen, sich allerdings deutlich unter den technisch möglichen 45 km/h einpendeln. Der Median (v_{50}) der durchschnittlichen Geschwindigkeiten von S-Pedelegs betrug während des Projekts im Ortsgebiet 28,7 km/h und im Freiland 31,7 km/h, die entsprechenden Werte für Pedelegs lagen bei 23,9 km/h bzw. 24,6 km/h.

Die Analyse der Reisezeiten zeigt, dass S-Pedelegs vor allem auf mittleren Pendeldistanzen (zwischen 5 und 25 km) im Hinblick auf den Faktor Reisezeit ein sehr interessantes Verkehrsmittel für Pendelnde sein können. Hier bieten S-Pedelegs Zeitvorteile gegenüber Pedelegs und können eine Alternative zum Pkw sein, wohingegen bei größeren Distanzen der relative Zeitgewinn durch S-Pedelegs gegenüber Pedelegs oder Fahrrädern geringer wird.

Das Fahren mit dem S-Pedelec wurde von den Personen im Zuge des Flottenversuchs relativ schnell erlernt. Die Ergebnisse deuten allerdings auch darauf hin, dass sich Pedelegs und S-Pedelegs in ihren Fahreigenschaften unterscheiden, die Teilnehmenden berichteten trotz der

vorhergehenden zweiwöchigen Pedelec-Phase von einer Umgewöhnung bzw. weiteren Eingewöhnung von mindestens einem Tag. Das Sicherheitsgefühl bei den einzelnen Fahrmanövern (Anfahren, Beschleunigen, Bremsen, Kurvenfahren und Einbiegen) war bei den meisten Personen gut; einige fühlten sich jedoch auch nach zwei Wochen mit dem S-Pedelec noch nicht ganz sicher. Prinzipiell wäre daher ein einführendes Training zu empfehlen, um das S-Pedelec rasch und sicher zu beherrschen.

Hinsichtlich der bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen für S-Pedeles in Österreich wurde deutlich, dass der (Moped-)Führerschein als Voraussetzung für das S-Pedelec-Fahren sowie die Kennzeichen- und Versicherungspflicht im Allgemeinen nicht als besondere Hürde wahrgenommen werden. Das Verbot der Nutzung von Radfahranlagen für S-Pedeles wurde jedoch im Rahmen des Flottenversuchs als einer der negativsten Aspekte beim S-Pedelec-Fahren empfunden. In den Befragungen wurde deutlich, dass die Teilnehmenden mit dem S-Pedelec zwar grundsätzlich schnell vorankommen, jedoch bei höheren Kfz-Geschwindigkeiten nicht mehr im Verkehr „mitschwimmen“ können und von schnell fahrenden Pkw (mitunter knapp) überholt werden, weshalb sich einige der Testpersonen mit dem S-Pedelec im Straßenverkehr gefährdet fühlten.

Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Studie wird daher die Möglichkeit zur Freigabe von Radfahranlagen unter bestimmten Bedingungen empfohlen. Damit soll einerseits der bestmögliche Schutz schwächerer und unsicherer Radfahrender vor schnelleren S-Pedelec-Fahrenden gewährleistet werden und andererseits die Sicherheit von S-Pedelec-Fahrenden dort, wo diese auf der Fahrbahn nicht sicher unterwegs sein können, erhöht werden.

Aufbauend auf den Studienergebnissen wurde ein Leitfaden mit konkreten Handlungsvorschlägen und -optionen für Wirtschaftstreibende und politisch Verantwortliche wie Unternehmen, Radhandel, Gemeinden, Land und Bund entwickelt, um S-Pedeles den Weg in den Berufsverkehr zu ebnen.¹

1 Verfügbar unter: <https://www.kfv.at/s-pedeles/>

ABSTRACT

The present study on the “Potential of S-Pedelegs as an Effective Mobility Alternative (POSE-TIV)” investigates the suitability of speed pedelecs (S-pedelegs) as a mode of commuter transport, the strength of their potential as a mobility alternative in commuter traffic, what changes to the law could raise this potential, and what local authorities and businesses can do to encourage commuters to use S-pedelegs.

For this purpose, and based on a comprehensive literature review and focus group with S-pedelec users, a fleet trial was carried out with 98 car commuters from three different regions in Austria (Vorarlberg-Switzerland-Liechtenstein border region, Salzburg metropolitan and surrounding areas, Eisenstadt and surrounding area). The participants in the fleet trial recorded their daily commuting activity over a period of five weeks using a customised smartphone app. The mode of transport used thereby changed over the course of the five weeks. In week 1, the participants used their customary form of transport. In weeks 2 and 3, they were supplied with pedelecs to use for the commute, while in weeks 4 and 5 these were replaced by speed pedelecs. In addition to the mobility data recorded via the app, data on the participants' experiences and impressions during the fleet trial were collected in accompanying online surveys. Since the fleet trial lasted about a year in total, data was obtained for all seasons of the year. The fleet trial was accompanied by an Austria-wide online survey of car commuters to ascertain their thoughts and expectations regarding the use of S-pedelegs to commute to work and their possible reasons for changing to this mode of transport.

A central point in the assessment of the safety of S-pedelegs is the actual speed at which they are ridden. Although S-pedelegs offer pedal assistance up to 45 km/h, this does not mean that they are actually ridden continuously at this speed. Earlier studies have shown that while the average speeds ridden on S-pedelegs are higher than those for pedelecs, they still lie well below the technically possible 45 km/h. The median (v_{50}) of the average speeds of the S-pedelegs in our study lay at 28.7 km/h in urban areas and 31.7 km/h on open roads; the corresponding speeds for pedelecs lay at 23.9 km/h and 24.6 km/h respectively.

The analysis of the journey times shows that in this respect S-pedelegs can be a very interesting mode of transport above all for medium-distance commutes (between 5 and 25 km). Here, they offer time advantages over pedelecs and can be a genuine alternative to cars, whereas for longer distances, the relative time gain achieved by S-pedelegs compared to pedelecs or bicycles becomes smaller.

The participants in the fleet trial learned how to ride the S-pedelec relatively quickly. But the results also indicate that there are some differences between riding a pedelec and an S-pedelec: the participants reported that it took them at least one day to adjust and get used to riding an S-pedelec despite having ridden a pedelec in the two weeks prior. The feeling of safety during the individual cycling manoeuvres (starting, accelerating, braking, riding through bends and turning corners) was good for most people; some, however, still did not feel completely safe even after using an S-pedelec for two weeks. Some form of introductory training is therefore recommended in principle to help people master riding an S-pedelec quickly and safely.

With regard to the present legal framework for S-pedelecs in Austria, it was evident that neither the need to hold a (moped) driving licence in order to ride an S-pedelec nor the licence plate and insurance requirements were seen to be particular hurdles. However, the ban on the use of bicycle paths and lanes by S-pedelec riders was perceived in the fleet trial to be one of the most negative aspects of riding an S-pedelec. The surveys revealed that while the participants generally made fast progress on S-pedelecs, they could no longer “keep up with traffic” at higher car speeds and were overtaken (sometimes at a close distance) by fast-moving cars, thus causing some of the participants in the trial to feel they were in danger on the roads.

On the basis of the results of this study, we therefore recommend that bicycle paths and lanes be opened up to S-pedelecs under certain conditions: slower and more vulnerable cyclists should be afforded maximum protection against faster-moving S-pedelec riders, while the safety of S-pedelec riders should be increased in areas where they cannot ride safely on the roadway.

Based on the findings of our study, a guide containing concrete action proposals and options was developed for different stakeholders such as companies, bicycle retailers, local authorities and provincial and federal governments to pave the way for S-pedelecs in commuter traffic.

KURZFASSUNG

AUSGANGSLAGE

In Österreich werden rund zwei Drittel der Arbeitswege mit dem Pkw zurückgelegt (60,1% von Pkw-Lenkenden, weitere 5,1% von Mitfahrenden), obwohl der Großteil der Arbeitswege kürzer als 20 km ist (79%) und drei von fünf Arbeitswegen sogar kürzer als 10 km sind (59%). Während Arbeitswege mit einer Länge bis fünf Kilometer meist noch gut mit dem Fahrrad zurückgelegt werden können, werden Arbeitswege zwischen fünf und zehn Kilometern bereits als zu beschwerlich für das Zurücklegen mit einem konventionellen Fahrrad empfunden. Die Fahrzeit ist bei diesen Entfernungen mit dem Fahrrad im Vergleich zum Pkw deutlich höher. Gerade bei diesen Distanzen, die einen Großteil der Arbeitswege in Österreich ausmachen, kann das S-Pedelec mit seinen Stärken punkten und eine umweltfreundliche und aktive Mobilitätsalternative zum Auto darstellen. Die elektrische Tretkraftunterstützung des S-Pedelegs bis maximal 45 km/h ermöglicht auch bei Steigungen oder Gegenwind ein zügiges Vorankommen mit moderater Anstrengung, und der Reisezeitzuwachs hält sich aufgrund der höheren Geschwindigkeiten im Vergleich zum Fahrrad in Grenzen.

S-Pedelegs sind auf den ersten Blick kaum von Pedelecs zu unterscheiden, die über eine elektrische Tretkraftunterstützung bis 25 km/h und eine höchste zulässige Leistung von maximal 600 Watt verfügen und rechtlich Fahrrädern gleichgestellt sind. Es gibt aber in der rechtlichen Einordnung und den daraus erwachsenden Konsequenzen beträchtliche Unterschiede. In Österreich sind S-Pedelegs – im Gegensatz zu klassischen Fahrrädern oder Pedelecs – rechtlich als Motorfahräder, also Kraftfahrzeuge, eingestuft. Dies hat, neben anderen Vorschriften, unter anderem zur Folge, dass mit S-Pedelegs nur die Fahrbahn benutzt werden darf, die Benutzung von Radfahranlagen ist mit S-Pedelegs verboten. Diese gesetzlichen Rahmenbedingungen können durchaus ein Hemmfaktor bei der Anschaffung oder Nutzung eines solchen Fahrzeugs sein und potenziell interessierte Personen abschrecken, sodass S-Pedelegs in Relation zu ihrem Potenzial in Österreich nur selten benutzt werden. In der Schweiz, die in Bezug auf die rechtliche Regelung von S-Pedelegs einen anderen Weg gewählt hat, hatten S-Pedelegs 2019 einen Anteil von 14 Prozent an den E-Bike-Verkäufen, während dieser in Österreich bei unter einem Prozent lag. Anders als in Österreich müssen in der Schweiz mit dem S-Pedelec die Vorschriften für Radfahrende beachtet werden, Radwege und Radstreifen müssen daher benutzt werden (Art. 33 Schweizer SSV).

ZIELE

Im Rahmen der vorliegenden Forschungsstudie „Potenzial von S-Pedelecs als effektive Mobilitätsalternative (POSETIV)“ wurde daher untersucht, (1) welches Potenzial S-Pedelegs zur Verlagerung von Autofahrten im Pendlerverkehr haben, (2) ob dieses Potenzial durch die derzeitige Gesetzeslage in Österreich eingeschränkt wird, (3) wie die derzeitige Gesetzeslage in Österreich aus sicherheitstechnischer Sicht zu beurteilen ist und (4) welche möglichen alternativen Regelungen hinsichtlich S-Pedelegs in Österreich denkbar wären, um einerseits das Potenzial von S-Pedelegs als Mobilitätsalternative zum Auto auszuschöpfen, andererseits jedoch auch ein hohes Maß an Verkehrssicherheit zu gewährleisten.

METHODEN

Ausgehend von einer umfassenden Literaturrecherche und einer Fokusgruppendifkussion mit Personen, die ein S-Pedelec verwenden, wurde ein Flottenversuch mit 98 Arbeitspendelnden aus drei unterschiedlichen Regionen in Österreich (Grenzgebiet Vorarlberg-Schweiz-Liechtenstein, Salzburg Stadt und Umgebung, Großraum Eisenstadt) durchgeführt. Die Testpersonen zeichneten mit Hilfe einer eigenen Smartphone-App ihr tägliches Mobilitätsverhalten am Arbeitsweg über einen Zeitraum von fünf Wochen auf. Dabei wurden unterschiedliche Mobilitätsformen genutzt: Zunächst wurde der Arbeitsweg eine Woche wie gewohnt (das war meist mit dem Pkw) zurückgelegt. In den Wochen 2 und 3 wurde den Testpersonen ein Pedelec und in den Wochen 4 und 5 ein S-Pedelec zur Verfügung gestellt, das sie jeweils zur Bewältigung des Arbeitsweges nutzen sollten. Neben den durch die App gewonnenen Fahrdaten wurden im Zuge von vier begleitenden Online-Befragungen auch detaillierte Daten zu den persönlichen Erwartungen, den Erfahrungen und Eindrücken der Testpersonen im Umgang mit dem Pedelec bzw. S-Pedelec gesammelt. Zusätzlich zum Flottenversuch wurde eine österreichweite Online-Befragung von 1.013 Personen, die mit dem Pkw zur Arbeit fahren, zu den Vorstellungen und Erwartungen an die Nutzung von S-Pedelecs am Arbeitsweg und zu möglichen Gründen für einen Umstieg auf ein S-Pedelec durchgeführt. Sämtliche Befragungen, die im Rahmen der Studie durchgeführt wurden (Fokusgruppe, Befragungen im Rahmen des Flottenversuchs, quantitative Befragung zum Umstiegspotenzial), verwendeten als gemeinsame Basis für die Entwicklung der Fragen ein psychologisches Modell zu Einstellung und Verhalten, das sogenannte Health-Belief-Modell (Rosenstock, 1974).

ERGEBNISSE

Die Ergebnisse des Flottenversuchs bestätigen, dass S-Pedelecs besonders auf mittleren Pendeldistanzen im Hinblick auf den Faktor Reisezeit ein sehr interessantes Verkehrsmittel für Arbeitswege sein können. Die benötigten Reisezeiten (im Vergleich zum Pkw) haben dabei einen großen Einfluss. Für Pendeldistanzen zwischen 5 und 25 km gibt es mit dem S-Pedelec einen erkennbaren mittleren Reisezeitgewinn gegenüber dem Pedelec, der Reisezeitverlust zwischen Pedelec und Pkw wird annähernd halbiert. So liegt etwa die mittlere Reisezeit bei Strecken mit einer Länge von 5 km bis 10 km mit einem Pedelec bei 22 Minuten, mit einem S-Pedelec bei 18 Minuten und mit einem Pkw bei 11 Minuten. Auf Strecken unter 5 km ist hingegen (praktisch) kein Unterschied gegenüber dem Pedelec gegeben. Auf Strecken von über 20 Kilometern bringt die Nutzung eines S-Pedelecs zwar Zeitvorteile gegenüber einem Pedelec, die Ergebnisse der quantitativen Befragung legen allerdings nahe, dass der relative Zeitverlust zum Pkw auf diesen Distanzen zu hoch wird und so das Verlagerungspotenzial wieder abnimmt. Nur knapp ein Drittel der Personen (31%), die sich in der quantitativen Befragung einen Umstieg auf das S-Pedelec vorstellen könnten, würden dafür einen zeitlichen Mehraufwand von mehr als 15 Minuten auf sich nehmen (25% bis zu 11-15 Minuten und 32% 6-10 Minuten).

Die Motive für einen möglichen Wechsel vom Pkw auf ein S-Pedelec sind vielfältig, werden jedoch, wie die Ergebnisse aus der quantitativen Befragung zeigen, vor allem in der Einspa-

zung von Treibstoffkosten für das Auto und im schnelleren Vorankommen gesehen oder auch darin, dadurch etwas für die Umwelt und die persönliche Gesundheit zu tun. Hemmnisse für das Verlagern des Arbeitswegs vom Pkw auf das S-Pedelec stellten hingegen die hohen Anschaffungskosten des S-Pedelegs sowie der zeitliche Mehraufwand gegenüber dem Pkw dar.

Weiters zeigte sich in der quantitativen Befragung, dass Aspekte, die den Umstieg auf ein S-Pedelec erleichtern würden, vor allem in gezielten Förderungen bei der Anschaffung eines S-Pedelegs (durch die öffentliche Hand oder durch Arbeitgebende) bzw. in geringeren Kaufpreisen gesehen werden. Mehrheitlich wünschten sich die Pkw-Pendelnden Möglichkeiten für Probefahrten vor der Anschaffung des S-Pedelegs. Auch adäquate Abstellmöglichkeiten am Arbeitsplatz wurden häufig als wichtiger Aspekt, der den Umstieg auf das S-Pedelec erleichtern würde, geäußert. Letzteres wurde darüber hinaus auch als wesentliches Hemmnis für die Nutzung von S-Pedelegs im Rahmen der Fokusgruppendifkussion von S-Pedelec-Nutzenden genannt: Diese berichteten aufgrund der latenten Diebstahlgefahr von Vorbehalten, das hochpreisige S-Pedelec unbewacht im Straßenraum abzustellen, was zur Folge hatte, dass das S-Pedelec nur noch für Fahrten genutzt wurde, an deren Ziel man es sicher abstellen konnte. Insgesamt konnten sich von den 1.013 befragten Pkw-Pendelnden knapp zwei von fünf (37%) prinzipiell vorstellen, ein S-Pedelec für ihre Arbeitswege zu nutzen.

Aus den begleitenden Befragungen im Flottenversuch und der quantitativen Befragung ergab sich, dass ein Bewusstsein für umweltfreundliches, klimaschonendes Verhalten und der Wunsch, etwas für die eigene Gesundheit zu tun, günstige Grundvoraussetzungen für einen Wechsel zum S-Pedelec sind. Radvorerfahrungen sind ebenfalls eine günstige, aber nicht zwingende Voraussetzung. Auch Personen ohne Radvorerfahrung sind am S-Pedelec-Fahren prinzipiell interessiert. Damit erschließt das S-Pedelec eine weitere Nutzer*innengruppe.

Aus den Ergebnissen der Befragungen wurde deutlich, dass das S-Pedelec-Fahren deutlich anders erlebt wurde als das Pedelec-Fahren, nicht zuletzt durch die anderen gesetzlichen Rahmenbedingungen, wie der Fahrverpflichtung auf der Straße für das S-Pedelec. Die Testpersonen beschrieben das S-Pedelec generell vor allem als *praktisch*, deutlich *schneller* als das Pedelec, aber auch als *weniger entspannt*. Während das Pedelec-Fahren überwiegend als nicht *gefährlich* bewertet wurde, sieht das für das S-Pedelec anders aus. Für etliche Personen haben sich damit Erwartungen nicht erfüllt, sie haben sich als im Straßenverkehr gefährdet angesehen. Das zeigt insbesondere die Notwendigkeit von Probefahrten auf jenen Strecken, die mit dem S-Pedelec befahren werden sollen. Nur das erlaubt eine persönlich realistische Einschätzung.

Das Fahren mit dem S-Pedelec wurde von den Testpersonen des Flottenversuchs zwar insgesamt relativ schnell erlernt, die Ergebnisse deuten allerdings darauf hin, dass sich Pedelecs und S-Pedelegs in ihren Fahreigenschaften unterscheiden, da die Testpersonen nach der zweiwöchigen Pedelec-Phase von einer Umgewöhnung bzw. weiteren Eingewöhnung berichteten. 25% der Teilnehmenden gaben an, dass sie das S-Pedelec bereits am ersten Tag fahrtechnisch beherrscht hätten, für 66% hat es bis zum zweiten Tag gedauert, 9% hatten einen etwas länge-

ren Gewöhnungsprozess. Das Sicherheitsgefühl bei den einzelnen Fahrmanövern (Anfahren, Beschleunigen, Bremsen, Kurvenfahren und Abbiegen) war bei den meisten Personen gut; einige fühlten sich jedoch auch nach zwei Wochen mit dem S-Pedelec noch nicht ganz sicher. Was das Verbot der Nutzung von Radfahranlagen betrifft, zeigte sich allerdings, dass dies – hypothetisch und größtenteils ohne eigene S-Pedelec-Fahrerfahrung – zwar nur von einem geringen Anteil der österreichweit befragten Pkw-Pendelnden² als störend empfunden wurde. Die Personen, die am Flottenversuch teilgenommen hatten, bezeichneten nach dem zweiwöchigen S-Pedelec-Test das Radfahranlagen-Verbot bzw. die ausschließliche Nutzung der Fahrbahn mit dem S-Pedelec jedoch als einen der negativsten Aspekte beim S-Pedelec-Fahren. Dies zeigt, dass die Nachteile und Gefahren der geltenden gesetzlichen Regelung erst beim tatsächlichen Ausprobieren erkannt werden. In der letzten Befragung, drei Monate nach dem Flottenversuch, gaben sogar zwei Drittel der österreichischen Teilnehmenden, die nicht vorhatten, sich ein S-Pedelec zu kaufen, an, dass sie sich ein S-Pedelec kaufen würden, wenn das Verbot der Radfahranlagennutzung fallen würde. Auch im Rahmen der Fokusgruppendifkussion wurde von den S-Pedelec-Nutzenden kritisiert, dass das Verbot der Nutzung von Radfahranlagen zu einem durchaus höheren Risiko für S-Pedelegs im Vergleich zu Fahrrädern und Pedelecs führt. Somit zeigen sich ähnliche Ergebnisse wie in der Studie von Lienhop et al. (2015), in der Form, dass insbesondere das Verbot der Nutzung von Radfahranlagen gerade von Pendelnden als Hemmnis bewertet wird, wohingegen jedoch die Kennzeichen- bzw. Zulassungspflicht weniger als Hürde bzw. negativ wahrgenommen wurde.

Der Flottenversuch konnte darüber hinaus deutlich machen, dass die durchschnittlich gefahrenen Geschwindigkeiten von S-Pedelegs zwar um 5,55 km/h über jenen von Pedelecs liegen, jedoch mit 28,87 km/h deutlich unter den technisch möglichen 45 km/h. Die Grenze der Tretkraftunterstützung von 45 km/h wurde tatsächlich nur in weniger als 5% der betrachteten Trip-Segmente von den Testpersonen erreicht oder überschritten. Zudem zeigte sich, dass die Testpersonen mit dem S-Pedelec – dadurch, dass sie die Fahrbahn benutzen müssen und aufgrund der gesetzlichen Regelungen in Österreich nicht auf Radfahranlagen fahren dürfen – zwar grundsätzlich schnell vorankommen, jedoch bei höheren Kfz-Geschwindigkeiten nicht mehr im Verkehr „mitschwimmen“ können und daher berichteten, von schnell fahrenden Pkw (mitunter mit zu geringem Sicherheitsabstand) überholt worden zu sein. Einige der Testpersonen fühlten sich mit dem S-Pedelec im Straßenverkehr gefährdet. In der Fokusgruppendifkussion wurde berichtet, dass das subjektive Sicherheitsgefühl bei S-Pedelec-Fahrten vor allem auf Freilandstraßen gering ist. Etliche der in der Fokusgruppe befragten Personen gaben an, trotz des Verbots mitunter Radfahranlagen zu benutzen (vor allem, wenn diese Teile der Fahrbahn sind, wie z.B. Mehrzweckstreifen), weil sie sich dort sicherer fühlen.

Zur Unfallgefährdung von S-Pedelegs-Nutzenden lässt sich auf Grundlage der österreichischen Verkehrsunfallstatistik derzeit keine Aussage treffen, da S-Pedelegs als Fahrzeugkategorie nicht gesondert erfasst werden. In der Studie von Schleinitz et al. (2014) konnte trotz der höheren Geschwindigkeiten von S-Pedelegs kein erhöhtes Konfliktpotenzial im Vergleich zu konventionellen Fahrrädern festgestellt werden.

2 Online-Befragung von 1.013 Pkw-Pendelnden

EMPFEHLUNGEN

Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Studie wird die Möglichkeit zur Freigabe von Radfahranlagen unter bestimmten Bedingungen empfohlen, die gleichzeitig den bestmöglichen Schutz schwächerer und unsicherer Radfahrender vor schnelleren S-Pedelec-Fahrenden gewährleisten soll und dort, wo S-Pedelec-Fahrende auf der Fahrbahn nicht sicher unterwegs sein können, deren Sicherheit erhöhen soll: Im Ortsgebiet wird die generelle Benutzungsmöglichkeit von nicht baulich getrennten Radfahranlagen auf der Straße empfohlen und die Schaffung der Möglichkeit, einzelne, gut ausgebaute Radwege für S-Pedelecs freigegeben zu können. Im Freiland wird die punktuelle Freigabe von Radwegen (Benutzungsmöglichkeit, nicht -pflicht) empfohlen (kenntlich gemacht durch ein Zusatzschild). Vor der Freigabe von Radwegen ist die jeweilige örtliche Situation zu prüfen. Prüfkriterien für eine Freigabe sind insbesondere die Radwegbreite, das Radverkehrsaufkommen und dessen Zusammensetzung sowie die Kfz-Geschwindigkeiten.

Dass auch nach zwei Wochen Fahrt mit dem S-Pedelec manche Testpersonen berichteten, sich in puncto Fahrzeugbeherrschung noch nicht ganz sicher zu fühlen, spricht daher prinzipiell für ein einführendes Training, um das S-Pedelec rasch und sicher zu beherrschen. Neben Übungen zur Fahrzeugbeherrschung könnten solche Trainings auch Bewusstseinsbildung darüber enthalten, welche Situationen sich als besonders kritisch erweisen können (Stichwort falsche Einschätzung des S-Pedelecs durch andere Verkehrsteilnehmende, z.B. was die Annäherungsgeschwindigkeit und Anfahrtschwindigkeit nach Stillstand betrifft). Eine stärkere Bewusstseinsbildung in dieser Hinsicht und intensiviertere Information über das neue Verkehrsmittel S-Pedelec und seine Eigenschaften wird auch – zum Beispiel im Rahmen der Führerscheinausbildung – für Kfz-Lenkende empfohlen.

Zudem wurde aufbauend auf den Studienergebnissen der Leitfaden „Aktiv mobil am Arbeitsweg. Pedelec und S-Pedelec als attraktive Alternative zum Auto“³ mit konkreten Handlungsvorschlägen für Entscheidungsträger*innen in Betrieben, Gemeinden und Ländern entwickelt. Mit Hilfe des Transtheoretischen Modells der Verhaltensveränderung werden darin die Handlungsoptionen von Unternehmen, Radhandel, Gemeinden, Land und Bund aufgezeigt, um S-Pedelecs den Weg in den Berufsverkehr zu ebnen.

3 Der Leitfaden ist erhältlich unter <https://www.kfv.at/S-pedelecs/>

EXECUTIVE SUMMARY

CURRENT SITUATION

In Austria, around two thirds of commuters travel to work by car (60.1% as drivers and a further 5.1% as passengers) even though the majority of commutes are shorter than 20 km (79%) and three out of five commutes are in fact shorter than 10 km (59%). While commutes of up to 5 km can usually be done easily by bicycle, those of between 5 and 10 km are already considered too difficult to do on a conventional bicycle. The journey time for such distances is significantly longer by bicycle than it is by car. It is precisely for these distances, which make up a large proportion of the commutes in Austria, that S-pedelects can score with their particular strengths and serve as an environmentally friendly and active mobility alternative to cars. The electric pedal assistance offered on an S-pedelec up to a top speed of 45 km/h enables the rider to make rapid progress with moderate effort even uphill or against a headwind, and the increase in journey time is kept to a limit due to the higher speeds that can be achieved compared to conventional bicycles.

At first glance, S-pedelects are barely distinguishable from pedelecs, which have electric pedal assistance up to 25 km/h, a maximum 600-watt motor and are subject to the same regulations as bicycles. They do, however, differ considerably in terms of their legal classification and the resulting consequences. In Austria, S-pedelects – in contrast to conventional bicycles or pedelecs – are legally classified as motorcycles, i.e. as motor vehicles. This means, among other things, that they can only be ridden on the road: the use of S-pedelects on bicycle paths or lanes is prohibited. Since these legal provisions can definitely be an obstacle to the purchase or use of S-pedelects and can deter potentially interested users, their popularity in Austria remains rare and by no means reflects their potential. In Switzerland, which has chosen a different path with regard to the regulation of such vehicles, S-pedelects accounted for 14 % of e-bike sales in 2019. The corresponding figure for Austria, in contrast, lay at below 1%. Unlike in Austria, S-pedelects in Switzerland are subject to the regulations for bicycles and must therefore be ridden on bicycle paths or lanes (Art. 33, Swiss Road Traffic Act; SSV).

OBJECTIVES

The present study on the “Potential of S-Pedelects as an Effective Mobility Alternative (POSITIV)” therefore investigated (1) the potential of S-pedelects to shift commuters away from cars, (2) whether this potential is limited by the current regulations in Austria, (3) how the current legislation in Austria should be assessed from a safety perspective, and (4) which possible alternative regulations regarding S-pedelects would be conceivable in order to exploit their potential as a mobility alternative to cars yet still ensure a high level of road safety.

METHODS

Based on a comprehensive literature review and focus group with S-pedelec users, a fleet trial was carried out with 98 car commuters from three different regions in Austria (the Vorarlberg-Switzerland-Liechtenstein border region, the Salzburg metropolitan and surrounding areas, Eisenstadt and the surrounding area). The participants in the fleet trial recorded their daily commuting activity over a period of five weeks using a customised smartphone app. The mode of transport used thereby changed over the duration of the trial. In week 1, the participants used their customary form of transport (usually cars) for the commute. In weeks 2 and 3,

they were supplied with pedelecs to use for the commute, while in weeks 4 and 5 these were replaced by speed pedelecs. Alongside the mobility data recorded via the app, detailed data on the participants' personal expectations, experiences and impressions of the use of the pedelecs and S-pedelecs were also collected during the fleet trial in four accompanying online surveys. In addition to the fleet trial, an Austria-wide online survey of 1,013 car commuters was carried out to ascertain their thoughts and expectations regarding the use of S-pedelecs to commute to work and possible reasons for changing to this mode of transport. All surveys carried out over the course of the study (focus group, fleet trial surveys, quantitative survey of change potential) and the questions used therein were based on the same psychological model of attitudes and behaviour, the so-called Health-Belief Model (Rosenstock, 1974).

RESULTS

The results of the fleet trial confirm that S-pedelecs can be a very interesting mode of transport in terms of journey time especially for medium-distance commutes. The journey times required (in comparison to the car) are a major factor of influence. For commutes of between 5 and 25 km, S-pedelecs bring recognisable average time gains over pedelecs: the journey time loss between pedelecs and cars is almost halved. The average journey time on distances of between 5 km and 10 km lies at 22 minutes with a pedelec, 18 minutes with an S-pedelec and 11 minutes with a car. In contrast, there is (practically) no difference compared to the pedelec for distances of less than 5 km. On commutes of more than 20 km, the use of an S-pedelec brings time gains over a pedelec, but the results of our quantitative survey indicate that the relative time loss compared to a car is too high on such distances, and the potential for a change then declines again. Only about one third of the respondents (31%) in the quantitative survey who could envisage switching to an S-pedelec would be willing to accept an additional journey time of more than 15 minutes (25%: 11-15 minutes; 32%: 6-10 minutes).

The motives for a possible switch from a car to an S-pedelec are diverse, however, as the results of the quantitative survey showed, the primary motivations are the saving in fuel costs for the car and the ability to make faster progress on a journey as well as doing something for the environment and one's own health. Barriers to switching from the car to an S-pedelec for the commute to work include the high purchase costs of an S-pedelec and the additional time required for the journey in comparison to the car.

The quantitative survey also showed that financial support (from the public sector or employers) for the purchase of an S-pedelec and lower purchase prices are the primary aspects that would encourage the switch to an S-pedelec. The majority of the car commuters would also like to have the opportunity to test an S-pedelec prior to purchase. Adequate and secure parking facilities for S-pedelecs at the workplace was a further important aspect that would encourage a switch. This was also seen as a key barrier by the participants in the focus group, who reported that the latent risk of theft made them reluctant to leave an expensive S-pedelec unattended on the street. As a result, the S-pedelecs were only used for journeys where the owners knew they could be parked safely at the final destination. Overall, around two in five (37%) of the 1,013 car commuters surveyed could in principle envisage using an S-pedelec for their commute.

The surveys that accompanied the fleet trial and the quantitative survey revealed that awareness for environmentally and climate friendly behaviour and the desire to do something for one's own health are favourable prerequisites for a switch to an S-pedelec. Prior cycling experience is likewise a benefit but not imperative: people without prior cycling experience are also interested in principle in riding an S-pedelec. This opens up a further group of users for S-pedeles.

It was evident from the survey results that riding an S-pedelec is a different experience to riding a pedelec, due not least to the different legal requirements – such as the obligation to ride an S-pedelec on the road. On the whole, the participants in the fleet trial described the S-pedelec as *practical*, appreciably *faster* than a pedelec, but also a less *relaxed* ride. While the majority did not consider riding a pedelec to be *dangerous*, the same did not apply to S-pedeles. In many cases, the S-pedelec did not live up to expectations – the riders felt they were at risk on the roads. This indicates in particular the need to test an S-pedelec on the actual routes that will be travelled, since only then can a realistic assessment be made.

On the whole, the participants in the fleet trial learned how to ride the S-pedelec relatively quickly. But our results also indicate that there are differences between riding a pedelec and an S-pedelec since the participants reported having had to adjust and get used to riding the S-pedelec despite having ridden a pedelec in the two previous weeks. 25% of them indicated that they mastered the S-pedelec on the first day, 66% took two days to do so, while for 9% the adjustment process took somewhat longer. The feeling of safety during the individual cycling manoeuvres (starting, accelerating, braking, riding through bends and turning corners) was good for most people; some, however, still did not feel completely safe even after using an S-pedelec for two weeks.

As far as the ban on S-pedeles on bicycle paths and lanes is concerned, only a small proportion of the car commuters⁴ surveyed nationwide considered – albeit hypothetically and largely without first-hand experience – this to be a problem. However, after the two-week S-pedelec phase, the participants in the fleet trial described this ban and the corresponding obligation to ride exclusively on the road as one of the most negative aspects of riding an S-pedelec. This indicates that the disadvantages and dangers of the current regulations are only recognised when these vehicles are actually tried out. In the final survey, which was carried out three months after the fleet trial, as many as two thirds of the Austrian respondents who did not plan to purchase an S-pedelec indicated that they would do so if the ban on the use of bicycle paths and lanes was lifted. The S-pedelec users in the focus group likewise criticised this ban, stating that it puts S-pedelec riders at greater risk than riders of pedelecs and conventional bicycles. Our results thus concur with those obtained by Lienhop et al. (2015) in that the ban on the use of bicycle paths and lanes is seen in particular as an obstacle by commuters, whereas the registration and licence plate requirements are perceived less negatively and seen to be less of a hurdle.

The fleet trial also revealed that while the average speed ridden on S-pedeles (28.87 km/h) is 5.55 km/h higher than that for pedelecs, it still lies well below the technically possible 45 km/h.

4 Online survey of 1,013 car commuters.

The pedal assistance upper limit of 45 km/h was in fact only reached or exceeded during the trial in less than 5% of the trip segments considered. Furthermore, it became evident that – because they had to ride on the road and were prohibited by law in Austria from using bicycle paths or lanes – although the trial participants generally made fast progress on S-pedelegs, they could no longer “keep up with traffic” at higher car speeds and reported being overtaken (sometimes at a close distance) by fast-moving cars. This caused some of them to feel they were at risk on the roads. The participants in the focus group reported that their subjective feeling of being safe is very low on an S-pedeleg, especially on open roads. Many of them also indicated that they do sometimes ignore the ban and ride on a bicycle path or lane (especially when it forms part of the road, as is the case on shared traffic lanes) because they feel safer there.

At present, no statement can be made on the accident risk for S-pedeleg users in Austria as the national traffic accident statistics do not include S-pedelegs as a separate vehicle category. The study by Schleinitz et al. (2014) did not find that S-pedelegs have a higher accident potential than conventional bicycles despite the higher speeds.

RECOMMENDATIONS

Based on the results of this study, we therefore recommend that cycle paths and lanes be opened up to S-pedelegs under certain conditions which both ensure that slower and more vulnerable cyclists have maximum protection against faster-moving S-pedeleg riders yet at the same time increase the safety of S-pedeleg riders in areas where they cannot ride safely on the roadway. In urban areas, we recommend the general opening-up of non-structurally separated cycle lanes on roads to S-pedelegs as well as the creation of the possibility to open up individual, well-developed cycle paths to S-pedelegs. On open roads, we recommend the selective opening up of cycle paths (optional, not compulsory use; indicated by an additional traffic sign) to S-pedelegs. The respective local situation should be checked prior to opening up cycle paths. Criteria for the opening up of a cycle path are the width of the actual cycle path, the volume and composition of cycle traffic as well as the speeds driven by motor vehicles.

The fact that some participants in the trial reported that they still did not feel totally safe and in control of the S-pedeleg even after having ridden it for two weeks, speaks in principle for the provision of introductory training in how to master an S-pedeleg quickly and safely. In addition to vehicle control, such training could also include raising awareness of particularly critical situations (keyword: incorrect assessment of S-pedelegs by other road users, e.g. with regard to approach speed and starting speed after coming to a stop). More awareness raising for S-pedelegs and their characteristics is also recommended for car drivers (e.g. as part of the driving licence curriculum).

The findings of the study were also used to develop the “Actively Mobile Commuters. (S-)Pedelegs as Attractive Alternatives to Cars”⁵ guide with concrete action proposals for different stakeholders. The guide uses the transtheoretical model of behavioural change to outline the actions that can be taken by companies, bicycle retailers, local authorities and provincial and federal governments to pave the way for S-pedelegs in commuter traffic.

5 The guide is available in German at <https://www.kfv.at/S-pedelegs/>

1 EINLEITUNG

1.1 HINTERGRUND

In den Bestrebungen zur Erreichung der nationalen und internationalen Klimaziele und zur Reduktion der Treibhausgasemissionen spielt der Bereich Mobilität eine entscheidende Rolle (vgl. BMNT 2018: 10). Es braucht dabei eine Abkehr von herkömmlichen Verbrennungsmotoren hin zu klimaverträglichen und emissionsreduzierten Antrieben wie etwa Elektromotoren oder auch menschlicher Körperkraft, also aktiven und nachhaltigen Mobilitätsformen als Alternative zum motorisierten Individualverkehr (MIV). Im Fokus der österreichischen Verkehrspolitik steht laut dem österreichischen Gesamtverkehrsplan eine „saubere und leise Mobilität“ (vgl. BMVIT 2012). Auch die österreichische Klima- und Energiestrategie sieht vor, bis 2030 eine Reduktion der Emissionen im Verkehrssektor um mehr als 30% zu erreichen. Dafür ist es notwendig, möglichst viele Fahrten auf umweltfreundliche Verkehrsträger zu verlagern (vgl. BMNT 2018: 16 ff).

Viele Erwerbstätige greifen allerdings für ihren täglichen Arbeitsweg auf klimabeeinträchtigende Formen der Mobilität – insbesondere ihren eigenen Pkw – zurück. Laut den Daten der österreichweiten Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs“ aus den Jahren 2013/14 wird der Großteil der Arbeitswege in Österreich mit dem Pkw zurückgelegt, nämlich 60,1% der Arbeitswege in Österreich per Pkw von Lenkenden, weitere 5,1% von Mitfahrenden. Hinzu kommt, dass der Besetzungsgrad der Fahrzeuge auf Arbeitswegen selten über eine Person hinausgeht. Daneben werden nur 20% der Arbeitswege mit öffentlichen Verkehrsmitteln, 8% zu Fuß und 7% mit dem Fahrrad zurückgelegt. Der Anteil des Pkw ist in größeren Städten am niedrigsten und in peripheren Bezirken am höchsten, wobei neben der Angebotsqualität des öffentlichen Verkehrs und der Nähe zu Haltestellen sowie der Pkw-Verfügbarkeit im Haushalt auch das Vorhandensein eines Parkplatzes am Arbeitsplatz eine entscheidende Rolle für die Wahl des Verkehrsmittels für den Arbeitsweg spielt (BMVIT 2016).

Gerade in Gebieten, in denen der öffentliche Verkehr als Alternative zum privaten Pkw nur eingeschränkt verfügbar ist, stellen umweltfreundliche und aktive Verkehrsmittel wie S-Pedelecs – schnelle Elektrofahrräder (Speed Pedal Electric Cycles) – eine Mobilitätsalternative zum Auto dar. S-Pedelecs verfügen über eine Tretkraftunterstützung bis zu einer Geschwindigkeit von 45 km/h, ermöglichen somit eine höhere Geschwindigkeit als klassische Fahrräder und könnten so dazu beitragen, dass Menschen auf dem Arbeitsweg vermehrt auch längere Strecken klimaschonend, ressourceneffizient und dazu noch gesundheitsfördernd zurücklegen (vgl. van den Steen et al. 2019: 2). Für Österreich ist dies umso bedeutender, da vier von fünf täglichen Arbeitswegen maximal 20 Kilometer lang sind (79%), und drei von fünf Arbeitswegen sogar kürzer als 10 Kilometer sind (59%). Während Arbeitswege mit einer Länge bis fünf Kilometer meist noch gut mit dem Fahrrad zurückgelegt werden können, werden Arbeitswege zwischen fünf und zehn Kilometern bereits als zu beschwerlich für das Zurücklegen mit einem konventionellen Fahrrad empfunden. Die Fahrzeit ist bei diesen Entfernungen mit dem Fahrrad im Vergleich zum Pkw deutlich höher. Gerade bei diesen Distanzen, die einen Großteil der Arbeitswege in Österreich ausmachen, kann das S-Pedelec mit seinen Stärken punkten: Die elektrische Tretkraftunterstützung bis 45 km/h ermöglicht auch bei

Steigungen oder Gegenwind ein zügiges Vorankommen mit moderater Anstrengung, und der Reisezeitzuwachs gegenüber dem Pkw hält sich aufgrund der höheren Geschwindigkeiten im Vergleich zum Fahrrad in Grenzen.

S-Pedelecs sind auf den ersten Blick kaum von Pedelecs zu unterscheiden, die über eine elektrische Tretkraftunterstützung bis 25 km/h und eine höchste zulässige Leistung von max. 600 Watt verfügen und rechtlich Fahrrädern gleichgestellt sind. Es gibt aber in der rechtlichen Einordnung und den daraus erwachsenden Konsequenzen beträchtliche Unterschiede. In Österreich sind S-Pedelecs – im Gegensatz zu klassischen Fahrrädern oder Pedelecs – rechtlich als Motorfahräder, also Kraftfahrzeuge, eingestuft. Dies hat, neben anderen Vorschriften, unter anderem zur Folge, dass mit S-Pedelecs nur die Fahrbahn genutzt werden darf, die Benutzung von Radfahranlagen ist mit S-Pedelecs verboten. Diese gesetzlichen Rahmenbedingungen können durchaus ein Hemmfaktor bei der Anschaffung oder Nutzung eines solchen Fahrzeugs sein, die gesellschaftliche Akzeptanz von S-Pedelecs beeinträchtigen und potenziell interessierte Personen abschrecken, sodass S-Pedelecs im Vergleich zu ihrem Potenzial in Österreich nur selten benutzt werden. Eine vermehrte Nutzung von S-Pedelecs birgt allerdings auch große Herausforderungen für die Verkehrssicherheit, für die Auswahl einer geeigneten Infrastruktur sowie für die rechtlichen Rahmenbedingungen.

1.2 DAS PROJEKT POSETIV

Im Rahmen der vorliegenden Forschungsstudie POSETIV (Potenzial von S-Pedelecs als effektive Mobilitätsalternative), die vom KfV (Kuratorium für Verkehrssicherheit) gemeinsam mit KAIROS – Institut für Wirkungsforschung & Entwicklung durchgeführt wurde⁶, wurde daher untersucht,

- 1) welches Potenzial S-Pedelecs zur Verlagerung von Autofahrten auf Arbeitswegen haben,
- 2) ob dieses Potenzial durch die derzeitige Gesetzeslage in Österreich eingeschränkt wird,
- 3) wie die derzeitige Gesetzeslage in Österreich aus sicherheitstechnischer Sicht zu beurteilen ist und
- 4) welche möglichen alternativen Regelungen hinsichtlich S-Pedelecs in Österreich denkbar sind.

Folgende Fragestellungen wurden im Projekt POSETIV behandelt:

- Identifikation von Faktoren, die eine Verkehrsverlagerung beeinflussen
- Identifikation spezieller Auswirkungen von S-Pedelecs auf die Verkehrssicherheit
- Identifikation von Barrieren für die Nutzung von S-Pedelecs
- Ableitung von geeigneten Maßnahmen, Strategien und Konzepten für eine sichere und effiziente Nutzung von S-Pedelecs unter Einbeziehung relevanter Stakeholder

⁶ Die Studie wurde im Rahmen des FTI-Programms „Mobilität der Zukunft“ durch das Bundesministerium für Klimaschutz gefördert und von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft abgewickelt.

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurde, ausgehend von einer umfassenden Literaturrecherche, der Analyse und dem Vergleich der rechtlichen Regelungen in Österreich und anderen europäischen Ländern und einer Fokusgruppendifkussion mit Personen, die ein S-Pedelec nutzen, ein Flottenversuch mit Pkw-Pendelnden aus drei unterschiedlichen Regionen in Österreich und der Schweiz durchgeführt. Die teilnehmenden Personen erfassten ihre Arbeitswege in einem Zeitraum von fünf Wochen: Zunächst wurde der Arbeitsweg eine Woche wie gewohnt (meist mit dem Pkw), danach zwei Wochen mit einem Pedelec und dann zwei Wochen mit einem S-Pedelec zurückgelegt. Neben der Aufzeichnung von Fahrdaten mit Hilfe einer App wurden mittels begleitender Online-Befragungen auch die Erfahrungen und Eindrücke der Teilnehmenden im Rahmen des Flottenversuchs erhoben. Zusätzlich zum Flottenversuch wurde eine österreichweite Online-Befragung von Personen, die mit dem Pkw zur Arbeit fahren, zu den Vorstellungen und Erwartungen an die Nutzung von S-Pedelecs am Arbeitsweg und zu möglichen Gründen für einen Umstieg auf ein S-Pedelec durchgeführt.

Um die unterschiedlichen Befragungszugänge (Fokusgruppendifkussion, begleitende Online-Befragung der Testpersonen des Flottenversuchs und quantitative Online-Befragung von Personen, die mit dem Pkw zur Arbeit fahren) gut miteinander verbinden und interpretieren zu können, wurde für die Entwicklung der Fragen als gemeinsame Basis ein psychologisches Modell zu Einstellung und Verhalten, das sogenannte Health-Belief-Modell (Rosenstock, 1974), herangezogen.

Aufbauend auf den Ergebnissen wurde ein Leitfaden mit konkreten Handlungsvorschlägen für unterschiedliche Entscheidungsträger*innen in Betrieben, Gemeinden und Ländern entwickelt, um die Nutzung von S-Pedelecs auf dem Arbeitsweg zu fördern, aber auch deren Sicherheit zu erhöhen. Weiters wurden auch Empfehlungen für die Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen von S-Pedelecs formuliert.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Bausteine der vorliegenden Forschungsstudie.

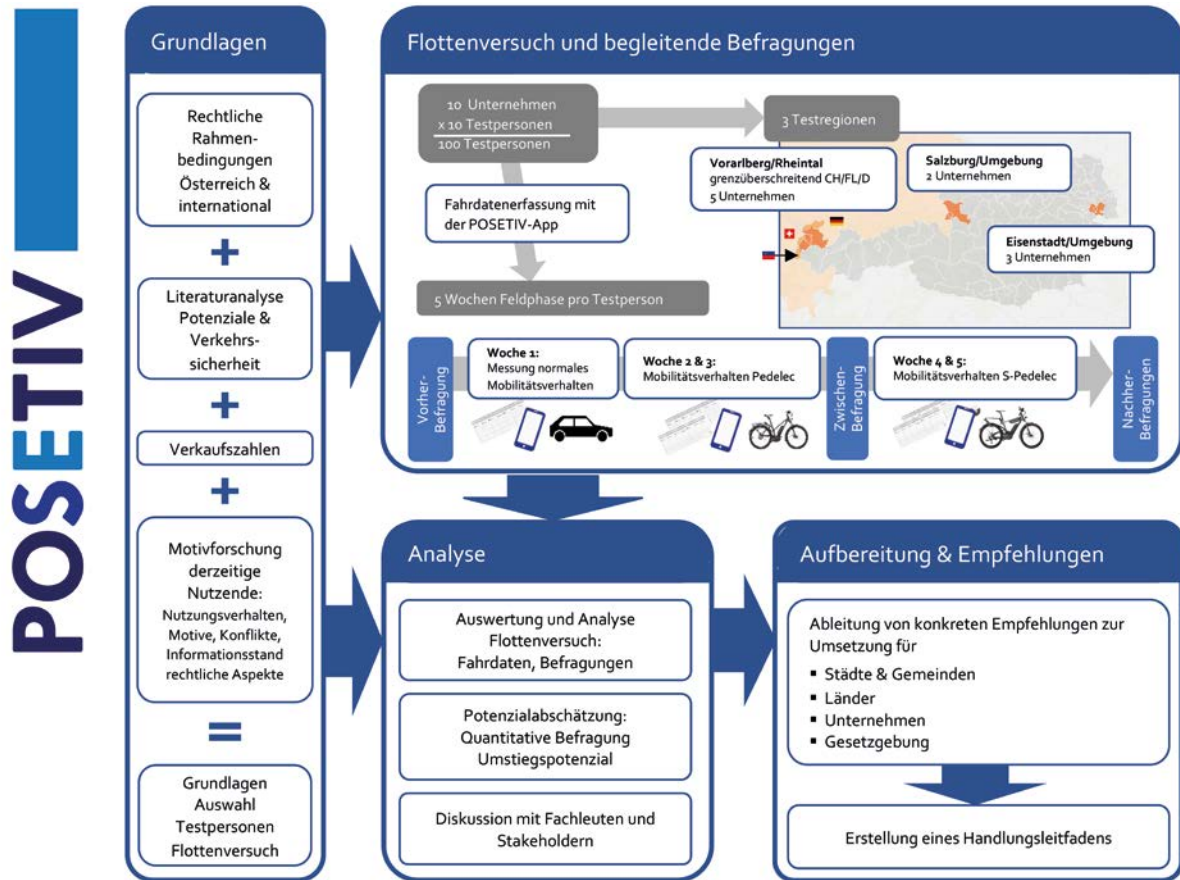


ABBILDUNG 1: Überblick über die Bausteine der Forschungsstudie „Potenzial von S-Pedelecs als effektive Mobilitätsalternative (POSETIV)“

2 S-PEDELECS: STATUS QUO, GRUNDLAGEN UND POTENZIALE

In diesem Kapitel werden zunächst die rechtlichen Regelungen zu S-Pedelecs in Österreich im Vergleich mit der Schweiz dargestellt. Anschließend wird ein Überblick über den aktuellen Stellenwert von S-Pedelecs im Verkehrsgeschehen in Form von Verkaufszahlen bzw. ihrer Marktdurchdringung gegeben. Zusätzlich werden auch die mit S-Pedelecs verbundenen Potenziale im Bereich der Verkehrsmittelwahl sowie hinsichtlich Umwelt und Gesundheit aufgezeigt. Schließlich werden ebenfalls zu berücksichtigende Aspekte für die Ausnutzung der Potenziale im Bereich der Radfahranlagen sowie insbesondere hinsichtlich der Verkehrssicherheit beschrieben. Für die Aufbereitung dieser Grundlagen zu S-Pedelecs wurden neben einer umfassenden Literaturrecherche auch Interviews mit Fachleuten aus Verkehrssicherheitsorganisationen aus der Schweiz, Deutschland und den Niederlanden geführt.

2.1 BEGRIFFE

Die Uneinheitlichkeit der Begriffe rund um die Thematik E-Bikes/Pedelecs/S-Pedelecs kann verwirrend sein, insbesondere im internationalen Kontext, wo es je nach Staat teilweise eine unterschiedliche Rechtslage gibt. Dieser Umstand wird beispielsweise bei einer grenzüberschreitenden Fahrt im Dreiländereck Schweiz/Deutschland/Österreich mit einem S-Pedelec deutlich und kann sich auf die Sicherheit im Straßenverkehr, aber auch auf das Nutzungsverhalten auswirken. Grundsätzlich muss zwischen den zwei optisch sehr ähnlichen Fahrzeugen Pedelec und S-Pedelec unterschieden werden:

- **Pedelecs (Pedal Electric Cycles)** sind Fahrzeuge, die den Fahrer bzw. die Fahrerin beim Treten mit einem Elektromotor unterstützen. Der Elektromotor verstärkt die Tretkraft bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h. Höhere Geschwindigkeiten können nur mit Muskelkraft erreicht werden.
- **S-Pedelecs (Speed Pedal Electric Cycles)** sind auf den ersten Blick kaum von Pedelecs zu unterscheiden. Sie verfügen ebenfalls über einen Elektromotor zur Tretkraftunterstützung, dieser wirkt aber bis zu einer Geschwindigkeit von 45 km/h.

Die Bezeichnungen sind allerdings sowohl in den Verkaufsstatistiken als auch in der Literatur nicht immer eindeutig, insbesondere der Begriff „**E-Bike**“ wird nicht einheitlich verwendet. Teilweise wird „E-Bike“ synonym für Pedelecs verwendet, manchmal umfassen „E-Bikes“ aber auch sowohl Pedelecs (und/oder S-Pedelecs) als auch Räder ohne Tretkraftunterstützung – also als Sammelbegriff für alle fahrradähnlichen Fahrzeuge mit Elektroantrieb. In anderen Quellen werden mit E-Bikes aber auch nur Räder ohne Tretkraftunterstützung – in Unterscheidung zu Pedelecs und S-Pedelecs – bezeichnet. Sofern nachvollziehbar war, welche Fahrzeuge in den Quellen mit „E-Bike“ gemeint waren, werden daher in Folge die Begriffe „Pedelec“ und „S-Pedelec“ verwendet.

Auch der Begriff „Pedelec“ umfasst in manchen Quellen sowohl Pedelecs als auch S-Pedelecs. S-Pedelecs werden in den Quellen auch als „schnelle Pedelecs“ und als „Pedelecs 45“ bezeichnet.

2.2 RECHTLICHE BESTIMMUNGEN ZU S-PEDELECS

2.2.1 RECHTLICHE BESTIMMUNGEN ZU S-PEDELECS IN ÖSTERREICH

S-Pedelecs sind auf den ersten Blick kaum von Pedelecs zu unterscheiden, die über eine elektrische Tretkraftunterstützung bis 25 km/h und eine höchste zulässige Leistung von max. 600 Watt verfügen und rechtlich Fahrrädern gleichgestellt sind (§ 2 Abs 1 Z 22 StVO⁷ iVm § 1 Abs 2 a KFG⁸). Im Gegensatz zu Pedelecs verfügen S-Pedelecs jedoch über einen Elektromotor zur Tretkraftunterstützung, der bis zu einer Geschwindigkeit von 45 km/h wirkt. Sie weisen eine Nenndauerleistung von maximal 4.000 Watt auf und sind damit nach EU-Recht⁹ als zweirädrige Kleinkrafträder der Kategorie L1e-B einzustufen. In Österreich gelten S-Pedelecs damit als Kraftfahrzeuge, nämlich als Motorfahräder nach § 2 Abs.1 Z 14 KFG (siehe Tabelle 1).

EINORDNUNG VON S-PEDELECS NACH EU-RECHT UND IN ÖSTERREICH		
EU-Rechtslage	Österreichische Rechtslage (ohne Anwendung der EU-Definition)	Konsequenzen
Fahrrad <ul style="list-style-type: none"> • Pedalantrieb • Trethilfe: elektromotorischer Hilfsantrieb mit Nenndauerleistung von max. 250 W • Unterstützung wird unterbrochen, wenn der Fahrer im Treten einhält • Unterstützung verringert sich mit zunehmender Geschwindigkeit progressiv • Unterstützung wird unterbrochen, bevor 25 km/h erreicht werden 	Fahrrad Fahrrad mit Trethilfe oder ausschließlichem Antrieb durch Elektromotor (kein Verbrennungsmotor). Gem. § 1 Abs. 2a KFG: <ul style="list-style-type: none"> • Höchste zulässige Leistung: max. 600 Watt • Bauartgeschwindigkeit: max. 25 km/h 	Keine Typengenehmigung Keine Zulassung Keine Führerscheinplicht
Fahrrad mit Antriebssystem L1e-A <ul style="list-style-type: none"> • Für den Pedalantrieb ausgelegte Räder • Hilfsantrieb, dessen Hauptzweck die Unterstützung der Pedalfunktion ist • Leistung des Hilfsantriebs wird bei 25 km/h unterbrochen • Max. Nenndauerleistung \leq 1.000 W • Gesamtmasse = technisch zulässige Masse nach Angabe des Herstellers 	Keine dem EU-Recht entsprechende Kategorie <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeuge dieser Kategorie sind entweder Fahrräder (höchste zulässige Leistung max. 600 Watt) oder Mopeds (höchste zulässige Leistung über 600 Watt) 	EU-Recht: Typengenehmigung Keine Führerscheinplicht Österreichisches Recht: Abhängig von Einstufung als Fahrrad oder Moped

TABELLE 1: Einordnung von S-Pedelecs nach EU-Recht und in Österreich (Stand: Juli 2020)

7 Straßenverkehrsordnung 1960. BGBl. 159/1960 idF BGBl. I 24/2020.

8 Kraftfahrzeuggesetz 1967, BGBl. 267/1967 idF BGBl. I 37/2020.

9 Verordnung (EU) 168/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15.1.2013 über die Genehmigung und Marktüberwachung von zwei- oder dreirädrigen und vierrädrigen Fahrzeugen.

EINORDNUNG VON S-PEDELECS NACH EU-RECHT UND IN ÖSTERREICH		
EU-Rechtslage	Österreichische Rechtslage (ohne Anwendung der EU-Definition)	Konsequenzen
Zweirädriges Kleinkraftrad L1e-B <ul style="list-style-type: none"> • Entspricht nicht Kategorie L1e-A • Max. 45 km/h • Max. Nenndauerleistung ≤ 4.000 W • Gesamtmasse = technisch zulässige Masse nach Angabe des Herstellers 	Moped <ul style="list-style-type: none"> • Höchste zulässige Leistung mehr als 600 Watt • Bauartgeschwindigkeit über 25 km/h, aber max. 45 km/h • Bauartgeschwindigkeit max. 45 km/h 	Typengenehmigung Führerscheinplicht AM (EU: ab 25 km/h) Zulassung

TABELLE 1: Einordnung von S-Pedelecs nach EU-Recht und in Österreich (Stand: Juli 2020)

Diese Einstufung bedingt wesentliche rechtliche Unterschiede im Vergleich zu Pedelecs. Diese umfassen folgende Bereiche:

ZULASSUNG UND TYPENGENEHMIGUNG, VERSICHERUNG, KENNZEICHEN

Durch die Einstufung von S-Pedelecs als Kraftfahrzeuge sind die §§ 36 ff KFG zu beachten, wonach Kraftfahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr nur verwendet werden dürfen, wenn

1. sie zum Verkehr zugelassen sind,
2. sie das behördliche Kennzeichen führen,
3. für sie die vorgeschriebene Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung besteht und
4. eine den Vorschriften entsprechende Begutachtungsplakette am Fahrzeug angebracht ist und die wiederkehrende Begutachtung (für Mopeds drei Jahre nach der ersten Zulassung, zwei Jahre nach der ersten Begutachtung und danach jährlich) durchgeführt wird.¹⁰

Es gilt die Verordnung (EU) Nr. 168/2013; d.h., eine EG-Betriebserlaubnis sowie eine Eintragung der Genehmigungs- bzw. Typendaten in die Genehmigungsdatenbank sind erforderlich.

BENUTZUNG VON VERKEHRSFLÄCHEN

§ 8 Abs. 4 StVO verbietet die Benützung von Radfahranlagen mit Fahrzeugen, die keine Fahrräder sind, insbesondere mit Motorfahrrädern. Die Benützung von Radfahranlagen mit S-Pedelecs ist also verboten. Ist das Radfahren gegen die Fahrtrichtung in einer Einbahnstraße erlaubt, so gilt dies nicht auch für S-Pedelecs. Das Befahren von sogenannten Fahrradstraßen ist mit dem S-Pedelec dann gestattet, wenn die Fahrradstraße für Kraftfahrzeuge oder Kraftäder zur Durchfahrt freigegeben ist. Gemäß den §§ 46 und 47 StVO ist auch die Benützung von Autobahnen und Autostraßen explizit verboten. Das Schieben auf Nebenfahrbahnen ist erlaubt (§ 8 Abs. 1 StVO).

¹⁰ Österreich könnte durch eine Gesetzesänderung S-Pedelecs von der Prüfungspflicht ausnehmen; dies wäre EU-rechtlich möglich. Die Richtlinie 2014/45/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. April 2014 über die regelmäßige technische Überwachung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern gilt nicht für Fahrzeuge der Klasse L1e.

AUSRÜSTUNGSVORSCHRIFTEN

Als Kraftfahrzeuge müssen S-Pedelecs bestimmten Ausrüstungsvorschriften entsprechen: z.B. Scheinwerfer für Abblendlicht, seitliche Rückstrahler, Kennzeichenleuchte, mindestens zwei Bremsanlagen, Hupe oder Glocke, mindestens ein geeigneter entsprechend großer Rückspiegel, Geschwindigkeitsmesser. Des Weiteren müssen S-Pedelecs auch tagsüber mit Licht fahren. Unterwegs ist ein Verbandspaket mitzuführen. Die Profiltiefe der Reifen muss mindestens 1 mm betragen.

ALKOHOL

Für das Lenken von S-Pedelecs gilt die 0,5-Promille-Regelung (§ 14 Abs 8 FSG). Vor Vollendung des 20. Lebensjahres darf ein S-Pedelec nur in Betrieb genommen und gelenkt werden, wenn der Alkoholgehalt des Blutes nicht mehr als 0,1 Promille beträgt (§ 18 Abs 5 FSG).

HELMPFLICHT

Gemäß § 106 Abs. 7 KFG sind der Lenker bzw. die Lenkerin eines Kraftrades, also auch eines S-Pedelecs, und eine mit einem solchen Fahrzeug beförderte Person auch „zum bestimmungsgemäßen Gebrauch eines Sturzhelmes“ (Motorradhelm-Norm ECE-R 22-05, § 1e KDV) verpflichtet.

FÜHRERSCHEIN, MINDESTALTER

Gemäß FSG ist der Lenker bzw. die Lenkerin eines Motorfahrrades und damit auch eines S-Pedelecs verpflichtet, einen Führerschein der Klasse AM zu erlangen (Mindestalter 15 Jahre) und mitzuführen. Führerscheine aller anderen Klassen umfassen die Klasse AM und daher auch S-Pedelecs.

ANHÄNGER UND KINDERSITZE

Anhänger – auch nicht zum Verkehr zugelassene – dürfen mit einem S-Pedelec unter bestimmten Voraussetzungen gezogen werden (gelenkige und verkehrs- und betriebssichere Verbindung mit dem Zugfahrzeug, entsprechende Beleuchtung, max. 50 kg Gesamtgewicht und max. 80 cm Breite, feststellbare Bremsanlage, vgl. § 104 Abs. 5 KFG). Herkömmliche Kinderanhänger sind für S-Pedelecs allerdings de facto verboten: Personen dürfen mit einem nicht zum Verkehr zugelassenen Anhänger nur befördert werden, wenn eine Geschwindigkeit von max. 10 km/h eingehalten wird. Typengenehmigte Produkte, die höhere Geschwindigkeiten erlauben würden, sind derzeit am Markt allerdings nicht erhältlich. Kinder dürfen auf einem S-Pedelec bis zu einem Alter von acht Jahren in einem geeigneten Kindersitz befördert werden, der der Größe des Kindes entspricht. Es ist allerdings darauf zu achten, dass das Fahrzeug für die Montage eines Kindersitzes ausgelegt und der Kindersitz für S-Pedelecs geeignet ist (Herstellerangaben beachten). Kinder müssen am S-Pedelec einen Motorradhelm tragen.

Zusammenfassend benötigt man für den Betrieb eines S-Pedelecs in Österreich zumindest einen Führerschein der Klasse AM, und es muss ein entsprechend zugelassener Motorradhelm getragen werden. Das S-Pedelec selbst muss typengenehmigt sein und zum Verkehr zu-

gelassen werden, benötigt daher Kennzeichen und Haftpflichtversicherung. Auch die wiederkehrende Begutachtung nach § 57a KFG („Pickerl“) muss durchgeführt werden. Zudem darf nur die Fahrbahn genutzt werden, aber keinesfalls Radfahranlagen.

2.2.2 RECHTLICHE EINORDNUNG IN DER SCHWEIZ UND IN DEUTSCHLAND IM VERGLEICH

Während die Regelungen in Deutschland relativ ähnlich sind wie in Österreich, unterscheiden sich die rechtlichen Regelungen in der Schweiz vor allem hinsichtlich der Benutzung von Radfahranlagen.

In Deutschland sind S-Pedelecs so wie in Österreich gemäß EU-Verordnung Kleinkrafträder (L1e-B). Sie benötigen somit eine Betriebserlaubnis¹¹, müssen zum Verkehr zugelassen werden und sind versicherungs- und kennzeichenpflichtig (d.h. Haftpflichtversicherung, beleuchtetes Versicherungskennzeichen). Auch in Deutschland benötigen Fahrer*innen für den Betrieb des S-Pedelecs einen Führerschein der Klasse AM, wobei das Mindestalter 15 Jahre beträgt. Wie in Österreich gelten in Sachen Alkohol am Steuer für die Fahrt mit dem S-Pedelec die gleichen Bedingungen wie für Autofahrer*innen (0,5 Promille). Darüber hinaus besteht für Krafträder mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 20 km/h, also auch für S-Pedelecs Helmpflicht (vgl. § 21a Abs 2 dt. StVO¹²), wobei ein „geeigneter Schutzhelm“ zu tragen ist. In der Regel wird ein Fahrradhelm akzeptiert, einige Hersteller bieten aber auch besondere S-Pedelec-Helme an. Möglich ist auch ein ECE-geprüfter Motorradhelm. Ein Unterschied zwischen Deutschland und Österreich besteht darin, dass S-Pedelecs (wie auch Mopeds) in Deutschland nicht zur sogenannten „Hauptuntersuchung“ müssen, die erst für Motorräder (also über 45 km/h und über 50 ccm bzw. 4 kW Nenndauerleistung) vorgeschrieben ist (§ 3 Abs. 2 und § 4 Abs 3 FEV¹³). In Österreich hingegen muss die wiederkehrende Begutachtung nach § 57a („Pickerl“) von einer ermächtigten Werkstätte (in der Regel eine Kfz-Werkstätte) durchgeführt werden. Kleinkrafträder müssen in Deutschland auch nicht amtlich zugelassen werden, der Abschluss einer Haftpflichtversicherung ist ausreichend (§ 3 Abs. 2 und § 4 Abs 3 FEV). Diese wird über das jährlich zu erneuernde kleine Versicherungskennzeichen, das am Heck angebracht wird, nachgewiesen.

In der Schweiz ist die Nutzung von Radfahranlagen mit S-Pedelecs obligatorisch, während in Österreich mit S-Pedelecs keine Radfahranlagen benutzt werden dürfen. S-Pedelecs mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h, die mit Tretkraftunterstützung eine Geschwindigkeit bis 45 km/h erreichen und über eine Motorleistung (Nenndauerleistung) von max. 1.000 W verfügen, gelten in der Schweiz rechtlich als Motorfahrräder (Art. 18 VTS¹⁴).

11 Alle S-Pedelec-Modelle, die neu zugelassen werden, müssen nunmehr der EU-Verordnung 168/2013 entsprechen.

12 Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. April 2020 (BGBl. I S. 814)

13 Fahrzeug-Zulassungsverordnung vom 3. Februar 2011 (BGBl. I S. 139), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 29. Juni 2020 (BGBl. I S. 1528)

14 Schweizer Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge vom 19. Juni 1995, AS 1995 4425, Stand 1. Mai 2019, ebenso liechtensteinische Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge vom 16. Juli 1996, LGBl Nr. 1996.143, Stand 1.10.2019.

Ist die Motorleistung höher, handelt es sich um Kleinmotorräder (Art. 14 VTS). Für als Motorfahräder eingestufte S-Pedelecs sind ebenso wie in Österreich eine Typengenehmigung und ein „Fahrzeugausweis“ (= Zulassungsbescheinigung) erforderlich. Am Fahrzeug muss ein Kontrollschild (Kennzeichentafel), das bei der Versicherung erhältlich ist, angebracht werden. Lenkende benötigen mindestens einen Führerausweis der Kategorie M; das Mindestalter beträgt 14 Jahre. Das Tragen eines Fahrradhelms (Norm EN 1078) ist vorgeschrieben. Anders als in Österreich müssen mit dem S-Pedelec jedoch die Vorschriften für Radfahrende beachtet werden, Radwege und Radstreifen müssen daher benutzt werden (Art. 33 Schweizer SSV¹⁵). Wo das Hinweisschild „Velo gestattet“ angebracht ist, dürfen Fußgängerflächen mit abgestelltem Motor befahren werden. Mit abgestelltem Motor ist es auch erlaubt, Straßen mit Fahrverbot für Motorfahräder zu durchfahren.

Tabelle 2 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die rechtlichen Bestimmungen zu S-Pedelecs in Österreich, in der Schweiz und in Deutschland.

	VERSICHERUNGSPFLICHT	KENNZEICHENPFLICHT	FÜHRERSCHHEINPFLICHT	ALTERSBE-SCHRÄNKUNG	HELMPFLICHT	RADFAHRANLAGENBENÜTZUNG
Österreich	Ja.	Ja.	Ja (Klasse AM).	Ab 15 Jahren.	Ja (Motorradhelm ECE-R 22-05).	Nein.
Deutschland	Ja.	Ja.	Ja (Klasse AM).	Ab 16 Jahren.	Ja (geeigneter Schutzhelm).	Nein.
Schweiz und Liechtenstein	Ja.	Ja.	Ja (Kat. M).	Ab 14 Jahren.	Ja (Fahradhelm EN 1078, auch Motorradhelm möglich).	Ja, obligatorisch.

TABELLE 2: Überblick über rechtliche Bestimmungen zu S-Pedelecs in Österreich, in der Schweiz und in Deutschland (Stand Juli 2020)

2.2.3 RADFAHRANLAGENNUTZUNG DURCH S-PEDELECS IN ANDEREN EUROPÄISCHEN LÄNDERN

Was die Nutzung von Radfahranlagen durch S-Pedelecs betrifft, gibt es in den europäischen Ländern unterschiedliche Regelungen:

- Einige Staaten, darunter Dänemark, Deutschland, Griechenland, Kroatien, das Vereinigte Königreich und Zypern, regeln die Radfahranlagennutzung ähnlich wie Österreich – die Nutzung ist generell nicht gestattet.
- Andere Staaten, wie Finnland, Italien und die Niederlande, erlauben Ausnahmen vom Benutzungsverbot.

15 Schweizer Signalisationsverordnung vom 5. September 1979, AS 1979 1961, Stand 9. Juni 2020

- Grundsätzlich erlaubt ist die Benutzung dagegen etwa in Belgien, Malta oder Ungarn, wobei in diesen Ländern Ausnahmen hinsichtlich bestimmter Teile der Infrastruktur bestehen.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die rechtlichen Regelungen zu S-Pedelecs in anderen europäischen Staaten.

	VERSICHERUNGSPFLICHT	KENNZEICHENPFLICHT	FÜHRERSCHHEINPFLICHT	ALTERSUNTERGRENZE	ALKOHOLLIMIT	HELMPFLICHT	RADFABRANLAGENBENÜTZUNG ERLAUBT, REGELUNGEN
Belgien	Nein (bei Pedalantrieb) Ja (bei reinem Motorantrieb).	Ja.	Ja (AM).	16 (wie Mopeds).	0,5 ‰	Ja, Fahrrad- oder Motorradhelm, kein Standard explizit vorgeschrieben, aber geeignet insb. die speziellen S-Pedelec-Helme NTA8776.	Ja, der Großteil der Radfahrinfrastruktur (markierte Radfahrstreifen oder reine Radwege, nicht aber gemischte Geh- und Radwege!) außerhalb des Ortsgebietes (obligatorisch), gelegentlich auch im Ortsgebiet (nach Wahl): Es gelten die Regelungen wie für Mopeds. Die Behörde kann die Benützung von Fahrradstraßen zulassen sowie auch S-Pedelecs (nicht aber Mopedfahrern) das Fahren gegen die Einbahn wie anderen Radfahrern erlauben.
Dänemark	Ja.	Ja.	Ja (AM).	18 (wie Mopeds).	0,5 ‰	Ja, Motorradhelm.	Nein.
Deutschland	Ja.	Ja.	Ja (AM).	16 (wie Mopeds).	0,5 ‰	Ja (geeigneter Schutzhelm).	Nein.
Finnland	Ja.	Ja.	Ja (AM).	15 (wie Mopeds).	0,5 ‰	Ja (Motorradhelm).	Nein, ausgenommen extra markiert (gelbes Rechteck mit rotem Rand und Aufdruck „Für Mopeds erlaubt“) Keine besonderen Verhaltensregelungen.

TABELLE 3: Übersicht über die Rechtslage international¹⁶ (Stand 03/2018)

16 Ergebnisse aus E-Mail-Anfragen des KFV an ausgewählte Fachleute aus europäischen Ländern vom März 2018

S-Pedelecs: Status quo, Grundlagen und Potenziale

	VERSICHERUNGSPFLICHT	KENNZEICHENPFLICHT	FÜHRERSCHEINPFLICHT	ALTERSUNTERGRENZE	ALKOHOLLIMIT	HELMFLICHT	RADFAHRANLAGENBENÜTZUNG ERLAUBT, REGELUNGEN
Griechenland	Ja.	Ja.	Ja (AM).	16 (wie Mopeds).	0,2 ‰	Ja (Motorradhelm ECE-R 22-05).	Nein.
Italien	Ja.	Ja.	Ja (AM).	16 (wie Mopeds)	0,5 ‰	Ja (Motorradhelm).	Nein, außer besondere Kennzeichnung (für Mopeds erlaubt).
Kroatien	Ja.	Ja.	Ja (AM).	15 (wie Mopeds).	0,5 ‰	Ja (keine nähere Angabe).	Nein.
Malta	Ja.	Nein, aber Registrierung erforderlich.	Ja	16 (Mopeds: 18).		Ja (Fahrradhelm).	Ja, ausgenommen auf folgenden Wegen: entlang von Promenaden, in Fußgängerunterführungen, in Straßentunneln, auf Gehsteigen. Keine Mitnahme von Passagieren möglich. Kein Anhängen an andere Fahrzeuge möglich.
Niederlande	Ja.	Ja.	Ja (AM).	16 (wie Mopeds).	0,5 ‰	Ja (ECE-R 22 oder NTA 8776).	Nein, ausgenommen: kombinierte Moped-/Radwege: dort Geschwindigkeitsbeschränkungen: 30 km/h im Ortsgebiet, 40 km/h im Freiland; ausgewählte, extra markierte Radwege, wenn die Benützung der Straße zu gefährlich angesehen wird.
Schweiz	Ja.	Ja.	Ja (M).	14 (wie Mopeds).	0,5 ‰	Ja (Fahrradhelm EN 1078, auch Motorradhelm möglich).	Ja, obligatorisch.
UK	Ja.	Ja.	Ja (AM).	16 (wie Mopeds).	0,8 ‰ (wie allgemein).	Ja, Motorradhelm.(ECE-R22-05)	Nein.

TABELLE 3: Übersicht über die Rechtslage international¹⁶ (Stand 03/2018)

	VERSICHERUNGSPFLICHT	KENNZEICHENPFLICHT	FÜHRERSCHHEINPFLICHT	ALTERSUNTERGRENZE	ALKOHOLLIMIT	HELMPLICHT	RADFAHRANLAGENBENÜTZUNG ERLAUBT, REGELUNGEN
Ungarn	Ja.	Nein.	Ja (AM).	14 (wie Mopeds).	0 ‰ (wie Mopeds)	Ja, Motorradhelm (ECE-R22-05).	Ja, Radwege und Busspuren; außerhalb des Ortsgebiets auch Radfahrstreifen. Ansonsten keine besonderen Regelungen.
Zypern	Ja.	Ja.	Ja.	17 (wie Mopeds).	0,2 ‰	Ja, Motorradhelm.	Nein.

TABELLE 3: Übersicht über die Rechtslage international¹⁶ (Stand 03/2018)

2.3 AKTUELLE DURCHDRINGUNG: ENTWICKLUNG VON VERKAUFZAHLEN VON S-PEDELECS

Erst seit wenigen Jahren wird in Unfallstatistiken, Marktanalysen oder Verkaufszahlen zwischen Fahrrädern und Pedelecs beziehungsweise E-Bikes unterschieden. Zahlen und Statistiken zu S-Pedelecs sind bisher – vor allem in Österreich – rar oder noch nicht vorhanden. Aber auch in anderen Ländern werden S-Pedelecs bisher in den öffentlich zugänglichen Statistiken vielfach nicht separat ausgewiesen und scheinen wenig relevant. Im Folgenden werden daher neben den (verfügbaren) Verkaufszahlen von S-Pedelecs auch Verkaufszahlen von E-Bikes und Pedelecs verwendet, um einen Überblick über die aktuelle Durchdringung von Fahrrädern mit Elektroantrieb zu geben.

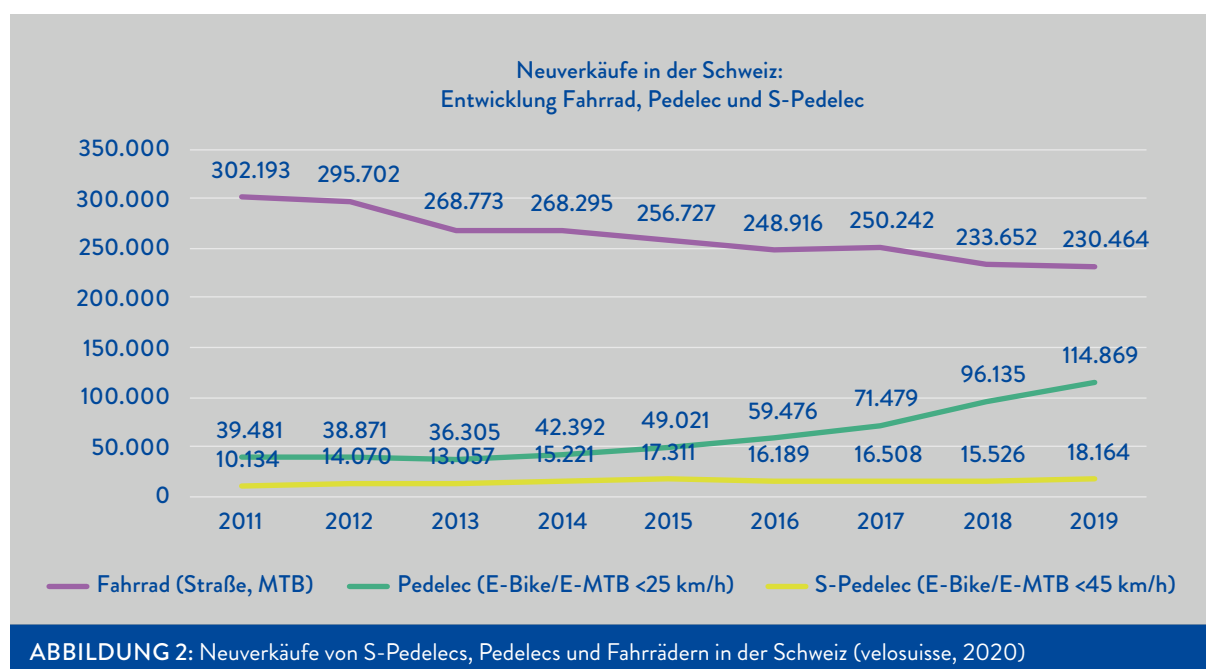
Verkaufszahlen von S-Pedelecs für die gesamte Europäische Union (EU) sind nicht verfügbar, generell zeigen jedoch die Verkaufszahlen von E-Bikes in der EU, dass Fahrräder mit Elektromotor durchwegs beliebter werden und einen immer größeren Anteil des Gesamtfahrradmarktes ausmachen. Seit Anfang bzw. Mitte der 2010er-Jahre sind die Verkaufszahlen von E-Bikes in den meisten Mitgliedsstaaten der EU deutlich angestiegen: In Deutschland und den Niederlanden haben sich die Verkaufszahlen von 2014 bis 2018 verdoppelt, in Österreich und Italien verdreifacht, in Frankreich vervierfacht, in Spanien versechsfacht und in Polen neunfacht (Stichting BOVAG-RAI Mobiliteit, 2019).

In Österreich steigt der E-Bike-Anteil an allen verkauften Fahrrädern seit 2016 (22%) beständig und lag 2019 bereits bei 39% und damit im europäischen Spitzenfeld (zum Vergleich: Belgien 51%, Niederlande 42%, Schweiz 37%, Deutschland 32%, Schweden 17%). Im Jahr 2019 wurden in Österreich knapp 171.000 E-Bikes verkauft. Davon waren etwas mehr als die Hälfte

StVO-konform ausgestattet (54%), 45% waren E-Mountainbikes und 1% sonstige E-Bikes (Lastenräder, Renn- und Sport-E-Bikes, E-Falträder etc.) (VSSÖ, 2020). Zahlen zu S-Pedelecs wurden nicht veröffentlicht. Die jährlichen Verkaufszahlen von S-Pedelecs bewegen sich nach Auskunft des Verbands der Sportartikelerzeuger und Sportausrüster Österreichs unter 1.000 Stück pro Jahr, was auf die Gleichstellung mit Mopeds zurückgeführt wird. Der Anteil der S-Pedelecs an den E-Bike-Verkäufen liegt in Österreich demnach weit unter einem Prozent.

In Deutschland hatten S-Pedelecs im Jahr 2019 einen Anteil am Gesamtverkauf aller Fahrräder von 0,5%¹⁷ (ZIV, 2020). Trotz dieses geringen Anteils sind das 6.500-7.000 S-Pedelecs, die in einem einzigen Jahr in Deutschland hinzugekommen sind. Auch in Deutschland hat sich die Anzahl der verkauften Fahrräder mit Elektromotor in den letzten Jahren deutlich erhöht: Wurden im Jahr 2007 70.000 Pedelecs verkauft, waren es im Jahr 2014 schon 480.000; damit hatten elektrisch betriebene Fahrräder einen Anteil am Gesamtfahrradmarkt von 12% (Lienhop et al., 2015). Im Jahr 2019 lag der Anteil von E-Bikes am Gesamtverkauf in Deutschland bereits bei 32% (2,95 Mio. Fahrräder und 1,36 Mio. E-Bikes). Allein zwischen 2017 und 2019 hat sich der E-Bike-Anteil an den Verkäufen in Deutschland von 17% auf 32% beinahe verdoppelt. Der Bestand an E-Bikes ist dementsprechend bis 2019 auf 5,4 Millionen gestiegen, was einem Anteil von 7% am deutschen Fahrrad-Fuhrpark entspricht (ZIV, 2020).

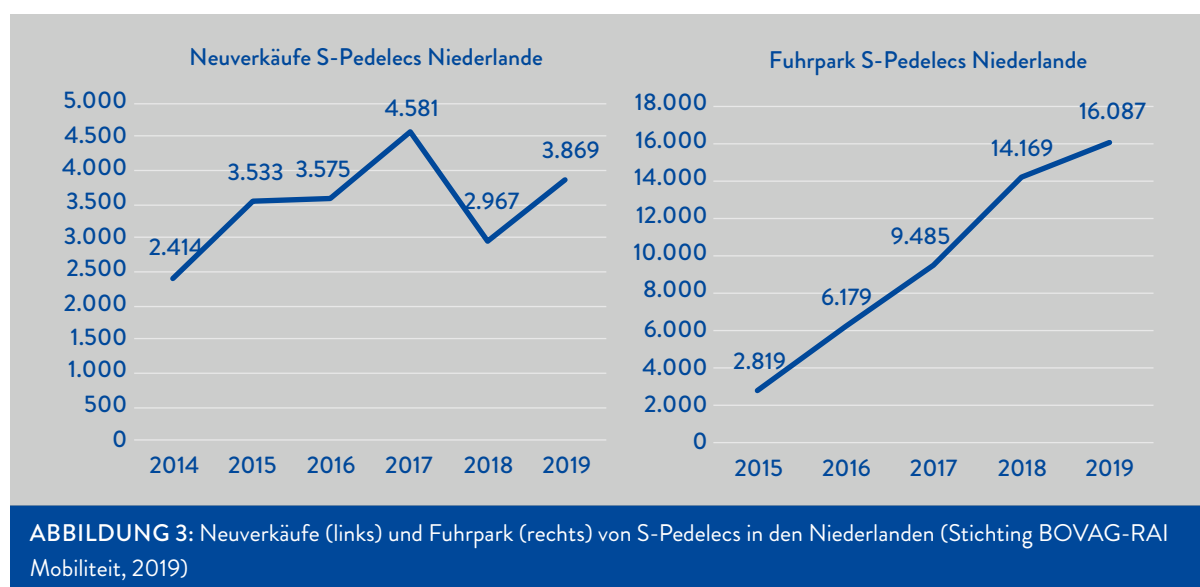
Die Schweiz bietet im Vergleich zu Österreich und Deutschland eine weitaus detailliertere (öffentlich zugängliche) Datengrundlage zu den S-Pedelec-, Pedelec- und Fahrrad-Verkäufen (siehe Abbildung 2). Auch in der Schweiz ist die Zahl der verkauften E-Bikes bzw. deren Anteil an den Gesamtverkäufen in den vergangenen Jahren beständig gestiegen, E-Bikes hatten 2019 einen Anteil von 36,7%. Die Steigerungen der letzten Jahre – 2012 betrug der Elektro-Anteil noch lediglich 15,1% – beruhen allerdings in erster Linie auf den Pedelec-Verkäufen. Die Zahl



17 Ob z.B. in der Kategorie E-Mountainbike auch (zusätzliche) S-Pedelecs enthalten sind, geht aus der Statistik des ZIV nicht hervor.

der verkauften S-Pedelecs liegt in der Schweiz seit 2012 mit Schwankungen zwischen 13.000 und 18.000 Stück und lag im Jahr 2019 bei 18.164 S-Pedelecs beziehungsweise 5% an allen verkauften Rädern oder 14% an den verkauften E-Bikes. Der Anteil von S-Pedelecs ist in der Schweiz von einem Hoch in den Jahren 2012-2015 von jeweils rund 26-27% seither wieder auf 14% gesunken. In den S-Pedelec-Zahlen aus der Schweiz sind allerdings auch E-Mountainbikes mit Tretkraftunterstützung bis 45 km/h enthalten, deren Anteil an den S-Pedelecs aber beständig sinkt und 2019 nur noch 10% ausmachte (velosuisse, 2020).

Auch in den Niederlanden ist der Anteil der E-Bikes an Radneukäufen in den letzten Jahren beständig gestiegen, von 17% im Jahr 2012 auf 40% im Jahr 2018. Der E-Bike-Fuhrpark umfasste 2018 in den Niederlanden geschätzte 2,1 Millionen E-Bikes, was einem Anteil von 9% am Fahrrad-Fuhrpark entspricht. Im Jahr 2019 wurden in den Niederlanden 3.869 S-Pedelecs verkauft (siehe Abbildung 3), und der Fuhrpark an S-Pedelecs ist in den letzten Jahren beständig angewachsen, auf rund 16.000 S-Pedelecs im Jahr 2019 (RAI Vereniging, 2020, Stichting BOVAG-RAI Mobiliteit, 2019).



2.4 POTENZIALE VON S-PEDELECS

Im Folgenden werden die in der Literatur mit S-Pedelecs verbundenen Potenziale im Bereich der Verkehrsmittelwahl sowie hinsichtlich Umwelt und Gesundheit aufgezeigt. Nicht immer beziehen sich die angeführten Studien spezifisch auf S-Pedelecs, sondern lediglich auf Pedelecs. Vielfach kann allerdings davon ausgegangen werden, dass sich die angeführten Eigenschaften auch auf S-Pedelecs umlegen lassen. Soweit spezifische Ergebnisse zu S-Pedelecs verfügbar waren, werden diese explizit hervorgehoben.

2.4.1. VERLAGERUNGSPOTENZIAL: ÄNDERUNG DER VERKEHRSMITTELWAHL

S-Pedelecs und Pedelecs bieten große Vorteile hinsichtlich einer Änderung der Verkehrsmittelwahl, da durch sie ein Großteil der derzeit größten Hemmfaktoren für das Fahrradfahren auf Arbeitswegen bzw. für den Umstieg auf das Fahrrad überwunden werden könnte. Aussagen, die diese Hemmfaktoren verdeutlichen, sind zum Beispiel, dass 1) der Weg zu weit sei bzw. zu lange dauere, 2) das Fahrradfahren zu anstrengend und zu unbequem sei und 3) das Radfahren als zu gefährlich empfunden werde (vgl. Sinus Markt- und Sozialforschung, 2015). Dementsprechend zeigen Studien aus Deutschland und der Schweiz, dass die wichtigsten Motive zur Pedelec-Nutzung (bzw. S-Pedelec-Nutzung) die reduzierte Anstrengung und die höhere Geschwindigkeit sind (Lienhop et al., 2015; Buffat et al., 2014). Studien aus Nordamerika (MacArthur et al., 2014) und Australien (Johnson & Rose, 2013) zeigen ebenfalls, dass die wichtigsten Motivatoren für die Pedelec-Nutzung die höhere Geschwindigkeit und die geringere körperliche Anstrengung sind. Die Nutzung von (S-)Pedelecs ermöglicht es zudem, in Gegenden mit herausfordernder Topografie zu fahren. Aus diesem Grund sind (S-)Pedelecs auch im ländlichen Raum bzw. am Stadtrand und in Gebieten mit großen Steigungen beliebt (Wittowsky & Preißner, 2013; Wolf & Seebauer, 2014). Besonders für den Arbeitsweg spielt dies eine wichtige Rolle, da Pendelnde unverschwitzt an ihrer Arbeitsstelle ankommen und außerdem größere Distanzen überwinden können (Roetynck, 2010).

Während Fahrräder mit elektrischer Tretkraftunterstützung vor allem in der Anfangszeit nach der Markteinführung meist noch von älteren Personen genutzt wurden, deren Motive es waren, wieder Fahrrad zu fahren und längere Fahrradausflüge zu machen (Klein, 2016; Lienhop et al., 2015; Haefeli et al., 2012), kann mittlerweile von einem Imagewandel gesprochen werden, da Pedelecs und S-Pedelecs auch in anderen Bevölkerungsgruppen ankommen und auch jüngere Leute, insbesondere im urbanen Raum, ansprechen (Lienhop et al., 2015). Im Jahr 2010 waren in Deutschland lediglich 20% der Personen, die ein Pedelec kauften, unter 45 Jahre alt, 2012 waren es schon 60% (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2011a). Speziell Personen, die ein S-Pedelec nutzen, scheinen meist jünger zu sein als jene, die ein Pedelec nutzen (Hertach et al., 2018).

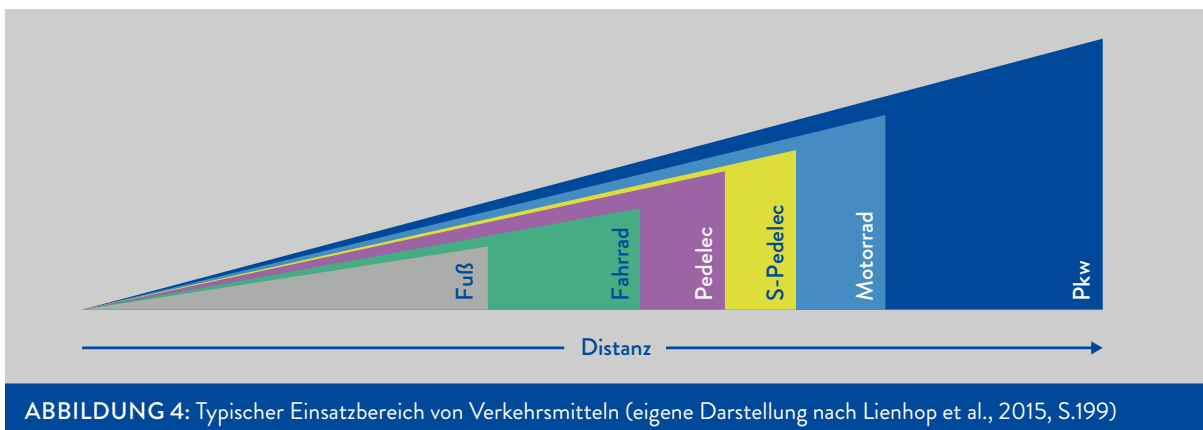
Studien, die explizit das Verhalten rund um S-Pedelecs und Pedelecs untersucht und dabei Nutzungsmuster bzw. Nutzer*innengruppen inklusive deren Verlagerungspotenzial identifiziert haben, zeigen, dass insbesondere Pendelnde ein hohes Potenzial zur (S-)Pedelec-Nutzung bzw. zur zukünftigen Verlagerung vom Auto auf das (S-)Pedelec zeigen, da sie im Vergleich zu den anderen Gruppen regelmäßiger und oft längere Wege von bis zu 15 km zurücklegen müssen (vgl. Mathey & Neupert, 2012; Lienhop et al. 2015; Schleinitz et al. 2014):

- In der „Pedelection-Studie“ (Lienhop et al., 2015) wurden die Nutzenden nach dem Nutzungsschwerpunkt in Pendelnde, Alltags- und Freizeitnutzende eingeteilt, wobei die Pendelnden die dominierende Gruppe darstellten. Insgesamt nutzten 20% der 70 Personen, die an der Studie teilnahmen, die Pedelecs oder S-Pedelecs ausschließlich für die Freizeit und 40% als vollwertiges Verkehrsmittel für Pendel- oder Alltagsfahrten. Nach

einem Jahr hatten die Teilnehmenden 2.500 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern zurückgelegt, was 20% der gefahrenen Jahreskilometer entsprach. Dabei ersetzten die Pendelnden 62% der Kilometer, die sie vorher mit dem Pkw zurückgelegt hatten. Personen, die ein S-Pedelec testeten, ersetzten sogar 71% der Strecken und zeigten damit das größte Verlagerungspotenzial innerhalb der Testgruppe (!). Ebenfalls von Interesse sind die jahreszeitlichen Schwankungen der Nutzung: 70% der Wege wurden im Zeitraum von April bis September zurückgelegt, während die Nutzungsintensität im Winter stark zurückging (Lienhop et al., 2015).

- In der „Pedelec – Naturalistic Cycling Study“ (Schleinitz et al., 2014) wurde das Mobilitätsverhalten von Fahrrad-, Pedelec- und S-Pedelec-Fahrenden untersucht. Hierbei zeigte sich, dass S-Pedelecs für längere Wege genutzt wurden als Pedelecs bzw. Fahrräder: Die S-Pedelec-Fahrenden legten durchschnittlich 7,1 km pro Weg zurück, mit dem Pedelec waren es dagegen nur 4,7 km, mit dem Fahrrad 3,5 km. Auch in dieser Studie war der häufigste Wegezweck für die Nutzung von S-Pedelecs der Weg zur Arbeit und zurück (30% der Wege), während das Pedelec meistens für Freizeitmobilität genutzt wurde. S-Pedelec-Nutzende waren im Schnitt jünger als Pedelec-Nutzende (42 Jahre vs. 53 Jahre) (Schleinitz et al., 2014).

Hinsichtlich des konkreten Verlagerungspotenzials vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zu Pedelecs betont das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2011c) unter Berücksichtigung von Berechnungen zum Verlagerungspotenzial basierend auf Entfernung und Geschwindigkeit, dass Pedelecs ein Verlagerungspotenzial bieten, da sie Entfernungsbereiche bis ca. 5 km abdecken können, bei denen zuvor der MIV Geschwindigkeits- bzw. Zeitvorteile gegenüber dem Fahrrad hatte (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2011c). S-Pedelecs könnten aufgrund der elektrischen Tretkraftunterstützung bis 45 km/h hingegen das Verlagerungspotenzial vor allem auf größeren Distanzen erhöhen (Abbildung 4).



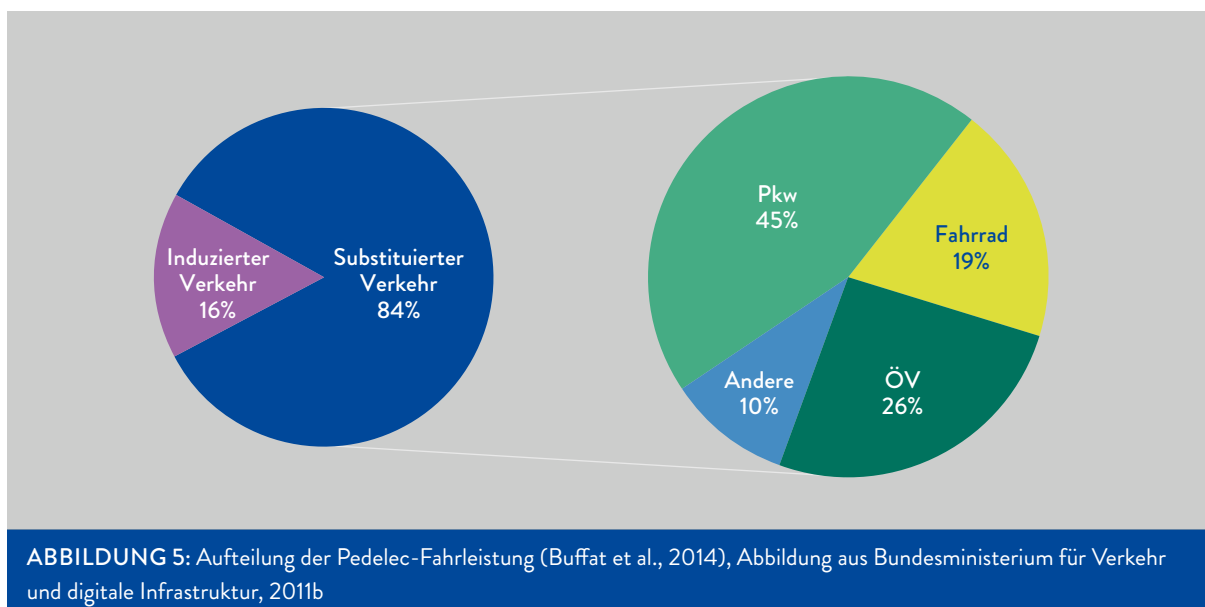
Zum Verlagerungspotenzial speziell von S-Pedelecs konnten Befragungen in verschiedenen Studien (vgl. Lienhop et al. 2015; Schleinitz et al. 2014) zudem aufzeigen, dass für eine Fahrt mit dem S-Pedelec in den meisten Fällen das Auto stehen gelassen wird, während das alter-

native Verkehrsmittel für Fahrradfahrende eher der öffentliche Verkehr ist: Beispielsweise zeigt sich bei Lienhop et al. 2015, dass S-Pedelec-Nutzende im Vergleich zu den Pedelec-Nutzenden deutlich öfter Pkw-Strecken durch die Fahrt mit dem S-Pedelec ersetzen: 71% der mit dem S-Pedelec zurückgelegten Kilometer waren davor mit dem Pkw zurückgelegt worden (im Vergleich zu 41% bei Pedelecs, die öfter als S-Pedelecs das Fahrrad ersetzen) (Lienhop et al., 2015).

2.4.2 UMWELTPOTENZIAL

Die Förderung der S-Pedelec-Nutzung kann zu zahlreichen positiven Effekten für die Umwelt führen. Entscheidend für die gesamte Umweltbilanz eines Verkehrsmittels und damit auch des S-Pedelecs sind die zurückgelegten Jahreskilometer (jährliche Fahrleistung), die Verlagerungseffekte, der Energieverbrauch und die spezifischen Emissionen der verschiedenen substituierten Verkehrsmittel. Gerade mit der Verlagerung von mit dem Pkw zurückgelegten Wegen auf das S-Pedelec (siehe auch Kapitel 2.4.1) zeigt sich ein starkes Umweltpotenzial für S-Pedelecs. Allerdings kann die Förderung von S-Pedelecs auch dazu führen, dass Personen vom Fahrrad auf das S-Pedelec umsteigen und somit die positiven Umwelt- und Gesundheitseffekte sogar abgeschwächt werden.

In der Pedelection-Studie (Lienhop et al., 2015) waren 4% der S-Pedelec-Jahreskilometer neu generierte Wege, z.B. durch Fahrradtouren mit dem S-Pedelec, alle restlichen mit dem S-Pedelec zurückgelegten Wege konnten von anderen Verkehrsmitteln verlagert werden. Dabei war der Pkw mit 71% das am häufigsten substituierte Verkehrsmittel (Pedelecs substituierten nur zu 41% Pkw-km), aber auch Fahrten mit dem Fahrrad (12%) und mit öffentlichen Verkehrsmitteln (5%) wurden durch S-Pedelec-Fahrten ersetzt. In der Studie von Buffat et al. (2014) zeigte sich für Pedelecs, dass diese 16% Fahrleistung induzierten und ähnlich wie bei Lienhop et al. (2015) nur 45% der Pkw-Fahrleistung substituierten (Abbildung 5).



Eine solche Substitution des Pkw durch Pedelecs führt zur Einsparung von Primärenergie und Emissionen und hat positive Wirkungen in puncto Luftverschmutzung und Lärmbelästigung (Buffat et al., 2014), da der Ausstoß von Luftschadstoffen wie Stickoxiden (NO_x), Schwefel, Kohlenmonoxid (CO) und Feinstaub (PM_{10}) für Pedelecs deutlich unter jenen von Pkw liegt – durch die Verlagerung von Wegen vom Pkw auf das Pedelec kann also ein erheblicher Anteil der Schadstoffe eingespart werden (Tabelle 4) (Wachotsch et al., 2014). Auch andere Studien (Baier et al. 2013; Winslott, Hiselius & Svensson, 2014) haben gezeigt, dass durch die Verkehrsmittel-Verlagerung eine Reduktion der Emissionen von CO_2 , NO_x und PM_{10} um 10% bis 13% erreicht werden kann.

	NO_x -AUSSTOSS PRO 100KM IN G			PM_{10} -AUSSTOSS PRO 100KM IN G		
	Vorkette (indirekte Emissionen)	Direkte Emissionen	Gesamtemissionen	Vorkette (indirekte Emissionen)	Direkte Emissionen	Gesamtemissionen
Pkw (Ottomotor)	8,60	22,04	30,64	0,0	0,36	0,36
Pkw (Dieselmotor)	6,68	62,72	69,40	0,0	2,69	2,69
Pedelec	0,52	0,0	0,52	0,02	0,0	0,02

TABELLE 4: Vergleich des Ausstoßes von Luftschadstoffen für Pkw und Pedelecs, Bezugsjahr 2010 (Wachotsch et al., 2014) (Quelle: Umweltbundesamt)

Allerdings müssen bei einem Verkehrsmittel-Vergleich und der Berechnung des Umweltpotenzials auch die Emissionen bei der Pedelec- und vor allem bei der Batterieproduktion sowie deren Entsorgung beachtet werden (Lienhop et al., 2015). Mit dem ökobilanziellen Prinzip werden auch die Gewinnung von Rohstoffen sowie die Herstellung, Nutzung und Entsorgung in Betracht gezogen (Klein, 2016). In der Nutzung selbst ist nur der Energieverbrauch ein Umweltfaktor. Im Durchschnitt verbraucht ein Pedelec 0,73 kWh/100 km. Im Vergleich dazu verbraucht ein Pkw etwa 50 kWh/100 km. Dabei macht die Herstellung der meist verwendeten Lithium-Ionen-Batterien je nach Jahresfahrleistung schon 72 bis 90% der Umweltwirkungen aus (Klein, 2016). Die Produktion einer herkömmlichen Pedelec-Batterie belastet die Umwelt mit 22 bis 30 kg CO_2 , ein Pkw stößt auf 100 km eine ähnliche Menge (21,5 kg CO_2) aus. Das heißt: Nach etwa 100 km Fahrt mit dem Pedelec statt mit dem Pkw sind die Emissionen der Batterieherstellung ausgeglichen (Wachotsch et al., 2014). Ein weiteres Thema ist die Verwendung von hochwertigen Metallen. Die Emissionen bei der Herstellung eines Pedelecs sind aufgrund der Produktion des Akkus etwa 35% höher als bei einem konventionellen Fahrrad (Lienhop et al., 2015). Betrachtet man allein den Energieverbrauch für den Betrieb eines Pedelecs, so können 0,3 m² Photovoltaikfläche jährlich Energie für 5.000 Pedelec-Kilometer erzeugen (Mathey & Neupert, 2012).

Ein hohes Umweltpotenzial ergibt sich, wenn Pkw-Fahrten durch das Pedelec ersetzt werden: Ob Otto-Pkw, Diesel- oder Elektroauto, pro Personenkilometer können 150 bis 170 Gramm CO_2 gespart werden (Lienhop et al., 2015). Tabelle 5 zeigt den Energieverbrauch und die CO_2 -Emissionen von MIV und Pedelecs im Vergleich.

	Energie-träger	Energie-quelle	Energie-verbrauch je 100km	PM ₁₀ -AUSSTOSS PRO 100KM IN G			Energie-kosten pro 100km
				Vorkette (indirekte Emissionen)	Direkte Emissionen ⁵³	Gesamt-emissionen	
Pkw (Ottomotor)	Benzin	Rohöl	7,9 Liter	3,24	18,84	22,08	€ 12,008
Pkw (Dieselmotor)	Diesel	Rohöl	6,7 Liter	1,72	17,43	19,14	€ 9,447
Pedelec	Elektro-energie	Deutscher Strommix 2011	1kWh	0,564	0,00	0,564	€ 0,253

TABELLE 5: Vergleich des durchschnittlichen Energieverbrauchs und CO₂-Ausstoßes für Pkw und Pedelecs, Bezugsjahr 2011 (Wachotsch et al., 2014) (Quelle: Umweltbundesamt)

Wächst der Marktanteil und damit die Nutzung von Pedelecs weiter an, können verkehrsverursachte Treibhausgasemissionen von 1,1 bis 1,5 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr reduziert werden. Insbesondere im Pendel- und Alltagsverkehr besteht hohes Umweltpotenzial (Lienhop et al., 2015). Pro Jahr werden in Deutschland 135 Millionen Tonnen CO₂ durch den Alltagsverkehr ausgestoßen, was 85% des CO₂-Ausstoßes des Gesamtverkehrs ausmacht. Davon liegen 50% der Wege unter 5 km. Würde man auf diesen Wegen den Pkw durch das Fahrrad ersetzen, so ergäbe dies eine Emissionsreduktion von 5,8 Millionen Tonnen pro Jahr, also 4% des Gesamtausstoßes. Da S-Pedelecs eine weitaus größere Reichweite bedienen können, könnten sogar längere MIV-Wege substituiert und die positiven Umwelteffekte vergrößert werden (Klein, 2016).

2.4.3. GESUNDHEITSPOTENZIAL

Neben den positiven Umwelteffekten und der Entlastung des Verkehrssystems wirkt sich die aktive Nutzung von S-Pedelecs, Pedelecs und Fahrrädern auch positiv auf die Gesundheit der Nutzenden aus. Es ist umfassend belegt, dass regelmäßige Bewegung, auch in Form von Radfahren, positive Effekte auf die Gesundheit – physisch und psychisch – hat (z.B. Ekelund et al., 2016; Avila-Palencia et al., 2017; Celis-Morales et al., 2017; Flint et al., 2014; Löllgen, 2015). Fahrradfahren stellt zudem eine einfache Möglichkeit dar, Bewegung in den Alltag zu integrieren und ist ein niederschwelliger Zugang, aktive Mobilität zu erleben. Bewegung an der frischen Luft wie zum Beispiel durch Radfahren reduziert psychischen Stress, die Hormonproduktion wird durch längere Aktivität stimuliert und Ängstlichkeit und depressive Verstimmungen können sich reduzieren (Froböse, 2006). Fahrradfahren wirkt sich zudem positiv auf das Herz-Kreislauf-System aus, fördert den Muskelaufbau und bewirkt positive psychische Effekte (ADFC Nordrhein-Westfalen, 2019). Tabelle 6 führt einige Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf die Gesundheit an (BMVIT, 2015).

Lebenserwartung	▲▲▲
Kompetenz zur Alltagsbewältigung im Alter	▲▲
Allgemeines Wohlbefinden	▲▲
Kontrolle des Körpergewichts	▲
Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen	▼▼▼
Risiko an Diabetes mellitus Typ II zu erkranken	▼▼▼
Blutdruck	▼▼
Risiko an Darmkrebs zu erkranken	▼▼
Risiko altersbedingter Stürze	▼▼
Angst und Depression	▼
Beschwerden durch Arthrosen	▼
▲	einige Hinweise, dass körperliche Aktivität die Variable steigert
▲▲	moderate Hinweise, dass körperliche Aktivität die Variable steigert
▲▲▲	starke Hinweise, dass körperliche Aktivität die Variable steigert
▼	einige Hinweise, dass körperliche Aktivität die Variable senkt
▼▼	moderate Hinweise, dass körperliche Aktivität die Variable senkt
▼▼▼	starke Hinweise, dass körperliche Aktivität die Variable senkt

TABELLE 6: Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf die Gesundheit (BMVIT, 2015).

Eine aktive Betätigung vor und nach der Arbeit fördert die Gesundheit und Fitness und stellt auch für Arbeitgebende aufgrund der Reduktion von Krankenstandstagen einen Vorteil dar. Zu diesem Zweck können Arbeitgebende aktive Mobilität konkret fördern, z.B. durch finanzielle Unterstützung für Pedelecs, die Einbindung von Pedelecs in das Mobilitätsmanagement und die Anschaffung unternehmenseigener Fahrräder und/oder Pedelecs (Roetynck, 2010). Besonders S-Pedelecs bieten hier laut Klein (2016) ein großes Potenzial, da sie durch niedrige Einstiegsbarrieren und eine hohe Verfügbarkeit breitere Zielgruppen erreichen und größere Distanzen zur Arbeit zurückgelegt werden können.

S-Pedelec- und Pedelec-Fahren unterscheidet sich jedoch aufgrund der elektrischen Tretkraftunterstützung vom klassischen Fahrradfahren, und es stellt sich die Frage, ob die Gesundheitseffekte des S-Pedelec- und Pedelec-Fahrens mit den Effekten des Fahrradfahrens vergleichbar sind. Hierbei gibt es bisher vor allem Studien zu Gesundheits- und Fitnessauswirkungen von Pedelecs im Vergleich zum Fahrrad, die Effekte des S-Pedelecs wurden hingegen noch wenig untersucht: Diese Studien – z.B. Gojanovic et al. (2011) – zeigen, dass Pedelec-Fahren insbesondere auf Routen mit Steigungen gesundheitsfördernd ist, wobei auch Fahrten mit der stärksten elektrischen Unterstützung Gesundheitsförderungspotenzial zeigen (da trotzdem permanent in die Pedale getreten werden muss). Auch andere Studien heben die positiven Gesundheitseffekte der Pedelec-Nutzung hervor (Sundfør & Fyhri, 2017; Jones et al., 2016), wobei alle Modi der Tretkraftunterstützung Potenzial zur Gesundheitsförderung zeigten (Simons et al., 2009).

Zwar verbraucht eine Person für die Fahrt mit dem Pedelec im Durchschnitt 24% weniger Energie als für eine Fahrt mit dem Fahrrad (Langford et al., 2017), und auch bei Messung und Vergleich des MET¹⁸ stellte sich heraus, dass eine Fahrt mit dem Pedelec eine geringere Veränderung des Energieumsatzes als eine Fahrt mit dem klassischen Fahrrad verursacht – Personen auf dem Fahrrad zeigen MET-Werte von 8,2, auf dem Pedelec mit moderater Tretkraftunterstützung Werte von 7,3 und auf dem Pedelec mit hoher Tretkraftunterstützung Werte von 6,1 (Wolf & Seebauer, 2014). Da man aber ab einem MET-Wert von 6 von Bewegung mit starker Intensität sprechen kann (Haskell et al., 2007), fallen die MET-Werte der Personen auf dem Pedelec dennoch in den Bereich von gesundheitsfördernder Aktivität (Simons et al., 2009).

2.5 S-PEDELECS UND RADFAHRANLAGEN

Wie schon in der Analyse der rechtlichen Situation (Kapitel 2) ausgeführt, gibt es europaweit unterschiedliche Regelungen zur Nutzung von Radfahranlagen mit S-Pedelecs. In Österreich dürfen auf Radfahranlagen S-Pedelecs aufgrund ihrer Einstufung als Motorfahrräder nicht verwendet werden. Im Gegensatz dazu ist die Nutzung von Radwegen oder Radfahrstreifen in der Schweiz obligatorisch. Für die Integrierung von S-Pedelecs in den Alltagsverkehr und die Nutzungsverlagerung auf umweltfreundlichere Fortbewegungsmittel können Einschränkungen wie in Österreich ein großes Hindernis darstellen.

In einer Studie zu Verlagerungs- und Klimaeffekten von Pedelecs im Individualverkehr von Lienhop et al. (2015) wurde die Gesetzeslage in Bezug auf Infrastrukturnutzung, Einstufung der Fahrzeuge sowie Zulassungen von S-Pedelec-Nutzenden negativ bewertet. Die Erfahrungen im Alltagsverkehr, die uneindeutige rechtliche Situation und mangelnde Verkehrssicherheit führten dabei sogar dazu, dass manche ihr S-Pedelec verkauften. Insbesondere Personen, die das S-Pedelec für den Arbeitsweg nutzten, bewerteten die rechtliche Einstufung als Kraftfahrzeug und das daraus resultierende Verbot der Nutzung von Radfahranlagen als Hemmnis. Dabei wurde das Fahren auf der Straße als gefährlich empfunden, da Pkw-Lenkende die S-Pedelecs nicht unbedingt als solche erkennen, deren Geschwindigkeit unterschätzen und außerdem von deren Lenker*innen erwarten, dass diese mit ihren vermeintlichen Fahrrädern die vorhandenen Radwege nutzen. Dies führt unter anderem dazu, dass ein Viertel bis ein Drittel der Testpersonen unerlaubt Radwege oder andere Radfahranlagen nutzte (Lienhop et al., 2015). Auch in der Studie von Schleinitz et al. (2014) zeigte sich, dass mit dem S-Pedelec vermehrt Radfahranlagen genutzt werden.

Die Notwendigkeit einer entsprechenden Infrastruktur für die Ausnutzung der Potenziale von S-Pedelecs und den Erfolg einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung ist eindeutig gegeben. Dies umfasst einerseits die Planung bzw. die Berücksichtigung von S-Pedelecs in die Planung von Radschnellwegen, entsprechende Ladeinfrastruktur für S-Pedelecs sowie Fahrrad-

18 Den Energieverbrauch von körperlichen Aktivitäten kann man auch anhand des metabolischen Äquivalents (MET), der Veränderung des Energieumsatzes eines Menschen bei physischer Aktivität, messen. 1 MET ist jene Energie, die verbraucht wird, wenn man in Ruhe sitzt. Der MET bezieht sich auf den Vergleich von Ruhezustand und Aktivität und basiert auf dem Körpergewicht einer Person (Ainsworth et al., 1993).

abstellanlagen, insbesondere an Bahnhöfen. Hierbei sollte der Fokus auf der Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmenden, inklusive Fahrrad-, Pedelec- und S-Pedelec-Fahrender, liegen.

RADSCHNELLWEGE

Radschnellwege können einen Lösungsansatz für eine verbesserte Infrastruktur für den Radverkehr und auch für S-Pedelecs sein. Radschnellwege sind „qualitativ hochwertige, direkt geführte und leistungsstarke Verbindungen sowohl zwischen Kreisen (überregional), Kommunen (regional) als auch innerhalb städtischer Räume (kommunal)“ (AGFS, 2015). S-Pedelecs und Radschnellwege stellen eine ideale Kombination dar, da sich diese Infrastruktur aufgrund der kreuzungsfreien Gestaltung durch kürzere Fahrtzeiten, die Trennung vom Autoverkehr und eine attraktive und integrierte Gestaltung auszeichnet. Dabei sind Radschnellwege besonders für Personen auf dem Arbeitsweg interessant: Die Routen sind sicher, verfügen über eine verbesserte Ausstattung und spezifischen Service und können mit höherer Geschwindigkeit befahren werden (Hildebrandt & Wittkowski, 2013). Oft verbinden Radschnellwege direkt Zentrum und Außenbezirke und sind getrennt von Fußverkehr und MIV geführt. Dabei wird der Fahrradverkehr weitestgehend bevorrangt, z.B. durch „grüne Wellen“. Wegweisung, Beleuchtung, Reinigungs- und Winterdienst und zusätzliche Services wie Ladestationen oder Fahrradparken können integriert werden (AGFS, 2015). Besonders interessant für die Nutzung von S-Pedelecs auf Radschnellwegen sind die zu erreichende höhere Geschwindigkeit und die Dimensionierung, die ein Nebeneinanderfahren und das Überholen von herkömmlichen Fahrrädern ermöglicht. Niederländische und belgische Studien zu Pedelecs auf Radschnellwegen haben gezeigt, dass Personen mit dem Pedelec generell etwa 20% schneller unterwegs sind als jene mit dem Fahrrad, auf Radschnellwegen kann sich die Pedelec-Geschwindigkeit (inkl. Stehzeiten) nochmals um 20% erhöhen (Hildebrandt & Wittkowski, 2013). Begleitforschungen zum Radschnellweg Leiden-Den Haag zeigten, dass die Fahrradnutzung um 25% anstieg. Für die Attraktivierung und Förderung der Pedelec-Nutzung sind die Radfahranlagen ein entscheidender Faktor. So können das Potenzial des Radverkehrs ausgeschöpft, der Anteil des MIV verringert sowie neue Zielgruppen erschlossen werden (AGFS, 2015).

Entsprechend den gesetzlichen Rahmenbedingungen zur S-Pedelec-Nutzung in Österreich und Deutschland darf man mit dem S-Pedelec diese Radwege aktuell allerdings nicht nutzen. Auch bei der Planung des 101 km langen und ersten Radschnellwegs in Deutschland werden S-Pedelecs nicht berücksichtigt. Ansätze zur Verbesserung der Situation für S-Pedelecs könnten ein Tempolimit auf Radwegen und die Öffnung von geeigneten Radwegen für S-Pedelecs sein. Langfristig befürchten Fachleute jedoch, dass mit der aktuellen Rechtslage eine große Chance in Richtung Mobilitätswandel verpasst wird (Reidl, 2016).

LADEINFRASTRUKTUR

Die Ausstattung des öffentlichen Raums mit adäquater Ladeinfrastruktur stellt bisher noch ein Problem dar. Pedelecs und S-Pedelecs sind allerdings mit immer leistungsfähigeren Akkus ausgestattet, deren Laufzeit stetig verbessert wird und meist für die Länge der Strecke ausreicht. Studien haben zudem gezeigt, dass mit dem Pedelec im Vergleich zum Fahrrad zwar

generell öfter längere Strecken bis oder über 10 km zurückgelegt werden, die meisten Fahrten jedoch nur bis zu 5 km lang sind, wofür die Akkuleistung in jedem Fall ausreicht (Lienhop et al. 2015). Die Reichweite von Pedelecs hängt stark vom Energieverbrauch ab und steht im Zusammenhang mit dem Gewicht von Fahrrad und Fahrer*in, dem Unterstützungs- und Wirkungsgrad des Antriebs, Gegenwind, der Topografie, der Anzahl der Fahrten, der Temperatur und der Leistung des Nutzers bzw. der Nutzerin. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren reicht ein voll aufgeladener Akku für eine Fahrt von 20 bis 70 km (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2011d). Der Akku moderner Pedelecs bzw. S-Pedelecs ist allerdings – anders als bei früheren Modellen – meist nur mehr sehr kompliziert auszubauen. Eine passende Ladeinfrastruktur an Abstellanlagen wird deshalb zunehmend wichtiger. Neben der Ausrüstung von Abstellanlagen in Wohnhausanlagen und Betrieben wäre auch der Ausbau öffentlicher Ladestationen wünschenswert – besonders für die Freizeitnutzung. Hierbei geht es auch darum, die Nutzungsfreundlichkeit öffentlicher Ladestationen zu erhöhen: Beispielsweise arbeitet „EnergyBus“ an einem gemeinsamen Ladeverfahren mit genormtem Stecker, das möglichst für alle Hersteller anwendbar sein soll (OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik, 2013), und das Land Niederösterreich hat eine Website entwickelt, auf der man die Standorte der schon über 230 E-Bike-Ladestationen in Niederösterreich finden kann (Seiter, 2017).

FAHRRADABSTELLANLAGEN

Ein weiteres infrastrukturelles Problem für die Attraktivierung der S-Pedelec-Nutzung ist sicheres und bequemes Fahrradparken. Probleme wie Fahrraddiebstahl und unzureichende Fahrradabstellanlagen bestehen für alle Typen von Fahrrädern, allerdings sind besonders Pedelecs und S-Pedelecs davon betroffen, da sie einen höheren finanziellen Wert besitzen und Lademöglichkeiten benötigen. Dabei gibt es eine Vielzahl an positiven Beispielen von Fahrradparkhäusern, Abschließsystemen und Fahrradstationen, deren Integration in Mobilitätskonzepte zur Förderung der Pedelec- und S-Pedelec-Nutzung eine wichtige Rolle spielen. Dies steht zudem in engem Zusammenhang mit multimodaler Mobilität und der Integration von multimodalen Knoten. Sichere und komfortable Parkmöglichkeiten für das Fahrrad sollte es vor allem an Knotenpunkten geben, an denen z.B. Pendelnde in den Zug zur Arbeit ein- und aussteigen. Fahrradstationen oder -parkhäuser an Bahnhöfen unterstützen multimodale und nachhaltige Mobilität und fördern die Nutzung von Fahrrädern und Pedelecs auf der „letzten Meile“. Ein Beispiel ist die Radstation am Wiener Hauptbahnhof, in der Fahrräder sicher geparkt werden können (Mobilitätsagentur Wien, 2016). Ein weiteres Pilot-Projekt ist das vollautomatisierte Fahrradparkhaus am Bahnhof in Offenburg (Deutschland), das auf nur 50 m² Platz für 120 Fahrräder bietet (Kassel, 2013).

Solche multimodalen Knoten werden immer mehr in Form von „Mobilitätsstationen“ implementiert. Hier werden verschiedene Angebote und Services, wie E-Car- und Bike-Sharing, Bike-and-Ride-Systeme, Ladestationen und Fahrradparken miteinander verknüpft (Stadt Wien, Stadtentwicklung und Stadtplanung (MA 18) und Stadtteilplanung und Flächennutzung (MA 21), 2018). Sichere Parkmöglichkeiten für S-Pedelecs an Bahnhöfen sind außerdem von großer Bedeutung, da die Mitnahme der S-Pedelecs aufgrund des Gewichts und der un-

zureichenden Barrierefreiheit an Bahnhöfen oft einen Hemmfaktor darstellt (Roetyneck, 2010). Vielfach dürfen S-Pedelecs auch gar nicht in öffentlichen Verkehrsmitteln befördert werden, da sie aus gesetzlicher Sicht keine Räder sind, so z.B. in den Fahrzeugen der ÖBB (vgl. ÖBB, 2020).

2.6 VERKEHRSSICHERHEIT UND KONFLIKTPOTENZIAL

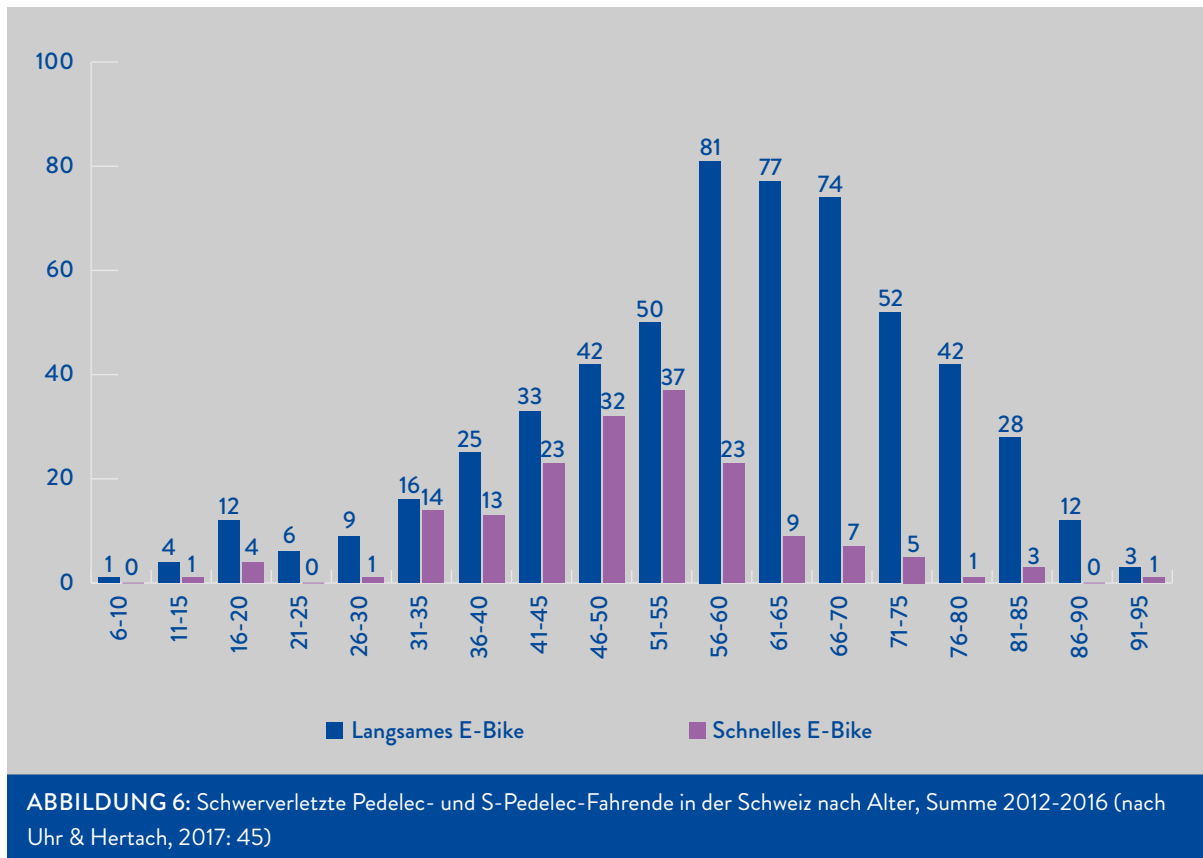
S-Pedelecs verfügen aufgrund des höheren Gewichts und der Tretkraftunterstützung bis 45 km/h über besondere Fahreigenschaften im Vergleich zu konventionellen Fahrrädern und sind damit mit anderen Verkehrssicherheitsrisiken und erweitertem Konfliktpotenzial im Straßenverkehr verbunden. Studien zur Verkehrssicherheit elektrisch betriebener Fahrräder fokussieren bisher allerdings mehr auf E-Bikes und Pedelecs (z.B. Dozza et al., 2016). Ursachen von Unfällen mit Pedelecs sind meist Kontrollverlust oder nicht angepasste Geschwindigkeiten, insbesondere bei älteren Personen (Gehlert, 2017).

UNFALLZAHLEN

Seit 2018 wird in der österreichischen Unfallstatistik die Antriebsart von an Unfällen beteiligten Fahrrädern erfasst. 2019 verunglückten in Österreich 2.079 Personen mit elektrisch angetriebenen Fahrrädern¹⁹, was rund 44% der gesamten verunglückten Radfahrenden ausmachte, im Jahr davor (2018) lag der E-Bike-Anteil noch bei 29% (bzw. 2.972 Verunglückte) (Statistik Austria, 2020). In der Schweiz, wo E-Bikes seit 2011 separat erfasst werden, hat sich die Anzahl der verunglückten E-Bike-Fahrenden zwischen 2011 und 2016 (mit rund 700 Personen im Jahr 2016, 2 Getötete, 67 Schwerverletzte und 127 Leichtverletzte) mehr als verdreifacht, wobei die Hälfte der Unfälle Alleinunfälle waren (Uhr & Hertach, 2017). Für Deutschland, wo Pedelecs seit 2014 separat in der Statistik erfasst werden, untersuchte Gehlert (2017) das Unfallgeschehen von Pedelecs im Jahr 2016 und kam zum Ergebnis, dass insgesamt 3.982 Pedelec-Fahrende verunfallten und 1.158 verletzt sowie 61 getötet wurden.²⁰ Damit ist die Zahl der verunglückten Pedelec-Fahrenden im Vergleich zum Jahr davor um 25% gestiegen, während aber auch die Anzahl der Pedelec-Käufe um 13% gestiegen ist. Hinsichtlich des Alters der verunglückten Personen wurde mittels einer detaillierten Analyse von Unfällen zwischen 2012 und 2015 anhand von polizeilichen Unfalldaten deutlich, dass insbesondere ältere Personen über 65 Jahre verunglückten: 67% waren mindestens 55 Jahre alt, 47% älter als 65 Jahre und 21% älter als 74 Jahre. Hinsichtlich der Unterschiede speziell zwischen S-Pedelecs und Pedelecs konnten Uhr & Hertach (2017) aufzeigen, dass Personen, die S-Pedelecs benutzen, eher jünger sind als jene, die Pedelecs benutzen (siehe auch Kapitel 2.3.1) und sich dies auch in den Verunglücktenzahlen widerspiegelt (Abbildung 6).

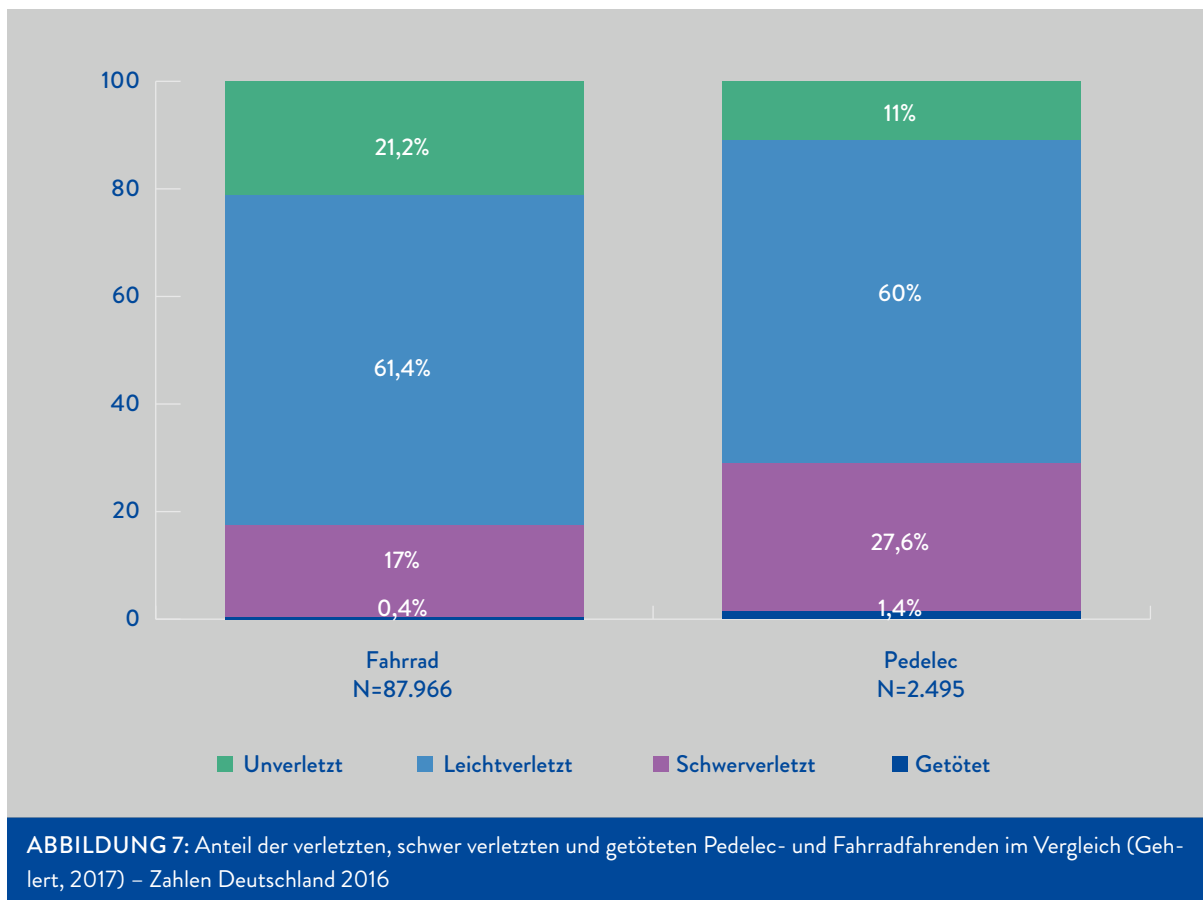
19 Aufgrund der Erfassungsart im Unfalldatenmanagement der Statistik Austria fallen darunter auch E-Scooter und alle anderen fahrradähnlichen Fahrzeuge, die rechtlich wie Fahrräder behandelt werden. S-Pedelecs sind, da es sich um Mopeds handelt, in der Kategorie der E-Mopeds miteingefasst und nicht gesondert ausgewiesen.

20 Die Unfallzahlen mit elektrisch betriebenen Fahrrädern sind in Österreich im Vergleich zu Deutschland und der Schweiz sehr hoch. Warum das so ist, konnte im Zuge des Projekts nicht festgestellt werden. Eine mögliche Erklärung wäre, dass viele der in der Statistik als „Fahrräder“ mit elektrischem Antrieb erfasste Fahrzeuge keine Pedelecs, sondern andere fahrradähnliche Fahrzeuge sind (siehe Fußnote 19).



VERLETZUNGSSCHWERE

Hinsichtlich der Verletzungsschwere bei Unfällen mit (S-)Pedelecs konnte die Analyse von Gehlert (2017) aufzeigen, dass die Verletzungsschwere und die Folgen eines Unfalls mit einem Pedelec schwerwiegender sind als mit dem Fahrrad: Während nach Unfällen mit dem Fahrrad nur 17,0% der Verunglückten schwer verletzt waren, lag der Anteil beim Pedelec bei 27,6% (Abbildung 8). Auch eine andere deutsche Statistik zeigt eine erhöhte Verletzungsschwere bei Pedelec-Unfällen: 2015 wurden 21% der verunfallten Radfahrenden schwer verletzt, bei den Pedelec-Fahrenden waren es sogar 31% (Statistisches Bundesamt, 2016). Eine medizinische Studie zu den Folgen von E-Bike-Unfällen stellte fest, dass die Verletzungen bei E-Bike-Unfällen denen von Motorradunfällen ähnlicher sind als jenen von Fahrrad-Unfällen (Gross et al., 2018). Ebenso machen Unfallanalysen aus der Schweiz deutlich, dass es bei Pedelec- und S-Pedelec-Unfällen – bezogen auf die Fahrleistung – häufiger als bei Fahrrädern – zu schweren Verletzungen kommt: Im Durchschnitt enden bei Unfällen mit einem konventionellen Fahrrad 28% der Unfälle mit schweren oder tödlichen Verletzungen, bei Unfällen mit S-Pedelecs sind es hingegen 30%, bei Unfällen mit Pedelecs 32%. Dieser Umstand ist durch die Altersstruktur der Pedelec-Nutzenden bedingt, die im Durchschnitt älter als Fahrradfahrende sind. Besonders auffällig ist dieser Umstand in der Statistik der Getöteten: Drei Viertel (75%) aller in der Schweiz getöteten E-Bike-Fahrenden sind über 65 Jahre alt (Uhr & Hertach, 2017). Die Altersstruktur der Verunglückten verschiebt sich allerdings in den letzten Jahren in der Schweiz zusehends, die verunglückten E-Bike-Fahrenden werden immer jünger.



GESCHWINDIGKEIT

Das größte Unfallpotenzial für Pedelecs und S-Pedelecs entsteht durch deren höhere Geschwindigkeit. So konnte in der Studie von Gehlert (2017) etwa jeder fünfte Pedelec-Unfall mit nicht angepasster Geschwindigkeit in Verbindung gebracht werden.

In mehreren Studien wurde bisher die Geschwindigkeit von S-Pedelecs im Vergleich zu Pedelecs und klassischen Fahrrädern erhoben. Dabei zeigten sich für S-Pedelecs durchwegs höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten, diese lagen zum Teil jedoch weit unter der Geschwindigkeit von 45 km/h, bis zu der eine elektrische Tretkraftunterstützung besteht (Tabelle 7).

- In einer Studie des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) aus dem Jahr 2014 wurde für S-Pedelecs eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 23,2 km/h erhoben²¹ (Gehlert, 2014; Schleinitz et al., 2014). Die Geschwindigkeiten wurden mittels Geschwindigkeitsloggern und GPS-Daten ermittelt, wobei alle zurückgelegten Wege einbezogen wurden. Die Durchschnittsgeschwindigkeit klassischer Fahrräder lag bei 15,3 km/h und jene von Pedelecs bei 17,4 km/h. Damit sind S-Pedelecs um etwa 8 km/h schneller unterwegs als konventionelle Fahrräder, wobei die Stichprobe nur männliche Fahrer inkludierte (Schleinitz et al., 2014).

²¹ Die Anzahl der erfassten Personen, die ein S-Pedelec benutzten, lag bei nur 10. Im Vergleich dazu wurden 28 Fahrradfahrende und 49 Pedelec-Fahrende erfasst.

- Die in der Pedelection-Studie (Lienhop et al., 2015) gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeiten betragen für S-Pedelecs 19,6 km/h und für Pedelecs 14,3 km/h. Pendelnde waren mit durchschnittlich 17 km/h deutlich schneller unterwegs als Alltags- und Freizeitnutzer*innen mit 13 km/h²² (Lienhop et al., 2015).
- Auch das KFV hat in einer Studie Geschwindigkeitsmessungen von Fahrrädern, Pedelecs und S-Pedelecs durchgeführt. 101 Personen fuhren mit drei verschiedenen Radtypen (einem konventionellen Fahrrad, einem Pedelec und einem S-Pedelec) je einmal den gleichen vordefinierten Rundkurs. Fahrzeit und Fahrgeschwindigkeit wurden dabei über eine GPS-Sportuhr aufgezeichnet. Es zeigte sich, dass die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen dem Fahrrad und dem Pedelec über alle Personen im Mittel bei 3,4 km/h lag. Mit dem Fahrrad wurden im Mittel (Mediangeschwindigkeit) über den ganzen Streckenverlauf 18 km/h gemessen, mit dem Pedelec 21,4 km/h. Die Fahrten mit dem S-Pedelec wurden im Allgemeinen noch schneller absolviert, die gefahrene Geschwindigkeit lag im Mittel bei 23,4 km/h (Blass et al., 2019).
- Eine Studie aus den Niederlanden (vor der Gesetzesänderung²³) zeigte – jeweils unter günstigen Bedingungen – eine Durchschnittsgeschwindigkeit von S-Pedelecs von 35 km/h im Freiland und von 33 km/h im Ortsgebiet, zwischen Radweg und Fahrbahn gab es keine Unterschiede (DeBruijne, 2016 zit. in SWOV, 2017).
- Eine andere niederländische Untersuchung (ebenfalls vor der Gesetzesänderung²³) ergab Durchschnittsgeschwindigkeiten von S-Pedelecs von 27 km/h im Ortsgebiet und 30 km/h im Freiland (Stelling et al., 2017 zit. in SWOV, 2017).
- Eine dritte niederländische Studie zu S-Pedelec-Geschwindigkeiten (nach der Gesetzesänderung²³) ergab auf der Fahrbahn eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 32 km/h, auf dem Radweg (illegal genutzt) von 29 km/h (Stelling-Konczak et al., 2017 zit. in SWOV, 2017).

22 Bei der Aufteilung nach Nutzergruppen wurde leider nicht nach Pedelec und S-Pedelec differenziert.

23 Bis zur Gesetzesänderung 2017 war es in den Niederlanden gestattet, mit dem S-Pedelec auf Radwegen zu fahren.

GESCHWINDIGKEITEN (V) IN KM/H		FAHRRAD		PEDELEC		S-PEDELEC	
AUTOREN	RAHMENBEDINGUNGEN	N	V	N	V	N	V
Blass et al., 2019	Teststrecke im Realverkehr (1,5 km); Testfahrzeuge	101	18,0 (Md)	101	21,4 (Md)	101	23,4 (Md)
Gehlert, 2014 und Schleinitz et al., 2014	Naturalistic Cycling (4 Wochen), eigene Fahrzeuge	28	15,3 (ø) *	49	17,4 (ø) *	10	23,2 (ø) *
Lienhop et al., 2015	Naturalistic Cycling (4 x 1 Woche je Jahreszeit), eigene Fahrzeuge	-	-	k.A.	14,3 (ø)	k.A.	19,6 (ø)
Steintjes, 2016	Naturalistic Cycling (2-3 Wochen), Testfahrzeuge; Arbeitswege	5	17,1 (ø)	4	20,9 (ø)	5	30,1 (ø)

TABELLE 7: Vergleich der Durchschnittsgeschwindigkeiten von Fahrrädern, Pedelecs und S-Pedelecs (Gehlert, 2014; Schleinitz et al.; 2014, Lienhop et al., 2015; Steintjes, 2016; Blass et al., 2019)

Md ... Mediangeschwindigkeit, ø ... Durchschnittsgeschwindigkeit, n ... Anzahl Testpersonen, * ... Fahrgeschwindigkeit ohne Stehzeiten

Die höhere Geschwindigkeit führt dabei zu verschiedenen Problemen. S-Pedelecs können etwa von anderen Verkehrsteilnehmenden fälschlicherweise als herkömmliche Fahrräder wahrgenommen werden. Autofahrende oder andere Verkehrsteilnehmende können deshalb von den hohen Geschwindigkeiten und dem Beschleunigungsvermögen der S-Pedelecs überrascht werden und Situationen falsch einschätzen, was zu Konfliktpotenzial, insbesondere an Kreuzungen und Ein- und Ausfahrten, führen kann (Kühn, 2012).

Die niederländische SWOV (2017) kommt diesbezüglich zu dem Schluss, dass der beste Platz für S-Pedelecs noch nicht ganz klar ist. S-Pedelecs weisen weder auf der Fahrbahn noch auf Radwegen eine mit den anderen Fahrzeugen homogene Geschwindigkeit (und Masse) auf: Sie sind zum Mitfahren im Kfz-Verkehr vielfach zu langsam, auf Radwegen zu schnell, was sowohl auf der Fahrbahn als auch auf Radwegen zu gefährlichen Situationen führen kann.

RISKANTES VERHALTEN?

Ob Pedelec-Fahrende jedoch ein riskanteres Verhalten im Straßenverkehr aufweisen, ist umstritten. In der Studie von Baier et al. (2013) zeigten Personen mit dem Pedelec ein risikoreicheres Verhalten als Personen mit dem Fahrrad. In der Studie des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Gehlert, 2014) hingegen waren Pedelec-Fahrende zwar schneller unterwegs, zeigten jedoch kein erhöhtes Risiko für kritische Situationen. In der Studie von Petzoldt et al. (2017) wurden Verkehrskonflikte von Fahrrädern und Pedelecs verglichen, wobei keine Differenzen in der Anzahl der Konflikte gefunden werden konnten. Lediglich an Kreuzungen war die Wahrscheinlichkeit eines Konfliktes mit anderen Verkehrsteilnehmenden für Pedelec-Fahrende doppelt so hoch. Auch Vlakveld et al. (2015) hatten höhere Geschwindigkeiten von E-Bikes im Vergleich zum konventionellen Fahrrad aufgezeigt, die jedoch in komplexen Verkehrssituationen deutlich niedriger waren als in ungefährlichen und

einfachen Fahrsituationen. Eine naturalistische Studie zu Bremsmanövern kam zu dem Ergebnis, dass Pedelec-Fahrende mit höheren Geschwindigkeiten unterwegs sind als Radfahrende und zudem öfter abrupt bremsen müssen (Huertas-Leyva et al., 2018). Dieses Ergebnis konnte auch für S-Pedelecs bestätigt werden (Steintjes, 2016). Die Naturalistic-Cycling-Study konnte trotz höherer Geschwindigkeiten von S-Pedelecs ebenfalls kein größeres Konfliktpotenzial von Pedelecs oder S-Pedelecs im Vergleich zu konventionellen Fahrrädern feststellen (Schleinitz et al., 2014).

SPEZIFISCHE KONFLIKTPOTENZIALE UND UNFALLURSACHEN

Das Konfliktpotenzial von S-Pedelecs steht in vielen Fällen im Zusammenhang mit häufigeren Überholvorgängen von anderen Radfahrenden oder Zufußgehenden auf Radwegen oder gemischten Geh- und Radwegen, was bei Zusammenstößen zu schweren Folgen führen kann (Kühn, 2012). In der Pedelec-Naturalistic-Cycling-Study kam man hierzu auch zu dem Ergebnis, dass insbesondere Konflikte von Pedelecs mit motorisierten Fahrzeugen, aber auch Zufußgehenden, häufig vorkommen (Schleinitz et al., 2014). In einer weiteren Studie wurde das Rotlichtverstoß-Verhalten untersucht, wobei der Fahrradtyp (Fahrrad, Pedelec, S-Pedelec) keinen signifikanten Einfluss auf das Verhalten hatte, sondern vielmehr äußere Faktoren wie zum Beispiel die Infrastruktur eine Rolle spielten. In dieser Studie fuhren die Testpersonen mit einem S-Pedelec in 16,8% der Fälle über das Rot-Signal, mit einem herkömmlichen Fahrrad in 15,8% der Fälle (Schleinitz et al., 2019).

Auch die Nutzenden selbst müssen sich, bedingt durch das höhere Fahrzeuggewicht sowie das höhere Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvermögen, an den richtigen Umgang mit (S-)Pedelecs gewöhnen. In Unfallstatistiken zeigt sich, dass es einen hohen Anteil an Alleinunfällen mit Pedelecs gibt. Besonders ältere Menschen sind beim Anfahren, Bremsen und Absteigen gefährdet (Boele-Vos et al., 2017). 26% der Unfälle von Pedelecs in der deutschen Unfallstatistik sind Alleinunfälle, im Vergleich zu nur 16% bei Fahrrädern (Gehlert, 2017). Eine Befragung von 3.658 Pedelec- und S-Pedelec-Fahrenden in der Schweiz bestätigt dies: Von den Pedelec-Fahrenden haben 17% mindestens einen Alleinunfall erlebt, von den S-Pedelec-Fahrenden sogar 20%. In der Befragung zeigte sich, dass insbesondere Personen gefährdet sind, die eine hohe Fahrleistung aufweisen, männlich sind und das (S-)Pedelec auf dem Weg zur Arbeit oder zur Ausbildung nutzen. Interessanterweise konnten in der Befragung kein höheres Unfallrisiko für ältere Personen oder Unterschiede zwischen Pedelecs und S-Pedelecs identifiziert werden. S-Pedelec-Fahrende waren also nicht anfälliger für Alleinunfälle. Allerdings zeigte sich, dass Frauen, ältere Personen, S-Pedelec-Fahrende und Personen, die vergleichsweise weniger fit waren, ein höheres Risiko für Verletzungen hatten. Dabei passierten die Alleinunfälle beim Überfahren einer Schwelle (z.B. Randstein), beim Auf- und Absteigen, auf Schienen oder aufgrund eines Ausweichmanövers. Die wesentlichsten Ursachen für die Unfälle waren ein rutschiger Untergrund, zum Beispiel bei Nässe oder Schnee, nicht angepasste Geschwindigkeiten oder Balanceschwierigkeiten. Insgesamt hatten 22% der Alleinunfälle Verletzungsfolgen, wobei das Risiko mit dem S-Pedelec höher war (Uhr & Hertach, 2017).

Alleinunfälle sind in der Schweizer Unfallstatistik insbesondere bei Pedelecs (49% aller Unfälle) häufiger als bei S-Pedelecs (42%) und bei Fahrrädern (39%). Anders als bei Kollisionen spielt bei Alleinunfällen auch der Fahrzeugtyp für die Verletzungsschwere eine entscheidende Rolle: S-Pedelec-Fahrende verletzen sich bei Alleinunfällen schwerer als Pedelec- und Fahrradfahrende. (Uhr & Hertach, 2017). Kollisionen von (S-)Pedelecs mit anderen Verkehrsteilnehmenden werden mehrheitlich nicht von (S-)Pedelec-Fahrenden selbst, sondern von den Unfallgegnerinnen beziehungsweise -gegnern verursacht, die häufig deren Geschwindigkeit unterschätzen und ihnen den Vorrang nehmen (BFU, 2020).

Die Statistiken von Alleinunfällen mit Pedelecs könnten allerdings durch die überdurchschnittliche Nutzung vonseiten älterer Personen verzerrt werden, da ältere Menschen durch nachlassende Muskelkraft, verlangsamte Reaktionsgeschwindigkeit, nachlassenden Gleichgewichtssinn und einer generell höheren Verletzungsanfälligkeit gefährdeter sind (Brisswalter et al., 1997). Eine Studie zu Fahrgeschwindigkeiten im Zusammenhang mit der mentalen Belastung in verschiedenen Verkehrssituationen zeigte hierzu auch, dass ältere Personen auf Pedelecs in komplexen Verkehrssituationen besonders gefährdet sind und unter starker mentaler Belastung stehen (Vlakveld et al., 2015). Im Zusammenhang mit der Pedelec-Nutzung älterer oder weniger fitter Personen muss trotz der elektrischen Unterstützung eine gewisse körperliche Fitness, inklusive Beweglichkeit, Balance und Reaktionsgeschwindigkeit gegeben sein, um eine sichere Handhabung der schnellen Pedelecs zu gewährleisten. Besonders bei möglichen Geschwindigkeiten von 45 km/h mit den S-Pedelecs muss der Fahrer bzw. die Fahrerin schnell reagieren können und sich spontan auf risikoreiche Verkehrssituationen einstellen können (Schleinitz et al., 2014). Auch das höhere Gewicht (und das dadurch bedingte andere Fahr- und Bremsverhalten) von Pedelecs und S-Pedelecs wird als bestimmender Faktor bei der Unfallgefährdung, insbesondere von älteren Personen, angeführt (SWOV, 2017).

3 MOTIVFORSCHUNG S-PEDELEC-NUTZENDE

Die im Folgenden dargestellten Einstellungen und Erfahrungen von Personen, die S-Pedelecs benutzen, wurden im Zuge einer Fokusgruppendifkussion erhoben. Das Ziel dieser qualitativen Befragung war es, ein Bild zum aktuellen Nutzungsverhalten von S-Pedelecs und einen Einblick in die Motivlagen von Nutzenden zu erhalten sowie deren Erfahrungen und Einschätzungen zu erfragen, um das weitere Forschungsvorhaben und insbesondere die Befragungen im Zuge der Feldtestphase (siehe Kapitel 4.1.6) zu schärfen und an die realen Rahmenbedingungen anpassen zu können.

Die Motivforschung im Bereich der Personen, die bereits ein S-Pedelec nutzen, ist ein Teil des Gesamtbefragungskonzepts zur Analyse aktueller und potenzieller Gruppen von Nutzer*innen. Um diese unterschiedlichen Befragungszugänge gut miteinander verbinden und interpretieren zu können und in der Entwicklung der einzelnen Fragen zielgerichtet vorzugehen, wurde als gemeinsame Basis aller Befragungen im Projekt²⁴ ein psychologisches Modell über die Zusammenhänge von Meinungen und Verhalten herangezogen. Da eine persönlich sichere Verkehrsteilnahme mit dem Pedelec bzw. S-Pedelec einen zentralen Nutzungsanspruch darstellt, bot es sich an, das Health Belief-Modell als Grundlage zu verwenden (Rosenstock, 1974). Der Leitfaden, der der Fokusgruppendifkussion zugrunde gelegt wurde, basiert auf den Modellbereichen.

3.1 METHODIK

Die Fokusgruppendifkussion wurde am 25. April 2018 mit insgesamt 8 Personen durchgeführt, die zumindest seit drei Monaten ein S-Pedelec besaßen und dieses regelmäßig nutzten. Die Durchführung und Zusammenfassung der Diskussionsrunde erfolgte durch KANTAR TNS im Auftrag des Kuratoriums für Verkehrssicherheit. Die Fokusgruppe bestand aus fünf Frauen und drei Männern im Alter von 18 bis 65 Jahren. Die Grundlage für die Fokusgruppendifkussion bildete ein Diskussionsleitfaden, der vom KFV auf Basis der Erkenntnisse aus der Aufbereitung der Grundlagen zu S-Pedelecs (siehe Kapitel 2) entwickelt wurde. Im Rahmen der Fokusgruppendifkussion wurden folgende Themen bzw. Themenbereiche rund um S-Pedelecs behandelt:

- Zugang und Einstieg
- Aktuelle Nutzung
- Gesundheitliche Überlegungen
- Umweltüberlegungen
- Konflikte und Unfälle mit anderen Verkehrsteilnehmenden
- Subjektiv wahrgenommene Gefährdung
- Wahrnehmung von Fremdgefährdung
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Anschaffung
- Verbesserungsvorschläge

²⁴ Diese umfassten die Fokusgruppendifkussion, die insgesamt vier Befragungen der Teilnehmenden im Flottenversuch und die quantitative Online-Befragung zum Umstiegspotenzial.

3.2 ERGEBNISSE

3.2.1 MOBILITÄTSVERHALTEN UND ANSCHAFFUNG DES S-PEDELECS

ALLGEMEIN

Grundsätzlich ist für die Personen, die an der Fokusgruppendifkussion teilnahmen, trotz Besitz und Benutzung eines S-Pedelecs, der Pkw ein unersetzliches Verkehrsmittel im Alltag, was unter anderem mit dem Zurücklegen längerer Strecken, dem Transport größerer Objekte oder der Witterungsunabhängigkeit begründet wurde. Im städtischen Bereich werden auch öffentliche Verkehrsmittel benutzt. Ein Fahrrad stellt für viele hingegen ein reines Freizeitverkehrsmittel, etwa für Fahrten in die Natur, dar. Das S-Pedelec wird dennoch als ein praktisches Fortbewegungsmittel gesehen, das durchaus eine Alternative zum Pkw darstellt.

BEKANNTHEIT UND WAHRNEHMUNG VON S-PEDELECS

Nach Einschätzung der Teilnehmenden weisen S-Pedelecs grundsätzlich einen geringen Bekanntheitsgrad auf. Die Teilnehmenden wurden dabei von unterschiedlichen Quellen auf S-Pedelecs aufmerksam gemacht: von Personen aus dem Freundes- oder Bekanntenkreis, aufgrund von gezielten Empfehlungen im Fachhandel oder durch einen Erstkontakt mit S-Pedelecs im Zuge einer Fahrrad-Leihe. Die Wahrnehmung von S-Pedelecs im näheren sozialen Umfeld ist nach Meinung eines Teils der Befragten durch eine gewisse Geringschätzung geprägt, es werde damit Unsportlichkeit oder Altersschwäche assoziiert. In vielen Fällen sei jedoch im Umfeld dennoch ein grundsätzliches Interesse an dem Gerät vorhanden; so wurde auch berichtet, dass die S-Pedelecs gerne für eine Probefahrt ausgeliehen werden.

ANSCHAFFUNG UND EINGEWÖHNUNG

Für die Entscheidung, ein S-Pedelec zu kaufen, waren für die Personen in der Fokusgruppe mehrere Faktoren relevant: der Preis, die gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie die Handhabung und das Fahrerlebnis. Schlussendlich ausschlaggebend war oft auch die „Zugkraft“ des S-Pedelecs. Zudem wurde häufig berichtet, dass bei der Anschaffung des S-Pedelecs auf ein ausgewogenes bis überdurchschnittlich gutes Preis-Leistungsverhältnis Wert gelegt werde, da es sich aus Sicht der Teilnehmenden bei einem S-Pedelec eher um ein Luxusprodukt handelt und ein solches Gerät in einem oberen vierstelligen Preissegment angesiedelt ist. Die grundsätzliche Bereitschaft, einen solchen Betrag aufzubringen, ist allerdings aufgrund der Erwartungen an die Qualität und die zu erzielenden Geschwindigkeiten gegeben.

Als mentale Hürde für den Kauf eines S-Pedelecs wird eine anfängliche Unsicherheit bei der Handhabung genannt. Vor allem Frauen geben an, aufgrund ihrer geringeren Körpergröße oder mangelnder persönlicher Fitness zu Beginn Schwierigkeiten gehabt zu haben. Eine umfassende Schulung mit dem Gerät wurde in der Fokusgruppe allerdings nicht als notwendig erachtet; es wurde angegeben, dass man sich nach einer Eingewöhnungsphase sehr gut mit der Handhabung des S-Pedelecs zurechtfinde. Hierbei können Erfahrungen im Umgang mit Mopeds, Motorrädern oder Pedelecs hilfreich sein.

3.2.2 NUTZUNGSVERHALTEN

NUTZUNGSZWECKE UND STRECKEN

Die Nutzung des S-Pedelecs erfolgt sehr individuell und in sehr unterschiedlichen Lebensbereichen. Es wird für kurze oder mittellange Wege zum Arbeitsplatz, beim Einkaufen oder für Wege in die Natur genutzt, auf längeren Strecken dominiert allerdings nach wie vor der Pkw. Ebenso individuell ist die Nutzung in der Stadt oder am Land. Während einige Personen nur am Land damit fahren und die starke Unterstützung in hügeligem Gelände schätzen, fahren andere durchaus auch in der Stadt. Unabhängig vom Einsatzgebiet werden bevorzugt weniger frequentierte Strecken gewählt und Hauptverkehrsrouten gemieden. Es werden gezielt „Schleichwege“ gesucht, obwohl die gute Beschleunigung des S-Pedelecs an der Ampel einen Start vor anderen Verkehrsteilnehmenden ermöglicht.

MOTIVE FÜR DIE NUTZUNG VON S-PEDELECS UND DAMIT ASSOZIIERTE VORTEILE

Das S-Pedelec als praktisches Fortbewegungsmittel und Alternative zum Pkw sowie die hohe Flexibilität und die geringen Betriebskosten stellen die Hauptmotive der Nutzung dar. Andere Überlegungen, wie etwa persönliche Gesundheit oder ökologische Aspekte, hatten hingegen in der Gruppe keine nennenswerte Bedeutung. Zudem wird als Vorteil des S-Pedelecs genannt, dass man dank der leistungsstarken Tretkraftunterstützung ohne merkliche Anstrengung und folglich nicht verschwitzt am Arbeitsplatz ankomme und somit selbst Fahrten im Anzug oder Kostüm möglich sind. Im Allgemeinen hängt die Nutzungsentscheidung aber vor allem auch von den Witterungsverhältnissen ab; kaum jemand gab an, regelmäßig auch bei Regen oder starkem Wind unterwegs zu sein. Auch bei Schnee und Eis wird aus Sicherheitsgründen im Allgemeinen auf die Nutzung des S-Pedelecs verzichtet.

HEMMNISSE BEI DER NUTZUNG VON S-PEDELECS

Als Hemmnis bei der Nutzung von S-Pedelecs wurde einzig die latente Diebstahlgefahr genannt. Ein Großteil der Personen war zum Zeitpunkt der Fokusgruppendifkussionen schon Opfer von Fahrraddiebstählen geworden und hatte dementsprechende Vorbehalte, das hochpreisige S-Pedelec unbewacht im Straßenraum abzustellen. Diese unliebsame Erfahrung mit Raddiebstahl hatte nach Angaben der Teilnehmenden zur Folge, dass das Fahrzeug nur noch für Fahrten genutzt wird, an deren Ziel man es sicher abstellen kann.

3.2.3 VERKEHRSSICHERHEIT, KONFLIKTE UND UNFALLGEFÄHRDUNG

EINSCHÄTZUNG DER SICHERHEIT BEIM S-PEDELEC-FAHREN

Im Allgemeinen wurde das S-Pedelec-Fahren als nicht wesentlich gefährlicher als Radfahren eingestuft. Bereits mit einem klassischen Fahrrad sei man es gewohnt, aufmerksam zu fahren, für andere mitzudenken, potenzielle Gefahrenquellen zu erkennen, einzuschätzen und sich dementsprechend zu verhalten (klassische Risiken wie gedankenloses Öffnen von Autotüren, toter Winkel etc. wurden in diesem Zusammenhang genannt). Manche Personen waren sogar der Ansicht, dass Radfahren gefährlicher sei als S-Pedelec-Fahren, da S-Pedelecs stabiler seien und besser beschleunigen (zum Beispiel fühlt man sich nicht – wie mit dem Fahrrad –

dazu veranlasst, an der „dunkelgrünen“ Ampel durchzufahren, um den Schwung mitzunehmen).

Eine geringe Fahrpraxis hat nach Angaben der Teilnehmenden auch Auswirkungen auf die Nutzung des S-Pedelecs, mit zunehmender Fahrpraxis stieg jedoch auch das subjektive Sicherheitsgefühl, wodurch wiederum das S-Pedelec bis zu einem gewissen Grad auch häufiger genutzt wurde.

KONFLIKTPOTENZIALE BEIM S-PEDELEC-FAHREN

Das allgemeine Konfliktpotenzial wurde in der Diskussion als recht gering eingestuft. Manche Personen konnten sich an keine Konflikte erinnern und erzählten vielmehr von interessierten Personen, die vor allem von der Nummerntafel des S-Pedelecs irritiert waren. Manchmal mache sich allerdings eine Spur Neid bei Radfahrenden oder Zufußgehenden, die nicht so schnell und unangestrengt unterwegs seien und deshalb den S-Pedelec-Fahrenden Unsportlichkeit vorwerfen, bemerkbar.

Als allgemeines Reibungsfeld wurde das Wegfahren an Ampeln genannt. In solchen Situationen können sich Autofahrende, aber auch Moped- oder Radfahrende gegenüber S-Pedelecs zurückgesetzt fühlen und entsprechend aggressiv reagieren. Speziell mit Radfahrenden komme es zu Konflikten, wenn mit dem S-Pedelec unerlaubterweise der Radweg benutzt werde. Vice versa wurde Radfahrenden im Gespräch vorgeworfen, dass diese sich selbst viel zu wenig an die Straßenverkehrsordnung halten würden, sich durchschlängeln und rote Ampeln ignorieren würden. Zusätzlich würden sie nach Einschätzung der Fokusgruppen-Teilnehmenden dabei meist keinen Helm tragen, nicht auf andere Personen im Straßenverkehr achten und womöglich Rad fahren, ohne jemals Vorrangregeln gelernt zu haben.

Laut den Meinungen innerhalb der Fokusgruppe seien Autofahrende wiederum vor allem am Morgen gereizt gegenüber anderen Verkehrsteilnehmenden im Allgemeinen und somit auch gegenüber S-Pedelec-Fahrenden. Überdies gebe es häufig Konflikte im Zusammenhang mit Vorrangsituationen, weil die Geschwindigkeit der S-Pedelecs nicht korrekt eingeschätzt werde. In solchen Situationen kann aus einem Verkehrskonflikt eine unmittelbare Gefahrensituation für S-Pedelec-Fahrer*innen entstehen.

S-PEDELECS UND RADFAHRANLAGEN

Kritisiert wurde, dass das Verbot der Nutzung von Radfahranlagen zu einem durchaus höheren Risiko für S-Pedelecs im Vergleich zu Fahrrädern und Pedelecs führt. Aus diesem Grund würden bevorzugt Schleichwege genutzt und Hauptverkehrsstraßen, insbesondere zu den Stoßzeiten, gemieden. Teilweise gaben die Personen in der Fokusgruppe an, dass sie trotz des Verbots auf Radfahranlagen (vor allem, wenn diese Teil der Fahrbahn sind) fahren. Da dies auf Freilandstraßen aufgrund einer vielfach fehlenden baulich getrennten Radfahrinfrastruktur nicht immer möglich ist, ist hier das subjektive Sicherheitsgefühl gering und der Respekt vor mehrspurigen Kraftfahrzeugen besonders hoch.

WEITERE RISIKEN UND FREMDGEFÄHRDUNG

Ein weiteres Risiko stellten in der Diskussion schlechte Straßenverhältnisse dar: Regen, Schnee oder Glatteis wurden als Gefahren eingestuft, auch weil Stürze mit S-Pedelecs wegen des höheren Gewichts und der höheren Geschwindigkeit als schwerwiegender im Vergleich zu jenen mit herkömmlichen Fahrrädern wahrgenommen werden. Die Handhabung des S-Pedelecs wurde als sehr schnell zu erlernend beschrieben, grundsätzliche Kenntnis der Straßenverkehrsordnung sowie Vorerfahrungen mit E-Bikes, Mopeds oder Motorrädern können allerdings hilfreich sein.

In Bezug auf das Thema Fremdgefährdung bezeichneten sich die Teilnehmer*innen durchwegs als umsichtige Fahrer*innen, die keine Gefährdung für andere darstellen würden. Das höchste Fremdgefährdungspotenzial wurde Zufußgehenden zugeschrieben, da diese die Geschwindigkeiten von S-Pedelecs, wie allerdings die meisten anderen Gruppen von Verkehrsteilnehmenden auch, nicht korrekt einschätzen, wodurch kritische Situationen entstehen können.

3.2.4 RECHTLICHE ASPEKTE

INFORMATIONSTAND ZU RECHTLICHEN ASPEKTEN RUND UM DAS S-PEDELEC

Über rechtliche Themen im Zusammenhang mit S-Pedelecs, wie etwa die Einstufung als zulasungspflichtiges Motorfahrrad, die Helmpflicht oder die Verpflichtung, ein Verbandspäckchen mitzuführen, fühlten sich die Diskussionsteilnehmer*innen grundsätzlich gut informiert. Als glaubwürdigste Informationsquelle galt dabei der ÖAMTC. Dieser sei die verlässliche und bewährte Instanz in allen Verkehrsbelangen, die sowohl vor als auch nach dem Kauf in Anspruch genommen werde. Informationen wurden weiters von Verwandten sowie vom Fachhandel beim Kauf bezogen. Dem Fachhandel (online und offline) kommt eine wichtige Rolle zu, da dieser zumeist die letzte und unmittelbarste Informationsquelle für potenzielle Käufer*innen darstellt. Im Rahmen der Fokusgruppendifkussion wurde allerdings angemerkt, dass im Handel nicht überall mit der gleichen Sorgfalt informiert werde. Ähnliche Erfahrungen wurden auch im Zuge der Zulassung der S-Pedelecs und im Umgang mit Versicherungsgesellschaften gemacht. Die Anmeldung eines S-Pedelecs ist in Österreich auch für diese oft noch ein Novum, der Vorgang wurde unterschiedlich professionell abgewickelt. In diesem Zusammenhang wurde die Angst vor Fehlaukünften und Fehlberatungen genannt, wodurch die Gefahr besteht, dass das S-Pedelec nicht rechtskonform in Betrieb genommen wird.

EINSCHÄTZUNGEN ZUR EINSTUFUNG DES S-PEDELECS ALS MOTORFAHRRAD

Im Zusammenhang mit den rechtlichen Aspekten wurde auch die Einstufung der S-Pedelecs als Motorfahrrad und die damit einhergehende Führerscheinplicht (zumindest AM- oder B-Führerschein) diskutiert. Die Meinungen waren in der Gruppe in diesem Punkt zwiesgespalten. Auf der einen Seite wurde der Führerscheinbesitz als wichtig erachtet, da so sichergestellt werde, dass S-Pedelec-Fahrende die Verkehrsregeln beherrschen, auf der anderen Seite wurde der gefühlte Unterschied zum klassischen Radfahren, wofür kein Führerschein notwendig ist, als sehr gering eingestuft. Kein Verständnis wurde gegenüber der Tatsache geäußert, dass verpflichtend ein Verbandskasten mitzuführen ist.

PERSÖNLICHE EINHALTUNG DER RECHTLICHEN VORGABEN BEI NUTZUNG DES S-PEDELECS

In Bezug auf die persönliche rechtskonforme Nutzung gaben die Personen in der Fokusgruppe an, dass sie einige geltende Bestimmungen nur sehr rudimentär einhalten. Die Notwendigkeit, einen entsprechenden Führerschein zu besitzen, zählte jedoch nicht dazu. Dies ist allerdings auch auf die Tatsache zurückzuführen, dass alle Personen bei Inbetriebnahme des S-Pedelecs bereits über einen entsprechenden Führerschein verfügten. Niemand wäre bereit gewesen, die entsprechende Lenkberechtigung zu erwerben, nur um ein S-Pedelec lenken zu dürfen. Anders verhielt es sich bei den Punkten Anmeldung des S-Pedelecs, Radwegbenutzung und Helmpflicht. Bei der Entscheidung, das S-Pedelec anzumelden und für dieses eine entsprechende Kfz-Haftpflichtversicherung abzuschließen oder es wie ein klassisches Fahrrad oder Pedelec zu behandeln, folgten die meisten Personen der Beratung im Fachhandel. Radwege wurden von einigen nur in Ausnahmefällen befahren, andere nutzen wider besseres Wissen ausschließlich vorhandene Radfahranlagen, weil sie sich dort sicherer fühlen. Noch flexibler erfolgte die Auslegung der Helmpflicht. Nur eine einzige Person verfügte über einen korrekten Helm mit Prüfzeichen. Eine Person gab an, gänzlich ohne Helm zu fahren, da sie Fahrradfahren mit Helm albern fände. Das Gros der Nutzenden hingegen fährt mit einem herkömmlichen Fahrradhelm, zum Teil, weil sie nicht wussten, dass man einen Motorradhelm benötigt, zum Teil, weil sie die Tatsache ignorierten – auch in dem Wissen, dass sie im Schadensfall keinen Versicherungsschutz hätten.

Das S-Pedelec – ähnlich wie dies oft bei Mopeds der Fall ist – „aufzufrisieren“, war kein großes Thema bei den Teilnehmenden. Die grundsätzliche Bereitschaft hierzu innerhalb der Gruppe war bei Personen aus ländlichen Gebieten größer als bei Personen aus dem städtischen Umfeld. Solchen Überlegungen stand vor allem die Sorge entgegen, dass der Versicherungsschutz im Schadensfall entfalle, die Angst vor einer Strafe durch die Polizei war dagegen deutlich geringer.

3.2.5 FAZIT UND VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE

FAZIT UND GESAMTEINDRUCK ZU S-PEDELECS

Insgesamt waren die Teilnehmenden der Fokusgruppendifkussion mit ihren S-Pedelecs sehr zufrieden, es konnte zum Zeitpunkt der Diskussion aber noch keine Aussage darüber getroffen werden, ob diese Begeisterung längerfristig währt oder ob sie nach wenigen Saisonen abflaut.

Vor der Anschaffung eines S-Pedelecs gehegte Erwartungen wurden erfüllt oder sogar übertroffen, in diesem Zusammenhang wurden vor allem die leicht zu erreichenden hohen Geschwindigkeiten genannt. Laut Einschätzung der Teilnehmenden der Fokusgruppe eignen sich S-Pedelecs im Allgemeinen für Personen, die überlegen, sich ein Moped anzuschaffen. Weniger geeignet sind sie hingegen für Personen, die im Straßenverkehr unaufmerksam, unsicher und unkonzentriert sind.

Als primäres Einsatzgebiet für S-Pedelecs wurde der Pendelverkehr im Ortsgebiet beziehungsweise in größeren Städten identifiziert. Für Fahrten auf längeren Strecken, insbesondere auf Freilandstraßen, wurde dem S-Pedelec insofern die Eignung abgesprochen, weil der Geschwindigkeitsunterschied zu den übrigen Kraftfahrzeugen, trotz der Tretkraftunterstützung bis 45 km/h, zu groß ist und so ein subjektives Unsicherheitsgefühl entsteht.

Es herrschte unter den Diskutierenden trotz allem eine gewisse Skepsis, ob sich S-Pedelecs am Markt durchsetzen und einen bedeutenden Stellenwert einnehmen werden, einige prognostizierten ihnen auch in Zukunft ein Nischendasein.

VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE

Auf die Frage nach möglichen Verbesserungen rund um S-Pedelecs wurden unter anderem folgende Punkte genannt:

- verbesserte Akkuleistung (hoher Verbrauch v.a. im Turbomodus)
- geringeres Gewicht (Transport in die Wohnung, ins Auto etc.)
- „klingendere“ Bezeichnung
- verbesserter Diebstahlschutz (z.B. GPS im Rahmen)
- erhöhte Medienpräsenz

4 FLOTTENVERSUCH MIT BEGLEITENDEN BEFRAGUNGEN

Als Kernstück des Projekts POSETIV wurde ein Flottenversuch mit Arbeitspendelnden durchgeführt. Dabei waren die Testpersonen auf ihrem täglichen Arbeitsweg statt mit dem Pkw mit Pedelecs und S-Pedelecs unterwegs, die Fahrdaten wurden mit einer App aufgezeichnet. In Ergänzung zum Flottenversuch wurden überdies vier begleitende Online-Befragungen zu den Erwartungen, Erfahrungen und Eindrücken im Umgang mit dem Pedelec und dem S-Pedelec durchgeführt.

4.1 METHODIK

4.1.1 ABLAUF DES FLOTTENVERSUCHS

Der mit den Pkw-Pendelnden durchgeführte Flottenversuch dauerte für die Testpersonen fünf Wochen und gliederte sich in drei Phasen: In der ersten Woche (Phase 1) wurde das bisherige Mobilitätsverhalten erhoben, in den Wochen 2 und 3 (Phase 2) wurde den Testpersonen ein Pedelec und in den Wochen 4 und 5 (Phase 3) ein S-Pedelec zur Verfügung gestellt, das sie jeweils zur Bewältigung des Arbeitsweges nutzen sollten. Über den gesamten Zeitraum des Flottenversuchs zeichneten die Testpersonen mit Hilfe einer eigens für dieses Projekt programmierten Smartphone-App (POSETIV-App) ihr tägliches Mobilitätsverhalten am Arbeitsweg auf. Abbildung 9 gibt einen Überblick über den Aufbau bzw. Ablauf des Flottenversuchs für die Testpersonen. Die in Summe 100 Testpersonen verteilten sich auf zehn Gruppen zu je zehn Personen, die den jeweils zumindest um zwei Wochen zeitversetzten Versuchsablauf (genauere Beschreibung siehe Kapitel 4.1.3) durchliefen.

PHASE 1 – BISHERIGES MOBILITÄTSVERHALTEN

Am Beginn der Phase 1 stand zunächst die allgemeine Einschulung der Testpersonen hinsichtlich des Ablaufs des Flottenversuchs, der einzelnen Phasen sowie der zu verwendenden POSETIV-App am Smartphone für die Aufzeichnung des Mobilitätsverhaltens. Die Erhebung des bisherigen, gewohnten Mobilitätsverhaltens erstreckte sich über einen Zeitraum von einer Arbeitswoche (fünf Tage). Diese erste Messung diente dazu, einen Ausgangsdatensatz zu generieren, der zur Überprüfung einer möglichen Änderung des individuellen Mobilitätsverhaltens herangezogen werden konnte. Die Testpersonen waren dazu angehalten, ihren Arbeitsweg ganz „normal“, ihrem bisherigen Verhalten entsprechend, zurückzulegen und mit Hilfe der POSETIV-App zu dokumentieren. Multimodale Wegeketten wie etwa eine Kombination aus Auto und Zug konnten dabei ebenfalls erfasst werden.

PHASE 2 – PEDELEC-PHASE

Zu Beginn von Phase 2 erhielten die Testpersonen vom Versuchsbetreuer die Pedelecs samt Zubehör sowie eine entsprechend umfassende Einschulung für das Fahrzeug. Die Übergabe fand in persönlichen Terminen statt, um die Räder bestmöglich an die Teilnehmenden anzupassen (Sattelhöhe, Abstand Bremshebel etc.) und das Fahrzeug ausreichend zu erklären. Ziel der Phase 2 war es, herauszufinden, ob sich das Mobilitätsverhalten am Arbeitsweg durch die Nutzung eines Pedelecs verändert. Zu diesem Zweck zeichneten die Testpersonen über einen Zeitraum von zwei Arbeitswochen (10 Tagen) ihre täglichen Wege zur und von der Arbeit auf.

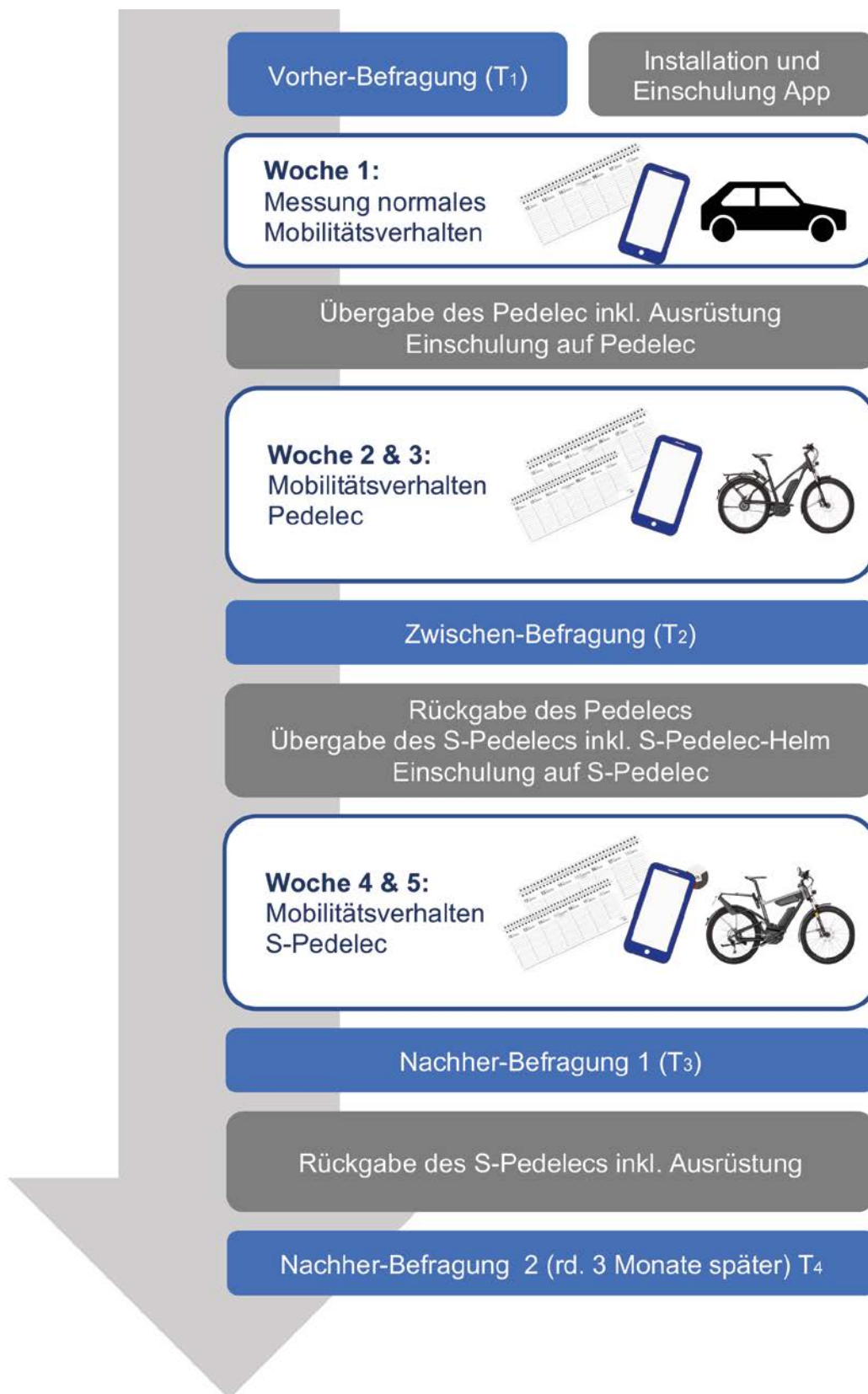


ABBILDUNG 8: Überblick Ablauf des Flottenversuchs

Sie wurden dabei von den Betreuer*innen und Projektverantwortlichen dazu animiert, verschiedene Routen auszuprobieren, um so möglichst viele unterschiedliche Erfahrungen mit dem Fahrzeug zu sammeln. Ebenso war es ihnen erlaubt, die Pedelecs in ihrer Freizeit zu nutzen. Freizeitwege sollten nicht mit der POSETIV-App aufgezeichnet werden, einige Testpersonen taten dies dennoch.

PHASE 3 – S-PEDELEC-PHASE

Phase 3 begann für die Testpersonen mit dem Wechsel vom Pedelec auf das S-Pedelec. Der Fahrzeugtausch fand abermals in persönlichen Terminen mit den Flottenversuchsbetreuer*innen statt. Diese überprüften die zurückgegebenen Pedelecs und die Ausrüstung auf Funktionstüchtigkeit und Vollständigkeit, passten das S-Pedelec an die körperlichen Voraussetzungen der Testpersonen an und erklärten die Handhabung des Fahrzeugs sowie etwaige Besonderheiten. In diesem Gespräch wurde noch einmal gezielt auf die rechtlichen Rahmenbedingungen eingegangen. Die Testpersonen wurden explizit darauf aufmerksam gemacht, dass ein S-Pedelec den rechtlichen Status eines Mopeds hat und daher zum Beispiel ein entsprechender Helm getragen werden muss und Radwege nicht befahren werden dürfen. Gemeinsam mit dem S-Pedelec erhielten die Testpersonen einen entsprechenden S-Pedelec-Helm. Das Ende von Phase 3 und damit des aktiven Teils des Flottenversuchs markierte die Rückgabe der S-Pedelecs an das Projektteam. Die Flottenversuchsbetreuer*innen nahmen die Fahrzeuge persönlich von den Testpersonen entgegen und überprüften die Räder und die Ausrüstung auf Funktionstüchtigkeit und Vollständigkeit.

4.1.2 ERFASSUNG DER FAHRDATEN UND MOBILITÄTSTAGEBUCH MIT DER POSETIV-APP

Die Erfassung der Fahrdaten bzw. die Dokumentation der täglichen Fahrten in die Arbeit erfolgte durch die Testpersonen mit Hilfe der POSETIV-App am Smartphone. Diese App erfasste dabei einerseits die Fahrdaten per GPS und fungierte andererseits als Mobilitätstagebuch.

Zum Start des GPS-Trackings mussten die Testpersonen in der App zunächst das aktuelle Verkehrsmittel auswählen. Zur Auswahl standen dabei „Bus oder Bahn“, „Zu Fuß“, „Rad“, „Pedelec“, „S-Pedelec“, „Auto“, „Auto-Mitfahren“, „Motorrad“. Begann das GPS-Tracking, war auf dem Bildschirm ersichtlich, dass aktuell eine Aufzeichnung darüber aktiv war, wann die Tour gestartet wurde, welche Distanz bereits zurückgelegt wurde (in Echtzeit) und ob das GPS einwandfrei funktionierte. Zusätzlich gab es Bedienelemente, um den Wechsel des Verkehrsmittels oder eine erkannte Gefahrensituation festzuhalten. Letzteres war für die Abbildung multimodaler Wegeketten essenziell und bot so die Möglichkeit, die Realität des Arbeitsweges der Teilnehmenden möglichst genau abzubilden. Das Tracking wurde dabei nicht gestoppt oder unterbrochen, sondern ging ununterbrochen weiter.

Zum Beenden des GPS-Trackings mussten die Testpersonen in der App eine Schaltfläche betätigen, mit der das Tracking beendet wurde und die Daten gespeichert wurden. Die Testpersonen wurden zudem aufgefordert, den gerade zurückgelegten Weg zu beschreiben und zu

bewerten. Sie hatten zudem die Möglichkeit, persönliche Anmerkungen hinzuzufügen. Ebenso wurden die Wetterverhältnisse sowie die persönliche Wahrnehmung der absolvierten Tour auf einer Skala mit fünf Ausprägungen bewertet. Abbildung 9 zeigt die im Flottenversuch verwendete POSETIV-App.



ABBILDUNG 9: POSETIV-App: Bewerten des Wetters und der subjektiven Wahrnehmung der Fahrten

Zum Start und Beenden des GPS-Trackings im Rahmen einer Tour bzw. Fahrt wurde keine aktive Internetverbindung benötigt. Die App speicherte die erhobenen Daten lokal und lud sie auf den Server hoch, sobald das Smartphone das nächste Mal über eine Internetverbindung verfügte. In der Zwischenzeit konnten problemlos weitere Touren aufgezeichnet werden.

Es gab in der POSETIV-App auch die Möglichkeit, eine beim Fahren (also während des GPS-Trackings) als gefährlich erlebte Stelle zu markieren. Hierzu konnte in der App die Gefahrensituation beschrieben werden, über eine Schaltfläche konnten die Koordinaten der identifizierten Gefahrenstelle abgespeichert werden. Die App bot auch die Möglichkeit, die Gefahrensituation zu kategorisieren. Als Kategorien standen zur Auswahl „Nur markieren (ohne nähere Beschreibung)“, „Radfahrer*in oder Fußgänger*in“, „Pkw“ und „Selbst verschuldet“. Auch die Markierung einer Gefahrenstelle beendete oder unterbrach das Tracking nicht. Die Testpersonen hatten mit der POSETIV-App zudem die Möglichkeit, sich eine Übersicht über bereits absolvierte Touren anzeigen zu lassen. Hier konnten sie bereits gespeicherte Touren nachträglich noch einmal ansehen und editieren. Außerdem konnte überprüft werden, welche Touren noch nicht auf den Server hochgeladen werden konnten. Auf diese Art und

Weise konnten nachträglich Gefahrenstellen verortet oder beschrieben werden sowie die Bewertung von Wetter und Gesamteindruck der Tour bearbeitet werden. Diese Funktionen sollten zu einer höheren Qualität der erhobenen Daten beitragen, da die Testpersonen während einer Tour möglicherweise nicht die Zeit oder Möglichkeit hatten, auf relevante Situationen im Detail einzugehen. Die Möglichkeit der Übersicht über bereits absolvierte Touren gab es zudem nicht nur in der App, sondern auch auf einer eigenen Website, was den Teilnehmenden die Option einer einfachen Nachbearbeitung der Touren (größerer Bildschirm, Maus als Eingabehilfe) und einer genaueren nachträglichen Verortung der Gefahrenstellen eröffnete.

4.1.3. TESTPERSONEN UND VERSUCHSREGIONEN

Die Testpersonen für den Flottenversuch wurden in drei raumstrukturell unterschiedlichen Regionen Österreichs akquiriert. Dies geschah über eine Zusammenarbeit mit ausgewählten Partnerunternehmen in diesen Regionen. Das Ziel war es, Erfahrungen und Fahrdaten sowohl in städtischen Gebieten als auch in Stadt-Umland-Gebieten und ländlich geprägten Gebieten zu sammeln. Darüber hinaus wurden auch Fahrdaten aus der Schweiz bzw. aus Liechtenstein gesammelt, um einen Vergleich des Fahrens unter unterschiedlicher Rechtslage (siehe Kapitel 2.2.2) anstellen zu können. Zudem wurde auch bei der Auswahl der Kooperationspartner versucht, unterschiedliche Arten von Arbeitgebenden (Industrie- und Gewerbebetriebe, Behörden und höhere Schulen) zu finden.

Mit den ausgewählten, interessierten Unternehmen, Behörden und Bildungseinrichtungen wurde zunächst ein Zeitraum für die Teilnahme am Flottenversuch, inklusive anfänglicher Einschulungs- und Übergabetermine, festgelegt. Bei allen ausgewählten Kooperationspartnern wurde versucht, in der Auswahl der Testpersonen eine möglichst gleichmäßige Verteilung nach Alter, Geschlecht und zurückgelegter Arbeitsweglänge zu erreichen. Weitere Kriterien, die bei der Auswahl berücksichtigt wurden, waren der Pkw als bisher primär für die Arbeitswege genutztes Verkehrsmittel und bereits im Vorfeld absehbare Abwesenheiten während des Zeitraums des Flottenversuchs.

Insgesamt nahmen an dem Flottenversuch 100 Personen aus zehn verschiedenen Unternehmen, Behörden und Bildungseinrichtungen aus den drei Regionen 1) Grenzgebiet Vorarlberg-Schweiz-Liechtenstein, 2) Salzburg Stadt und Umgebung und 3) Großraum Eisenstadt teil. Abbildung 10 gibt einen Überblick über die drei Testregionen.

Die meisten Durchgänge des Flottenversuchs wurden im Raum Vorarlberg und in den angrenzenden Gebieten der Schweiz und Liechtensteins durchgeführt. Hier fanden sechs der insgesamt zehn Versuchszyklen mit 60 Personen aus 5 verschiedenen Partnerunternehmen bzw. -institutionen statt. Deren Standorte waren in verschiedenen Teilen Vorarlbergs (3 Testzyklen / 30 Testpersonen) bzw. in der Schweiz (2 Testzyklen / 20 Testpersonen) und in Liechtenstein (1 Testzyklus / 10 Testpersonen). Die ausgewählten Personen gaben als ihre bisher bevorzugte Mobilitätsform für den Arbeitsweg überwiegend den Pkw an. Nur vereinzelt nutzten Personen hauptsächlich öffentliche Verkehrsmittel. In Salzburg (2 Testzyklen / 20 Testpersonen)

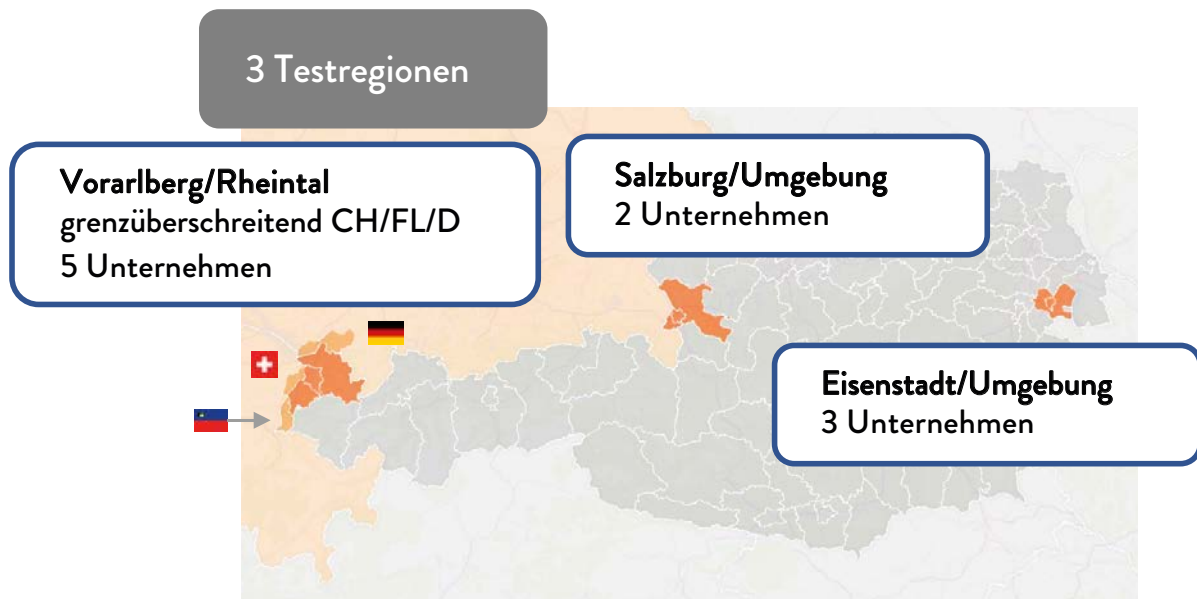


ABBILDUNG 10: Überblick über die Testregionen des Flottenversuchs

waren die Testpersonen in einer vorwiegend urbanen Umgebung in der Stadt Salzburg unterwegs. Hier war der Anteil der Personen, die bevorzugt mit öffentlichen Verkehrsmitteln den Arbeitsweg zurücklegen, höher als in Vorarlberg. Das dominante Verkehrsmittel war dennoch mit Abstand der Pkw. Im Burgenland (2 Testzyklen / 20 Testpersonen) waren die Testpersonen hauptsächlich im Raum Eisenstadt und Umgebung unterwegs, drei Personen hatten ihren Arbeitsort in Pinkafeld im Bezirk Oberwart, eine Person in Wulkaprodersdorf.

Der Flottenversuch erstreckte sich über insgesamt rund zwölf Monate – von Ende Mai 2018 bis Ende Mai 2019. Die Verteilung über alle Jahreszeiten wurde bewusst gewählt, um Fahrdaten unter diversen Wetter- und Witterungsbedingungen zu sammeln. Lediglich die Sommerferien und die Weihnachts- und Semesterferien wurden aus organisatorischen Gründen ausgenommen, da es in diesem Zeitraum aufgrund der Urlaubszeit nicht möglich war, ausreichend Testpersonen zu finden, die fünf Wochen durchgehend am Flottenversuch teilnehmen konnten. In den Osterferien wurde die entsprechende Phase um jeweils eine Woche verlängert, sodass auch mit kurzen Abwesenheiten ausreichend Daten erfasst werden konnten.

4.1.4 VERWENDETE RÄDER UND AUSTRÜSTUNG

Für den Flottenversuch wurden Pedelecs und S-Pedelecs des deutschen Herstellers Riese & Müller verwendet und für die Dauer des Flottenversuchs (rund 12 Monate) angemietet. Bei der Auswahl der Modelle wurde bewusst darauf Wert gelegt, Fahrzeuge eines Herstellers auszuwählen, bei dem die Pedelecs und die S-Pedelecs von ihrer Bauart gleich bzw. sehr ähnlich sind, um mögliche Verzerrungen in der Wahrnehmung und Beurteilung der Testpersonen durch eine unterschiedliche Bauart der Räder möglichst gering zu halten. Weiters wurde bei der Modellauswahl darauf Wert gelegt, hochwertige Räder zu wählen, um den Wartungsaufwand während des Flottenversuchs möglichst gering zu halten.

Es wurden Damen- und Herrenmodelle, jeweils in verschiedenen Rahmenhöhen, ausgewählt, um sowohl männlichen als auch weiblichen Testpersonen mit unterschiedlicher Körpergröße ein jeweils optimales Fahrerlebnis bieten zu können. Die im Flottenversuch verwendeten Pedelecs und S-Pedelecs verfügten jeweils über eine stufenlose Nabenschaltung, Riemenantrieb, Scheibenbremsen und einen Elektroantrieb der Firma Bosch. Das Gewicht der Pedelecs und S-Pedelecs lag – je nach Modell – zwischen rund 20 und 30 kg. Abbildung 11 gibt einen Überblick über die im Flottenversuch eingesetzten Pedelec- und S-Pedelec-Modelle.







PEDELEC MODELLE	New Charger mixte (5x) (3x 46 cm, 2x 49 cm Rahmenhöhe)	Supercharger (5x) (1x 46 cm, 3x 49 cm, 1x 53 cm Rahmenhöhe)	Roadster urban (1x) (61 cm Rahmenhöhe)
			
S-PEDELEC MODELLE	New Charger mixte GT (5x) (3x 46 cm, 2x 49 cm Rahmenhöhe)	Supercharger GT (3x) (1x 46 cm, 1x 49 cm, 1x 53 cm Rahmenhöhe)	Delite GT (2x) GT (2x 49 cm Rahmenhöhe)
			

ABBILDUNG 11: Im Flottenversuch verwendete Pedelec- (oben) und S-Pedelec-Modelle (unten). Bilder: Riese & Müller GmbH

Darüber hinaus wurde den Testpersonen für den Flottenversuch weitere Ausrüstung zur Verfügung gestellt. Diese umfasste sowohl in der Pedelec-Phase als auch in der S-Pedelec-Phase eine Radtasche, eine Regenhose, ein Ladegerät, ein Fahrradschloss (Faltschloss mit Schlüssel) sowie eine Schlauchhaube bzw. einen Helmunterzieher. Was die Helme betrifft, wurden die Testpersonen in der Pedelec-Phase – da Pedelecs rechtlich als Fahrräder gelten und grundsätzlich keine Helmtragepflicht besteht – im Teilnahmevertrag und in der Einschulung darüber aufgeklärt und im Sinne ihrer eigenen Sicherheit dazu angehalten, beim Pedelec-Fahren einen handelsüblichen Fahrradhelm zu tragen. Dieser wurde nicht vom Projektteam zur Verfügung gestellt, die Testpersonen griffen hier auf ihre privaten Radhelme zurück. In der S-Pedelec-Phase erhielten die Testpersonen – aufgrund der Pflicht zum Tragen eines dementsprechend zugelassenen Helms – einen S-Pedelec-Helm der Marke Cratoni, Modell Vigor (zugelassen als Motorradhelm nach ECE-R 22.05).

Während des Flottenversuchs sind jedoch die ersten Helme nach der niederländischen S-Pedelec-Helm-Norm (NTA 8776) auf den Markt gekommen. Diese dürfen in den Niederlanden – anders als in Österreich (allein zugelassene Motorradhelme nach ECE-R 22.05) – auch beim Fahren eines S-Pedelecs verwendet werden. Um mögliche Unterschiede zwischen den S-Pedelec-Helmen (ECE) und den Helmen nach der niederländischen Norm (NTA 8776) zu erfassen, wurde den Testpersonen (ab dem Durchlauf 7 des Flottenversuchs) während der Pedelec-Testwochen ein solcher Helm der Marke Cratoni, Modell Commuter zur Verfügung gestellt. Solche Helme bieten im Vergleich zu herkömmlichen Fahrradhelmen einen besseren Schutz im Bereich der Schläfen und des Hinterkopfs. Im Vergleich zu Motorradhelmen (ECE-R 22-05) bieten sie mehr Verstellmöglichkeiten und sind deutlich leichter.



ABBILDUNG 12: Zur Verfügung gestellte Helme: links: S-Pedelec-Helm für S-Pedelec-Phase (Modell Vigor/Cratoni), Quelle: <https://cratoni.com/produkt/vigor/>; rechts: Helm nach niederländischer S-Pedelec-Helm-Norm für Pedelec-Phase (Modell Commuter/Cratoni), Quelle: <https://cratoni.com/produkt/commuter/>

Tabelle 8 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die in der Pedelec-Phase und S-Pedelec-Phase zusätzlich zur Verfügung gestellte Ausrüstung.

	PEDELEC-PHASE	S-PEDELEC-PHASE
Radtasche	✓	✓
Regenhose	✓	✓
Ladegerät	✓	✓
Fahrradschloss (Faltschloss mit Schlüssel)	✓	✓
Helm	✓* Commuter/Cratoni	✓ Vigor/Cratoni (entsprechend ECE-R 22-05)

TABELLE 8: Überblick über die im Flottenversuch zur Verfügung gestellte Ausrüstung

* Ab Durchgang 7 wurde auch ein Helm nach niederländischer S-Pedelec-Norm (NTA 8776) zur Verfügung gestellt.

	PEDELEC-PHASE	S-PEDELEC-PHASE
Schlauchhaube bzw. Helmunterzieher	✓	✓
Zulassungsschein		✓
Verbandszeug		✓

TABELLE 8: Überblick über die im Flottenversuch zur Verfügung gestellte Ausrüstung
* Ab Durchgang 7 wurde auch ein Helm nach niederländischer S-Pedelec-Norm (NTA 8776) zur Verfügung gestellt.

4.1.5 ANALYSE DER FAHRDATEN

Bei der Analyse der Fahrdaten wurden die Daten der Pedelec- und S-Pedelec-Fahrten einerseits jeweils als Gruppe betrachtet und andererseits die beiden Gruppen einander gegenübergestellt. Von zentralem Interesse waren die durchschnittlich gefahrenen Geschwindigkeiten mit den beiden Verkehrsmitteln.

VORGANGSWEISE BEI DER ANALYSE DER FAHRDATEN

Jede Fahrt, die eine Testperson mit einem beliebigen Verkehrsmittel in der POSETIV-App aufgezeichnet hat, wurde in einem „Trip“ festgehalten. Jeder Trip erhielt, unabhängig von der aufzeichnenden Person, eine eigene Identifikationsnummer. Zu den einzelnen Trips wurden Informationen wie Startzeit, zurückgelegte Distanz, Reisezeit und benutzte Verkehrsmittel²⁵, Gefahrenstellen, Wetter und persönliche Zufriedenheit gespeichert, die in weiterer Folge bei der Analyse herangezogen wurden.

Um eine räumliche Analyse und vor allem einen Vergleich der generierten Fahrdaten zu ermöglichen, wurde ein Gitternetz über jene Gebiete, in denen Fahrten aufgezeichnet wurden, gelegt und diese so in quadratische Einheiten geteilt – diese Einheiten wurden in weiterer Folge Zellen genannt. Eine Zelle hatte eine Seitenlänge von 500 Metern. Um eine möglichst detaillierte Analyse der Fahrdaten vornehmen zu können und den Ergebnissen der Berechnung mehr Exaktheit zu verleihen, wurde jede Zelle zudem in 4 Subzellen mit einer Seitenlänge von jeweils 250 Metern unterteilt.

Die Analyse der Fahrdaten erfolgte in weiterer Folge auf Ebene der Zellen bzw. Subzellen: Im Zuge der Analyse wurden pro Zelle bzw. Subzelle alle Segmente der Trips, die in dieser Zelle bzw. Subzelle verortet waren, betrachtet. So konnten pro Zelle bzw. Subzelle und genutztem Verkehrsmittel verschiedene Ergebnisse, wie etwa die in der Zelle bzw. Subzelle durchschnittliche gefahrene Geschwindigkeit, berechnet werden. Abbildung 13 gibt ein Beispiel für den Zellenraster und die für die Analyse berücksichtigten Trip-Segmente.

²⁵ Innerhalb des Trips war ein Wechsel des Verkehrsmittels möglich. Bei derartigen multimodalen Trips wurden mehrere Verkehrsmittel festgehalten.

DATENBEREINIGUNG

Vor der Analyse der aufgezeichneten Fahrdaten wurden diese zwei Qualitätsprüfungen unterzogen. Direkt nach Abschluss des Flottenversuchs erfolgte eine erste Plausibilitätsüberprüfung und Bereinigung der aufgezeichneten Fahrdaten. Dabei wurden folgende Trips von der weiteren Auswertung ausgeschlossen:

- Trips, deren Aufzeichnung nicht abgeschlossen wurde.
- Trips, bei denen mehr als 50% der GPS-Punkte²⁶ als Geschwindigkeit den Wert „0“ aufwiesen.
- Trips, bei denen mehrere Verkehrsmittel verwendet wurden, da die Gesamtreisezeit eines Trips nachträglich nicht auf die einzelnen Verkehrsmittel aufgeschlüsselt werden konnte.

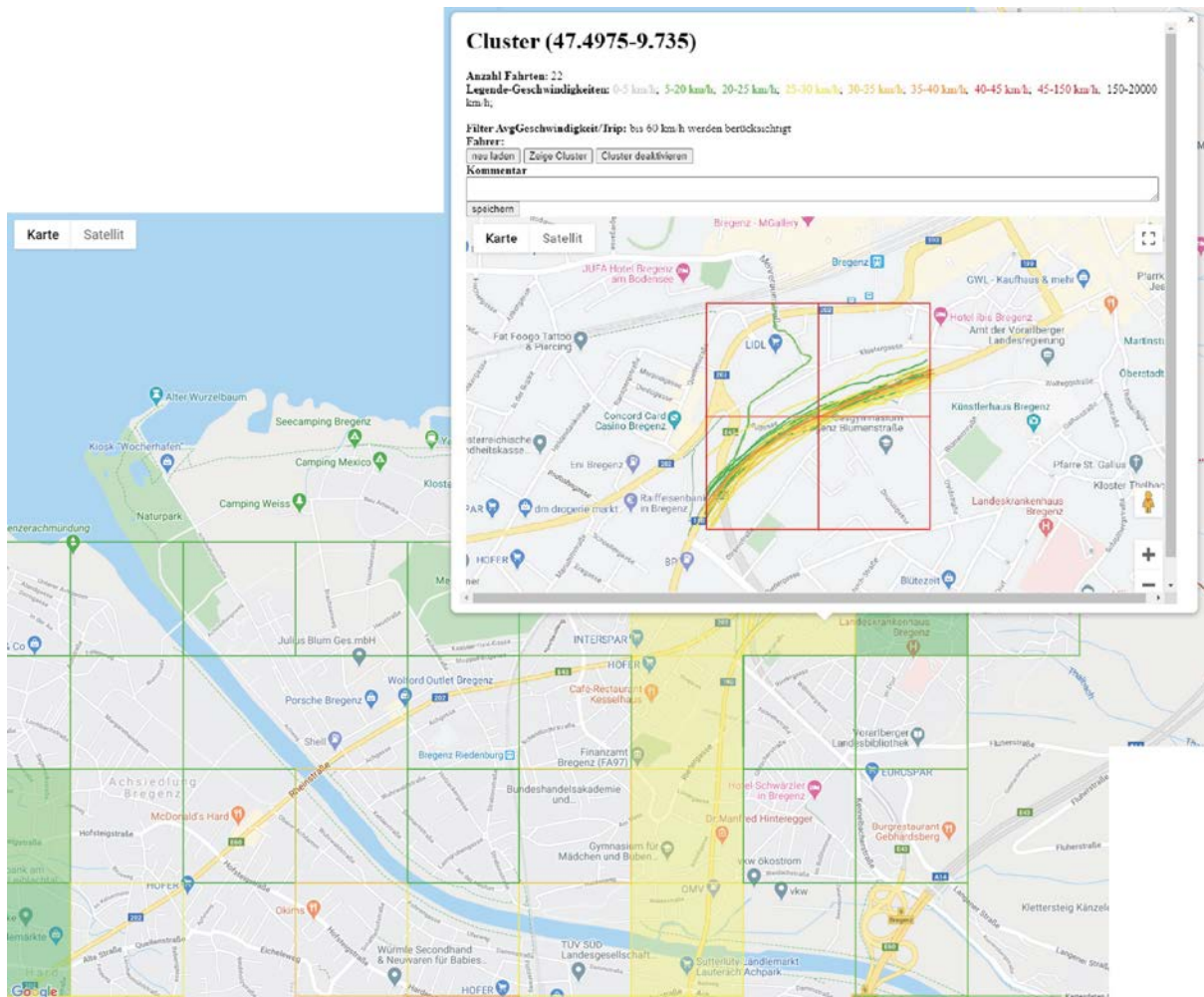
Die GPS-Punkte der verbleibenden Fahrten wurden einer weiteren Plausibilitätsprüfung unterzogen. Dabei wurden einzelne GPS-Punkte der Fahrt gelöscht, wenn sie eines der folgenden Kriterien erfüllten:

- GPS-Punkte mit gleichem Timestamp > nur ein GPS-Punkt wurde für die weitere Auswertung herangezogen
- GPS-Punkte mit schlechter Empfangsqualität
- GPS-Punkte mit Zeitsprüngen in die Vergangenheit
- GPS-Punkte ohne Angabe der Meereshöhe

Nach der Berechnung der durchschnittlichen Geschwindigkeit sowie der zurückgelegten Distanz für jedes des Trip-Segmente wurden die Daten einer weiteren Qualitätsüberprüfung unterzogen und Implausibilitäten oder Artefakte entfernt. Dabei wurden Trip-Segmente in Subzellen mit folgenden Eigenschaften von der weiteren Analyse ausgeschlossen:

- Mittlere Geschwindigkeit unter 5 km/h oder über 60 km/h.
- Zurückgelegte Distanz kürzer als 10 m oder länger als 750 m.

²⁶ Ein Trip ist in der technischen Umsetzung keine kontinuierliche Aufzeichnung einer Tour, sondern setzt sich aus der Aneinanderreihung von periodisch erfassten GPS-Punkten zusammen. Alle Berechnungen zu Distanzen und Geschwindigkeiten basieren auf diesen Momentaufnahmen.



DARSTELLUNG	BEDEUTUNG
Quadrate	Zellen mit einer Seitenlänge von 500x500m
Rote Quadrate	Subzellen mit einer Seitenlänge von 250x250m
Quadrate – farbig gefüllt	Für die weitere Analyse der Fahrdaten herangezogene Zellen
Quadrate – leer	Im Zuge der Datenaufbereitung aufgrund unterschiedlicher Kriterien ausgeschiedene Zellen
Farbe hellgrün	Die durchschnittliche Geschwindigkeit aller Trips in dieser Zelle beträgt 5-20 km/h.
Farbe dunkelgrün	Die durchschnittliche Geschwindigkeit aller Trips in dieser Zelle beträgt 20-25 km/h
Farbe gelb	Die durchschnittliche Geschwindigkeit aller Trips in dieser Zelle beträgt 25-30 km/h.
Farbe dunkelgelb	Die durchschnittliche Geschwindigkeit aller Trips in dieser Zelle beträgt 30-35 km/h.
Farbe orange	Die durchschnittliche Geschwindigkeit aller Trips in dieser Zelle beträgt 35-40 km/h.

ABBILDUNG 13: Beispieldarstellung Zellenraster

4.1.6 BEGLEITENDE BEFRAGUNGEN

Der Flottenversuch wurde von mehreren Online-Befragungen der teilnehmenden Personen begleitet. Damit sollten eingangs die Erwartungen an das Fahren mit dem Pedelec und S-Pedelec und in weiterer Folge die gesammelten Erfahrungen erfasst werden. Mit einem größeren zeitlichen Abstand sollten die Teilnehmenden nochmals auf die gemachten Erfahrungen zurückblicken und diese abschließend bewerten. Durch die Erhebungen zu den verschiedenen Zeitpunkten des Flottenversuchs konnten Veränderungen in den Bewertungen untersucht werden, und es konnte verglichen werden, inwieweit sich die Erfahrungen mit dem S-Pedelec von jenen mit dem Pedelec unterscheiden.

Insgesamt wurden im Rahmen des Flottenversuchs vier Befragungen durchgeführt. Die Personen bekamen vor Antritt der jeweiligen Phase den Link zur Befragung zugeschickt. Abbildung 14 gibt einen Überblick über die Zeitpunkte der begleitenden Befragungen.

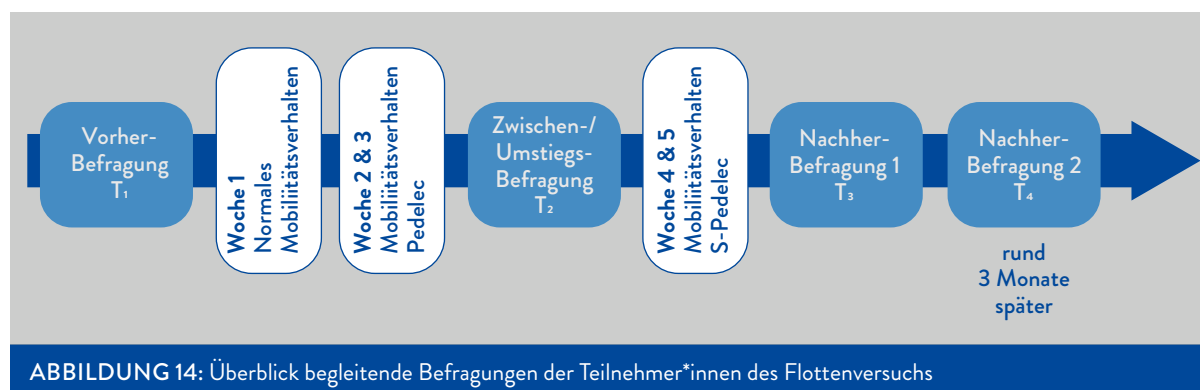


ABBILDUNG 14: Überblick begleitende Befragungen der Teilnehmer*innen des Flottenversuchs

In der ersten der vier Online-Befragungen (Vorher-Befragung T_1) wurden die Motivation der Personen zur Teilnahme am Flottenversuch sowie allgemeine Einstellungen zur Mobilität und Erwartungen bezüglich der Pedelec-/S-Pedelec-Fahrten abgefragt. Bei der zweiten Befragung (Umstieg T_2) nach Abschluss der Fahrphase mit dem Pedelec ging es um Erfahrungen mit dem Pedelec sowie um Einschätzungen und Bewertungen zum Fahren mit dem Pedelec. Die dritte Online-Befragung (Nachher T_3), die direkt nach Abschluss der Fahrphase mit dem S-Pedelec stattfand, erfasste wiederum Erfahrungen mit dem S-Pedelec sowie Einschätzungen zum Fahren mit dem S-Pedelec. Mit einem zeitlichen Abstand von rund 3 Monaten fand schließlich die letzte Online-Befragung (Nachher 2 T_4) statt, in der es um eine Gesamtbewertung des Fahrens mit Pedelecs und S-Pedelecs im Rückblick ging. Abbildung 15 gibt einen Überblick über die Inhalte der begleitenden Online-Befragungen.

T ₁ VORHER Erwartungen zum Pedelec-/S-Pedelec- Fahren insgesamt	T ₂ UMSTIEG Erfahrungen mit dem Pedelec	T ₃ NACHHER Erfahrungen mit dem S-Pedelec	T ₄ NACHHER 2 Gesamtbewertung nach ca. 3 Monaten
<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradnutzung/ Können/ Fahrstil • Pkw-Nutzung • Erwartungen für beides • Gesundheitsüberzeugungen • Umweltüberzeugungen • Vorerfahrungen • Verkehrserleben 	<ul style="list-style-type: none"> • Land • Infrastrukturnutzung/Verkehrsaufkommen • Gesamtbewertung Pedelec-Fahren • Fahrerfahrung • Subjektiver Vergleich mit Erwartungen • Eingewöhnung • Fahrgefühl/Bewertung • Gefährlichkeitserleben • Helm • Verhaltensänderung • Bewertung Rahmenbedingungen • Verkehrsverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> • Land • Infrastrukturnutzung/Verkehrsaufkommen • Gesamtbewertung Pedelec-Fahren • Fahrerfahrung • Subjektiver Vergleich mit Erwartungen • Eingewöhnung • Fahrgefühl/Bewertung • Gefährlichkeitserleben • Helm • Verhaltensänderung • Bewertung Rahmenbedingungen • Verkehrsverhalten/-erleben 	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrbewertung Pedelec • Fahrbewertung S-Pedelec • Kaufabsicht Pedelec/S-Pedelec • Begründung • Rahmenbedingungen • Empfehlung • Pedelec-Helm, Motorradhelm

ABBILDUNG 15: Überblick über die Inhalte und Fragestellungen in den einzelnen Online-Befragungen

Um in der Entwicklung der einzelnen Fragen zielgerichtet vorzugehen, wurde ein psychologisches Modell über die Zusammenhänge von Meinungen und Verhalten herangezogen. Da eine persönlich sichere Verkehrsteilnahme mit dem Pedelec beziehungsweise S-Pedelec einen zentralen Nutzungsanspruch darstellt, bot es sich an, das Health-Belief-Modell als Grundlage zu verwenden (Rosenstock, 1974)²⁷. Das Modell behandelt vier besonders relevante Verhaltensbereiche:

- Wahrgenommene Risiken des Verhaltens
- Wahrgenommene Kosten²⁸ des Verhaltens
- Wahrgenommener Gewinn/Nutzen des Verhaltens
- Wahrgenommene Selbstwirksamkeit

Umgelegt auf das Pedelec- bzw. S-Pedelec-Fahren bedeutet das zum Beispiel:

- Wie sehr sehe ich mich beim Fahren mit dem S-Pedelec im Straßenverkehr gefährdet? (> wahrgenommene Risiken)
- Wie viel mehr Zeit im Vergleich zu meinem gewohnten Verkehrsmittel muss ich für meinen Arbeitsweg einplanen? (> wahrgenommene Kosten)

²⁷ Wie schon in Kapitel 3 erwähnt, beruhen sämtliche Befragungen, d.h. auch der Leitfaden für die Fokusgruppendifkussion (Kapitel 3) sowie die quantitative Online-Befragung von Personen, die die Arbeitswege mit dem Pkw zurücklegen (Kapitel 5.1), im Ansatz auf dem Health-Belief-Modell und wurden ebenfalls anhand dieser vier Modellbereiche zusammengestellt.

²⁸ Diese beziehen sich nicht nur auf monetäre Kosten, sondern auch auf Aspekte wie Aufwand, Nachteile oder Zeit.

- Wie wirkt sich das S-Pedelec-Fahren auf meine Fitness aus? (> wahrgenommener Gewinn)
- Beherrsche ich das S-Pedelec und kann ich mit dem S-Pedelec-Fahren meine persönlichen Ziele erreichen, z.B. Treibstoffkosten und Parkplatzkosten sparen? (> Selbstwirksamkeit)

Für die vier Modellbereiche wurden jeweils mehrere Fragen entwickelt beziehungsweise ein semantisches Differential in Form von Eigenschaftspaaren zusammengestellt. Ein Großteil der Fragen wurde zu mehreren Zeitpunkten gestellt, um einen direkten Vergleich zwischen Erwartungen, Erfahrungen mit dem Pedelec und Erfahrungen mit dem S-Pedelec sowie den resümierenden Bewertungen einige Zeit nach Abschluss des Fahrversuchs durchführen zu können.

4.1.7 STICHPROBE DER TESTPERSONEN DES FLOTTENVERSUCHS UND DER BEGLEITENDEN BEFRAGUNGEN

Insgesamt nahmen am Flottenversuch 100 Testpersonen teil, es konnten jedoch nur Fahrdaten von 98 Personen in die Auswertung fließen. Eine Person zeichnete keinerlei Fahrten mit dem Pedelec bzw. S-Pedelec auf. Bei der anderen Person handelte es sich um einen Werkstudenten, der aufgrund seiner persönlichen Arbeitssituation eine andere Bindung an die Firma und einen anderen Zugang zu Mobilitätsalternativen für den Arbeitsweg hatte, weswegen seine Ergebnisse aufgrund einer möglichen Verzerrung in der Analyse nicht berücksichtigt wurden.

Bei der Auswertung der Befragungen wurden jeweils nur jene Online-Fragebögen berücksichtigt, die vollständig und rechtzeitig vor Antritt der nächsten Phase ausgefüllt wurden. Da dies nicht von allen Testpersonen durchgeführt wurde, konnten in der Vorher-Befragung nur 83 Fragebögen, in der Befragung nach Abschluss der Fahrphase mit dem Pedelec nur 63 Fragebögen, in der Befragung nach Abschluss der Fahrphase mit dem S-Pedelec nur 80 Fragebögen und in der zweiten Nachher-Befragung nur 84 Fragebögen berücksichtigt werden.²⁹

Abbildung 16 gibt einen Überblick über die Anzahl der Personen, von denen die Fahrdaten sowie die Daten aus der Befragung berücksichtigt werden konnten.

n=98 APP-DATEN DER FAHRTEN ZUFRIEDENHEIT / SCHLECHTWETTERTAGE / KONFLIKTSTELLEN			
n=83 T ₁ VORHER Vor Beginn des Flottenversuchs	n=63 T ₂ UMSTIEG Nach Abschluss der Fahrphase mit dem Pedelec	n=80 T ₃ NACHHER Nach Abschluss der Fahrphase mit dem S-Pedelec	n=84 T ₄ NACHHER 2 Gesamtbewertung nach ca. 3 Monaten

ABBILDUNG 16: Überblick Anzahl der berücksichtigten Fahrdaten und der rechtzeitig ausgefüllten Fragebögen der Testpersonen

²⁹ Insgesamt wurden zwar jeweils mehr Fragebögen ausgefüllt. Jene, die nicht rechtzeitig ausgefüllt wurden (z.B. Fragebogen T1 erst nach Beginn der Fahrphase mit dem Pedelec statt davor), wurden allerdings in den Analysen nicht berücksichtigt.

Tabelle 9 gibt einen Überblick über die Zusammensetzung der Stichprobe der insgesamt 98 Testpersonen, deren aufgezeichnete Fahrdaten berücksichtigt werden konnten:

ZUSAMMENSETZUNG DER STICHPROBE (N=98)		
Geschlecht	Männer	74%
	Frauen	26%
Alter	20 bis 30 Jahre	7%
	31 bis 40 Jahre	30%
	41 bis 50 Jahre	40%
	51 bis 60 Jahre	23%
Wohnsitz	Österreich	88%
	Schweiz	12%
Region	Vorarlberg/Schweiz/Liechtenstein	60%
	Salzburg	18%
	Burgenland	21%
Pendelumgebung	Binnenpendelnde Österreich	70%
	Binnenpendelnde Schweiz/Liechtenstein	12%
	Grenzgänger*innen	17%

TABELLE 9: Überblick über die Zusammensetzung der Stichprobe des Flottenversuchs

Anhand der Antworten der Testpersonen in der Vorher-Befragung zu Erwartungen an das Pedelec- und S-Pedelec-Fahren und zum subjektiven Gefährdungsgefühl sowie bezüglich Meinungen zu Gesundheit und Umweltschutz wurde zudem geprüft, ob die Testpersonen unterschiedliche Ausgangslagen hatten, das heißt, ob bereits vor der Versuchssituation überzufällige Unterschiede bestanden (Signifikanzniveau = 5%). Wenn ja, hätte dieser Umstand in der weiteren Auswertung und bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen. Hierzu wurden Gruppenvergleiche in der Form von Mann-Whitney U-Tests und Kruskal-Wallis Tests bei allen abgefragten Items der Vorher-Befragung durchgeführt. Es zeigten sich jedoch bei den Gruppenvergleichen nur Unterschiede in einzelnen Items (jeweils höchstens zwei von insgesamt 24 möglichen), wodurch die Gruppen zusammengefasst ausgewertet werden konnten.

4.2 ERGEBNISSE: ANALYSE DER FAHRDATEN VON PEDELECS UND S-PEDELECS

4.2.1 GESCHWINDIGKEITEN

Für den Vergleich der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten von Pedelecs und S-Pedelecs wurden die durchschnittlichen Geschwindigkeiten aus den Subzellen herangezogen: Es wurden jeweils alle Trip-Segmente in allen Subzellen betrachtet und das mit der Weglänge gewichtete harmonische Mittel der Geschwindigkeiten getrennt für Pedelecs und S-Pedelecs gebildet. Tabelle 10 gibt einen Überblick über die mittleren Geschwindigkeiten von Pedelecs und S-Pedelecs im Rahmen des Flottenversuchs sowie unterteilt nach Ortsgebiet und Freiland, Geschlecht und Region.

Die Durchschnittsgeschwindigkeit über alle Trip-Segmente lag für Pedelecs bei 23,32 km/h und für S-Pedelecs bei 28,87 km/h; die Differenz der mittleren Geschwindigkeiten von Pedelecs und S-Pedelecs belief sich somit auf 5,55 km/h. Frauen fuhren im Schnitt um etwa 1 km/h langsamer als Männer, sowohl mit dem Pedelec als auch mit dem S-Pedelec.

Die Differenz im Ortsgebiet betrug 3,79 km/h und lag im Freiland bei 6,11 km/h. Dieser Umstand kann damit erklärt werden, dass es im Ortsgebiet mehr Kreuzungssituationen und Lichtsignalanlagen gibt und Fahrten daher mehr Beschleunigungs- und Bremsvorgänge aufweisen, als dies im Freiland der Fall ist, wo Wege mit einer kontinuierlicheren Geschwindigkeit zurückgelegt werden können, was sich positiv auf die durchschnittliche Geschwindigkeit auswirken kann. Mit dem S-Pedelec kann so die Tretkraftunterstützung des Fahrzeugs eher ausgeschöpft werden.

Erheblichere Geschwindigkeitsunterschiede waren in der Schweiz zu beobachten. Betrachtet man alle Trip-Segmente von in der Schweiz gelegenen Subzellen, betrug die Differenz der mittleren Geschwindigkeiten von Pedelec- und S-Pedelec-Fahrten 7,79 km/h. Dies sind über 2 km/h mehr als der Durchschnitt über alle Trip-Segmente. Diese Abweichung ist wohl vor allem auf den Rheinradweg zurückzuführen, wie ebenfalls in Tabelle 10 abzulesen ist. Auf diesem als „Radhighway“ ausgebauten Radweg kann man mit dem S-Pedelec die volle Tretkraftunterstützung des Fahrzeugs ausnutzen, was zu einer größeren Geschwindigkeitsdifferenz führen kann.

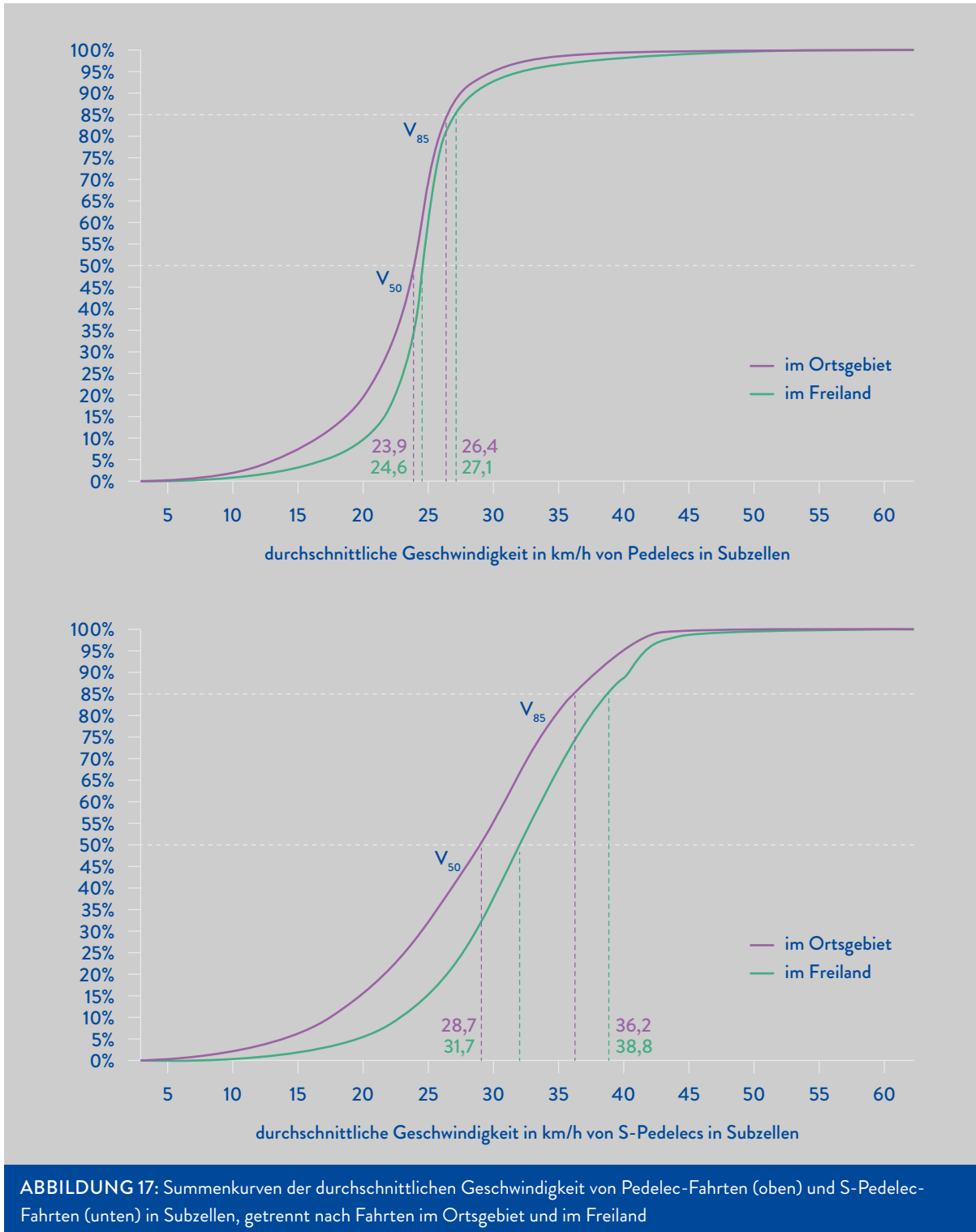
MITTLERE GESCHWINDIGKEIT IN KM/H (V) UND ANZAHL DER ZUGRUNDE LIEGENDEN TRIP-SEGMENTE (N)					DIFFERENZ DER MITTLEREN GESCHWINDIGKEITEN IN KM/H
	PEDELEC		S-PEDELEC		
	V	N	V	N	
Ortsgebiet	22,16	10.751	25,95	9.634	3,79
Freiland	23,66	40.076	29,77	36.238	6,11
männlich	23,51	41.616	29,06	37.581	5,55
weiblich	22,54	9.211	28,07	8.300	5,53
Österreich	23,24	44.998	28,54	40.621	5,30
Burgenland	23,67	6.698	28,36	6.239	4,69
Salzburg	23,12	8.732	28,51	6.558	5,39
Vorarlberg	23,19	29.568	28,58	27.824	5,39
Schweiz	24,02	5.829	31,81	5.260	7,79
am Rheinradweg	24,39	1.553	34,17	1.423	9,78
nicht am Rheinradweg	23,89	4.276	31,01	3.837	7,12
Gesamt	23,32	51.338	28,87	46.359	5,55

TABELLE 10: Mittlere Geschwindigkeit in km/h von Pedelecs und S-Pedelecs, getrennt nach Raumtyp, Geschlecht, Region, Rheinradweg

Abbildung 17 zeigt Summenkurven für Pedelecs und S-Pedelecs, in denen die auf den Trip-Segmenten in den jeweiligen Subzellen gefahrenen durchschnittlichen Geschwindigkeiten kumuliert dargestellt sind. Dabei wird jeweils für jede gefahrene Geschwindigkeit dargestellt, welcher Anteil an Fahrten in allen Subzellen höchstens mit dieser Geschwindigkeit absolviert worden ist. Da die v_{85} , also die Geschwindigkeit, die von 85% der Fahrzeuge nicht überschritten wird, eine relevante Größe in der Verkehrssicherheitsarbeit ist (besonders schnelle Fahrten werden so aus der Betrachtung ausgenommen, und die für die Entwicklung weiterer Maßnahmen herangezogene Geschwindigkeit entspricht eher der tatsächlich gefahrenen), wird in den Abbildungen speziell auch die v_{85} , also die Geschwindigkeit, die in 85% aller Trip-Segmente jeweils mit dem Pedelec und dem S-Pedelec nicht überschritten wurde, dargestellt. Diese Zahlen sind nicht direkt mit jenen aus Tabelle 10 vergleichbar, weil die Geschwindigkeit nicht mit der Distanz gewichtet wurde.

Die beiden Summenkurven für Pedelecs und S-Pedelecs zeigen, dass sich die gefahrenen Geschwindigkeiten bei S-Pedelecs – anders als bei Pedelecs, deren Fahrgeschwindigkeiten sich sehr stark um die 25 km/h konzentrieren – deutlich breiter verteilen, also heterogener sind. Für alle betrachteten Pedelec-Fahrten lag die v_{85} bei 26,9 km/h, im Freiland nur knapp darüber bei 27,1 km/h und im Ortsgebiet bei 26,4 km/h. Bei S-Pedelecs war der Unterschied zwischen Ortsgebiet und Freiland ausgeprägter: Im Ortsgebiet lag die v_{85} bei 36,2 km/h und im Freiland

bei 38,8 km/h. Interessant ist hier vor allem, dass die v_{85} deutlich unter 45 km/h lag, also jener Geschwindigkeit, bis zu der die Tretkraftunterstützung bei S-Pedelecs wirkt. 45 km/h wurden tatsächlich nur in weniger als 5% der betrachteten Trip-Segmente von den Testpersonen erreicht oder überschritten.



4.2.2 REISEZEITEN

In Abbildung 18 werden die Trips der Testpersonen mit Pkw, Pedelecs und S-Pedelecs in sechs Distanzkategorien eingeteilt und die für die jeweiligen zurückgelegten Distanzen benötigten Reisezeiten in Form von Boxplots einander gegenübergestellt. Auf kurzen Strecken bis 5 km lagen alle drei Verkehrsmittel zeitlich noch nahe beisammen, kein Fahrzeug war einem anderen zeitlich klar überlegen. Der zeitliche Mehraufwand bei der Wahl eines Pedelecs oder S-Pedelecs anstelle eines Pkw lag bei etwa 5 Minuten. Im Schnitt wurden Wege bis 5 km von den Testpersonen auf den zu testenden Verkehrsmitteln in 9 Minuten zurückgelegt. Die Reisezeitunterschiede nahmen mit steigenden Distanzen zu. Strecken zwischen 5 und 10 Kilometern wurden mit dem Pkw im Mittel in knapp über 10 Minuten zurückgelegt, mit einem Pedelec benötigten die Testpersonen knapp über, mit einem S-Pedelec knapp unter 20 Minuten. Ein ähnliches Bild zeigte sich auch für die Kategorie 10 bis 15 Kilometer. Für Fahrten mit dem Pkw wurden durchschnittlich 20 Minuten benötigt, Fahrten mit Pedelecs oder S-Pedelecs dauerten etwa 10 Minuten länger, wobei Pedelec-Fahrten mit über 30 Minuten im Durchschnitt weniger Minuten länger dauerten als S-Pedelec-Fahrten.

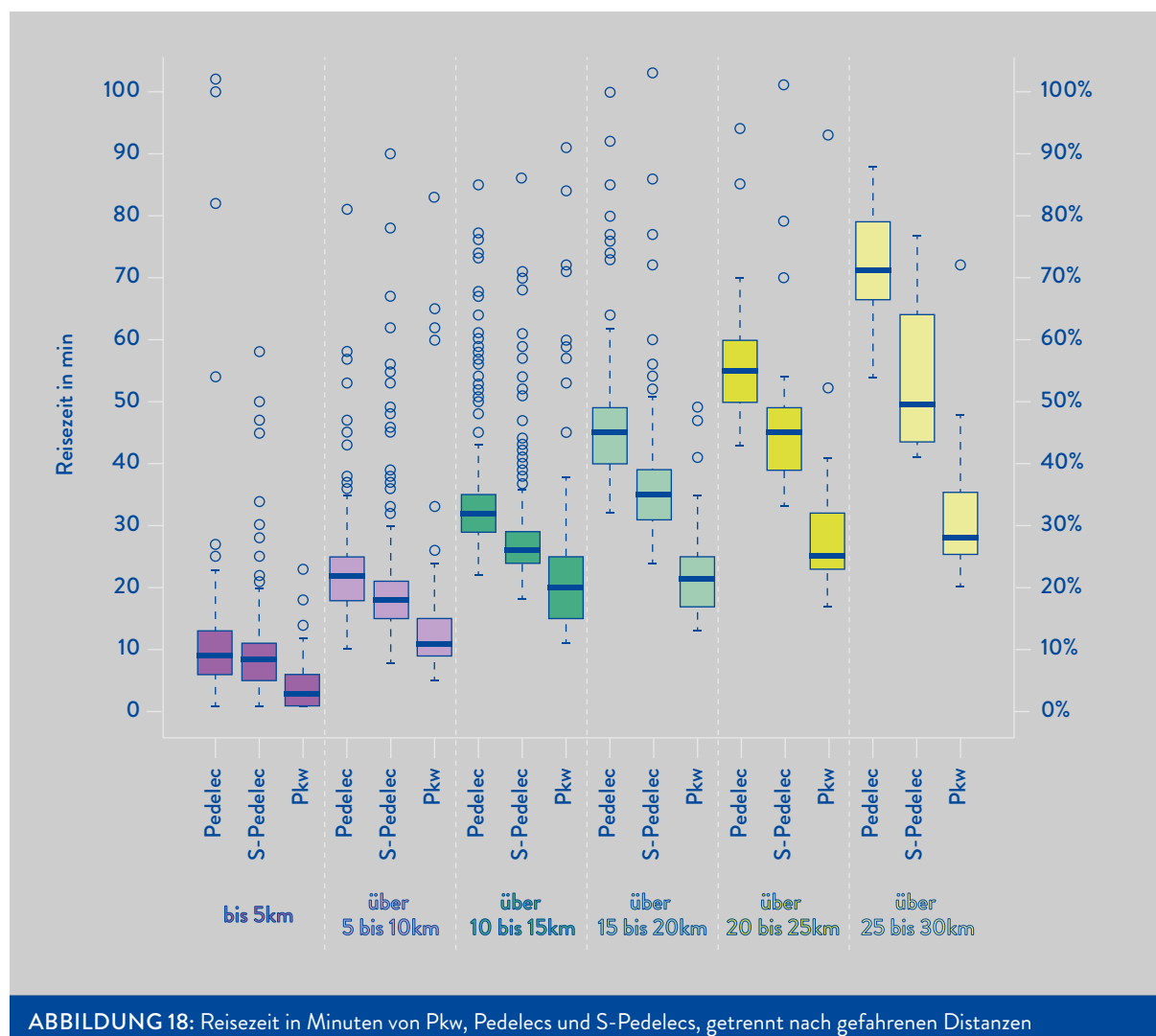


ABBILDUNG 18: Reisezeit in Minuten von Pkw, Pedelecs und S-Pedelecs, getrennt nach gefahrenen Distanzen

Auffallend ist, dass in den beschriebenen Distanzkategorien die 75%-Perzentile der Pkw-Fahrten jeweils etwa gleichauf mit der 25%-Perzentile der S-Pedelec-Fahrten lag. Dies bedeutet, dass die schnellsten 25% der S-Pedelec-Fahrten schneller zurückgelegt wurden als die langsamsten 25% der Pkw-Fahrten. Im Falle der Fahrten zwischen 10 und 15 Kilometern gilt dies sogar beinahe für die schnellsten 50% der S-Pedelec-Fahrten. Für die weiteren Distanzkategorien werden die Differenzen der durchschnittlichen Reisezeiten zunehmend größer und Pedelecs beziehungsweise S-Pedelecs als Mobilitätsalternative dementsprechend unattraktiver. Zwischen Pkw und S-Pedelec sind Unterschiede zwischen etwa 15 Minuten (15 bis 20 km) und knapp 25 Minuten (25 bis 30 km) ersichtlich, Fahrten mit dem Pedelec dauerten im Mittel zumindest noch 10 Minuten länger als jene mit dem S-Pedelec.

4.2.3 ZELLEN MIT GERINGER GESCHWINDIGKEIT

Wie zuvor schon dargestellt, nutzten die Testpersonen die Tretkraftunterstützung des Pedelecs im Allgemeinen vollständig aus, die mittlere Geschwindigkeit lag in den verschiedenen Auswertungen nur knapp unter der Grenze von 25 km/h, die v_{85} sogar stets darüber. Um zu untersuchen, wie groß die Differenz der mittleren Geschwindigkeiten zwischen Pedelecs und S-Pedelecs war, wenn die Testpersonen aus diversen Gründen nicht auf die volle Motor- bzw. Tretkraftunterstützung zurückgriffen, wurde eine Betrachtung der durchschnittlichen Geschwindigkeit für allein jene Subzellen durchgeführt, in denen das harmonische Mittel der Geschwindigkeiten von Pedelecs unter 20 km/h lag.

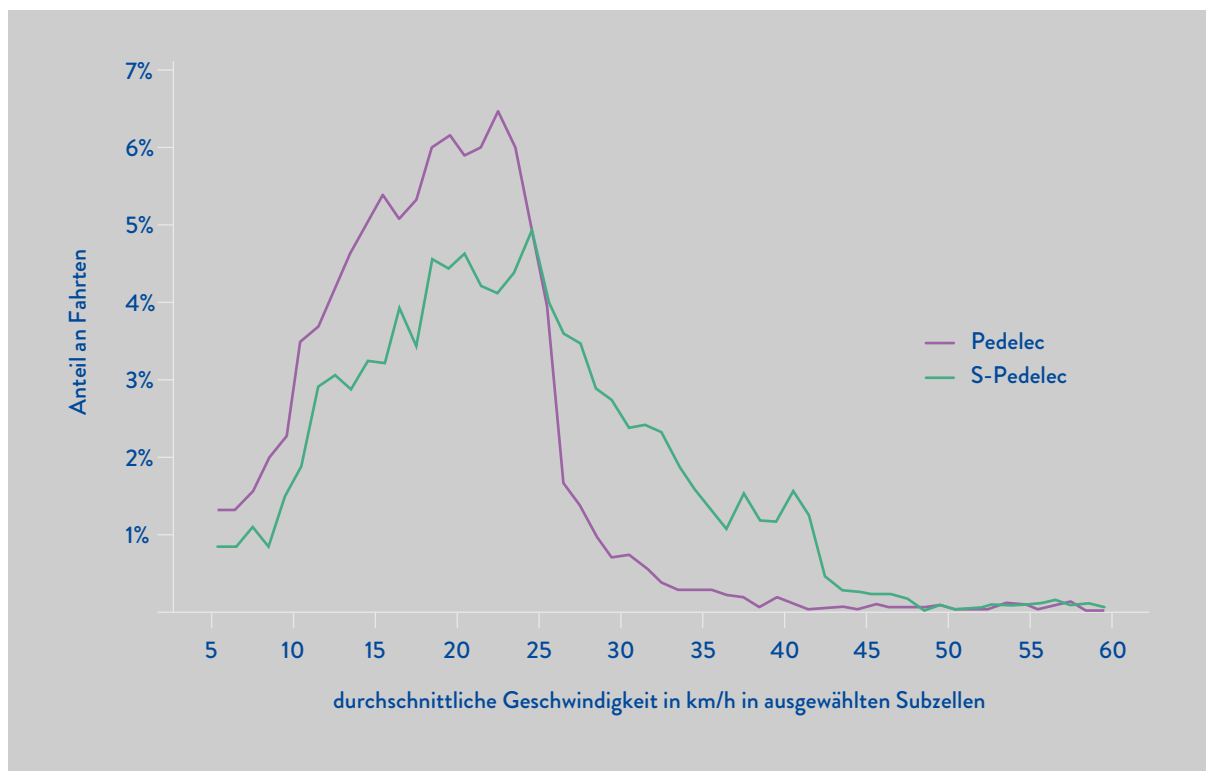


ABBILDUNG 19: Häufigkeiten der durchschnittlichen Geschwindigkeiten der Pedelec- und S-Pedelec-Fahrten in ausgewählten Subzellen

Abbildung 19 zeigt die Häufigkeiten der durchschnittlichen Geschwindigkeiten von Pedelecs und S-Pedelecs in diesen Subzellen, wobei 378 Subzellen mit insgesamt 2.053 Trips in die Auswertung einfließen: Das harmonische Mittel der Geschwindigkeiten von Pedelecs lag hierbei bei 16,64 km/h (4.987 Trip-Segmente) und jenes der S-Pedelecs bei 20,14 km/h (4.545 Trip-Segmente). Die Differenz der mittleren Geschwindigkeiten in diesen Subzellen lag bei 3,5 km/h und damit deutlich unter der Differenz über alle Trip-Segmente. Es zeigt sich also, dass in Subzellen, in denen Testpersonen mit Pedelecs eher zurückhaltend fuhren, dasselbe auch für S-Pedelecs galt, dass S-Pedelecs jedoch auch in solchen Situationen schneller unterwegs waren als Pedelecs.

4.2.4 WEITERE ERGEBNISSE AUS DEN APP-DATEN – ZUFRIEDENHEIT UND KONFLIKTSTELLEN

Die Bewertung der Zufriedenheit der Testpersonen und des Wetters im Rahmen der Fahrten war in der aggregierten Form unauffällig: Die unmittelbar nach der Fahrt erfasste Zufriedenheit mit den jeweiligen Fahrten war mit dem Pedelec und dem S-Pedelec in etwa gleich hoch, die Bewertung war geringfügig besser als nach Fahrten mit dem Pkw (1=sehr schlecht, 5=bestens); Pkw: Mittelwert 3,64 (Median 3); Pedelec: 3,73 (Median 4); S-Pedelec: 3,72 (Median 4).

Konflikte und Gefahrenstellen wurden nur aus der Sicht der Testpersonen erhoben. Die Daten sind damit subjektiv und umfassen daher sicher nicht alle tatsächlich aufgetretenen Konflikte bzw. Gefahrenstellen. Hinsichtlich der Konflikt- bzw. Gefahrenstellen wurden von den Testpersonen für insgesamt 1.323 Pedelec-Fahrten nur 79 Konflikte berichtet. Gefahrenstellen aufgrund der vorhandenen Infrastruktur bzw. der aktuellen Gegebenheiten spielten in 53 Fällen eine Rolle. Gefährliche Interaktionen wurden von den Testpersonen 25-mal angegeben. Weiters wurde ein Sturz auf nasser Fahrbahn berichtet. Für die insgesamt 1.103 S-Pedelec-Fahrten wurden von den Personen 34 Konflikte berichtet, davon betrafen 26 Konflikte infrastrukturelle Gegebenheiten als Gefahrenstellen, und in 8 Fällen beschrieben die Personen problematische Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmenden.

Die Tatsache, dass die Testpersonen bei ihren Fahrten mit dem S-Pedelec weniger Konflikte gemeldet haben, muss keinesfalls bedeuten, dass sie diese Fahrten auch konfliktfreier erlebt haben. Die Konflikterhebung war nicht erklärtes Ziel der Untersuchung. In der App-Einschulung wurde zwar darauf hingewiesen, dass aufgetretene Konflikte angemerkt werden können und sollen, es gab aber keine besondere Aufforderung dazu.

4.2.5 VERGLEICH MIT ANDEREN STUDIEN

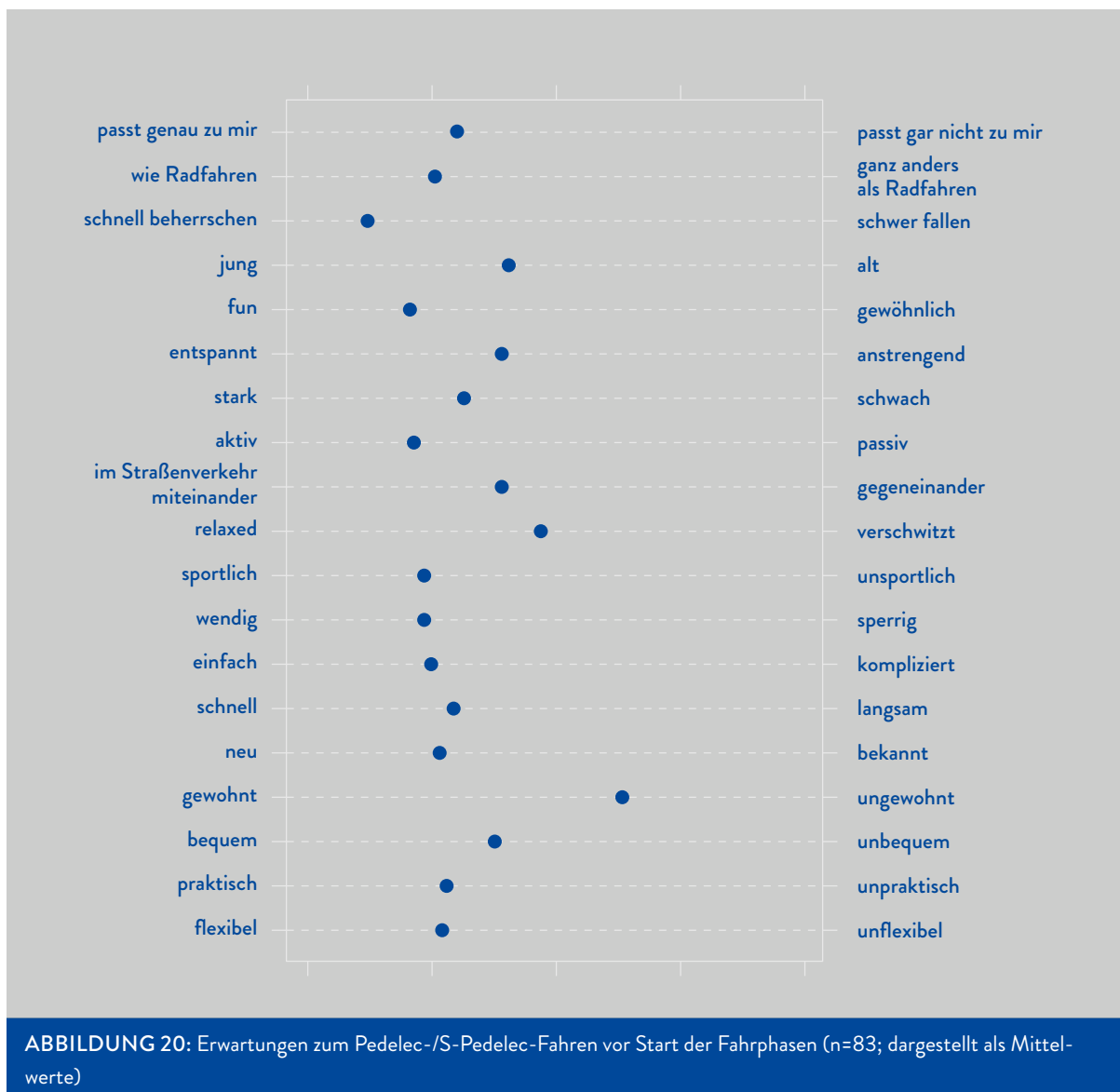
Die ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeiten von Pedelecs und S-Pedelecs im Rahmen des Flottenversuchs waren im Vergleich zu den Ergebnissen anderer Studien bei beiden Fahrzeugarten vergleichsweise hoch (siehe Kapitel 2.6): In allen angeführten Studien war die Geschwindigkeit der Pedelecs niedriger als im Flottenversuch von POSETIV, nur in der niederländischen Studie (Steintje, 2016) war die S-Pedelec-Geschwindigkeit höher. Das Versuchs-

setting der einzelnen Studien ist allerdings nur eingeschränkt mit dem POSETIV-Flottenversuch vergleichbar: Bei einer Studie handelte es sich um Messungen auf einer Versuchsstrecke (Blass et al., 2019), was mit den Messungen im Realverkehr über einen längeren Zeitraum nicht direkt vergleichbar ist. Die Studien mit Messungen im Realverkehr umfassten gemischte Gruppen und Wegezwecke (Schleinitz et al., 2014 bzw. Gehlert, 2014; Lienhop et al., 2015), nicht nur Pendelnde wie in POSETIV (und bei Steintje, 2016), überdies war – zumindest für S-Pedelecs – die Summe der Versuchspersonen deutlich kleiner als im Projekt POSETIV. Die Konzentration auf das Setting „Arbeitspendelnde“ sowohl bei POSETIV als auch in der Studie von Steintje (2016) untermauert allerdings die Ergebnisse von Lienhop et al. (2015), dass Pendelnde schneller unterwegs sind als andere Alltagsfahrer*innen. Auch die Art der Berechnung der Geschwindigkeit anhand der Trip-Segmente, die für POSETIV gewählt wurde, sowie das Nicht-Berücksichtigen von Stehzeiten könnten einen Einfluss auf etwaige Unterschiede haben.

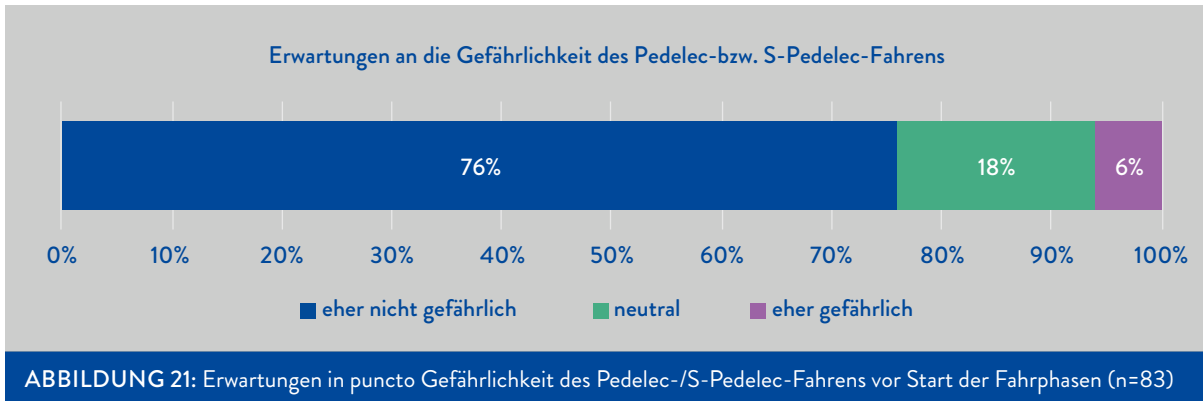
4.3 ERGEBNISSE: BEGLEITENDE BEFRAGUNGEN

4.3.1 VORHER-BEFRAGUNG: ERWARTUNGEN AN DAS PEDELEC- BZW. S-PEDELEC-FAHREN

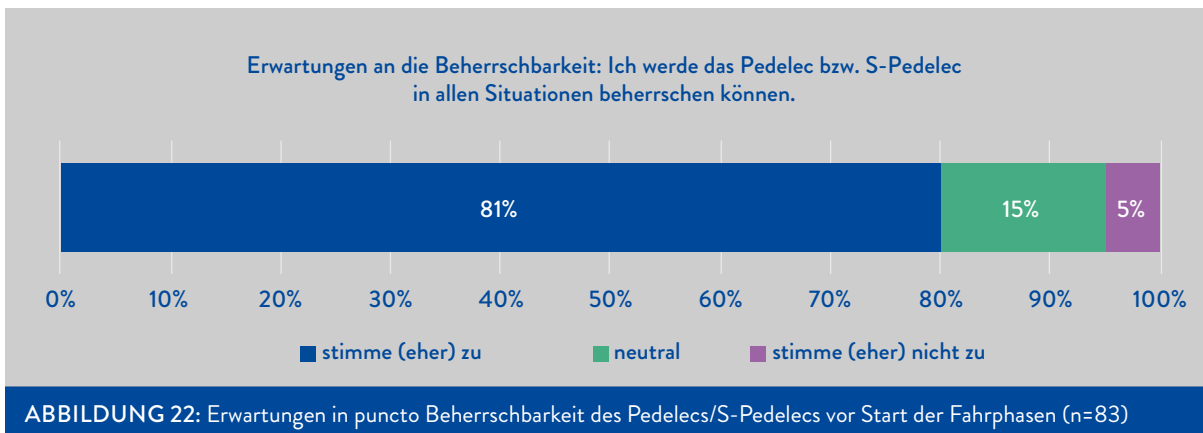
Hinsichtlich der Erwartungen der Testpersonen an das Pedelec- bzw. S-Pedelec-Fahren, die in Form von vorgegebenen Eigenschaftspaaren abgefragt wurden, zeigt sich, dass die Erwartungen an die Fahrerfahrung mit dem Pedelec bzw. S-Pedelec sich als eher *aktiv, jung, entspannt* und *einfach* beschreiben lassen. Die Testpersonen erwarteten zudem, mit Pedelecs bzw. S-Pedelecs eher *flexibel* zu sein und hatten die Erwartungshaltung, dass sie das Fahren *schnell beherrschen* würden, da es *dem Radfahren ähnlich sei*. Weiters tendierten sie dazu, diese Fortbewegungsart als *für sie persönlich passend* anzusehen, allerdings auch als etwas *ungewohnt*.



Bezüglich der Gefährlichkeit des Pedelec- bzw. S-Pedelec-Fahrens erwarteten 76% der Befragten, dass es für sie persönlich nicht gefährlich sei, mit einem Pedelec bzw. S-Pedelec zu fahren, nur 6% glaubten, dass es für sie eher gefährlich sein werde.



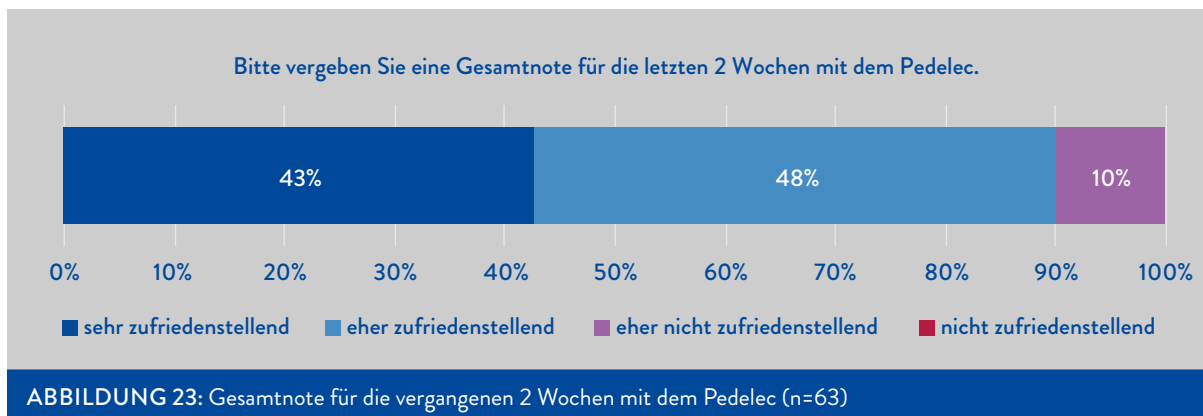
Hinsichtlich der Beherrschbarkeit des Pedelecs bzw. S-Pedelecs hatten 81% der Testpersonen die Erwartung, das Pedelec bzw. S-Pedelec in allen Situationen sicher beherrschen zu können, 15% waren neutral, und nur 5% gingen nicht davon aus, dass sie das Pedelec bzw. S-Pedelec in allen Situationen würden beherrschen können.



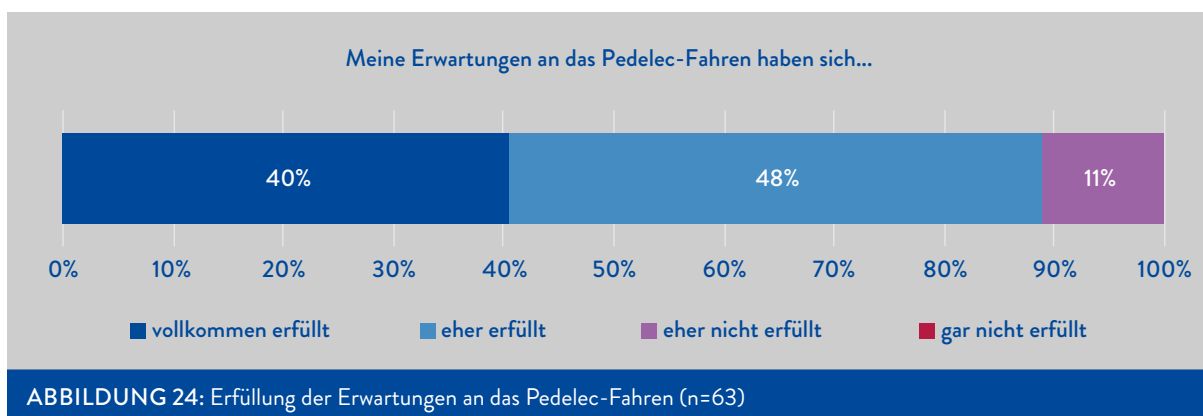
4.3.2 BEFRAGUNG NACH DER PEDELEC-PHASE

ZUFRIEDENHEIT UND BEWERTUNG DER PEDELEC-FAHRTEN

Das Fahren mit dem Pedelec in den vorangegangenen 2 Wochen wurde von 43% der Testpersonen mit *sehr zufriedenstellend* bewertet, 48% bewerteten es mit *eher zufriedenstellend*, und 10% beurteilten es mit *eher nicht zufriedenstellend*. Der Mittelwert der Bewertung dieser zwei Wochen Fahrerfahrung mit dem Pedelec lag bei den Testpersonen bei 1,67 (1 = *sehr zufriedenstellend*; 4 = *gar nicht zufriedenstellend*).



Hinsichtlich der Erfüllung der Erwartungen an das Pedelec-Fahren gaben 40% an, dass sich ihre Erwartungen *vollkommen erfüllt* hätten, für 48% wurden diese *eher erfüllt*, und für 11% der Befragten haben diese sich *eher nicht erfüllt*. Keine der Testpersonen gab an, dass sich ihre Erwartungen *gar nicht erfüllt* hätten.



Im subjektiven Vergleich der mit dem Pedelec gemachten Erfahrungen mit den Erwartungen vor dem Fahrversuch – wiederum in der Form von Eigenschaftspaaren – zeigt sich, dass die Testpersonen nach eigener Angabe das Fahren schneller als erwartet beherrscht hätten, das Fahren als *relaxter*, *gewohnter* und *bequemer* als erwartet wahrnahmen, aber auch als *weniger schnell*. Darüber hinaus erwies sich das Pedelec als *einfacher* beherrschbar als erwartet, aber auch als *weniger wendig*, *weniger sportlich* und *weniger fun*, als die Personen vorweg angenommen hätten.

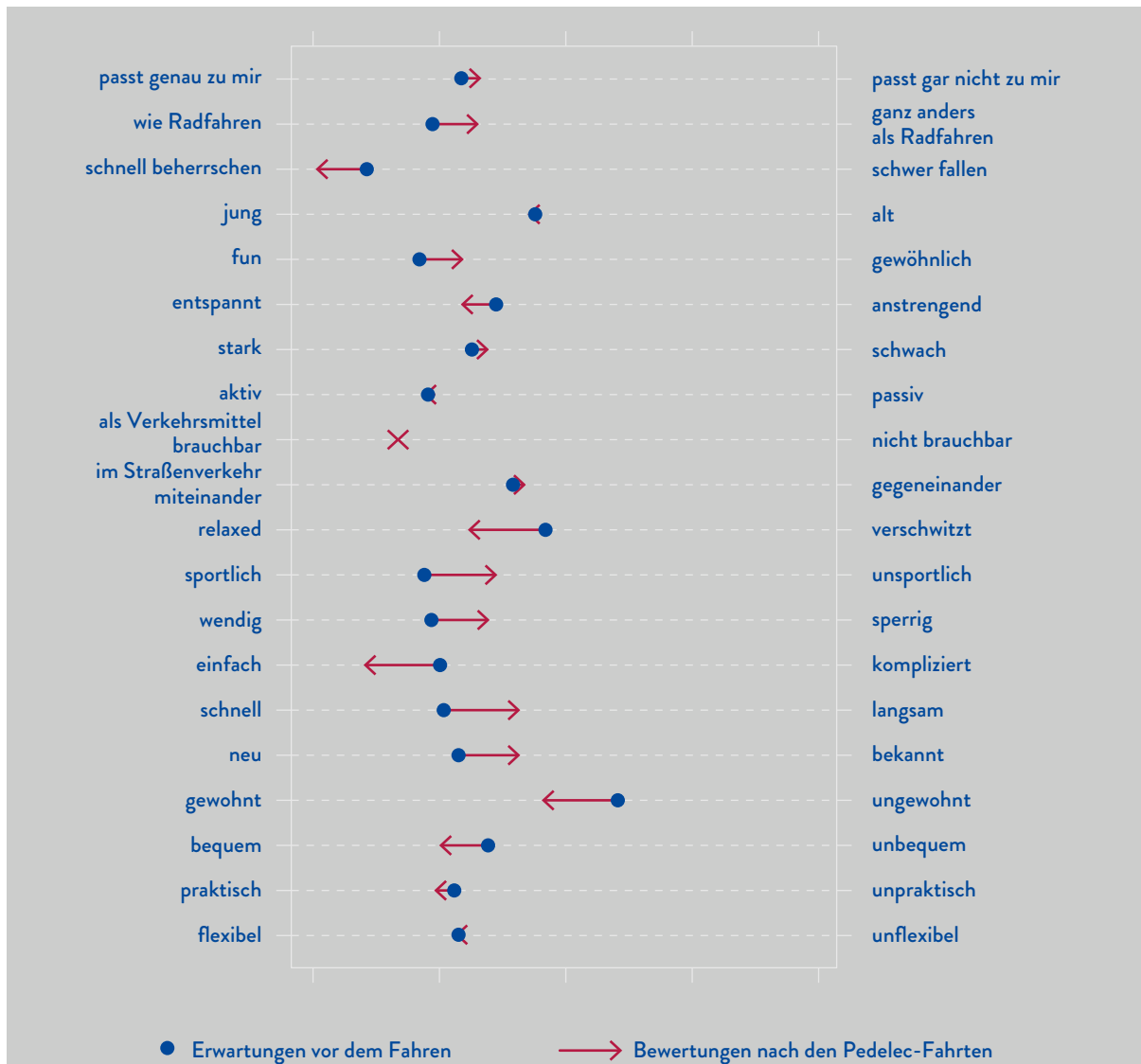
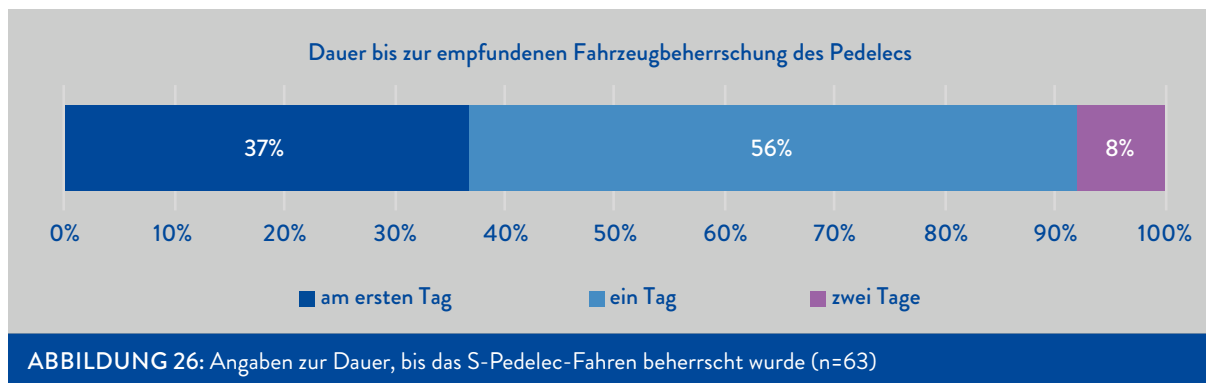


ABBILDUNG 25: Erwartungen vor dem Pedelec-/S-Pedelec-Fahren und Bewertungen nach den Pedelec-Fahrten (n=55; dargestellt als Mittelwerte; blauer Kreis = Erwartungen, Pfeilspitze = Bewertungen nach den Pedelec-Fahrten; die Pfeilrichtung zeigt die Veränderungsrichtung, die Pfeillänge die Differenz zu den ursprünglichen Erwartungen an)

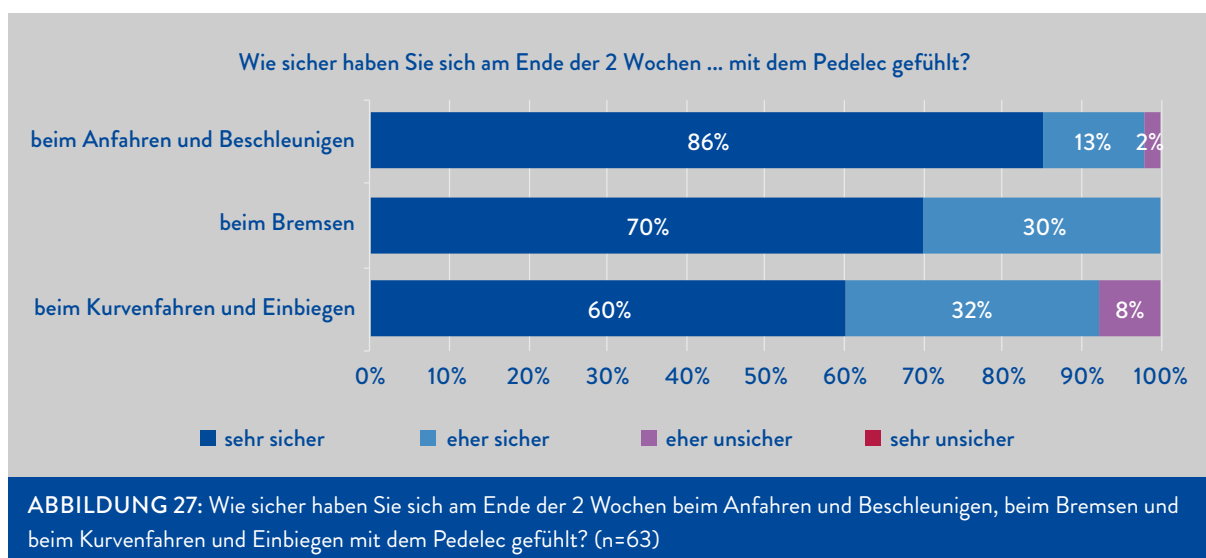
FAHRMANÖVER UND SICHERHEIT MIT DEM PEDELEC

37% der Testpersonen gaben an, dass sie das Pedelec bereits am ersten Tag beherrscht hätten, für 56% hat es nach eigenen Angaben einen Tag bis zum subjektiv sicheren Umgang mit dem Fahrgerät gedauert. 8% erlebten einen Gewöhnungsprozess von zwei Tagen.

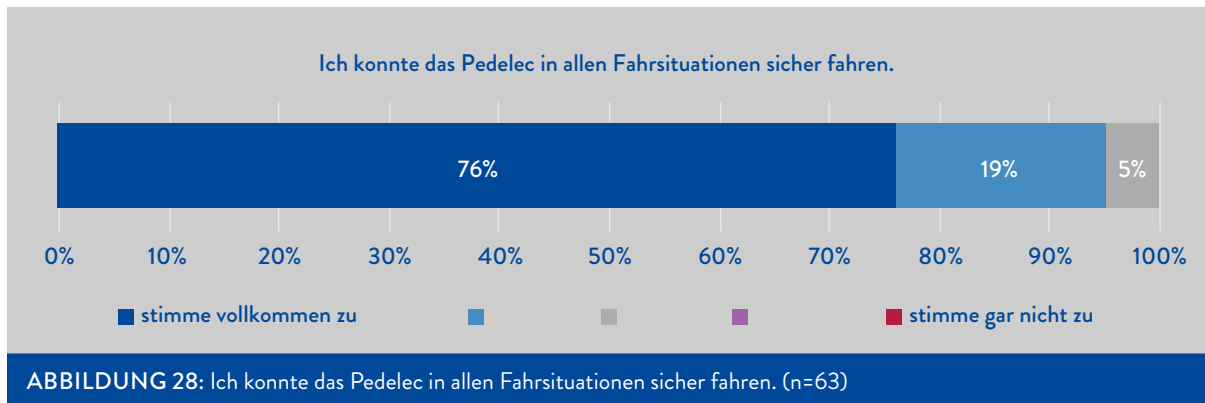


Hinsichtlich der einzelnen Fahrmanöver haben nach den zwei Testwochen am besten Anfahren und Beschleunigen (99% sehr und eher sicher) sowie Bremsen (100%) funktioniert. Unsicherheit gab es bei 8% hinsichtlich Kurvenfahren und Einbiegen.

Im Detail fühlten sich beim Anfahren und Beschleunigen 86% am Ende der zwei Wochen *sehr sicher* und 13% *eher sicher*. Nur eine Person gab an, dass sie sich nach zwei Wochen *eher unsicher* fühlte. Beim Bremsen fühlten sich 70% nach zwei Wochen *sehr sicher* und 30% *eher sicher*. 60% fühlten sich beim Kurvenfahren und Einbiegen *sehr sicher*, 32% *eher sicher* und 8% *eher unsicher*.

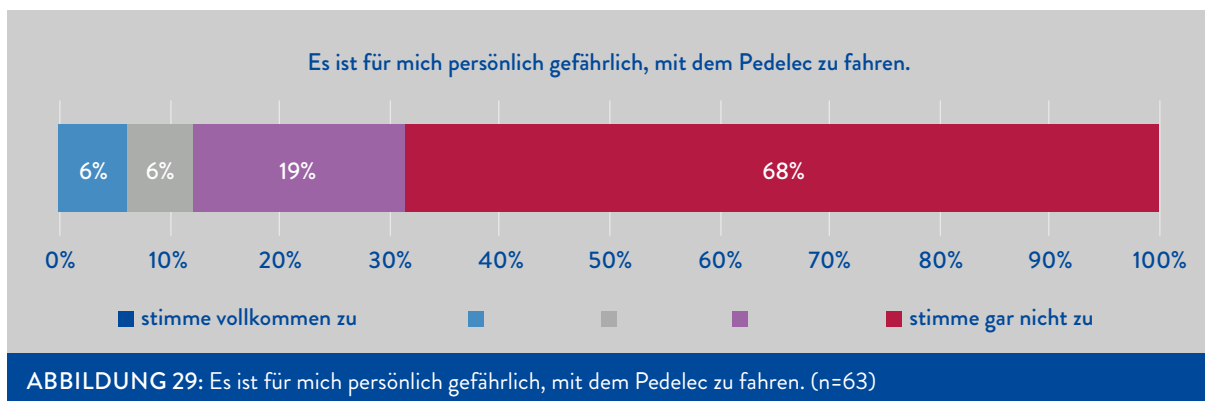


Das eigene Fahrgefühl wurde insgesamt als sicher bewertet: 76% der Testpersonen stimmten vollkommen und 19% eher zu, dass sie das Pedelec in allen Fahrsituationen sicher fahren konnten. 5% waren diesbezüglich neutral.



Im Zuge einer tieferen Überprüfung der Einzelurteile mit dem Gesamturteil zeigte sich durchwegs ein stimmiges Bild, das heißt, die Einschätzung der einzelnen Fahrmanöver spiegelte sich im Gesamturteil wider. Im Vergleich der Antworten vor und nach der Pedelec-Phase auf Personenebene zeigt sich, dass die Testpersonen das Pedelec schneller beherrscht haben, als sie eingangs erwartet hatten.

Bezüglich der Einschätzung der Gefährlichkeit des Pedelec-Fahrens stimmten 68% gar nicht zu, dass das Pedelec-Fahren für sie gefährlich sei, 19% stimmten eher nicht zu. 6% hatten eine unentschiedene Haltung, und weitere 6% stimmten zu, dass es für sie gefährlich sei. Die Gefährlichkeitsbewertung hat sich durch die Erfahrungen der zwei Fahrwochen mit dem Pedelec nicht verändert.



71% gaben an, (regelmäßig oder immer wieder) Helm getragen zu haben. 17% gaben an, dass sie nie einen Helm getragen hätten. Der zur Verfügung gestellte, spezielle Pedelec-Helm wurde durchwegs positiv bewertet.

BEWERTUNG DER RAHMENBEDINGUNGEN BEIM PEDELEC-FAHREN

In der subjektiven Bewertung verschiedener Rahmenbedingungen beim Pedelec-Fahren wurde das Fahren am Radweg (95%), das höhere Fahrtempo (87%) und das Pedelec an sich (84%) von der Mehrheit der Testpersonen als gut empfunden. Als störende Faktoren wurden hingegen das Gewicht (62%) und die Wetterabhängigkeit (51%) angegeben.

AM PEDELEC-FAHREN	FINDE ICH GUT	EGAL	STÖRT MICH
Fahren auf dem Radweg	95%	5%	0%
Höheres Fahrtempo	87%	10%	3%
Pedelec an sich	84%	9%	6%
Helm	56%	31%	13%
Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer*innen	43%	25%	32%
Batterie-Laden	25%	54%	21%
Wetterabhängigkeit	8%	41%	51%
Gewicht	8%	30%	62%

TABELLE 11: Am Pedelec-Fahren „finde ich gut“, „egal“, „stört mich“ (n=63)

ERLEBEN DES STRASSENVERKEHRS

In der Beurteilung des Wechselspiels zwischen Pedelecs und anderen Verkehrsteilnehmenden stimmten 38% der Testpersonen vollkommen zu, dass es für andere Verkehrsteilnehmende keinen Unterschied mache, ob sie mit einem Rad oder einem Pedelec unterwegs seien, 11% stimmten gar nicht zu. Nimmt man die (eher) nicht zustimmenden Bewertungen, so heißt das, dass nur etwa ein Viertel der Testpersonen einen wesentlichen Unterschied für andere Verkehrsteilnehmende darin sieht, ob man selbst mit einem Rad oder Pedelec unterwegs ist.

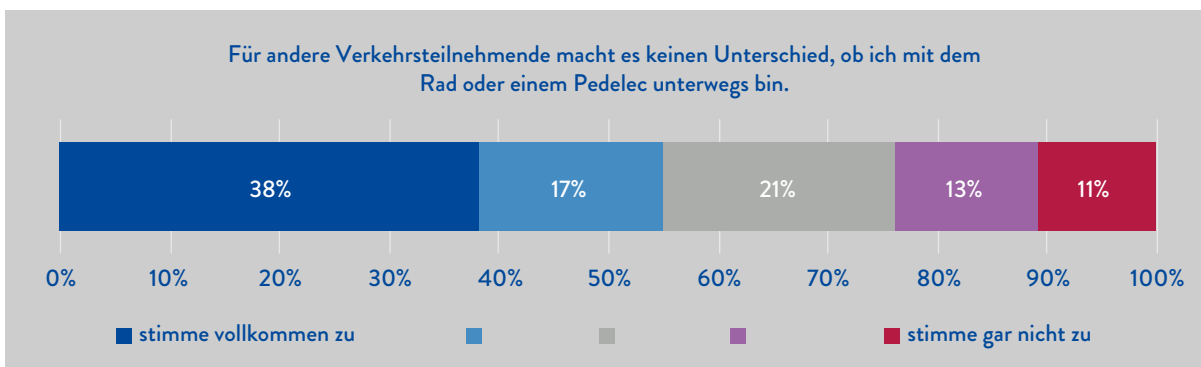


ABBILDUNG 30: Einschätzung: Für andere Verkehrsteilnehmende macht es keinen Unterschied, ob ich mit dem Fahrrad oder dem Pedelec unterwegs bin. (n=63)

GRUPPENVERGLEICHE

Hinsichtlich der Gruppenvergleiche zeigt sich, dass nur in Bezug auf das Geschlecht einige Bewertungsunterschiede bestanden: Männer fanden das Pedelec wendiger als Frauen; Frauen fühlten sich nach den 2 Wochen beim Anfahren und Beschleunigen sowie beim Abbiegen unsicherer als Männer.

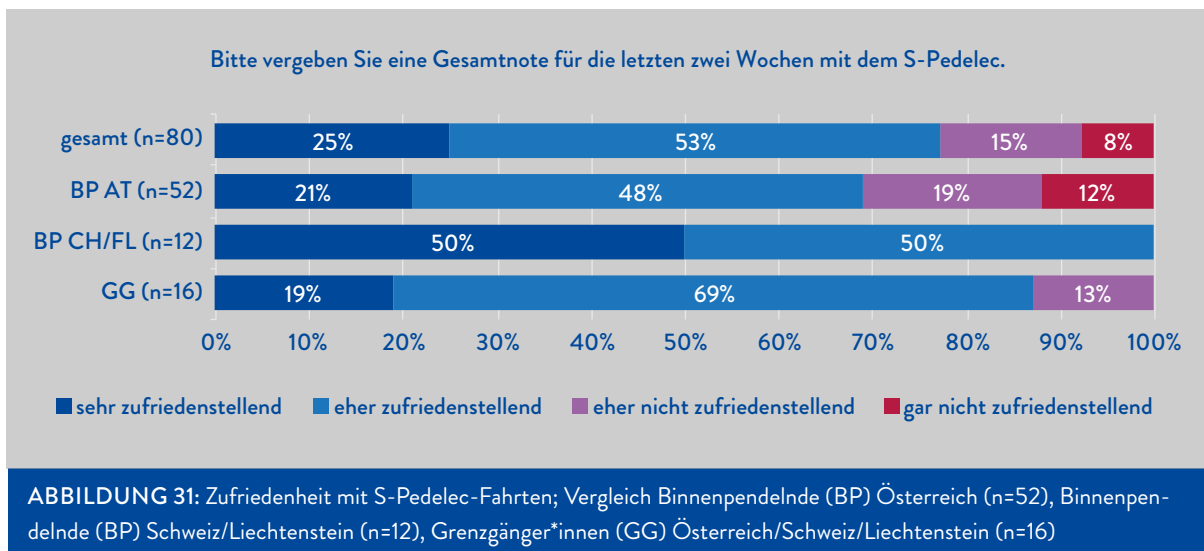
4.3.3 BEFRAGUNG NACH DER S-PEDELEC-PHASE

Die Ergebnisse der Befragung der Testpersonen nach der S-Pedelec-Phase werden getrennt nach Ländern dargestellt, da sich die gesetzlichen Bestimmungen – in Österreich müssen S-Pedelecs auf der Straße fahren, in der Schweiz müssen sie die Radfahranlagen benutzen – unterscheiden und dies auch Einfluss auf das Fahrerlebnis und damit auf die Ergebnisse hat. Im Detail wird dabei wie folgt unterschieden: Testpersonen, die nur in Österreich unterwegs waren (Binnenpendelnde AT), Testpersonen, die nur in der Schweiz bzw. in Liechtenstein unterwegs waren (Binnenpendelnde CH/FL), und Testpersonen, die in Österreich wohnten, aber in der Schweiz arbeiteten und deshalb in beiden Ländern unterwegs waren (Grenzgänger*innen).

ZUFRIEDENHEIT UND BEWERTUNG DER S-PEDELEC-FAHRTEN

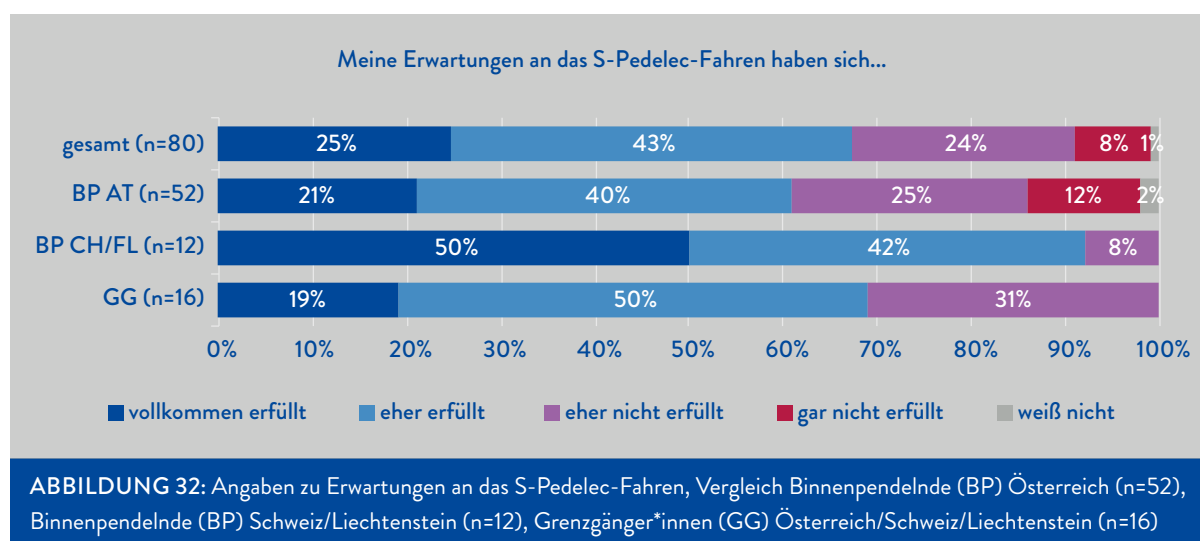
Insgesamt bewerteten 25% aller Testpersonen die Fahrphase mit dem S-Pedelec als *sehr zufriedenstellend*, 53% als *eher zufriedenstellend*. 15% fanden die Fahrten *eher nicht zufriedenstellend*, und 8% waren *gar nicht zufrieden* (siehe Abbildung 31).

Betrachtet man die Antworten der Testpersonen getrennt für Fahrten nur in Österreich, nur in der Schweiz und in beiden Ländern, so zeigt sich ein Unterschied, und zwar dahingehend, dass die Urteile der nur in der Schweiz Fahrenden (50% *sehr zufriedenstellend*) positiver ausfielen als jene der Binnenpendelnden in Österreich (21% *sehr zufriedenstellend*).



Was die Erfüllung der Erwartungen der Testpersonen an das S-Pedelec-Fahren angeht, gaben in der Gesamtgruppe 25% an, dass sich ihre Erwartungen an das S-Pedelec-Fahren *vollkommen erfüllt* hätten, für 43% haben sich diese *eher erfüllt*. 24% meinten, dass die Fahrten den Erwartungen *eher nicht* entsprochen haben, für 8% haben die Fahrten sogar *gar nicht* den Erwartungen entsprochen.

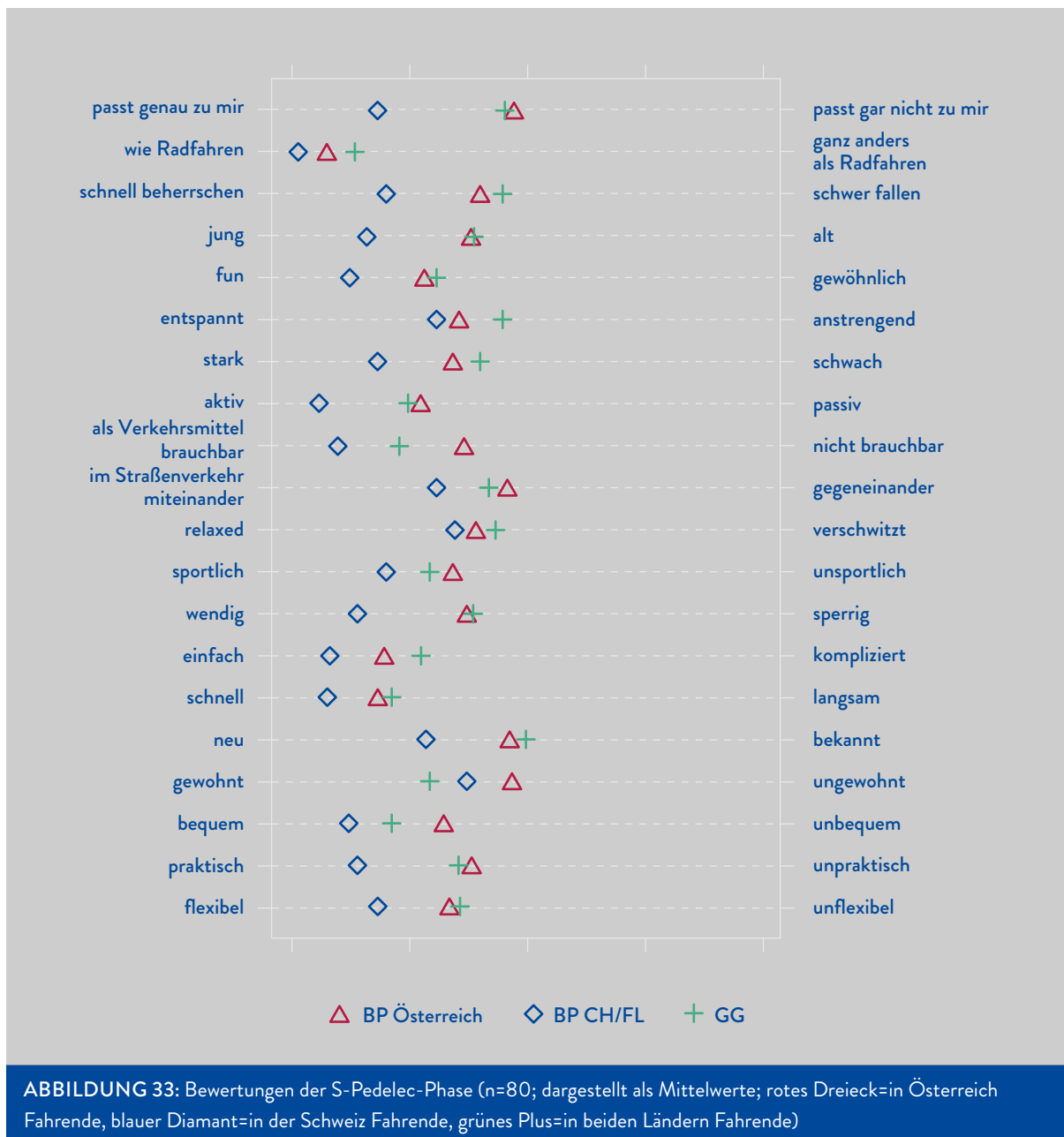
Betrachtet man wieder die Unterschiede nach den Ländern, so haben sich mehr als ein Drittel der Testpersonen in Österreich das S-Pedelec-Fahren deutlich anders vorgestellt: 25% bzw. 12% gaben an, dass sich ihre Erwartungen *eher nicht erfüllt* bzw. *gar nicht erfüllt* hätten, während in der Schweiz nur 8% berichteten, dass sich ihre Erwartungen *eher nicht erfüllt* hätten. Keine Schweizer Testperson gab an, dass sich ihre Erwartungen an das S-Pedelec-Fahren *gar nicht erfüllt* hätten.



Bei einem Vergleich der Erfahrungen mit dem S-Pedelec zwischen den Binnenpendelnden in Österreich und in der Schweiz und jenen Personen, die in beiden Ländern gefahren sind – wiederum in der Form von Eigenschaftspaaren –, zeigte sich, dass die Bewertungen der Schweizer Binnenpendelnden durchwegs besonders positiv bzw. günstig ausfielen. Als Gesamtgruppe haben sie das S-Pedelec-Fahren positiver erlebt als die in Österreich Fahrenden. Von den Binnenpendelnden in Österreich wurde das S-Pedelec-Fahren in puncto *zu mir passend* als neutral bewertet und als *eher ähnlich dem Radfahren* sowie nicht ganz so *praktisch* beschrieben.

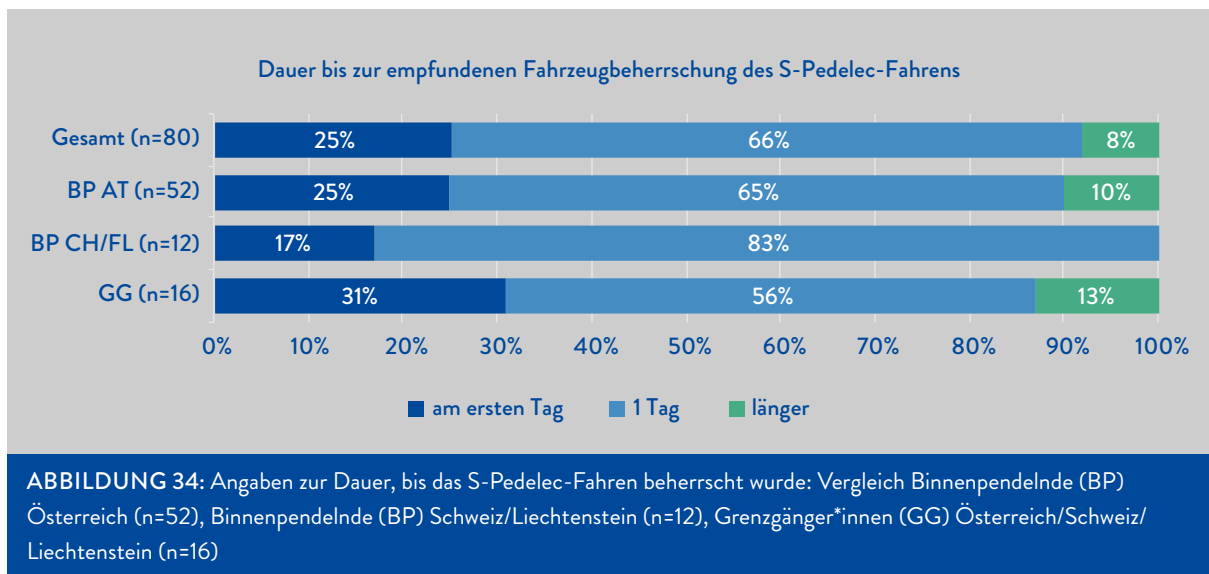
EXPLORATIVE DATENSICHTUNG

Es ließen sich explorativ verschiedene „Cluster“ ausmachen, wie Personen das Fahren mit dem S-Pedelec erlebten: Eine Gruppe beschrieb besonderen Fahrspaß und erlebte das S-Pedelec als *zu sich passend*, eine andere Gruppe kam gar nicht mit dem S-Pedelec zurecht und empfand das Fahren als *gefährlich*, eine weitere sah es als *unpraktisch* und *unflexibel* an. Auch diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass der Wechsel zum S-Pedelec individuell passen muss – was sich nur über Probefahren herausfinden lässt –, aber auch, dass günstige Rahmenbedingungen hier einen entscheidenden Einfluss haben.



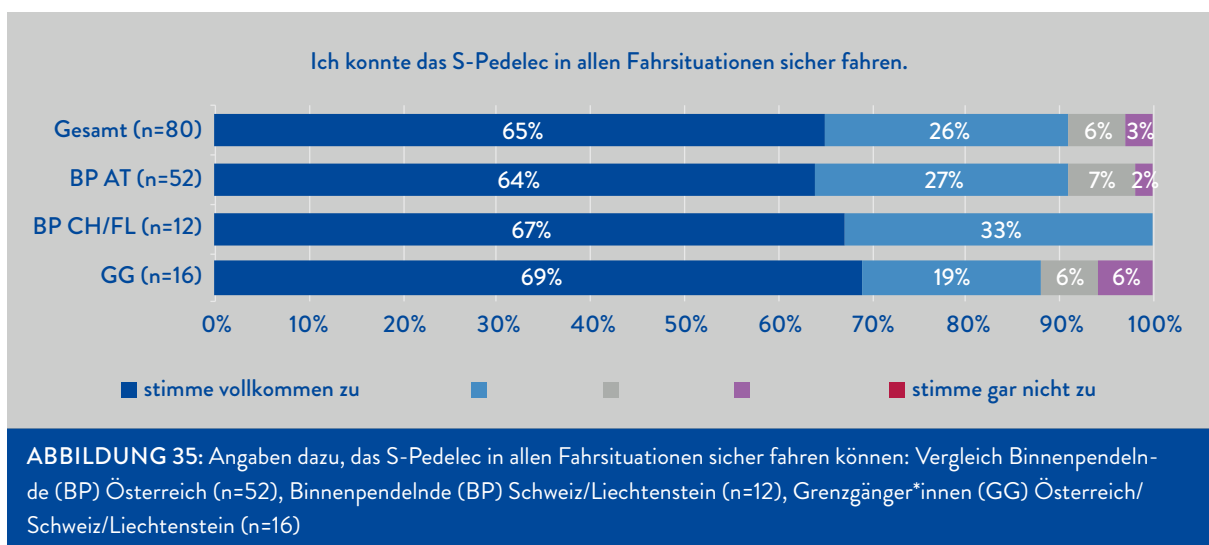
FAHRMANÖVER UND SICHERHEIT MIT DEM S-PEDELEC

Befragt nach der Dauer der Zeit, bis die Testpersonen der Meinung waren, das S-Pedelec-Fahren zu beherrschen, gaben von der Gesamtgruppe 25% an, dass sie das S-Pedelec bereits am ersten Tag fahrtechnisch beherrscht hätten, für 66% habe es einen Tag gedauert. 8% gaben an, einen etwas längeren Gewöhnungsprozess erlebt zu haben. Dabei muss berücksichtigt werden, dass alle Personen davor die Fahrphase mit dem Pedelec absolviert hatten. Das bedeutet, dass – trotz bereits vorhandener Erfahrung mit dem Fahren mit Tretkraftunterstützung – das Fahren mit dem S-Pedelec anders wahrgenommen wurde. Zwischen den Ländern zeigten sich hierbei nur geringfügige Unterschiede.



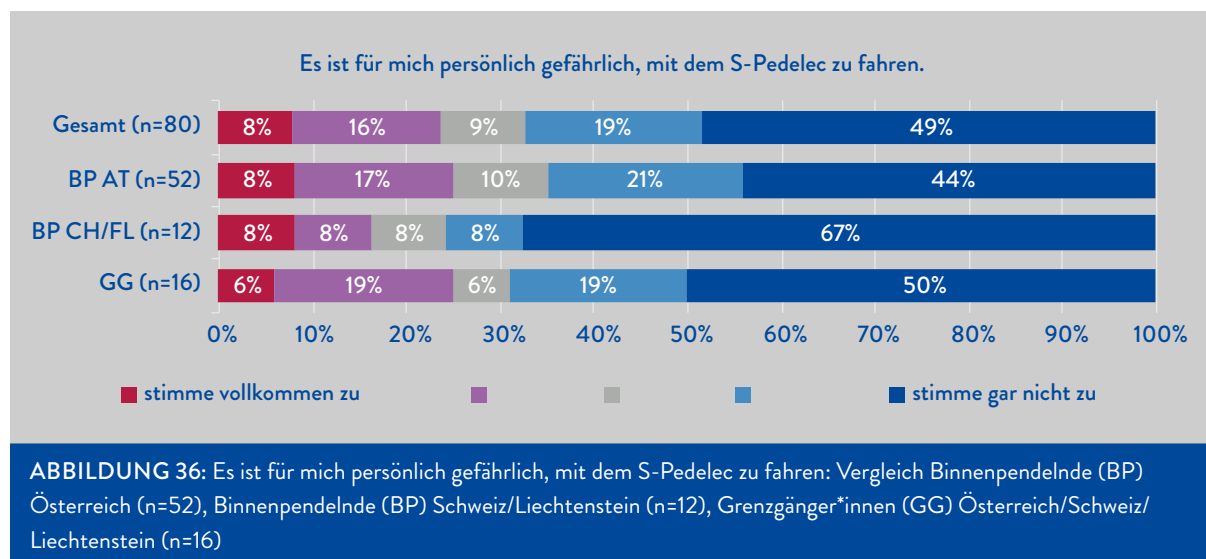
Bei den verschiedenen Fahrmanövern mit dem S-Pedelec fühlten sich die Testpersonen nach den zwei Wochen unterschiedlich sicher: Von der Gesamtgruppe gaben 81% an, sich beim Anfahren und Beschleunigen *sehr sicher* zu fühlen und 16% *eher sicher*. Nur 3% fühlten sich beim Anfahren und Beschleunigen *eher unsicher*. Beim Bremsen fühlten sich 75% *sehr sicher*, 20% *eher sicher* und 5% *eher unsicher*. Beim Kurvenfahren und Einbiegen fühlten sich 55% der Testpersonen *sehr sicher*, 36% *eher sicher*, 8% *eher unsicher* und 1% *sehr unsicher*.

Hinsichtlich der subjektiven Gesamtbewertung des sicheren Fahrens in allen Fahrsituationen stimmten von der Gesamtgruppe 65% der Personen vollkommen zu, dass sie das S-Pedelec in allen Fahrsituationen sicher fahren konnten. Niemand stimmte der Aussage gar nicht zu. Der Vergleich der Pedelec- und S-Pedelec-Fahrten zeigt, dass etwas mehr Personen für das Pedelec angegeben haben, dass sie es in allen Situationen sicher fahren konnten, als für das S-Pedelec (76% vs. 65%).



Betrachtet man die unterschiedlichen Fahrmanöver, zu denen die Personen Stellung nehmen sollten, so zeigt sich im Gesamtüberblick, dass sie sich nach zwei Wochen beim Anfahren und Beschleunigen am häufigsten sehr sicher fühlten, gefolgt vom Bremsen; an dritter Stelle standen Kurvenfahren und Abbiegen. Der Prozentsatz jener Personen, die Fahrunsicherheiten äußerten, ist bei den einzelnen Fahrmanövern unterschiedlich hoch. Die Angaben zeigen, dass das Fahren mit einem S-Pedelec – trotz vorangehender zweiwöchiger Fahrphase mit einem Pedelec – einen Lernprozess darstellt, den nicht alle gleich schnell durchlaufen können. Diese Ergebnisse sprechen für eine notwendige Unterweisung und ein einführendes Training, das angeboten werden sollte, um sicherzustellen, dass sich die S-Pedelec-Fahrenden bei den erforderlichen Fahrmanövern auskennen und diese sicher beherrschen. Davon hängt maßgeblich ihre sichere Verkehrsteilnahme ab.

Bezüglich der Einschätzung der Gefährlichkeit des S-Pedelec-Fahrens stimmten von der Gesamtgruppe 49% der Befragten *gar nicht* zu, dass es für sie persönlich gefährlich sei, mit dem S-Pedelec zu fahren, 8% stimmten hingegen *vollkommen* zu. Hinsichtlich Länderunterschieden zeigte sich, dass sich die Testpersonen, die in der Schweiz fuhren, sicherer fühlten als jene, die in Österreich fuhren.



BEWERTUNG DER RAHMENBEDINGUNGEN BEIM S-PEDELEC-FAHREN

Hinsichtlich verschiedener Rahmenbedingungen beim S-Pedelec-Fahren (Abbildung 37) zeigt sich, dass insbesondere Aspekte wie das höhere Fahrtempo des S-Pedelecs, das S-Pedelec an sich sowie das Tragen eines Helms von der überwiegenden Anzahl der Testpersonen als gut befunden wurde. Dies zeigt sich – mit Unterschieden – sowohl bei den Personen, die nur auf Strecken in Österreich unterwegs waren, als auch bei jenen Personen, die nur auf Strecken in der Schweiz beziehungsweise in Liechtenstein unterwegs waren, sowie auch bei jenen, die in beiden Systemen unterwegs waren.

Bezüglich der Bewertung des Fahrtempos fanden 88% der österreichischen, 83% der Schweizer/Liechtensteiner Testpersonen und alle Teilnehmenden, die in jeweils zwei Ländern unterwegs waren (100%) das höhere Fahrtempo des S-Pedelecs gut – hierbei zeigten sich somit eher homogene Meinungen im Vergleich der Gruppen. Auch das S-Pedelec an sich wurde mit deutlicher Mehrheit in allen Gruppen für gut befunden (75% bis 81%). Nur 2% der in Österreich Fahrenden gaben an, dass es sie störe. Ebenso wurde das Tragen eines Helms beim S-Pedelec-Fahren meist von der Mehrheit der Personen in den Gruppen befürwortet (50% bis 75%). Bei den nur in Österreich Fahrenden gab es hierbei den größten Anteil von Testpersonen, die das Helmtragen störte (27%), bei den nur in der Schweiz Fahrenden den geringsten (8%).

Rahmenbedingungen beim S-Pedelec-Fahren, die von der überwiegenden Mehrzahl der Testpersonen als störend empfunden wurden, waren das Verbot der Radfahranlagennutzung und die Pflicht, mit dem S-Pedelec auf der Straße zu fahren. Das Radfahranlagen-Verbot und die Pflicht, mit dem S-Pedelec auf der Straße zu fahren, wurden von 85% der Personen, die nur in Österreich fuhren, und von 94% der Grenzgänger*innen als störend empfunden. Die Pflicht, mit dem S-Pedelec auf der Straße zu fahren, fanden je 81% der in Österreich Binnenpendelnden und Grenzgänger*innen störend.

Von der Mehrheit der Testpersonen wurden darüber hinaus auch die Wetterabhängigkeit und das Gewicht des S-Pedelecs als störend empfunden. Die Wetterabhängigkeit des S-Pedelec-Fahrens störte besonders die in der Schweiz Fahrenden (58%), aber auch 52% der in Österreich fahrenden Testpersonen. Bei den Grenzgänger*innen waren es 38% – hier war es der Mehrheit egal (56%). Das Gewicht des S-Pedelecs störte 54% der österreichischen Binnenpendelnden und 42% der Schweizer Binnenpendelnden. 6% bzw. 8% fanden das Gewicht des Fahrzeugs gut.

Bei anderen Rahmenbedingungen zum S-Pedelec-Fahren zeigte sich keine klare Tendenz. So waren die Meinungen zum Führerschein als Voraussetzung für das S-Pedelec-Fahren unterschiedlich: Während etliche österreichische Testpersonen diese erforderliche Lizenz gut fanden (40%), störte dieses Erfordernis mehrheitlich die in der Schweiz Fahrenden (42%), bei den Grenzgänger*innen war dieses Muss der Mehrheit egal (56%). Die Kennzeichenpflicht befürworteten nur 15% der in Österreich Fahrenden, 44% lehnten sie ab. Für die Personen aus der Schweiz war es umgekehrt: Während 8% die Kennzeichenpflicht ablehnten, befürworteten sie 50%. Das notwendige Batterie-Laden war den Personen der Gruppen mehrheitlich egal, während jedoch bei den österreichischen Binnenpendelnden sogar ein Viertel das Laden schätzte, fanden es bei den Schweizer Fahrer*innen hingegen 42% störend.

Der Prozentsatz jener Personen, die das Verhalten der anderen Verkehrsteilnehmenden störte, war in allen drei Gruppen annähernd gleich (35% bis 44%). Weiters scheinen die Personen, die in der Schweiz unterwegs waren, insgesamt positivere Erlebnisse mit anderen Verkehrsteilnehmenden gehabt zu haben, denn 50% fanden das Verhalten der anderen im Straßenverkehr gut. In den anderen beiden Gruppen hatte jeweils nur ein Viertel der Testpersonen derart angenehme Eindrücke vom Verkehrsverhalten anderer gesammelt.

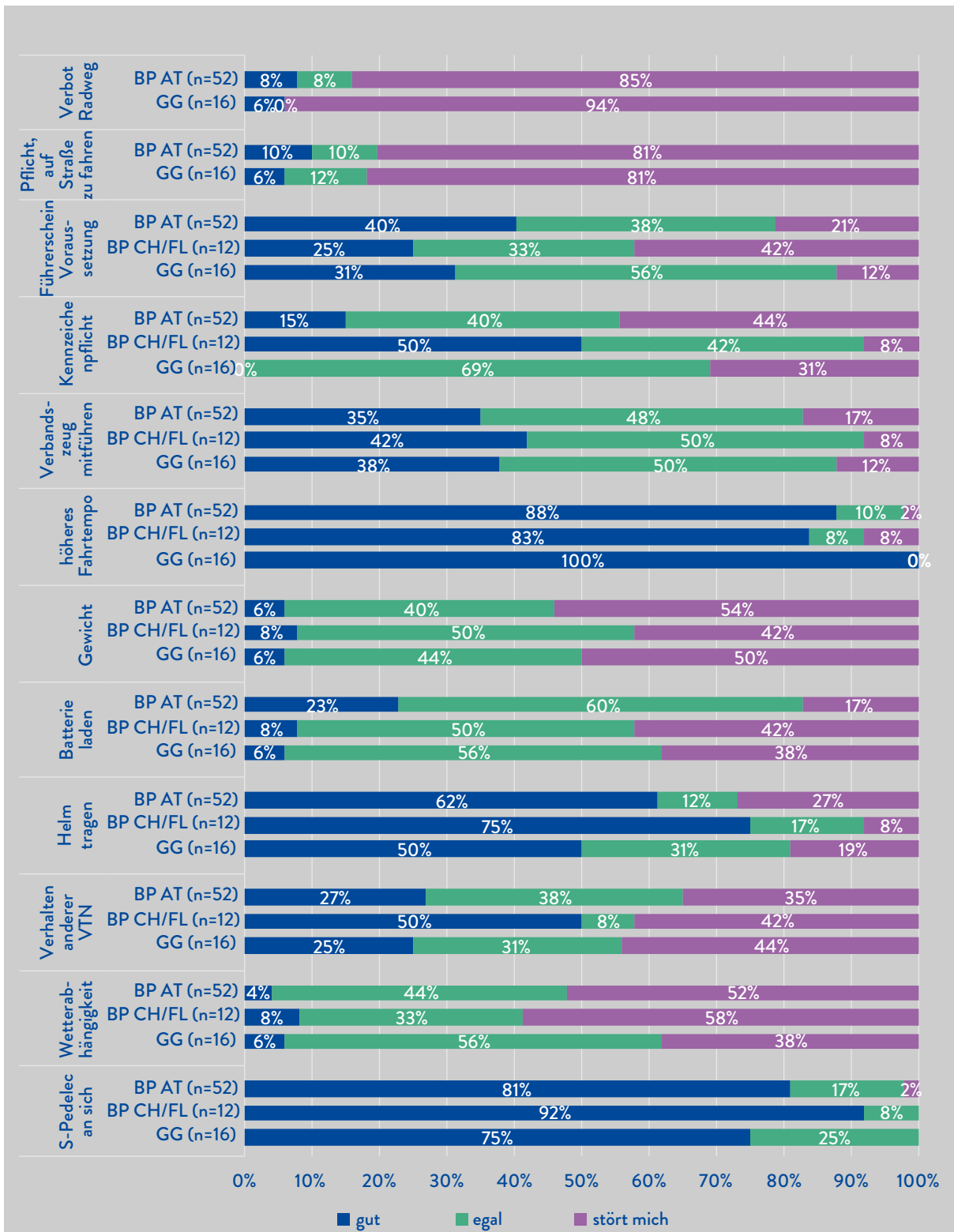
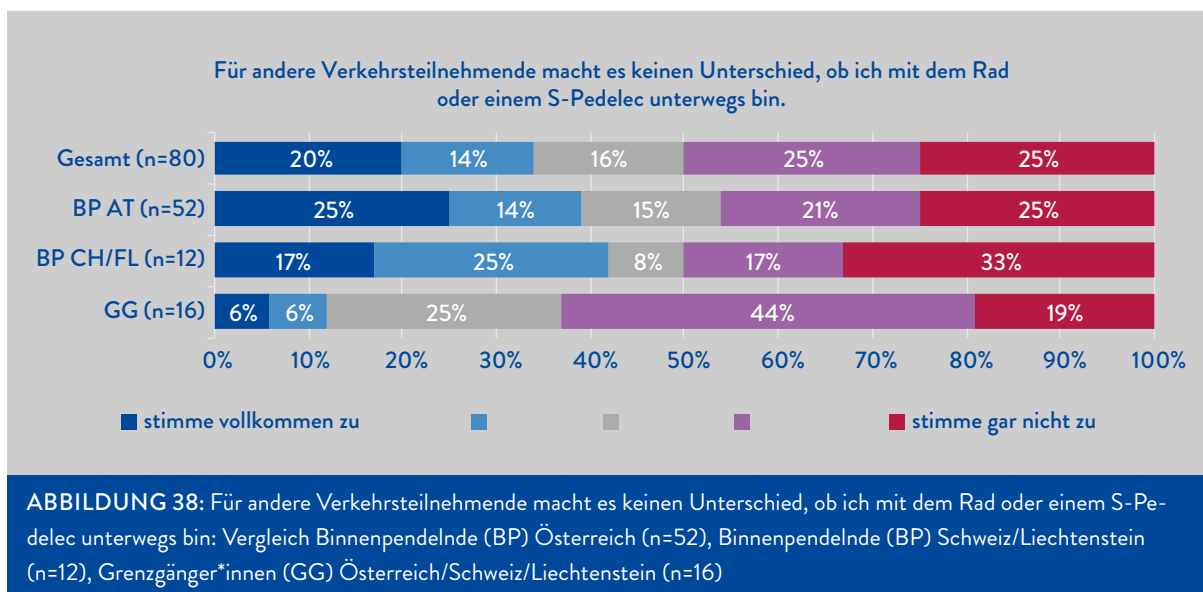


ABBILDUNG 37: Aspekte am S-Pedelec-Fahren: Vergleich Binnenpendelnde (BP) Österreich (n=52), Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein (n=12), Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein (n=16)

ERLEBEN DES STRASSENVERKEHRS

87% der österreichischen Testpersonen meinten nach dieser Fahrphase, dass sie nun ein S-Pedelec sofort erkennen würden, bei den Schweizer Testpersonen waren es 83%.

Bezüglich anderer Verkehrsteilnehmender und eigenem S-Pedelec-Fahren meinten 20%, dass es keinen und 14%, dass es eher keinen Unterschied mache, ob sie mit einem Rad oder S-Pedelec unterwegs seien. 16% waren zu dieser Frage unentschieden; 25% stimmten eher nicht und 25% gar nicht zu. Das heißt, dass knapp die Hälfte der Personen einen wesentlichen Unterschied für andere Verkehrsteilnehmende darin sah, ob man mit einem Rad oder mit einem S-Pedelec unterwegs ist.



4.3.4 VERGLEICH ERGEBNISSE PEDELEC- UND S-PEDELEC-PHASE

In diesem Kapitel werden in einem Gruppenvergleich die Meinungen und Bewertungen der Testpersonen zu beiden Pedelec-Typen gegenübergestellt. Die Personen nutzten die Fahrzeuge immer in der gleichen Reihenfolge: zuerst das Pedelec und dann das S-Pedelec. Diese Reihenfolge ermöglichte den Testpersonen eine Eingewöhnung in die Fortbewegung auf einem Fahrrad mit Tretkraftunterstützung. Da einige Teilnehmende nicht einmal Radfahrerfahrung hatten, wäre der Einstieg mit dem S-Pedelec ohne diese Zwischenphase eine ganz besondere Herausforderung gewesen.

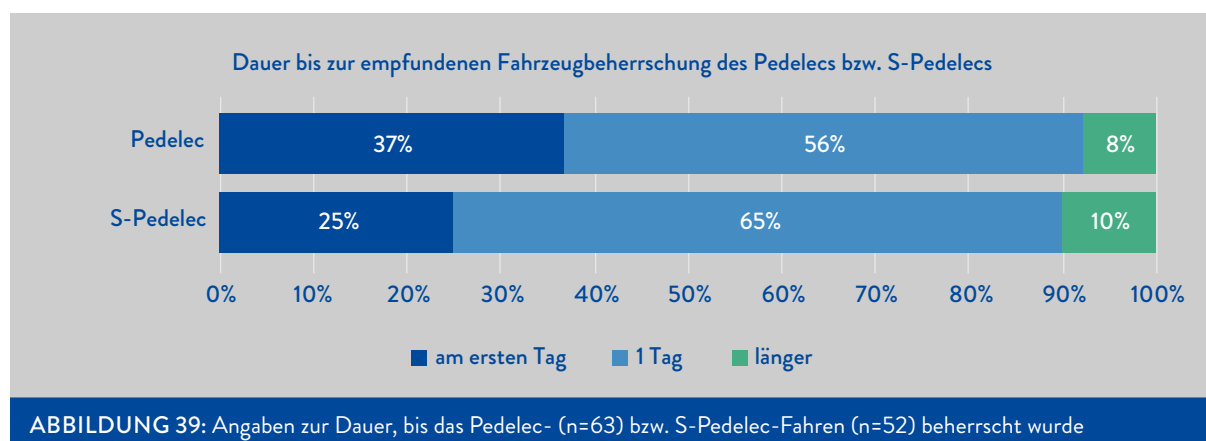
Die Reihenfolge Pedelec – S-Pedelec bedeutet allerdings auch eine Einschränkung in der Interpretation der Ergebnisse: Die Fahrphasen sind keine unabhängigen Erfahrungen für die Personen. Die vorangehende Pedelec-Erfahrung hat die nachfolgende S-Pedelec-Erfahrung beeinflusst. Dieser Umstand muss bei der Sichtung der Ergebnisse im Auge behalten werden. Da die Reihenfolge der Fahrzeuge jeweils die gleiche war, sind die Erfahrungen gut interpretierbar und lassen Personenunterschiede bzw. individuelle Voraussetzungen erkennen. Der Umstand der beiden aufeinanderfolgenden Erfahrungen brachte davon abgesehen aber auch ein

weiteres interessantes Ergebnis, nämlich dass trotz der Vorerfahrungen mit dem Pedelec das S-Pedelec-Fahren für die Personen eine Eingewöhnungszeit benötigte (siehe dazu auch Kapitel 4.3.3).

Nachfolgend werden nur die Daten der Binnenpendelnden in Österreich betrachtet. Die Erfahrungen und Bewertungen beziehen sich somit ausschließlich auf die aktuelle österreichische gesetzliche Situation und sind direkt vergleichbar.

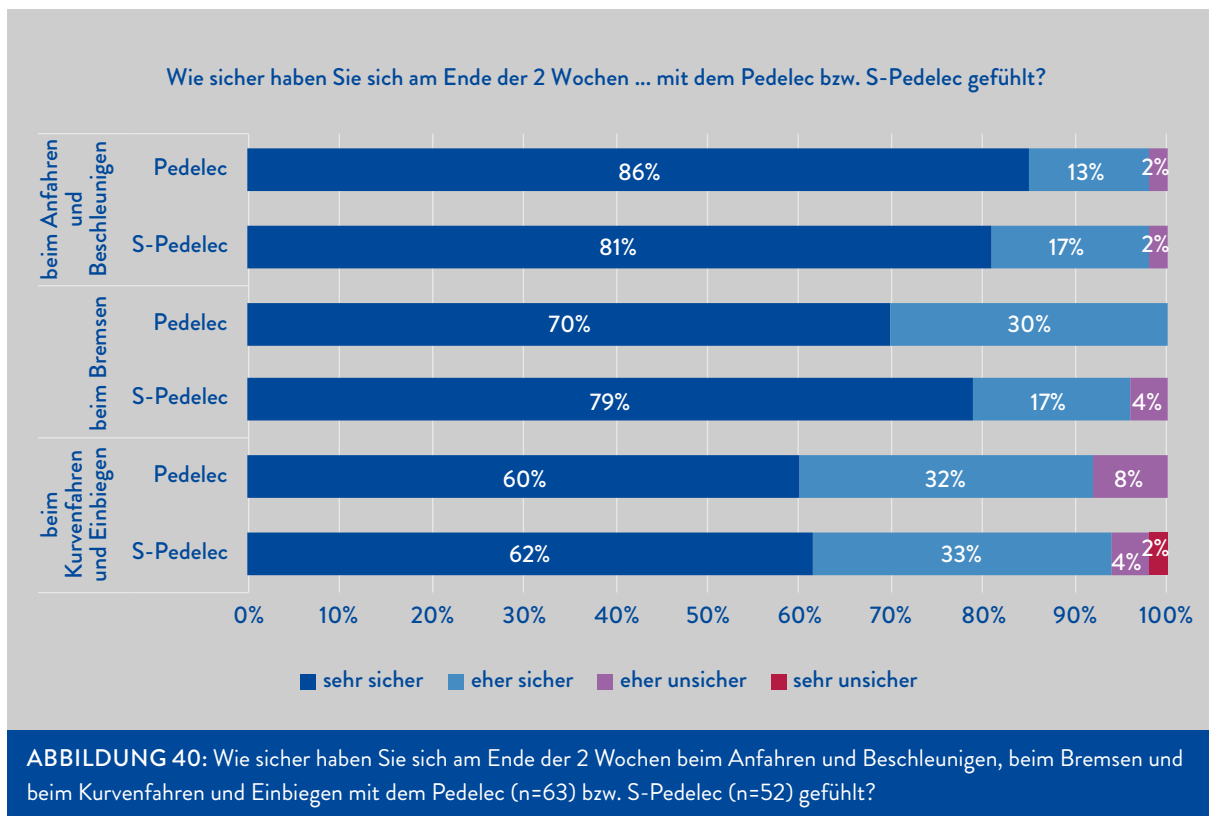
FAHRMANÖVER UND SICHERHEIT

Hinsichtlich der Dauer der Fahrzeit, die die Testpersonen bis zur subjektiv empfundenen Fahrzeugbeherrschung benötigten, zeigt sich, dass diese Eingewöhnungsphase beim S-Pedelec-Fahren etwas länger war als beim Pedelec-Fahren: Während 37% angaben, das Pedelec bereits am ersten Tag beherrscht zu haben, waren es beim S-Pedelec nur 25%. Obwohl die Testpersonen vorher die Fahrphase mit dem Pedelec absolviert hatten, d.h. trotz bereits vorhandener Erfahrung mit dem Fahren mit Tretkraftunterstützung, dauerte es nach eigener Einschätzung länger, bis das S-Pedelec-Fahren beherrscht wurde – das Fahren mit dem S-Pedelec wurde also anders wahrgenommen als das Fahren mit dem Pedelec.

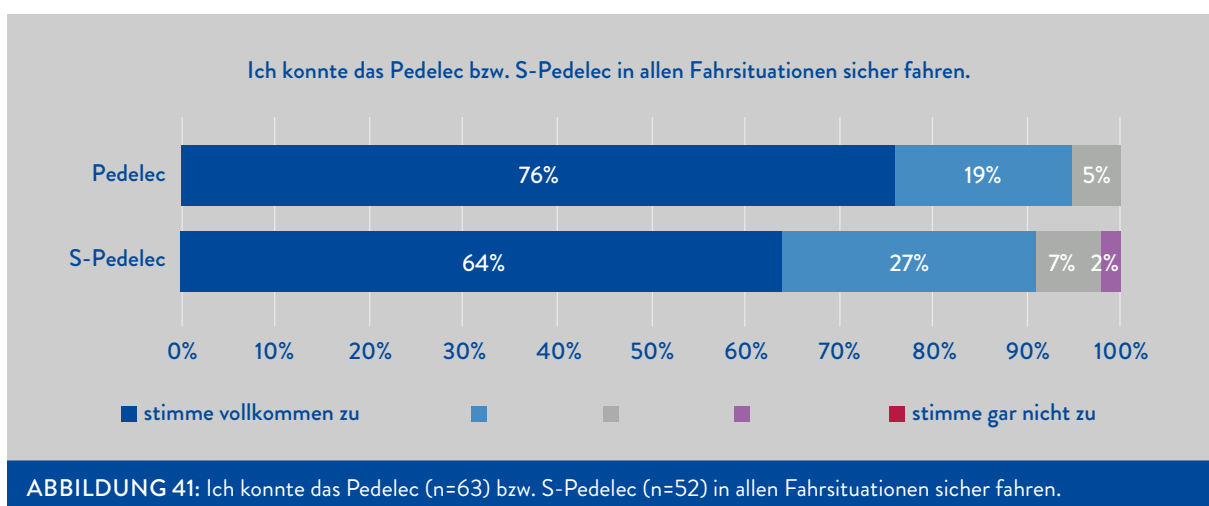


Das Sicherheitsgefühl in verschiedenen Fahrsituationen mit dem Pedelec bzw. S-Pedelec unterschied sich am Ende der jeweils zwei Wochen Fahrpraxis:

- Mit dem Pedelec fühlten sich die Testpersonen beim Anfahren und Beschleunigen häufiger *sehr sicher* (86%) als nach zwei Wochen Fahrpraxis mit dem S-Pedelec (81%).
- Beim Bremsen mit dem S-Pedelec fühlten sich 79% *sehr sicher* und 17% *eher sicher*; jedoch gaben 4% an, auch nach zwei Wochen noch eher unsicher gewesen zu sein. Nach den zwei Fahrwochen mit dem Pedelec fühlten sich nur 70% beim Bremsen *sehr sicher*, dafür aber 30% *eher sicher*.
- Hinsichtlich der Fahrmanöver Kurvenfahren und Einbiegen gab es fast keinen Unterschied in den Bewertungen nach der Pedelec- und der S-Pedelec-Fahrphase: Mit dem Pedelec fühlten sich 60% beim Kurvenfahren und Einbiegen *sehr sicher*, 32% *eher sicher* und 8% *eher unsicher*, beim S-Pedelec fühlten sich 62% *sehr sicher*, 33% *eher sicher*, 4% *eher unsicher* und 2% sogar *sehr unsicher*.

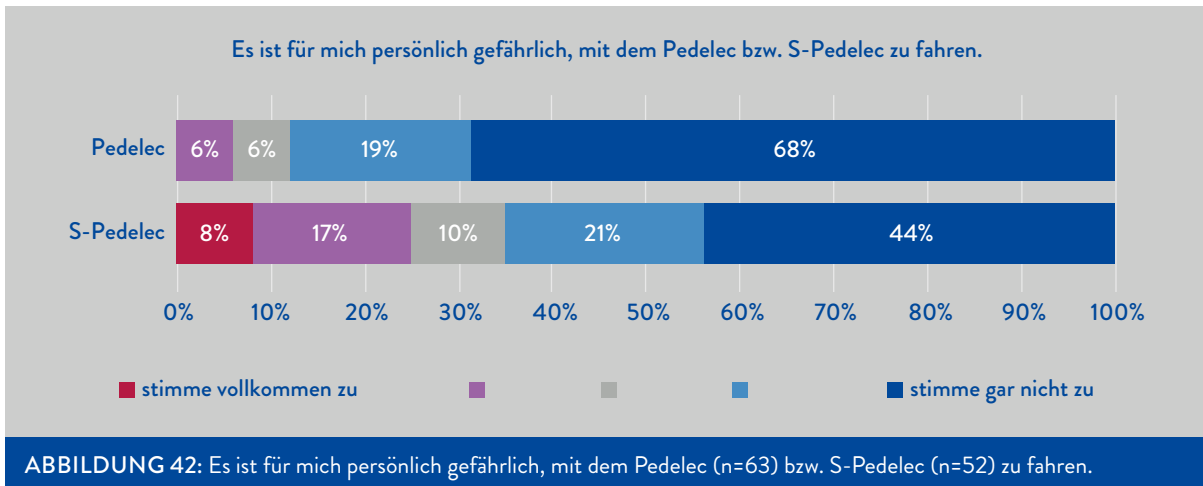


Hinsichtlich des sicheren Fahrens in allen Fahrsituationen zeigte sich, dass die Testpersonen beim Pedelec-Fahren etwas häufiger *vollkommen* zustimmten, dass sie in allen Fahrsituationen sicher fahren konnten (76%) als beim S-Pedelec-Fahren (64%), bei Letzterem stimmten sogar immerhin 2% *eher nicht zu*, dass sie in allen Fahrsituationen sicher fahren konnten.



Bezüglich der Einschätzung der Gefährlichkeit des Pedelec- bzw. S-Pedelec-Fahrens stimmte beim Pedelec-Fahren ein deutlich höherer Anteil der Testpersonen *gar nicht zu* (68%), dass dies gefährlich sei, während es beim S-Pedelec-Fahren mit 44% nur weniger als die Hälfte wa-

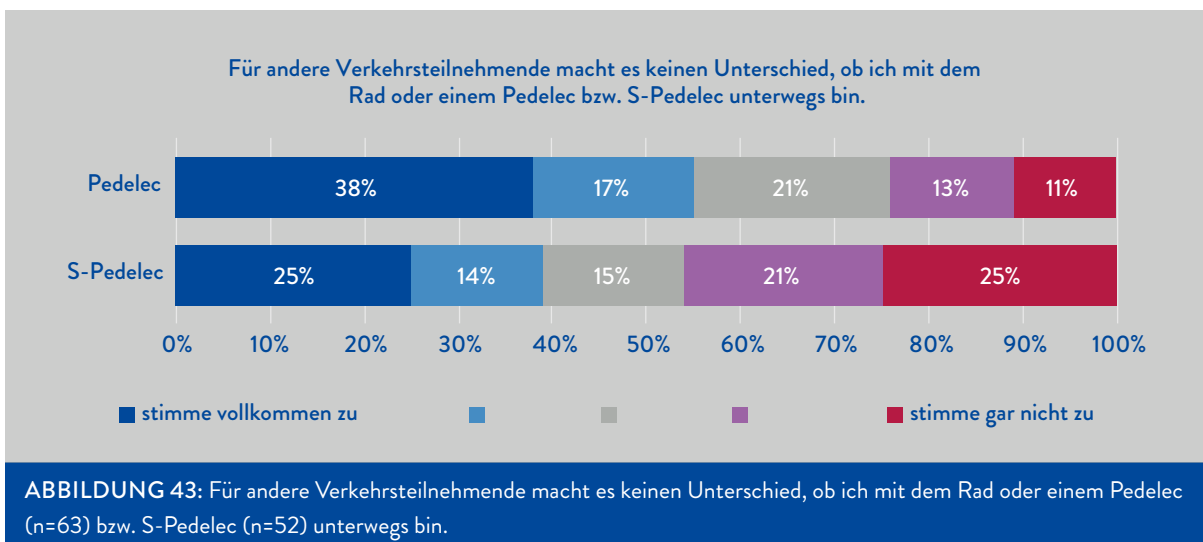
ren. 8% der Testpersonen stimmten beim S-Pedelec-Fahren hingegen *vollkommen* und 17% *eher* zu, dass es gefährlich sei, mit dem S-Pedelec zu fahren, dagegen stimmten jedoch nur 6% *eher* zu, dass es gefährlich sei, mit dem Pedelec zu fahren.



ERLEBEN DES STRASSENVERKEHRS

Beim S-Pedelec stimmte ein höherer Anteil der Testpersonen *gar nicht* (25%) oder *eher nicht* (21%) zu, dass es für andere Verkehrsteilnehmende keinen Unterschied mache, ob man mit dem Rad oder einem S-Pedelec unterwegs ist. Beim Pedelec-Fahren waren es hingegen deutlich weniger Personen, die *gar nicht* (11%) oder *eher nicht* (13%) zustimmten, dass es keinen Unterschied für andere mache, ob man mit dem Rad oder Pedelec unterwegs ist.

Im Vergleich der Aussagen nach der Pedelec- und nach der S-Pedelec-Phase waren die jeweiligen Antworten auf „Für andere Verkehrsteilnehmende macht es keinen Unterschied, ob ich mit dem Rad oder einem Pedelec bzw. S-Pedelec unterwegs bin“ deutlich verschieden: Nach der Pedelec-Phase meinten dies 39% für das Pedelec, nach der S-Pedelec-Phase hingegen nur 25% für das S-Pedelec.



4.3.5 BEFRAGUNG BZW. GESAMTBEWERTUNG IM RÜCKBLICK (NACH 3 MONATEN)

Nach drei Monaten erhielten die Testpersonen nochmals einen Link zu einer abschließenden Befragung. Hier gaben die Personen noch einmal im Rückblick Bewertungen für die Pedelec- und S-Pedelec-Fahrten ab. Der späte Zeitpunkt wurde deshalb gewählt, weil angenommen wurde, dass sich nun die Meinungen konsolidiert haben und verschiedene Erfahrungen eingeflossen sind.

BEWERTUNG DER PEDELEC- UND S-PEDELEC-PHASE

Im Rückblick nach drei Monaten beurteilten die Testpersonen die Feldphase mit dem **Pedelec** vor allem als *positiv*, *angenehm*, *ungefährlich* und *einfach*. Personen, die ausschließlich in Österreich gefahren waren, sahen das Pedelec eher als eine Alternative zum Auto.

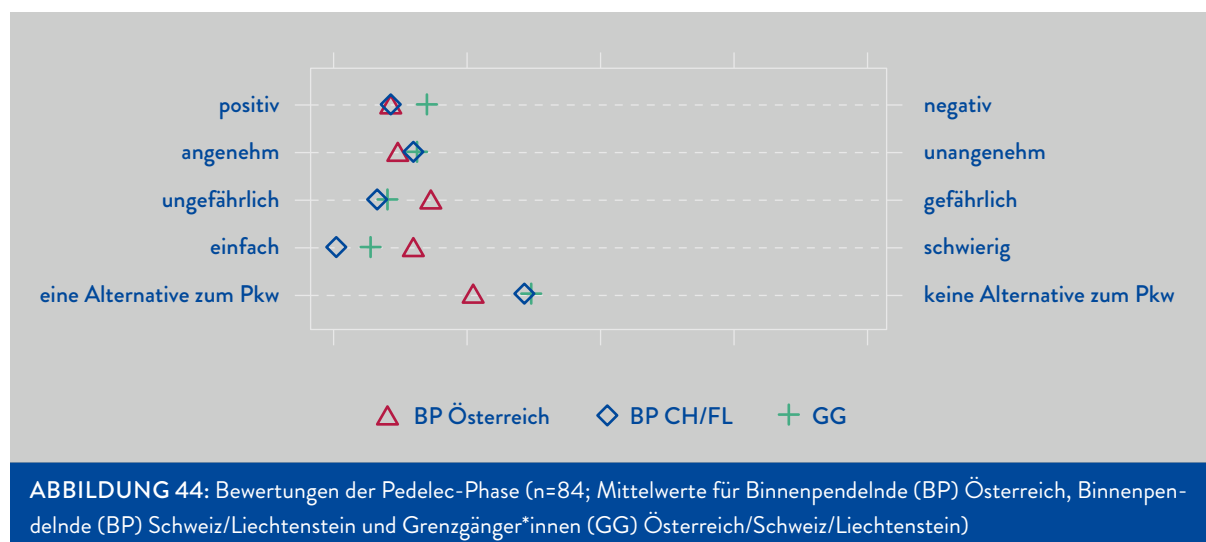


ABBILDUNG 44: Bewertungen der Pedelec-Phase (n=84; Mittelwerte für Binnenpendelnde (BP) Österreich, Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein und Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein)

Bei der rückblickenden Bewertung der **S-Pedelec-Phase** wird deutlich, dass die Binnenpendelnden in der Schweiz bzw. in Liechtenstein die S-Pedelec-Phase am positivsten, angenehmsten und einfachsten sowie das S-Pedelec am ehesten als Alternative zum Pkw bewerteten. Auch hinsichtlich des Aspekts Ungefährlichkeit hatten sie die besten Urteile. Vonseiten der österreichischen Binnenpendelnden waren die S-Pedelec-Bewertungen schlechter als jene des Pedelecs. Bei den Binnenpendelnden in der Schweiz bzw. in Liechtenstein waren die Bewertungen des S-Pedelecs teilweise noch besser als jene des Pedelecs (z.B. Alternative zum Auto).

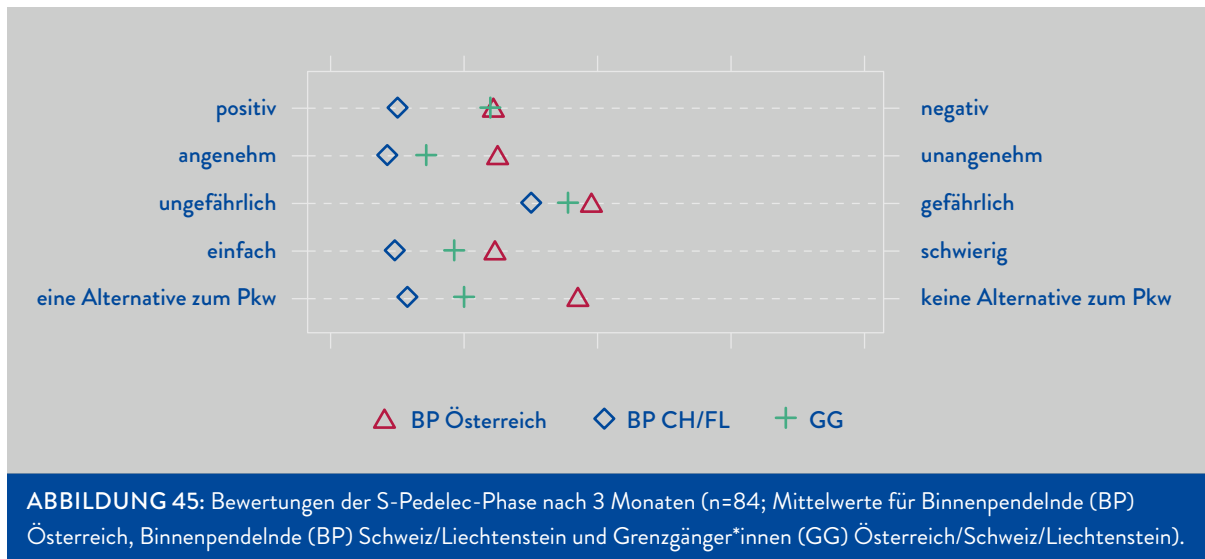


ABBILDUNG 45: Bewertungen der S-Pedelec-Phase nach 3 Monaten (n=84; Mittelwerte für Binnenpendelnde (BP) Österreich, Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein und Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein).

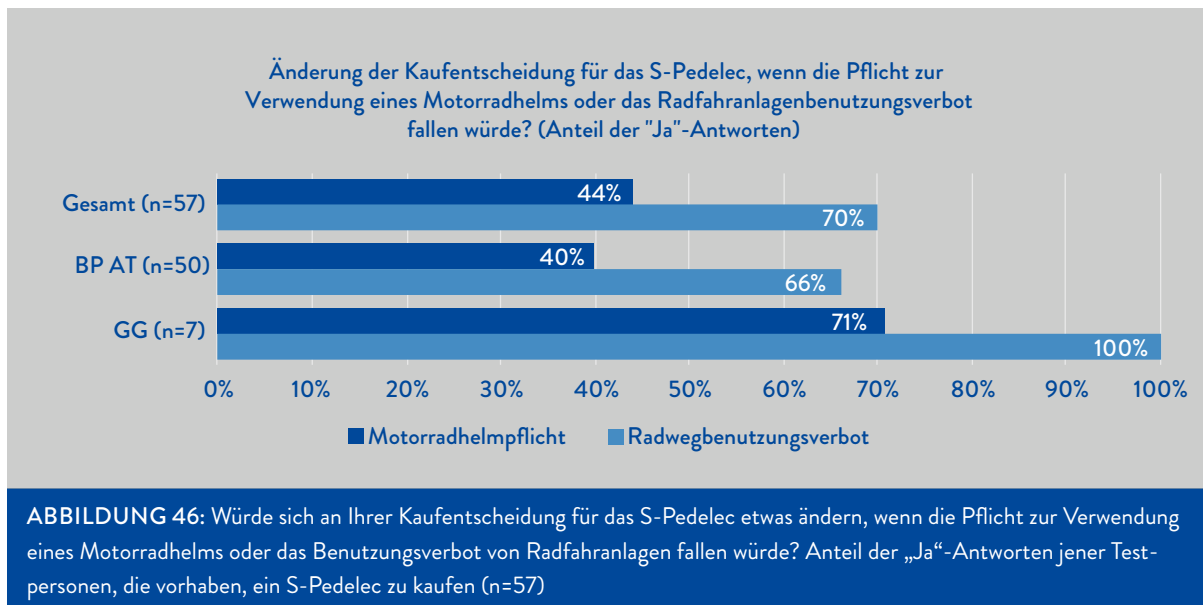
MÖGLICHER KAUF EINES S-PEDELECS

Von den insgesamt 84 Befragten gaben nur drei Personen an, dass sie vorhätten, sich ein S-Pedelec zu kaufen. Zwei davon waren nur in Österreich gefahren, eine Person nur in der Schweiz bzw. in Liechtenstein. 17 Personen hatten vor, sich vielleicht ein S-Pedelec zu kaufen, davon sechs Personen aus Österreich, vier aus der Schweiz bzw. aus Liechtenstein und sieben Personen, die in beiden Systemen gefahren sind.

HABEN SIE VOR, EIN S-PEDELEC ZU KAUFEN?	JA	VIEL-LEICHT	NEIN	GESAMT
Binnenpendelnde Österreich	3% (2)	10% (6)	86% (50)	100% (58)
Binnenpendelnde Schweiz/Liechtenstein	8% (1)	33% (4)	58% (7)	100% (12)
Grenzgänger*innen	0% (0)	50% (7)	50% (7)	100% (14)
Gesamt	4% (3)	20% (17)	76% (64)	100% (84)

TABELLE 12: Haben Sie vor, ein S-Pedelec zu kaufen? (n=84)

Die gesetzlichen Regelungen zur Helmpflicht und besonders zum Benutzungsverbot von Radfahranlagen spielen hierbei jedoch eine bedeutsame Rolle: Von den 50 österreichischen Binnenpendelnden, die angaben, dass sie aktuell nicht vorhätten, sich ein S-Pedelec zu kaufen, würden 66% ihre Kaufentscheidung ändern, wenn das Radwegbenutzungsverbot fiel. Für jene sieben Personen, die beide rechtlichen Situationen kennengelernt haben (Grenzgänger*innen) und keinen Kauf planen, wäre der Wegfall des Benutzungsverbotes das wesentliche Argument, ihre Meinung zu ändern. Der Wegfall der Motorradhelmpflicht hat auch einen Einfluss auf die Änderung der Kaufentscheidung, aber nicht so ausgeprägt wie der Wegfall des Benutzungsverbotes von Radfahranlagen. Die Binnenpendelnden in der Schweiz bzw. in Liechtenstein wurden aufgrund der dort anderen rechtlichen Lage hier nicht betrachtet.



4.3.6 GRENZEN DES STUDIENDESIGNS

Zum Abschluss der Beschreibungen der Ergebnisse des Flottenversuchs noch einige Anmerkungen:

POSETIV war die erste große Studie zu S-Pedelecs in Österreich. Dabei wurden sowohl Erfahrungswerte zur Verkehrsteilnahme mit S-Pedelecs gewonnen als auch das Umstiegspotenzial vom Pkw auf das S-Pedelec im Berufsverkehr untersucht. Die Stichprobe für den Flottenversuch bestand aus rund 100 Teilnehmenden aus drei strukturell unterschiedlichen Regionen Österreichs. Die Studie stützt sich durch die hohe Zahl an Teilnehmenden, die vielen Aufzeichnungstage und die vergleichsweise langen Distanzen auf eine breite Datenbasis von rund 12.700 mit dem S-Pedelec gefahrenen Kilometern. Durch den langen Untersuchungszeitraum wurden zudem Fahrdaten in allen vier Jahreszeiten gesammelt, noch dazu unter zwei grundsätzlich unterschiedlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen für S-Pedelecs (in Österreich und der Schweiz bzw. Liechtenstein).

Der detaillierte Vergleich der Pedelec-Daten mit den S-Pedelec-Daten ist in Österreich dabei nur auf Streckenabschnitten möglich, auf denen es keine Radinfrastruktur gibt. Denn sobald Radinfrastruktur vorhanden ist, sind Pedelec-Lenkende in Österreich gesetzlich dazu verpflichtet, diese zu benutzen, Fahrer*innen von S-Pedelecs wiederum ist es verboten. Für Daten, die in der Schweiz gesammelt wurden, gilt diese Einschränkung nicht, weil dort beide Fahrzeugtypen verpflichtend die Radinfrastruktur benutzen müssen.

REIHENFOLGE PEDELEC – S-PEDELEC

Um vergleichende Aussagen über Pedelecs und S-Pedelecs treffen zu können, haben die Teilnehmenden Daten mit beiden Verkehrsmitteln über jeweils zwei Wochen gesammelt. Zur Beurteilung des Potenzials zur Verkehrsverlagerung wurden zusätzlich während einer Woche Daten beim Pkw-Pendeln aufgezeichnet.

Die Reihenfolge Pedelec – S-Pedelec wurde für alle Personen eingehalten. Das bedeutet einerseits eine Einschränkung in der Interpretation der Ergebnisse, weil die S-Pedelec-Erfahrung nicht unabhängig von den Pedelec-Erfahrungen war. Andererseits konnten dadurch individuelle Erfahrungsunterschiede bzw. unterschiedliche persönliche Zugänge gut beobachtet werden. Für ein Studiendesign, das „Pedelec – S-Pedelec“ und „S-Pedelec – Pedelec“ alternierend untersucht hätte, um abzubilden, wie es Personen geht, die zuerst mit dem S-Pedelec unterwegs sind, wäre eine doppelt so große Zahl an teilnehmenden Personen nötig gewesen. Das hätte den Aufwand für die Umsetzung der Studie enorm erhöht und bezüglich des Verlagerungspotenzials keinen Erkenntnisgewinn gebracht.

ONLINE-BEFRAGUNGEN

Die teilnehmenden Personen wurden per E-Mail angeschrieben und gebeten, den Online-Fragebogen, der über den mitgesendeten Link zu erreichen war, auszufüllen. Trotz wiederholter Kontrollen bzw. Aufforderungen der Personen, den Fragebogen vor Beginn der Fahrphasen auszufüllen, gelang es nicht, dass alle Testpersonen die Fragebögen zeitgerecht ausfüllten. In der Auswertung wurden nur die zeitgerecht ausgefüllten Fragebögen berücksichtigt.

5 UMSTIEGSPOTENZIAL

Aufbauend auf den Ergebnissen der Grundlagenforschung, der Fokusgruppen und der Erfahrungen aus dem Flottenversuch wurde ein weiterer Fragebogen entwickelt, um an einer größeren, österreichweiten Stichprobe von Pkw-Pendelnden zu erfragen, welche Meinungen sie zu einem möglichen Umstieg auf ein S-Pedelec für den Arbeitsweg haben und wie sie verschiedenste aktuelle Rahmenbedingungen bewerten.

5.1 QUANTITATIVE BEFRAGUNG VON PKW-PENDELNDEN

Um das Umstiegspotenzial auf S-Pedelecs insgesamt noch genauer einschätzen zu können, wurde diese weitere, spezifische Online-Befragung an einer österreichweiten Stichprobe von Personen durchgeführt, die mit dem Pkw in die Arbeit pendeln. Diese Befragung führte das Meinungsforschungsinstitut IFES im November 2019 durch.

5.1.1 METHODIK

Befragt wurden berufstätige Personen zwischen 17 und 65 Jahren, die derzeit den Arbeitsweg mit dem Pkw zurücklegen und die eine Fahrtstrecke pro Richtung zwischen 7 und 25 Kilometern zurückzulegen haben. Diese Einschränkung der Distanz wurde deshalb vorgenommen, weil längere Strecken mit einem höheren Zeitaufwand für den Arbeitsweg einhergehen. Das Umstiegspotenzial bzw. das Interesse von Autofahrenden ist vor allem für diese mittlere Distanz zu erwarten.

Der Fragebogen enthielt jene Elemente aus den früheren Befragungen des Flottenversuchs, die sich als besonders relevant herausgestellt hatten und umfasste folgende Bereiche:

- Bisherige Verkehrsmittelnutzung für den Arbeitsweg
- Angaben zum Arbeitsweg (Pkw-Nutzung, Kilometer pro Strecke, Fahrtdauer, ...)
- Fahrradnutzung
- Bekanntheit Fahrrad mit Tretkraftunterstützung
- Interesse daran, für den Arbeitsweg ein S-Pedelec zu nutzen
- Erwartungen an das S-Pedelec-Fahren
- Subjektive Einschätzung zu Rahmenbedingungen
- Wunsch nach Probefahren
- Bereitschaft zu „Fahrzeitopfer“
- Bereitschaft zu Anschaffung/Preis
- Subjektive Einschätzung der erleichternden Rahmenbedingungen
- Bewertung hinsichtlich persönlicher Alternative zum Pkw
- Angaben für die Personenstatistik

Im Online-Fragebogen war das Thema als „Nutzung von S-Pedelecs für den Arbeitsweg“ ausgeschrieben. Die Eckdaten der Befragung waren:

- Stichprobe: n=1.013
- Grundgesamtheit: österreichische Bevölkerung von 17-65 Jahren
- Filter: Die befragten Personen waren erwerbstätig und gaben Pkw-Nutzung für den Arbeitsweg an (Länge Arbeitsweg: 7-25 km).

54% der Befragten waren Männer und 46% Frauen. Die Befragten waren im Mittel 40,5 Jahre alt. 42% der Befragten hatten als höchste abgeschlossene Bildung eine Pflichtschule abgeschlossen, 14% eine Fachschule, 7% eine AHS oder BHS ohne Matura. 22% hatten eine BHS oder eine AHS mit Matura absolviert, 16% hatten einen Abschluss an einer Hochschule/Fachhochschule/Akademie (siehe Tabelle 13).

ZUSAMMENSETZUNG DER STICHPROBE (N=1.013)		
Geschlecht	Männer	54%
	Frauen	46%
Alter	17 bis 29 Jahre	22%
	30 bis 39 Jahre	24%
	40 bis 49 Jahre	22%
	50 bis 65 Jahre	32%
Höchste abgeschlossene Bildung	Pflichtschule (Lehre)	42%
	Fachschule	14%
	AHS, BHS ohne Matura	7%
	Matura (AHS, BHS)	22%
	Hochschule, Fachschule, Akademie	16%

TABELLE 13: Überblick über die Zusammensetzung der Stichprobe der Befragung (n=1.013)

Die Ergebnisse über die gesamte Gruppe der 1.013 Personen werden hier nicht berichtet. Stattdessen wird eine Subgruppe herausgefasst, nämlich jene Personen, die am Ende des Fragebogens angegeben hatten, dass sie sich ein S-Pedelec als Alternative für den Arbeitsweg bzw. für Teile davon vorstellen könnten.

5.1.2 SUBGRUPPE: ERGEBNISSE VON PERSONEN, DIE SICH DAS S-PEDELEC ALS ALTERNATIVE VORSTELLEN KÖNNEN

Am Ende des Fragebogens wurde die Frage gestellt, inwieweit sich die Personen für sich persönlich ein S-Pedelec als Alternative zum Pkw für den Arbeitsweg oder eines Teils davon vorstellen könnten. Davor hatten die Fragen verschiedene Aspekte des S-Pedelecs behandelt, vor

allem aber auch die aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen wie z.B. die Voraussetzung des Mopedführerscheins und das Benutzungsverbot von Radfahranlagen. Die Befragten hatten somit – in der Theorie – zentrale Nutzungsbedingungen kennengelernt und konnten das in ihre Bereitschaft einfließen lassen. Insgesamt 374 Personen standen der Frage *“Nach allem, was Sie nun bezüglich S-Pedelecs gehört haben: Stellt das S-Pedelec für Sie persönlich ganz generell eine Alternative zur Bewältigung Ihres Arbeitsweges oder eines Teils davon dar?”* positiv gegenüber: Mit *“ja”* antworteten 21%, mit *“ja, eher schon”* 79%.

Die in diesem Kapitel dargelegten Ergebnisse der Befragung beziehen sich nur auf diese 374 Personen.

BESCHREIBUNG DER SUBGRUPPE

60% der 374 Personen, die sich einen Umstieg auf das S-Pedelec vorstellen können, waren Männer, dem stehen 40% Frauen gegenüber – also etwas mehr Männer als Frauen.

Der Altersmedian über die Gesamtgruppe lag bei 40 Jahren, mit einer Schwankung von 19 bis 63 Jahren, was de facto darauf hinweist, dass sich alle Altersgruppen prinzipiell eine Nutzung vorstellen könnten. Eine bestimmte Altersgruppe ist damit kein Ausschlusskriterium.

Was den Wohnort betrifft, waren alle Bundesländer vertreten, ebenso alle Wohnortgrößen. In Sachen Bildung gab es einen Schwerpunkt bei Pflichtschule mit Lehre (43%) und Matura (21%), der aber der Verteilung der Stichprobe entsprach. 81% der Personen sind voll berufstätig; 17% arbeiten Teilzeit.

Geschlecht, Alter, Bundesland und Ortsgröße spielen eine untergeordnete Rolle. Hinsichtlich ihrer Ausbildung scheinen Personen mit Pflichtschule und Lehre und solche mit Matura am interessiertesten. Und vor allem Personen, die Vollzeit arbeiten, denken an ein S-Pedelec als Alternative. Möglicher Hintergrund könnte hier das Gesundheitsmotiv sein, um wenigstens so zu regelmäßiger Bewegung zu kommen, und darüber hinaus Kosten zu sparen.

DERZEITIGE VERKEHRSMITTELNUTZUNG

Radnutzung: Eine bisherige Radnutzung für den Arbeitsweg gaben nur 19% der Personen, die sich einen Umstieg auf das S-Pedelec vorstellen könnten, an! Das heißt, dass das S-Pedelec (vor allem) Personen anspricht, die vorher nicht mit dem Rad gefahren sind! 10% nutzen bereits ein Fahrrad mit Tretkraftunterstützung. Insgesamt 16% fahren mit dem Fahrrad auch immer wieder einmal in die Arbeit (2% 4 Tage oder öfter, 10% an 2-3 Tagen, 4% an einem Tag pro Woche). Von den Radfahrenden nutzen 57% immer einen Helm (24% manchmal, 19% nie). Bereits vorhandene S-Pedelec-Erfahrung gaben 6% der Personen an, die sich den Umstieg vorstellen können.

ÖV-Nutzung: 20% nutzen auch öffentliche Verkehrsmittel. Das heißt, hier würde – vielleicht teilweise (nicht an Regentagen) – das S-Pedelec Nutzung vom öffentlichen Verkehr abschöpfen. Da dies aber nur zu einem geringeren Prozentsatz der Fall ist, wäre das gut vertretbar. Das

S-Pedelec macht damit dem öffentlichen Verkehr keine Konkurrenz. Es erschlosse jedenfalls eine neue Zielgruppe.

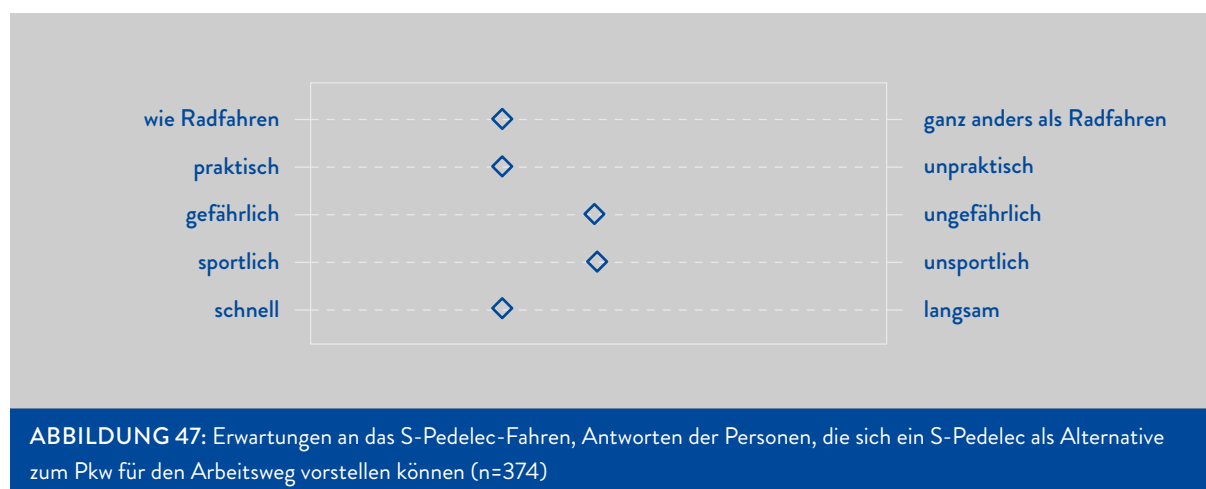
Pkw-Nutzung und Fahrtstrecken: 76% fahren regelmäßig mit dem Pkw (an 4 oder mehr Tagen pro Woche). Das heißt, dass drei Viertel der Personen den Pkw häufig nutzen. Hier könnte sich also ein (teilweiser) Umstieg in den persönlichen CO₂-Bilanzen stark auswirken, ebenso in der Reduktion von Kosten für Treibstoff, Parkplatz etc.

Die 50-Prozent-Marke für eine Wegstreckenlänge des derzeitigen Arbeitsweges mit dem Pkw lag bei 15 Kilometern. 21% der Befragten haben eine Wegstrecke bis zu 20 Kilometer, weitere 14% bis zu 25 Kilometer. Das wären potenziell jene Fahrtstrecken-Längen, die mit dem S-Pedelec absolviert werden könnten. Für die Wegedauer einer Strecke mit dem Pkw lag die 50-Prozent-Marke bei 14 Minuten.

79% der Personen fahren auf ihrem Arbeitsweg im Ortsgebiet, 58% auch im Freiland; 30% haben eine Wegstrecke, bei der sie mit dem Pkw auch eine Autobahn oder Schnellstraße benutzen. Dass die derzeitigen Arbeitswege vor allem durch Ortsgebiet und Freiland führen, kann – das Vorhandensein der passenden Infrastruktur vorausgesetzt³⁰ – den Einsatz des S-Pedelecs besonders interessant machen.

ERWARTUNGEN AN DAS S-PEDELEC-FAHREN

Hinsichtlich der Erwartungen an das S-Pedelec-Fahren zeigt sich, dass die befragten Personen, die sich ein S-Pedelec als Alternative zum Pkw für den Arbeitsweg vorstellen können, das S-Pedelec-Fahren eher *wie Radfahren* und eher *praktisch* erwarten sowie mittelmäßig *sportlich* und eher *schnell* (siehe Abbildung 47). Die Gefährlichkeit wird von dieser Gruppe genau zwischen *gefährlich* und *ungefährlich* erwartet – also in der Gesamtheit unentschieden bewertet.



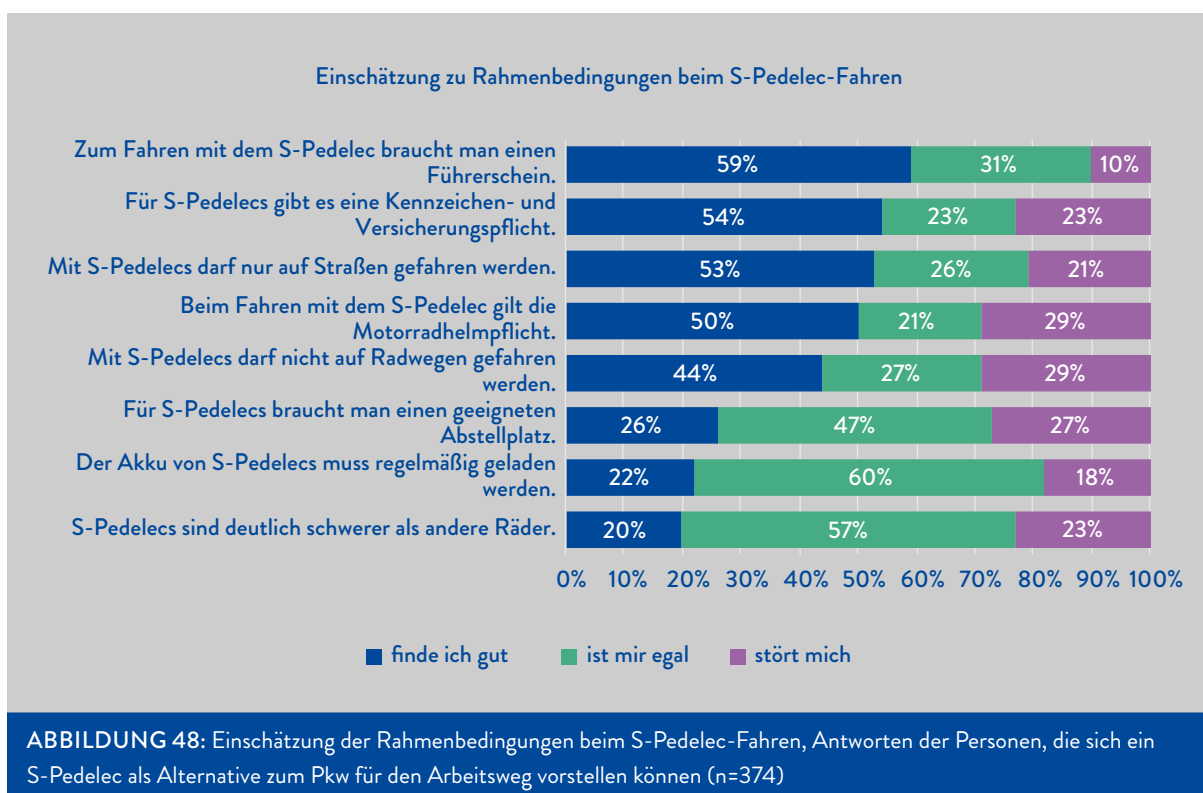
30 bzw. die Möglichkeit, insbesondere im Freiland Radfahranlagen benutzen zu können

BEWERTUNG DER RAHMENBEDINGUNGEN DES S-PEDELEC-FAHRENS

Führerschein, Kennzeichen- und Versicherungspflicht sowie Motorradhelmpflicht werden nicht als Hürden gesehen – viele begrüßen das sogar: Befragt zu den Rahmenbedingungen für das S-Pedelec-Fahren finden die Personen, die sich ein S-Pedelec als Alternative zum Pkw für den Arbeitsweg vorstellen können, den (Moped-)Führerschein als Zugangsvoraussetzung zum S-Pedelec-Fahren mehrheitlich gut (59%), ebenso wie die Kennzeichen- und Versicherungspflicht (54%). Während einerseits 50% der Befragten die Motorradhelmpflicht gut finden, stört dies jedoch andererseits 29% der Befragten (21% ist es egal).

Mehrheitlich egal ist den Befragten hingegen, dass der Akku von S-Pedelecs regelmäßig geladen werden muss (60%) und dass S-Pedelecs deutlich schwerer als andere Räder sind (57%). Dass man mit dem S-Pedelec nur auf Straßen fahren darf, findet mehr als die Hälfte der Personen, die sich einen Umstieg auf das S-Pedelec vorstellen können, gut (53%), weiteren 26% ist es egal. Nur 21% stört das. Das Verbot der Radfahranlagenbenutzung stört nur 29%, 27% ist es egal, und 44% finden es gut (!).

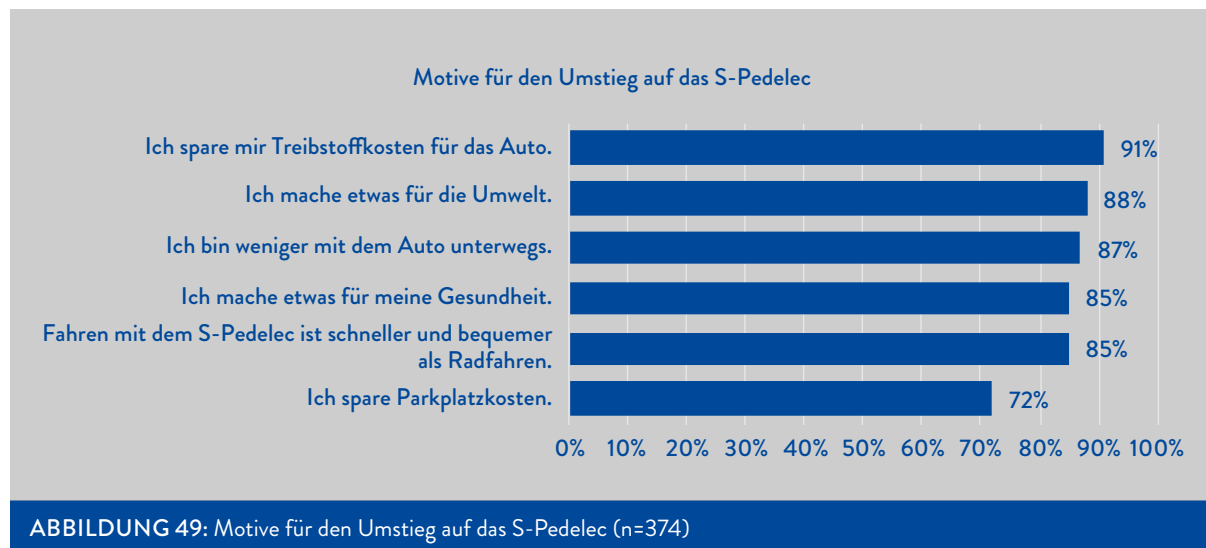
S-Pedelecs benötigen einen geeigneten Abstellplatz. Das ist für viele (noch) kein Thema. 47% ist das egal, 27% stört das, 26% finden das gut. Hier wurden möglicherweise von einigen Personen die Kosten der Anschaffung nicht bewusst miteinbezogen (Diebstahlgefahr!).



MOTIVE FÜR DEN UMSTIEG AUF DAS S-PEDELEC

Wichtige Motive für den Umstieg auf das S-Pedelec-Fahren sind die Umwelt, das Einsparen finanzieller Kosten und der positive Effekt auf die eigene Gesundheit (siehe Abbildung 49):

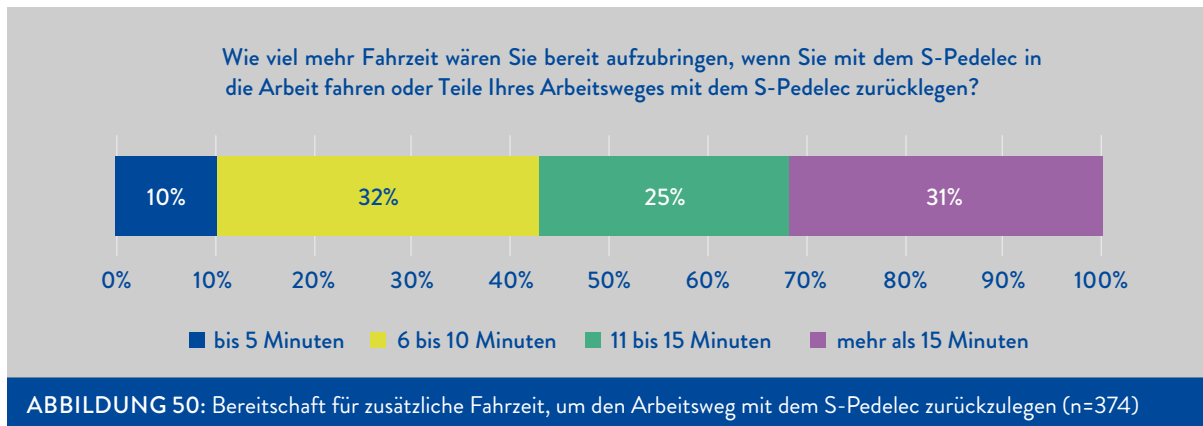
88% ist es wichtig, etwas für die Umwelt zu tun, 87% wären bei einem Umstieg zufrieden, weniger mit dem Auto unterwegs zu sein. 72% schätzen es, Parkplatzkosten zu sparen, 91% schätzen es, Treibstoffkosten zu reduzieren. 85% wollen mit der neuen Art der Mobilität etwas für ihre Gesundheit tun. Dass S-Pedelec-Fahren bequemer und schneller als Radfahren ist, ist 85% wichtig. Das klassische Fahrrad war für diese Gruppe bisher keine Option. Gutes Wetter ist allerdings eine wichtige Voraussetzung: 91% ist dies wichtig. Die Erwartungen fokussieren auf eher *wie Radfahren*, nur mittelmäßig *sportlich*, eher *schnell* und *praktisch*.



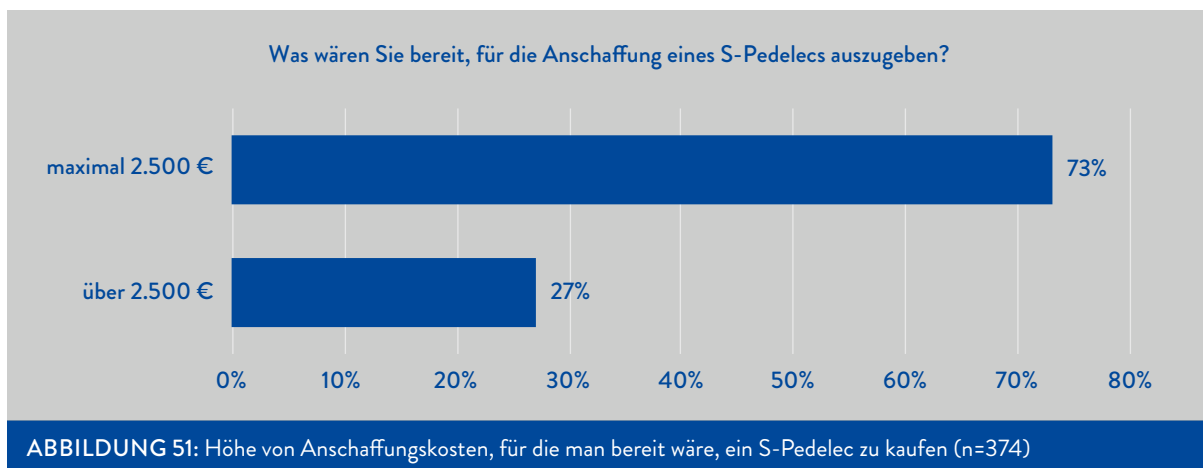
BARRIEREN UND FÖRDERLICHE BEDINGUNGEN FÜR EINEN MÖGLICHEN UMSTIEG AUF DAS S-PEDELEC

Barrieren für einen Umstieg auf das S-Pedelec bzw. Verlagern des Arbeitsweges auf ein S-Pedelec stellen laut den befragten Personen, die sich ein S-Pedelec als Alternative zum Pkw für den Arbeitsweg vorstellen können, die anfallenden Kosten dar, sowohl zeitlich als auch monetär.

Das mögliche „Zeitopfer“ ist ein wichtiges Thema: Nur 31% würden bei der Verlagerung des Arbeitsweges auf ein S-Pedelec einen zeitlichen Mehraufwand von mehr als 15 Minuten auf sich nehmen, 25% bis zu 11-15 Minuten und 32% 6-10 Minuten. Lediglich 10% würden nicht mehr als 5 Minuten zeitlichen Mehraufwands investieren wollen, um dafür mit dem S-Pedelec unterwegs zu sein.

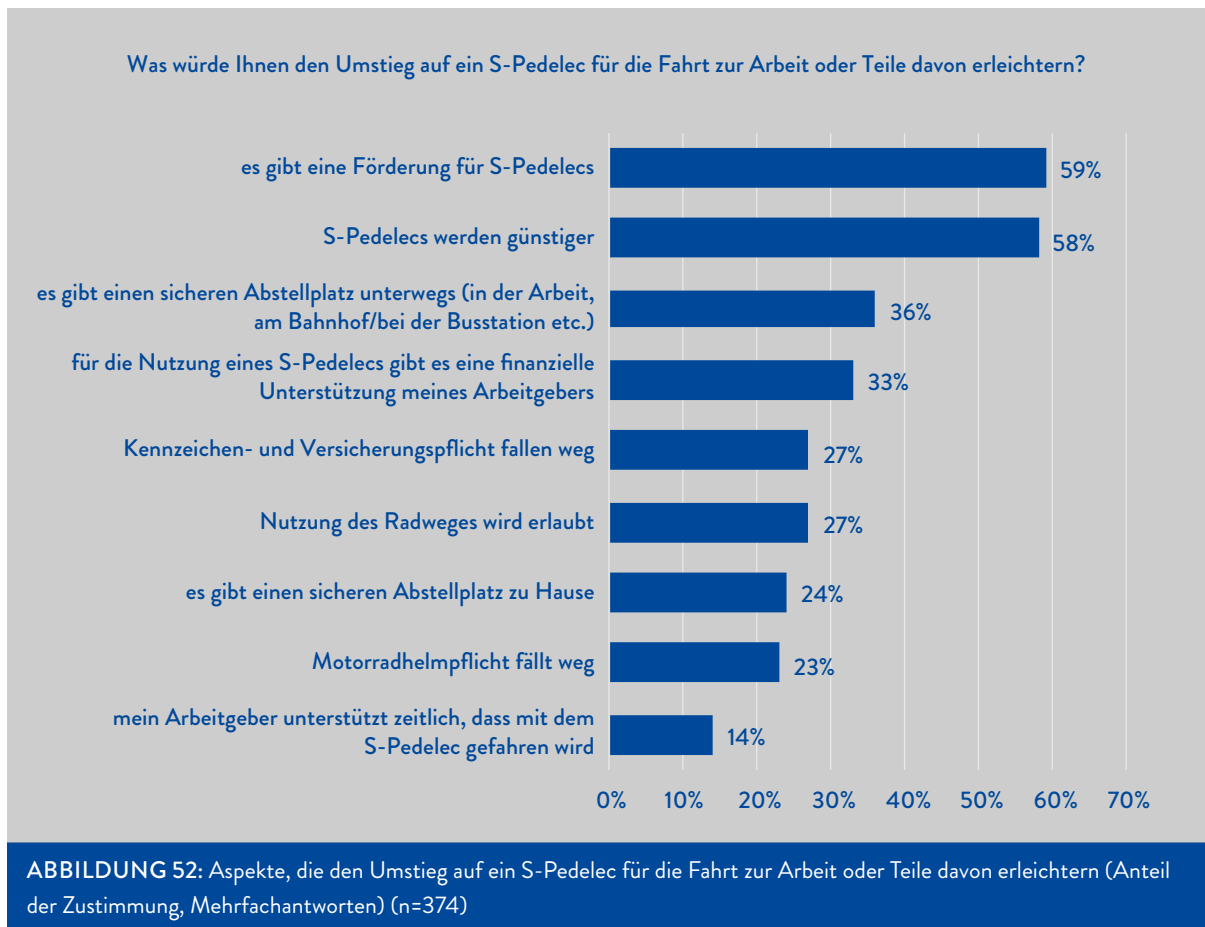


Die „Schmerzgrenze“ beim Anschaffungspreis liegt bei 2.500 Euro. 73% der befragten Personen ziehen hier ihre Grenze, nur ein Viertel (27%) würde mehr als 2.500 Euro ausgeben. Damit wären Förderungen im Zuge der Anschaffung jedenfalls attraktiv.

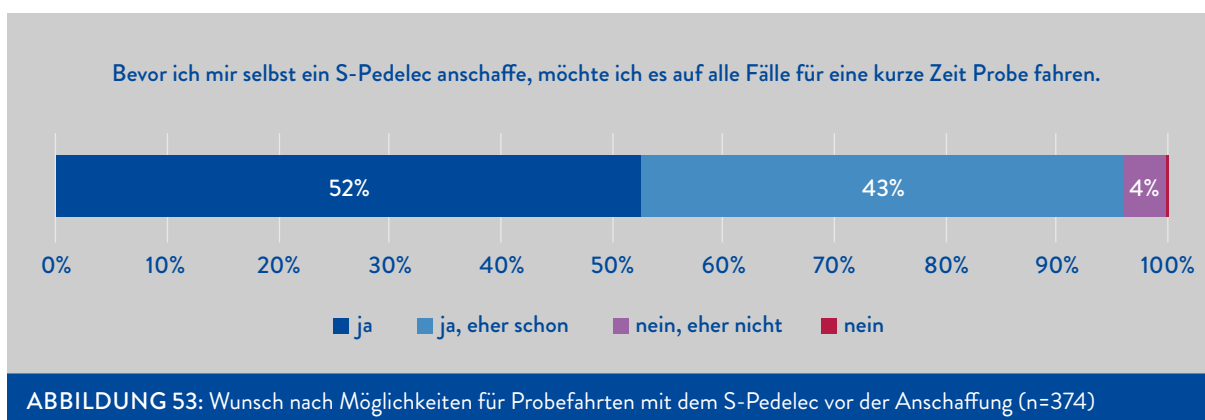


Gefragt nach Faktoren, die den Umstieg auf das S-Pedelec erleichtern würden, stehen insgesamt betrachtet an erster Stelle gezielte Förderungen bei der Anschaffung eines S-Pedelecs (59%) bzw. ein günstigerer Kaufpreis (58%). Eine finanzielle Unterstützung durch den Arbeitgebenden würde 33% motivieren, eine zeitliche Unterstützung durch den Arbeitgebenden 14%. Ein sicherer Abstellplatz zu Hause ist für 25% wichtig, ein Abstellplatz in der Arbeit beziehungsweise an Umsteigepunkten für 36%. Umstiegerleichterung Nummer 1 ist aufgrund der häufigen Nennung ein moderater Anschaffungspreis bzw. eine Förderung bei der Anschaffung, Nummer 2 ein Abstellplatz in der Arbeit und Nummer 3 eine finanzielle Unterstützung durch die Arbeitgebenden.

Die Möglichkeit der Radwegnutzung würde bei 27% der Befragten vermutlich den Umstieg erleichtern, ein Wegfall der Versicherungs- und Kennzeichenpflicht ebenfalls für 27%, und der Wegfall der Motorradhelmpflicht für 23%.



Wichtig für einen Umstieg auf das S-Pedelec bzw. für die eigene Anschaffung eines S-Pedelecs wäre die Möglichkeit, das S-Pedelec im Vorfeld Probe zu fahren: 96% dieser Subgruppe wünschen sich ein Probefahren am Arbeitsweg – 52% gaben an, dies auf alle Fälle (!) und 43%, dies eher zu wollen. Nur 4% der Befragten gaben an, dies (eher) nicht zu wollen.



5.2 ABSCHÄTZUNG DES UMSTIEGS- UND VERLAGERUNGSPOTENZIALS

Frühere Studien haben das Verlagerungspotenzial von S-Pedelecs bereits aufgezeigt. Die Erkenntnisse aus der Literatur zum Verlagerungspotenzial von S-Pedelecs (siehe Kapitel 2.4.1) werden durch die POSETIV-Projektergebnisse bestätigt und ergänzt.

In der deutschen Pedelection-Studie, in der Pedelec- und S-Pedelec-Nutzende über ein Jahr begleitet wurden, nutzten 40% der 70 Studienteilnehmenden ihre Pedelecs oder S-Pedelecs als vollwertiges Verkehrsmittel für Pendel- oder Alltagsfahrten. Innerhalb des Beobachtungsjahrs wurden 20% der Jahreskilometer mit Pedelec bzw. S-Pedelec zurückgelegt, S-Pedelec-Pendelnde verlagerten 71% ihrer Pkw-Strecken auf das S-Pedelec (Lienhop et al., 2015). Auch die Studie von GDV und TU Chemnitz (Gehlert, 2014) zeigte, dass mit dem S-Pedelec längere Strecken und vor allem arbeitsbezogene Wege zurückgelegt wurden: Der Anteil der arbeitsbezogenen Wege lag bei den Personen, die ein S-Pedelec nutzten, bei 53,6% (ggü. 30,0% bei allen Teilnehmenden).

Auch die Ergebnisse des Flottenversuchs im Rahmen von POSETIV zeigen, dass S-Pedelecs besonders auf mittleren Pendeldistanzen im Hinblick auf den Faktor Reisezeit ein sehr interessantes Verkehrsmittel für Pendler sein können. Das Potenzial von S-Pedelecs entfaltet sich – gegenüber Pedelecs (und herkömmlichen Fahrrädern) – erst auf Strecken von über 5 km Länge. Bei kürzeren Strecken ist der mittlere Reisezeitgewinn des S-Pedelecs kaum gegeben. Für Pendeldistanzen zwischen 5 und 25 km zeigen die Ergebnisse des Flottenversuchs einen erkennbaren mittleren Reisezeitgewinn gegenüber dem Pedelec, indem sie den Reisezeitverlust zwischen Pedelec und Pkw annähernd halbieren. So lag etwa die mittlere Reisezeit bei Strecken mit einer Länge von 5 bis 10 km mit einem Pedelec bei 22 Minuten, mit einem S-Pedelec bei 18 Minuten und mit einem Pkw bei 11 Minuten. Betrachtet man zum Vergleich die mittleren Reisezeiten auf Strecken mit einer Länge von 20 bis 25 km (Pedelec 55 Minuten, S-Pedelec 45 Minuten, Pkw 25 Minuten, siehe Abbildung 18), erkennt man, dass die Nutzung eines S-Pedelecs zwar Zeitvorteile gegenüber einem Pedelec bringt; die Ergebnisse der quantitativen Befragung legen allerdings nahe, dass bei größeren Distanzen der relative Zeitgewinn durch das S-Pedelec gegenüber einem Pedelec oder Fahrrad nicht ausreicht und so das Verlagerungspotenzial wieder abnimmt bzw. der Zeitgewinn durch die Verwendung des Pkw größer wird und auch das S-Pedelec keine lohnende Alternative mehr zum Pkw ist.

Für die Abschätzung des Umstiegspotenzials stehen weiters aus den Befragungsergebnissen mehrere Datenquellen zur Verfügung: Es gibt Daten hinsichtlich der Erwartungshaltung der Teilnehmenden vor Beginn der Fahrphasen, deren Bewertungen zu den Fahrerfahrungen im Rahmen des Flottenversuchs zu Pedelec und S-Pedelec und die Ergebnisse der umfangreicheren quantitativen Befragung von Pkw-Pendelnden.

Die quantitative Befragung war eines der letzten Arbeitspakete, um hier bereits gewonnene Erkenntnisse aus dem Flottenversuch in die Befragung bzw. Fragenformulierung einfließen und diese Aspekte von den Befragten bewerten zu lassen.

Spezielle Relevanz in Bezug auf Aussagen zum Verlagerungspotenzial von S-Pedelecs hatten dort die Antworten jener 374 Personen, die sich ein S-Pedelec grundsätzlich als Mobilitätsalternative am Arbeitsweg oder zumindest auf Teilen davon vorstellen können (siehe Kapitel 5.1.2). Die Hälfte dieser Personen legen mit dem Pkw derzeit Arbeitswege in eine Richtung bis 15 km zurück, 21% der Arbeitswege in eine Richtung sind bis zu 20 km lang. Die Arbeitswege sind vor allem Strecken im Ortsgebiet (79%), aber es gibt auch einen hohen Freilandanteil (58%).

Um nutzungs- bzw. verhaltensrelevante Bereiche einfacher identifizieren zu können, wurde bei der Entwicklung der Fragebögen eine psychologische Theorie verwendet (siehe Kapitel 4.1.6), die vier verhaltensrelevante Bereiche definiert: wahrgenommene Risiken bei Ausführung des Verhaltens, wahrgenommene Kosten, wahrgenommener Nutzen und Selbstwirksamkeit. Mit den Ergebnissen zu den einzelnen Bereichen lässt sich abschätzen, welcher Bereich für die Personen eine besondere Rolle spielt: Ist es eine wahrgenommene subjektive Gefährdung? Sind es die wahrgenommenen Kosten für die Anschaffung des S-Pedelecs, aber auch die nicht monetären Kosten wie Zeitressourcen für einen zeitlich längeren Arbeitsweg? Inwieweit wird das S-Pedelec-Fahren als persönlich gesundheitsfördernd, umweltfreundlich angesehen?

Mit den beiden Zugängen Befragung im Rahmen des Flottenversuchs und Befragung einer österreichweiten Stichprobe von Pkw-Pendelnden (quantitative Befragung) sind zwei wichtige Zeitpunkte abgedeckt:

1. Die Ausgangssituation, um Schlüsse zu ziehen, warum Personen sich für das Thema interessieren und welche Zugänge ggf. genutzt werden könnten.
2. Die Erfahrungswerte im Rahmen der umfangreichen Fahrproben und inwieweit diese die Bewertungen verändern, und ob sich dabei besonders entscheidungsrelevante Aspekte herauskristallisieren.

Aus der Literaturrecherche und aus Berichten zu verschiedenen Testveranstaltungen und Beschaffungsaktionen wurde eine „Kluft“ sichtbar: Anfängliche positive Einstellungen der Personen und Neugier „verpufften“ schnell, nach Testaktionen zeigten Personen häufig kein dauerhaftes Interesse an der Nutzung der Mobilitätsalternative. Diese Beobachtung macht deutlich, dass sich offensichtlich zwischen der Ausgangslage und den späteren eigenen Erfahrungen Differenzen ergeben, die die Personen nicht selbst auflösen können. Aus diesem Grund wurde einerseits die Ausgangslage, andererseits die Veränderung durch die eigene Nutzung betrachtet.

Bei der Ausgangslage ist wichtig: Von welchen Annahmen gehen die Personen aus? Welche Argumente kommen bei Personen an, die noch nicht an ein S-Pedelec als Mobilitätsalternative für den Arbeitsweg gedacht haben?

Im Rahmen der Umsetzung ist wesentlich: Was ändert sich durch die persönliche Fahrerfahrung? Welche Aspekte des Fahrens werden nun anders bewertet? Welche neuen Bewertungselemente kommen hinzu?

Als Konsequenz aus der Beobachtung dieser Differenzen wurde im Rahmen des Projektes POSETIV ein Leitfaden für Unternehmen, Gemeinden und Länder entwickelt. In diesem Leitfaden wird der Weg zur Mobilitätsalternative als Prozess betrachtet, der verschiedene Stufen durchläuft. Diese Stufen berücksichtigen die unterschiedlichen Erfahrungs- und Wissensstufen der Teilnehmenden.

Zusammenfassend wird nun nochmals konkreter auf die Befragungsergebnisse eingegangen werden und darauf, welche Schlussfolgerungen sich daraus ergeben:

Die Ausgangssituation für die Mobilitätsalternative S-Pedelec zeigt folgendes: Das Einsparen von Treibstoff- und Parkplatzkosten ist für viele Befragte von Interesse und stellt damit eine wichtige Anreizsituation dar. Viele Testpersonen erwarten weiters, dass das S-Pedelec eher „praktisch“ ist sowie „schneller“ und „bequemer“ als Radfahren.

Auch Umwelt- und Gesundheitsförderungsmotive scheinen bei den befragten Personen eine wesentliche Basis für ihr Interesse zu sein.

Bevor Personen konkrete Erfahrungen mit einem S-Pedelec gemacht haben, halten sie das S-Pedelec-Fahren als für sie selbst eher gefährlich. Es stört allerdings nur wenige, auf der Straße fahren zu müssen, ebenso wenig ist das Radwegbenutzungsverbot ein Thema. Wie sich im Rahmen des Flottenversuchs zeigt, ändern sich diese Einschätzungen aber mit steigenden Erfahrungswerten. Es gibt a priori wenige, die die aktuelle Situation der gesetzlichen Rahmenbedingungen wie z.B. Kennzeichen- und Versicherungspflicht stört; später werden diverse gesetzliche Auflagen aber durchaus von etlichen Personen als Belastung wahrgenommen.

Ein tatsächliches Hemmnis beim Verlagern des Arbeitsweges auf ein S-Pedelec stellen bei einigen Befragten der betrachteten Gruppe aus der quantitativen Befragung die anfallenden Kosten dar, sowohl zeitlich als auch monetär. Nur 31% würden bei der Verlagerung des Arbeitsweges auf ein S-Pedelec einen zeitlichen Mehraufwand von mehr als 15 Minuten auf sich nehmen.

Vom persönlichen Zugang her sind neben raderfahrenen Personen auch solche Personen am S-Pedelec interessiert, die bisher nicht mit einem Fahrrad unterwegs waren. Sie kennen die Situation im Straßenverkehr aus der Pkw-Lenker-Perspektive, daher sind ihnen Gefahrenmomente nur aus dieser Blickperspektive bekannt. Ein gelebter Rollenwechsel bietet eine andere, wesentlich differenziertere Erkenntnis und neue Erfahrungen und ist somit ein maßgeblicher Faktor in der Entscheidung für oder gegen ein S-Pedelec. Sehr gut ist jedenfalls, dass das Angebot von S-Pedelecs eine neue Gruppe interessierter Personen anspricht, nämlich solche Personen, die bis jetzt nicht mit einem Fahrrad unterwegs waren.

Weiters ist den Personen vorweg auch nicht (ausreichend) bewusst, wie wichtig ein sicherer Abstellplatz (bestenfalls mit Lademöglichkeit) für S-Pedelecs ist.

Das Fahrzeug wird von der interessierten, aber unerfahrenen Gruppe als maximal brauchbares Verkehrsmittel eingeschätzt. Aspekte wie Wege- und Routenplanung, Kalkulation der Zeitressourcen oder Fahren bei Schlechtwetter werden nicht automatisch mitbedacht und erst bei Probenutzung persönlich bewertbar. In dieser großen Befragung haben gerade die interessierten Personen angegeben, sich ein längerfristiges Ausprobieren des S-Pedelecs auf ihrem eigenen Arbeitsweg zu wünschen.

Den Preis für ein S-Pedelec erleben viele als sehr hoch – und das ist damit definitiv ein Hindernis im Zugang. Dieses Ergebnis macht deutlich, dass Förderprogramme, Beschaffungsaktionen oder ein Programm „Dienstrad“ (parallel zum „Dienstauto“) den Zugang deutlich erleichtern würden (siehe dazu auch Kapitel 5.1.2).

Im Rahmen der quantitativen Befragung wurden die prinzipiell interessierten Personen auch gefragt, was ihnen den Umstieg auf ein S-Pedelec erleichtern würde. Am häufigsten wurden ein geringerer Kaufpreis bzw. gezielte Förderungen bei der Anschaffung eines S-Pedelecs genannt. An zweiter Stelle folgt der Wunsch nach adäquaten Abstellmöglichkeiten am Arbeitsplatz. An dritter Stelle der Wunsch nach finanzieller Unterstützung beim Kauf eines S-Pedelecs, in diesem Fall aber als Förderung durch die Arbeitgebenden. 96% wünschen sich außerdem vor der Kaufentscheidung die Möglichkeit, ein S-Pedelec auf ihrem Arbeitsweg Probe zu fahren.

Aus der Gegenüberstellung allgemeine Erwartungen auf der einen Seite und Erfahrungswerte auf der anderen lässt sich ableiten:

Interessierte Personen brauchen

- Testaktionstage, um das Fahrzeug überhaupt einmal genau kennenzulernen
- Training zum Fahren-Lernen für die verschiedenen Fahrmanöver Beschleunigen, Bremsen, Kurvenfahren (gerade für Personen ohne Raderfahrung)
- Bewusstseinsbildung zu gefährlichen Situationen im Straßenverkehr, zur Einschätzung anderer Verkehrsteilnehmer aus dieser Perspektive und zu möglichen Konfliktsituationen (z.B. an Kreuzungen)
- Unterstützung bei Routenplanung, Suche nach alternativen Fahrstrecken; Zeitplanung
- das Angebot mehrtägigen Probefahrens auf dem eigenen Arbeitsweg
- die Möglichkeit eines Opt-out aufgrund eventueller negativer Erfahrungen

Die späteren Erfahrungswerte im Flottenversuch zeigen eine Verschiebung in der Wahrnehmung der Fahrzeuge: Während das Fahren mit dem Pedelec durchwegs als nicht gefährlich erlebt wurde (was wahrscheinlich an der Radwegnutzung lag), gab es beim S-Pedelec zum Bei-

spiel eine kleine Gruppe von Testpersonen, die das S-Pedelec-Fahren als für sie selbst sehr gefährlich erlebte (was wiederum mit der Straßenbenutzungspflicht zusammenhängen dürfte).

Interessant ist die Wahrnehmung des Straßenverkehrs: Manche erlebten ein „Gegeneinander“, mehr Konflikte, weniger Rücksicht, was das Fahren mit dem S-Pedelec für sie unattraktiv und gefährlich machte. Viele störte, dass sie mit dem S-Pedelec auf der Straße fahren mussten und dass Radfahranlagen für sie verbotenes Terrain waren. Manche haben sich punktuell über dieses Verbot hinweggesetzt und trotzdem gelegentlich Radwege benutzt.

Die wesentlichen Fahrmanöver mit dem S-Pedelec haben die meisten rasch beherrscht, allerdings fühlten sich auch nach zwei Wochen noch bei weitem nicht alle *sehr sicher* bei den einzelnen Fahrmanövern (Selbsteinschätzung der Testfahrenden).

Jene Personen, die in der Schweiz unterwegs waren – und dort aufgrund der anderen gesetzlichen Lage auf Radfahranlagen fahren mussten –, haben das S-Pedelec als *ungefährlich, einfach* und *praktisch* erlebt und waren deutlich zufriedener mit dieser Fahrphase.

Aus diesen Ergebnissen ist ableitbar, dass zum Beispiel

- eine Begleitung und Beratung in der längeren Fahrprobenphase besonders günstig ist,
- Role Models (z.B. Radbeauftragte in der Firma) Fahranfänger*innen deutlich unterstützen können, um Problemsituationen zu besprechen, gemeinsam Lösungen zu finden und somit rasche Resignation zu verhindern.

Was bedeuten diese Ergebnisse für Handlungsempfehlungen? Lassen sich die Widersprüche zwischen den Vorher- und Nachher-Resultaten auflösen?

Die Widersprüche zeigen deutlich, dass Meinungen und Vorstellungen im Vorfeld zum Teil Wunschvorstellungen sind, nicht genau genug durchdacht sind und in ihren langfristigen Auswirkungen (noch) nicht erfasst werden. Der Zugang ist vor allem emotional, es gibt zum Beispiel ein Umwelt- oder Gesundheitsmotiv und, damit assoziiert, verschiedene Ideen und Meinungen. Diese Ausgangssituation schafft eine gute Basis, um die interessierten Personen dort mit Programmen abzuholen und in der Umsetzung weiter zu begleiten.

Etwas für die eigene Gesundheit tun zu wollen und dafür zum Beispiel ein Pedelec oder S-Pedelec zu wählen, kann der Punkt sein, womit Unternehmen ihre Beschäftigten ansprechen können, sich für diese Mobilitätsalternative zu interessieren.

Es braucht aber gezielte Maßnahmen, um den Umstieg auf diese Mobilitätsalternative zu begleiten.

Aus den POSETIV-Ergebnissen abgeleitete Maßnahmenempfehlungen für die Nutzenden sind:

- Etablierung von Akteur*innen aus verschiedenen Bereichen (Unternehmen, Gemeinde, Land), damit die Umsetzung gelingt und zu einer langfristigen Lösung wird
- Konsequente Kooperation der verschiedenen Akteur*innen
- Umfassende Maßnahmenpakete (nicht nur einzelne Einmal-Aktionen) zur Erhöhung der Sichtbarkeit und zur Stärkung des Commitments
- Konzertierte Koordination der Maßnahmen zur Schaffung von Synergien
- Ausgiebiges Probefahren: Die Ergebnisse der Studie zeigen deutlich, wie wichtig längere Probefahrten sind. Den Einsatz des Pedelecs oder S-Pedelecs am eigenen Arbeitsweg zu erleben, sich mit der Routenwahl auseinanderzusetzen und zu erkennen, wie das Zusammenspiel mit den anderen Verkehrsteilnehmenden funktioniert, ist ein wesentlicher Erfahrungswert auf dem Weg in eine neue Mobilität.
- Thema Fahrtechnik: Viele Personen (besonders einspurig unerfahrene Lenkende) brauchen zum Einstieg ein Fahrtraining; zum sicheren Beherrschen von Fahrmanövern wie Anfahren und Beschleunigen, Bremsen und Notbremsen, Kurvenfahren und Einbiegen.
- Bewusstseinsbildung betreffend Gefahren- und Konfliktsituationen im Straßenverkehr
- Bei Bedarf die Möglichkeit eines Opt-out aus dem Programm

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Im Rahmen der Forschungsstudie „Potenzial von S-Pedelecs als effektive Mobilitätsalternative (POSETIV)“ wurde untersucht, 1) welches Potenzial S-Pedelecs zur Verlagerung von Autofahrten auf Arbeitswegen haben, 2) ob dieses Potenzial durch die derzeitige Gesetzeslage in Österreich eingeschränkt wird, 3) wie die derzeitige Gesetzeslage in Österreich aus sicherheitstechnischer Sicht zu beurteilen ist und 4) welche möglichen alternativen Regelungen hinsichtlich S-Pedelecs in Österreich denkbar sind, um einerseits das Potenzial von S-Pedelecs als Mobilitätsalternative zum Auto auszuschöpfen, andererseits jedoch auch ein hohes Maß an Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Im Folgenden werden diese Fragestellungen anhand der Ergebnisse der Forschungsstudie diskutiert, anschließend werden abgeleitete Handlungsempfehlungen dargelegt.

6.1 UMSTIEGS- UND VERLAGERUNGSPOTENZIAL

Die Ergebnisse des Flottenversuchs zeigen, dass S-Pedelecs besonders auf mittleren Pendeldistanzen im Hinblick auf den Faktor Reisezeit ein sehr interessantes Verkehrsmittel für den Arbeitsweg sein können. Das Potenzial von S-Pedelecs entfaltet sich – gegenüber Pedelecs (und herkömmlichen Fahrrädern) – erst auf Strecken von über 5 km Länge. Bei kürzeren Strecken ist der mittlere Reisezeitgewinn des S-Pedelecs kaum gegeben. Für Pendeldistanzen zwischen 5 und 25 km zeigen die Ergebnisse des Flottenversuchs hingegen einen erkennbaren mittleren Reisezeitgewinn durch S-Pedelecs gegenüber dem Pedelec, indem sie den Reisezeitverlust zwischen Pedelec und Pkw annähernd halbieren. Die Nutzung eines S-Pedelecs bietet also speziell für diese Pendeldistanzen Zeitvorteile gegenüber einem Pedelec. Die Ergebnisse der quantitativen Befragung (siehe Kapitel 5.1) legen ebenso nahe, dass bei größeren Distanzen der relative Zeitgewinn durch das S-Pedelec gegenüber einem Pedelec oder Fahrrad nicht ausreicht und so das Verlagerungspotenzial wieder abnimmt bzw. der Zeitgewinn durch die Verwendung des Pkw größer wird und auch das S-Pedelec keine Alternative mehr zum Pkw darstellt.

Diese Ergebnisse ergänzen damit die Erkenntnisse bisheriger Studien (z.B. Lienhop et al., 2015; Schleinitz et al. 2014), die aufzeigen konnten, dass das S-Pedelec als Verkehrsmittel vor allem für längere Strecken und arbeitsbezogene Wege genutzt wird und dabei auch das Potenzial von S-Pedelecs als Alternative zum Pkw tragend wird, wenn S-Pedelec-Fahrende ihre Pkw-Fahrten auf das S-Pedelec verlagern.

Die Ergebnisse aus der quantitativen Online-Befragung von Pkw-Pendelnden, die sich ein S-Pedelec grundsätzlich als Mobilitätsalternative am Arbeitsweg vorstellen können, zeigen darüber hinaus, dass die Motive für einen möglichen Wechsel vom Pkw auf ein S-Pedelec vielfältig sind, jedoch vor allem in der Einsparung von Treibstoffkosten für das Auto und dem – im Vergleich zum klassischen Fahrrad – schnelleren Vorankommen gesehen werden sowie auch darin, hierdurch etwas für die Umwelt und persönliche Gesundheit (weniger mit dem Auto unterwegs sein) tun zu können. Ähnliches zeigte sich auch in der Fokusgruppendifkussion mit Personen mit S-Pedelec-Erfahrung, in der die Flexibilität und die geringen Betriebskosten

als Hauptmotive für die tatsächliche eigene Nutzung eines S-Pedelecs genannt wurden. Hier zeigten sich damit zum Teil ähnliche Aspekte wie in früheren Studien zu Pedelecs (z.B. Buffat et al., 2014, MacArthur et al., 2014), in denen insbesondere die höhere Geschwindigkeit als wichtiges Motiv für die Pedelec-Nutzung genannt wurde.

Hemmnisse für das Verlagern des Arbeitswegs vom Pkw auf ein S-Pedelec stellen laut den online befragten Personen hingegen die hohen Anschaffungskosten des S-Pedelecs sowie der zeitliche Mehraufwand der S-Pedelec-Fahrten gegenüber Fahrten mit dem Pkw dar.

Weiters zeigte sich in der quantitativen Befragung, dass Aspekte, die den Umstieg auf ein S-Pedelec erleichtern würden, vor allem in gezielten Förderungen bei der Anschaffung eines S-Pedelecs (durch die öffentliche Hand oder durch Arbeitgebende) bzw. in geringeren Kaufpreisen gesehen werden. Mehrheitlich wünschten sich die Pkw-Pendelnden Möglichkeiten für Probefahrten vor der Anschaffung des S-Pedelecs. Auch adäquate Abstellmöglichkeiten am Arbeitsplatz wurden häufig als wichtiger Aspekt, der den Umstieg auf das S-Pedelec erleichtern würde, geäußert. Letzteres wurde darüber hinaus auch als wesentliches Hemmnis für die Nutzung von S-Pedelecs im Rahmen der Fokusgruppendifkussion von S-Pedelec-Nutzenden genannt: Diese berichteten aufgrund der latenten Diebstahlgefahr von Vorbehalten, das hochpreisige S-Pedelec unbewacht im Straßenraum abzustellen, was zur Folge hatte, dass das S-Pedelec nur noch für Fahrten genutzt wurde, an deren Ziel man es sicher abstellen konnte.

6.2 EINSCHRÄNKUNG DES POTENZIALS VON S-PEDELECS DURCH DIE DERZEITIGE GESETZESLAGE IN ÖSTERREICH

Hinsichtlich der bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen für S-Pedelecs in Österreich zeigte sich, dass der Führerschein als Voraussetzung für das S-Pedelec-Fahren, die Kennzeichenpflicht sowie die Versicherungspflicht im Allgemeinen weder von den Personen, die am Flottenversuch teilgenommen haben, noch von den befragten Pkw-Pendelnden als besondere Hürde wahrgenommen wurden. Hinsichtlich der Führerscheinpflicht zur Benutzung des S-Pedelecs zeigte sich im Rahmen der Fokusgruppendifkussion mit den S-Pedelec-Nutzenden Ähnliches. Der gefühlte Unterschied zwischen dem S-Pedelec-Fahren und dem klassischen Radfahren, wofür kein Führerschein notwendig ist, wurde von den S-Pedelec-Nutzer*innen als gering eingestuft. Der Führerscheinbesitz wurde jedoch als wichtig erachtet, da so sichergestellt sei, dass S-Pedelec-Fahrende die Verkehrsregeln beherrschen.

Was das Verbot der Nutzung von Radfahranlagen bzw. das Gebot der ausschließlichen Nutzung der Fahrbahn betrifft, zeigte sich allerdings, dass dies – hypothetisch und größtenteils von Personen ohne S-Pedelec-Fahrerfahrung – nur von einem geringen Anteil der befragten Pkw-Pendelnden als störend empfunden wurde. Jene Personen, die am Flottenversuch teilgenommen hatten, bezeichneten nach dem zweiwöchigen S-Pedelec-Test das Radfahranlagen-Nutzungsverbot bzw. die vorgeschriebene ausschließliche Nutzung der Fahrbahn mit dem S-

Pedelec jedoch als einen der negativsten Aspekte beim S-Pedelec-Fahren. Dies zeigt, dass die Nachteile und Gefahren der geltenden gesetzlichen Regelung erst beim tatsächlichen Ausprobieren erkannt werden. In der letzten Befragung, drei Monate nach dem Flottenversuch, gaben sogar zwei Drittel der österreichischen Teilnehmenden, die ursprünglich nicht vorhatten, sich ein S-Pedelec zu kaufen, an, dass sie sich ein S-Pedelec kaufen würden, wenn das Verbot der Radfahranlagennutzung fallen würde. Auch im Rahmen der Fokusgruppendifkussion wurde von den S-Pedelec-Nutzenden kritisiert, dass das Verbot der Nutzung von Radfahranlagen zu einem durchaus höheren Risiko für Lenkende von S-Pedelecs im Vergleich zu Lenkenden von Fahrrädern und Pedelecs führt. Somit zeigen sich ähnliche Ergebnisse wie in der Studie von Lienhop et al. (2015), in der Form, dass insbesondere das Verbot der Nutzung von Radfahranlagen gerade von Pendelnden als Hemmnis bewertet wird, wohingegen jedoch die Kennzeichen- bzw. Zulassungspflicht weniger als Hürde bzw. negativ wahrgenommen wird.

Letztlich führt das bestehende gesetzliche Verbot der Nutzung von Radfahranlagen bzw. die vorgeschriebene ausschließliche Nutzung der Fahrbahn durch S-Pedelecs in Österreich (und Deutschland) auch dazu, dass S-Pedelecs bei der Planung von Radschnellwegen derzeit nicht berücksichtigt werden. Gerade Radschnellwege würden sich allerdings aufgrund der kreuzungsfreien Gestaltung, einer Trennung vom Autoverkehr und einer attraktiven und integrierten Gestaltung ideal für S-Pedelecs nutzende Pendelnde eignen, da sie höhere Geschwindigkeiten und damit kürzere Fahrzeiten und aufgrund der Dimensionierung auch ein Überholen von herkömmlichen Fahrrädern ermöglichen (Reidl, 2016).

6.3 SICHERHEITSTECHNISCHE ASPEKTE VOR DEM HINTERGRUND DER GESETZESLAGE IN ÖSTERREICH

Ein zentraler Punkt bei der Beurteilung der S-Pedelecs aus sicherheitstechnischer Sicht sind unter anderem die tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten von S-Pedelecs. Denn das Faktum, dass S-Pedelecs bis 45 km/h Tretkraftunterstützung bieten, bedeutet nicht, dass diese Geschwindigkeit auch tatsächlich dauerhaft gefahren wird.

Im Rahmen des Flottenversuchs lag die Durchschnittsgeschwindigkeit über alle Trip-Segmente für S-Pedelecs bei 28,87 km/h; die Differenz der mittleren Geschwindigkeiten von Pedelecs und S-Pedelecs lag bei 5,55 km/h. Die Differenz im Ortsgebiet betrug 3,79 km/h und lag im Freiland bei 6,11 km/h, wobei die durchschnittliche Geschwindigkeit von S-Pedelecs im Ortsgebiet bei 25,95 km/h lag und jene im Freiland bei 29,77 km/h.

Bei der Betrachtung der Verteilung der durchschnittlichen Geschwindigkeiten von Pedelecs und S-Pedelecs zeigte sich darüber hinaus, dass sich die gefahrenen Geschwindigkeiten von S-Pedelecs – anders als bei Pedelecs, deren Fahrgeschwindigkeiten sich sehr stark um die 25 km/h konzentrieren – deutlich breiter verteilen, also heterogener sind. Auch die jeweilige

v_{85} von S-Pedececs lag im Flottenversuch sowohl im Ortsgebiet (36,2 km/h) als auch im Freiland (38,8 km/h) über jener von Pedececs (Ortsgebiet 26,4 km/h, Freiland 27,1 km/h). Der Unterschied der v_{85} zwischen Ortsgebiet und Freiland war bei S-Pedececs ausgeprägter. Wie bei den durchschnittlich gefahrenen Geschwindigkeiten lag auch die v_{85} der S-Pedececs deutlich unter 45 km/h, also jener Geschwindigkeit, bis zu der die Tretkraftunterstützung bei S-Pedececs wirkt. 45 km/h wurden tatsächlich nur in weniger als 5% der betrachteten Trip-Segmente von den Testpersonen erreicht oder überschritten.

Wie in früheren Studien (vgl. Schleinitz et al., 2017, Blass et al., 2019) zeigte sich somit, dass die durchschnittlich gefahrenen Geschwindigkeiten sowie die v_{85} bei S-Pedececs zwar über jenen von Pedececs liegen, sich allerdings deutlich unter den technisch möglichen 45 km/h einpendeln.

Explizit zur Unfallgefährdung von S-Pedecec-Nutzenden lässt sich auf Grundlage der österreichischen Verkehrsunfallstatistik derzeit keine Aussage treffen, da S-Pedececs als Fahrzeugkategorie nicht gesondert erfasst werden. Studien aus Deutschland (z.B. Schleinitz et al., 2014) zeigen jedoch, dass trotz der höheren Geschwindigkeiten von S-Pedececs nicht mehr kritische Situationen im Vergleich zu konventionellen Fahrrädern festzustellen sind.

Relevant aus sicherheitstechnischer Sicht ist jedoch, dass sich im Rahmen des Flottenversuchs zeigte, dass die Teilnehmenden mit dem S-Pedecec – dadurch, dass sie die Fahrbahn benutzen mussten und aufgrund der gesetzlichen Regelungen in Österreich nicht auf Radfahranlagen fahren durften – zwar grundsätzlich schnell vorankamen, jedoch bei höheren Kfz-Geschwindigkeiten nicht mehr im Verkehr „mitschwimmen“ konnten und von schnell fahrenden Pkw (mitunter knapp) überholt wurden. Dies führte dazu, dass sich einige Teilnehmende des Flottenversuchs auf Grund dieser Erfahrungen mit dem S-Pedecec im Straßenverkehr gefährdet fühlten. Jene Testpersonen, die nur in der Schweiz unterwegs waren und Radwege und Radstreifen benutzen konnten bzw. mussten, fühlten sich hingegen tendenziell auf dem S-Pedecec sicherer als die Testpersonen in Österreich. Auch im Rahmen der Fokusgruppendifkussion mit den S-Pedecec-Nutzenden wurde kritisiert, dass das Verbot der Nutzung von Radfahranlagen zu einem durchaus höheren Risiko für Lenkende von S-Pedececs im Vergleich zu Lenkenden von Fahrrädern und Pedececs führt. Vor allem auf Freilandstraßen sei dabei das subjektive Sicherheitsgefühl gering und der Respekt vor mehrspurigen Kraftfahrzeugen besonders hoch. Aus diesem Grund benutzten einige der befragten S-Pedecec-Nutzenden – trotz des Verbots – vorhandene Radfahranlagen (vor allem, wenn diese Teile der Fahrbahn waren), weil sie sich dort sicherer fühlten. Insgesamt zeigen sich damit ähnliche Ergebnisse wie in den Studien von Lienhop et al. (2015) und Schleinitz et al. (2014) wonach das Fahren mit dem S-Pedecec auf der Straße von den S-Pedecec-Nutzer*innen zum Teil als gefährlich empfunden wird und diese deshalb unerlaubt Radfahranlagen benutzen.

Letztlich wurde darüber hinaus deutlich, dass einige Testpersonen des Flottenversuchs sich auch nach zwei Wochen mit dem S-Pedecec noch nicht ganz sicher fühlten, wobei das Sicherheitsgefühl vor allem beim Kurvenfahren und Einbiegen geringer war. Die Teilnehmenden

berichteten zudem – ähnlich wie in der Studie von Kühn (2012) – immer wieder, dass sie von anderen Verkehrsteilnehmenden – da S-Pedelecs leise und optisch konventionellen Fahrrädern sehr ähnlich sind – falsch eingeschätzt wurden, was gerade an Kreuzungen zu Konflikten führte. Dementsprechend waren die Teilnehmer*innen gerade nach der S-Pedelec-Phase der Meinung, dass es für andere Verkehrsteilnehmende einen Unterschied mache, ob man mit dem Rad oder einem S-Pedelec unterwegs ist.

6.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

6.4.1 LEITFADEN FÜR LÄNDER, GEMEINDEN UND BETRIEBE ZUR VERSTÄRKTEN NUTZUNG VON S-PEDELECS AUF DEM ARBEITSWEG

Aufbauend auf den Projektergebnissen wurde ein Leitfaden für die Motivierung zur verstärkten Nutzung von (S-)Pedelecs auf dem Arbeitsweg mit konkreten Handlungsvorschlägen für unterschiedliche Zielgruppen aus den Bereichen Wirtschaft, Bildung und Verwaltung entwickelt: „Aktiv mobil am Arbeitsweg. Pedelec und S-Pedelec als attraktive Alternative zum Auto“.³¹

Mit Hilfe des Transtheoretischen Modells der Verhaltensveränderung werden im Leitfaden die Handlungsoptionen von Unternehmen, Radhandel, Gemeinden, Land und Bund in Abhängigkeit von aktuellen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen aufgezeigt, um S-Pedelecs den Weg in den Berufsverkehr zu ebnen. Der Leitfaden reflektiert anhand des vielfach bewährten psychologischen Modells, welche Akteure wie und auf welcher Ebene des Verän-



ABBILDUNG 54: Ausschnitte aus dem Leitfaden „Aktiv mobil am Arbeitsweg. Pedelec und S-Pedelec als attraktive Alternative zum Auto“ (verfügbar unter <https://www.kfv.at/S-pedelecs/>)

31 Der Leitfaden ist erhältlich unter <https://www.kfv.at/S-pedelecs/>

derungsprozesses fördernd oder hemmend eingreifen können, um das vorhandene Potenzial in den Betrieben besser zu nutzen. Es werden die Planung und Motivierung, die Kooperation verschiedener Akteure und Maßnahmenvorschläge behandelt. Der Leitfaden bietet dadurch weit mehr als nur eine Aufzählung möglicher Maßnahmen. Entscheidend für eine Verhaltensänderung (den Umstieg auf ein S-Pedelec) ist das Ineinandergreifen von Information, Motivation und passenden konkreten Angeboten für die individuellen Nutzerinnen und Nutzer.

6.4.2 FAHRGESCHWINDIGKEIT UND BENUTZUNG VON RADFAHRANLAGEN

Wie die gegenständliche, aber auch frühere Studien gezeigt haben, liegen die tatsächlich gefahrenen Durchschnittsgeschwindigkeiten von S-Pedelecs deutlich unter den technisch möglichen 45 km/h (siehe Kapitel 4.2 und 6.3).

S-Pedelec-Fahrende müssen die Fahrbahn benutzen und dürfen aufgrund der gesetzlichen Regelungen in Österreich nicht auf Radfahranlagen fahren. Einerseits kommen sie dadurch schnell voran, andererseits können sie – bei höheren Kfz-Geschwindigkeiten – nicht mehr im Verkehr „mitschwimmen“ und werden von schnell fahrenden Pkw (mitunter knapp) überholt. Einige Teilnehmende des Flottenversuchs fühlten sich aufgrund dieser Erfahrungen mit dem S-Pedelec im Straßenverkehr gefährdet. Die gefahrenen S-Pedelec-Geschwindigkeiten sind allerdings für die Mischung mit Radfahrenden und Zufußgehenden vielfach zu schnell, daher sind S-Pedelecs auch auf Radfahranlagen nicht unbedingt gut aufgehoben.

Auf Grundlage der Projektergebnisse wird daher die Möglichkeit zur Freigabe der Radverkehrsinfrastruktur unter bestimmten Bedingungen empfohlen. Diese Maßnahme soll gleichzeitig den bestmöglichen Schutz schwächerer und unsicherer Radfahrender vor schnelleren S-Pedelec-Fahrenden gewährleisten und dort, wo S-Pedelec-Fahrende auf der Fahrbahn nicht sicher unterwegs sein können, deren Sicherheit erhöhen. Von einer generellen Freigabe der Radverkehrsinfrastruktur, wie dies in der Schweiz der Fall ist, wird abgeraten, da die Geschwindigkeitsunterschiede zu herkömmlichen Fahrrädern ohne Tretkraftunterstützung zu hoch sind. Zu beachten ist auch, dass S-Pedelecs derzeit in der Regel über eine Nenndauerleistung von deutlich unter 1.000 Watt verfügen und somit die in der Verordnung (EU) 168/2013 geregelte Obergrenze von 4.000 Watt bei weitem nicht ausgeschöpft wird. Fahrzeuge mit einer höheren Leistung wären vermutlich deutlich schneller und bergauf stärker als die derzeit verkauften und im Projekt eingesetzten S-Pedelecs. Bei einer teilweisen Freigabe von Radfahranlagen ist daher genau darauf zu achten, für welche Fahrzeuge die Nutzung zulässig sein soll. Auch Mopeds sollten keinesfalls Radfahranlagen benutzen dürfen.³²

³² Da die Kategorie „Motorfahrrad“ (=Moped) in Österreich alle Elektro-Zweiräder bis 45 km/h mit und ohne Pedale und Mopeds mit Verbrennungsmotor (Hubraum von max. 50 cm³) umfasst, wäre theoretisch auch denkbar, diese weiter zu differenzieren, wie dies in der Schweiz der Fall ist. Hier wird zwischen Motorfahrrädern (30 km/h, Tretkraftunterstützung bis 45 km/h, max. 1 kW) und Kleinmotorrädern (45 km/h, max. 4 kW) unterschieden, für die unterschiedliche Regelungen gelten. Die Aufteilung der Kategorie „Motorfahrrad“ würde es erlauben, für S-Pedelecs eigene Rechtsvorschriften zu gestalten, die nicht gleichzeitig auch für Mopeds mit Verbrennungsmotor und stärkere E-Mopeds ohne Tretkraftunterstützung gelten.

EMPFEHLUNGEN AN DEN GESETZGEBER

Freigabe im Ortsgebiet:

S-Pedelecs „schwimmen“ bis zu einem Tempo von 30 km/h mehr oder weniger problemlos im Verkehr mit. Bei höheren Geschwindigkeiten können ihre Lenker*innen durch Überholmanöver gefährdet werden.

- Benutzungsöglichkeit auf nicht baulich getrennten Radfahranlagen auf der Straße: Die Mitbenutzung von Mehrzweckstreifen und Radfahrstreifen sollte für S-Pedelecs ermöglicht werden.
- Schaffung der Möglichkeit, einzelne, gut ausgebaute Radwege im Ortsgebiet für S-Pedelecs freigeben zu können. Dabei sollten die Radwegbreite, das Radverkehrsaufkommen und die Kfz-Geschwindigkeiten in der Bewertung berücksichtigt werden.

Freigabe im Freiland:

- Punktuelle Freigabe von Radwegen im Freiland (Benutzungsöglichkeit, nicht -pflicht), die durch ein Zusatzschild kenntlich gemacht wird.

Vor der Freigabe ist die jeweilige örtliche Situation zu prüfen; Prüfkriterien für eine Freigabe sind insbesondere:

- die Radwegbreite,
- das Radverkehrsaufkommen und dessen Zusammensetzung sowie
- die Kfz-Geschwindigkeiten.

6.4.3 FAHRZEUGBEHERRSCHUNG UND EINSCHULUNG

Das Fahren mit dem S-Pedelec wurde von den Teilnehmenden des Flottenversuchs relativ schnell erlernt. 25% der Teilnehmenden gaben an, dass sie das S-Pedelec bereits am ersten Tag beherrscht hätten, für 66% hat es bis zum zweiten Tag gedauert, 9% erlebten einen etwas längeren Gewöhnungsprozess. Die Ergebnisse deuten allerdings auch darauf hin, dass sich Pedelecs und S-Pedelecs in ihren Fahreigenschaften unterscheiden, da die Teilnehmenden nach der zweiwöchigen Pedelec-Phase von einer Umgewöhnung bzw. weiteren Eingewöhnung berichteten.

Das Sicherheitsgefühl bei den einzelnen Fahrmanövern (Anfahren, Beschleunigen, Bremsen, Kurvenfahren und Einbiegen) war bei den meisten Personen gut; einige fühlten sich jedoch auch nach zwei Wochen mit dem S-Pedelec noch nicht ganz sicher. Prinzipiell wäre für Fahr-

anfänger*innen ein einführendes Training zu empfehlen, um das S-Pedelec rasch und sicher zu beherrschen.

EMPFEHLUNGEN FÜR SCHULUNGEN

- Schulungen für S-Pedelec-Neulinge, um das Fahrzeug in allen Situationen sicher zu beherrschen. Die Erfahrungen im Projekt zeigten, dass trotz bestehender Fahrerfahrung mit dem Pedelec mit einer Eingewöhnungsphase zu rechnen ist. Die Inhalte der Schulungen sollten dabei standardisiert werden, um sicherzustellen, dass unabhängig vom Anbieter alle wichtigen Inhalte abgedeckt werden und neben der Fahrzeugbeherrschung auch andere Aspekte der Verkehrssicherheit, die für das S-Pedelec-Fahren speziell relevant sind, abgedeckt werden.
- Bewusstseinsbildung für S-Pedelec-Fahrende im Hinblick auf potenziell kritische Situationen (u.a. falsche Einschätzung des S-Pedelegs durch andere Verkehrsteilnehmende – z.B. Annäherungsgeschwindigkeit, Anfahrsgeschwindigkeit nach Stillstand, ...).

6.4.4 BEWUSSTSEINSBILDUNG BEI KFZ-LENKENDEN

S-Pedelegs sind leise und in optischer Hinsicht konventionellen Fahrrädern sehr ähnlich – der Unterschied ist für andere Verkehrsteilnehmende nicht sofort erkennbar. Die Personen im Flottenversuch berichteten immer wieder, dass sie von anderen Verkehrsteilnehmenden falsch eingeschätzt wurden, was gerade an Kreuzungen zu Konflikten führte.

Zur Unfallgefährdung von S-Pedelegs-Nutzenden lässt sich auf Grundlage der österreichischen Verkehrsunfallstatistik derzeit keine Aussage treffen, da S-Pedelegs als Fahrzeugkategorie nicht gesondert erfasst werden. Die Naturalistic-Cycling-Study des GDV konnte trotz der höheren Geschwindigkeiten von S-Pedelegs kein erhöhtes Konfliktpotenzial im Vergleich zu konventionellen Fahrrädern feststellen.³³

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BEWUSSTSEINSBILDUNG VON KFZ-LENKENDEN (Z.B. IN DER FAHRSCHULAUSSBILDUNG)

- Bewusstseinsbildung für Kfz-Lenkende in Bezug auf das neue Verkehrsmittel „S-Pedelec“ und seine Besonderheiten (Erkennen, Annäherungsgeschwindigkeiten, Überholsituationen, Anfahren an Kreuzungen etc.)

³³ Schleinitz et al. (2014)

6.4.5 BEDINGUNGEN NACH DEM KRAFTFAHRGESETZ

In Österreich gelten S-Pedelecs als Kraftfahrzeuge, nämlich als Motorfahräder nach § 2 Abs 1 Z 14 KFG. Diese Einstufung bedingt wesentliche rechtliche Unterschiede im Vergleich zu Pedelecs und Fahrrädern. Um ein S-Pedelec in Betrieb nehmen zu dürfen, wird zumindest ein Führerschein der Klasse AM benötigt und es muss ein entsprechend zugelassener Motorradhelm getragen werden. Das Fahrzeug selbst muss typengenehmigt sein und zum Verkehr zugelassen werden, benötigt daher Kennzeichen und Haftpflichtversicherung. Auch die wiederkehrende Begutachtung nach § 57a („Pickerl“) muss durchgeführt werden.

Wie sich aus den Ergebnissen der Befragungen im Rahmen des Flottenversuchs gezeigt hat, stoßen diese Bestimmungen zwar nicht bei allen Benutzer*innen auf ungeteilte Zustimmung, stellen aber kein großes Problem für die Nutzung dar. Allerdings wird eine Vereinfachung der wiederkehrenden Begutachtung nach § 57a KFG vorgeschlagen.

EMPFEHLUNGEN AN DEN GESETZGEBER

- Derzeit sind für die wiederkehrende Begutachtung nach § 57a KFG nur ermächtigte Werkstätten zugelassen. S-Pedelecs werden in der Regel aber im Fahrrad-, nicht im Motorradhandel vertrieben. Die jährliche Wartung erfolgt ebenfalls beim Fahrradhandel. Im Sinne der Nutzer*innenfreundlichkeit sollte die Vergabe des „Pickerls“ für S-Pedelecs auch im Fahrradhandel ermöglicht werden.

6.4.6 FÖRDERUNGEN UND UNTERSTÜTZENDE DIENSTLEISTUNGEN

Seit dem 1. Jänner 2020 sind E-Bikes als Diensträder vorsteuerabzugsfähig, und ihre Privatnutzung ist vom Sachbezug befreit. Zudem gibt es für Unternehmen, die Pedelecs beschaffen, Förderungen auf Bundes- und mitunter auch Landesebene.

Neben diesen finanziellen Begünstigungen gibt es eine Reihe von Dienstleistenden, die Servicepakete rund um Beschaffung, Unterhalt und Wartung, Versicherung und Restwertgarantie sowie Finanzierung von Pedelecs anbieten. Damit wurde eine wichtige Dienstleistungslücke zu Dienstwagenanbietern geschlossen, die es nun Verantwortlichen im Fuhrparkmanagement ermöglicht, in gewohnten Routinen auch Pedelecs zu beschaffen und in gleicher Servicequalität wie Kraftfahrzeuge zu betreiben.

Erste Betriebe gehen in ihren Mobilitätsangeboten noch einen Schritt weiter, indem sie Beschäftigten statt Dienstwagen ein Mobilitätsbudget zur Verfügung stellen, das statt für klassische Dienstwagen nun für eine Kombination aus Mobilitätsdienstleistungen wie etwa für kleinere Dienstwagen, S-Pedelecs, Pedelecs, Fahrräder oder auch eine Zeitkarte für den öffentlichen Verkehr verwendet werden kann. Die einzelnen Mobilitätsangebote sind beliebig kom-

binierbar, solange das individuelle Budget nicht überschritten wird. In der weit überwiegenden Zahl der Fälle führt das zu einem Rückgang der Dienstwagenzahl und zu Budgeteinsparungen. Die eingesparten Kosten werden meist zwischen Unternehmen und Beschäftigten nach einem zuvor festgelegten Schlüssel geteilt.

Eine weitere, indirekte Fördermöglichkeit von Zweirädern im Berufsverkehr sind qualitativ hochwertige Fahrradabstellanlagen am Firmenstandort mit Überdachung und Lademöglichkeit.

Um auch längerfristig einen messbaren Verlagerungseffekt zu erzielen, ergänzen manche Arbeitgebende die erwähnten Initiativen mit täglich wirksamen Anreizen: Über Systeme wie „Ecopoints“ wird täglich im Zuge der Zeiterfassung das am Arbeitsweg verwendete Verkehrsmittel miterfasst, und allen Beschäftigten, die ohne Auto zur Arbeit gekommen sind und daher keinen Parkplatz in Anspruch nehmen, werden Punkte gutgeschrieben. Die Punkte setzen sich aus einem Sockelbetrag pro Tag und einem entfernungsabhängigen Teil zusammen. Einmal im Jahr werden die Punkte in Gutscheine oder Barbeträge umgewandelt und den Beschäftigten ausbezahlt. Der Gesamtwert der erzielbaren Punkte ist dabei mit der Steuerfreigrenze von derzeit rund 190 Euro pro Jahr gedeckelt. Interessanter Nebeneffekt von derlei Systemen ist, dass das Mobilitätsverhalten laufend erhoben wird und damit die Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen einfach überprüft und zielgerichtet neue Maßnahmen entwickelt werden können.

Für das in diesem Projekt identifizierte Potenzial zum Einsatz von S-Pedelecs im Berufsverkehr kann zusammenfassend festgehalten werden, dass ein wichtiger zusätzlicher Hebel für die Steigerung des S-Pedelec-Anteils im Berufsverkehr eine differenzierte Aufhebung des Radfahranlagenbenutzungsverbots mit einer Änderung in eine *Benutzungserlaubnis* (aber keine *Benutzungspflicht*) wäre. Damit würde das Thema mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Eigendynamik entwickeln: Die Nachfrage nach S-Pedelecs würde deutlich steigen und die Zahl der Händler, die S-Pedelecs anbieten, in weiterer Folge ebenfalls. Mit steigenden Verkaufszahlen würden wiederum mehr Hersteller S-Pedelecs in ihr Produktportfolio aufnehmen, was die Produktvielfalt erhöhen und die Preise mittelfristig senken würde. Zusätzlich ist davon auszugehen, dass auch Nischenprodukte wie durchzugsstärkere S-Pedelecs für Bergauffahrten und hügeliges Gelände entwickelt und erfolgreich verkauft werden würden.

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: Einordnung von S-Pedelecs nach EU-Recht und in Österreich (Stand: Juli 2020)	25
TABELLE 2: Überblick über rechtliche Bestimmungen zu S-Pedelecs in Österreich, in der Schweiz und in Deutschland (Stand Juli 2020)	29
TABELLE 3: Übersicht über die Rechtslage international (Stand 03/2018)	30
TABELLE 4: Vergleich des Ausstoßes von Luftschadstoffen für Pkw und Pedelecs, Bezugsjahr 2010	38
TABELLE 5: Vergleich des durchschnittlichen Energieverbrauchs und CO ₂ -Ausstoßes für Pkw und Pedelecs, Bezugsjahr 2011	39
TABELLE 6: Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf die Gesundheit	40
TABELLE 7: Vergleich der Durchschnittsgeschwindigkeiten von Fahrrädern, Pedelecs und S-Pedelecs	48
TABELLE 8: Überblick über die im Flottenversuch zur Verfügung gestellte Ausrüstung	67
TABELLE 9: Überblick über die Zusammensetzung der Stichprobe des Flottenversuchs	74
TABELLE 10: Mittlere Geschwindigkeit in km/h von Pedelecs und S-Pedelecs, getrennt nach Raumtyp, Geschlecht, Region, Rheinradweg	76
TABELLE 11: Am Pedelec-Fahren „finde ich gut“, „egal“, „stört mich“ (n=63)	88
TABELLE 12: Haben Sie vor, ein S-Pedelec zu kaufen? (n=84)	101
TABELLE 13: Überblick über die Zusammensetzung der Stichprobe der Befragung (n=1.013)	105

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: Überblick über die Bausteine der Forschungsstudie „Potenzial von S-Pedelecs als effektive Mobilitätsalternative (POSETIV)“	23
ABBILDUNG 2: Neuverkäufe von S-Pedelecs, Pedelecs und Fahrrädern in der Schweiz	33
ABBILDUNG 3: Neuverkäufe und Fuhrpark von S-Pedelecs in den Niederlanden	34
ABBILDUNG 4: Typischer Einsatzbereich von Verkehrsmitteln	36
ABBILDUNG 5: Aufteilung der Pedelec-Fahrleistung	37
ABBILDUNG 6: Schwerverletzte Pedelec- und S-Pedelec-Fahrende in der Schweiz nach Alter, Summe 2012-2016	45
ABBILDUNG 7: Anteil der verletzten, schwer verletzten und getöteten Pedelec- und Fahrradfahrenden im Vergleich – Zahlen Deutschland 2016	46
ABBILDUNG 8: Überblick Ablauf des Flottenversuchs	61
ABBILDUNG 9: POSETIV-App: Bewerten des Wetters und der subjektiven Wahrnehmung der Fahrten	63
ABBILDUNG 10: Überblick über die Testregionen des Flottenversuchs	65
ABBILDUNG 11: Im Flottenversuch verwendete Pedelec- und S-Pedelec-Modelle	66
ABBILDUNG 12: Zur Verfügung gestellte Helme: S-Pedelec-Helm für S-Pedelec-Phase (Modell Vigor/Cratoni), Helm nach niederländischer S-Pedelec-Helm-Norm für Pedelec-Phase (Modell Commuter/Cratoni)	67
ABBILDUNG 13: Beispieldarstellung Zellenraster	70
ABBILDUNG 14: Überblick begleitende Befragungen der Teilnehmer*innen des Flottenversuchs	71
ABBILDUNG 15: Überblick über die Inhalte und Fragestellungen in den einzelnen Online-Befragungen	72
ABBILDUNG 16: Überblick Anzahl der berücksichtigten Fahrdaten und der rechtzeitig ausgefüllten Fragebögen der Testpersonen	73
ABBILDUNG 17: Summenkurven der durchschnittlichen Geschwindigkeit von Pedelec-Fahrten und S-Pedelec-Fahrten in Subzellen, getrennt nach Fahrten im Ortsgebiet und im Freiland	77
ABBILDUNG 18: Reisezeit in Minuten von Pkw, Pedelecs und S-Pedelecs, getrennt nach gefahrenen Distanzen	78
ABBILDUNG 19: Häufigkeiten der durchschnittlichen Geschwindigkeiten der Pedelec- und S-Pedelec-Fahrten in ausgewählten Subzellen	79
ABBILDUNG 20: Erwartungen zum Pedelec-/S-Pedelec-Fahren vor Start der Fahrphasen (n=83; dargestellt als Mittelwerte)	82
ABBILDUNG 21: Erwartungen in puncto Gefährlichkeit des Pedelec-/S-Pedelec-Fahrens vor Start der Fahrphasen (n=83)	83
ABBILDUNG 22: Erwartungen in puncto Beherrschbarkeit des Pedelecs/S-Pedelecs vor Start der Fahrphasen (n=83)	83
ABBILDUNG 23: Gesamtnote für die vergangenen 2 Wochen mit dem Pedelec (n=63)	84

ABBILDUNG 24: Erfüllung der Erwartungen an das Pedelec-Fahren (n=63)	84
ABBILDUNG 25: Erwartungen vor dem Pedelec-/S-Pedelec-Fahren und Bewertungen nach den Pedelec-Fahrten (n=55; dargestellt als Mittelwerte; blauer Kreis = Erwartungen, Pfeilspitze = Bewertungen nach den Pedelec-Fahrten; die Pfeilrichtung zeigt die Veränderungsrichtung, die Pfeillänge die Differenz zu den ursprünglichen Erwartungen an)	85
ABBILDUNG 26: Angaben zur Dauer, bis das S-Pedelec-Fahren beherrscht wurde (n=63)	86
ABBILDUNG 27: Wie sicher haben Sie sich am Ende der 2 Wochen beim Anfahren und Beschleunigen, beim Bremsen und beim Kurvenfahren und Einbiegen mit dem Pedelec gefühlt? (n=63)	86
ABBILDUNG 28: Ich konnte das Pedelec in allen Fahrsituationen sicher fahren. (n=63)	87
ABBILDUNG 29: Es ist für mich persönlich gefährlich, mit dem Pedelec zu fahren. (n=63)	87
ABBILDUNG 30: Einschätzung: Für andere Verkehrsteilnehmende macht es keinen Unterschied, ob ich mit dem Fahrrad oder dem Pedelec unterwegs bin. (n=63)	88
ABBILDUNG 31: Zufriedenheit mit S-Pedelec-Fahrten; Vergleich Binnenpendelnde (BP) Österreich (n=52), Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein (n=12), Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein (n=16)	89
ABBILDUNG 32: Angaben zu Erwartungen an das S-Pedelec-Fahren, Vergleich Binnenpendelnde (BP) Österreich (n=52), Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein (n=12), Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein (n=16)	90
ABBILDUNG 33: Bewertungen der S-Pedelec-Phase (n=80; dargestellt als Mittelwerte; rotes Dreieck=in Österreich Fahrende, blauer Diamant=in der Schweiz Fahrende, grünes Plus=in beiden Ländern Fahrende)	91
ABBILDUNG 34: Angaben zur Dauer, bis das S-Pedelec-Fahren beherrscht wurde: Vergleich Binnenpendelnde (BP) Österreich (n=52), Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein (n=12), Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein (n=16)	92
ABBILDUNG 35: Angaben dazu, das S-Pedelec in allen Fahrsituationen sicher fahren können: Vergleich Binnenpendelnde (BP) Österreich (n=52), Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein (n=12), Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein (n=16)	92
ABBILDUNG 36: Es ist für mich persönlich gefährlich, mit dem S-Pedelec zu fahren: Vergleich Binnenpendelnde (BP) Österreich (n=52), Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein (n=12), Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein (n=16)	93
ABBILDUNG 37: Aspekte am S-Pedelec-Fahren: Vergleich Binnenpendelnde (BP) Österreich (n=52), Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein (n=12), Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein (n=16)	95
ABBILDUNG 38: Für andere Verkehrsteilnehmende macht es keinen Unterschied, ob ich mit dem Rad oder einem S-Pedelec unterwegs bin: Vergleich Binnenpendelnde (BP) Österreich (n=52), Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein (n=12), Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein (n=16)	96
ABBILDUNG 39: Angaben zur Dauer, bis das Pedelec- (n=63) bzw. S-Pedelec-Fahren (n=52) beherrscht wurde	97
ABBILDUNG 40: Wie sicher haben Sie sich am Ende der 2 Wochen beim Anfahren und	

Beschleunigen, beim Bremsen und beim Kurvenfahren und Einbiegen mit dem Pedelec (n=63) bzw. S-Pedelec (n=52) gefühlt?	98
ABBILDUNG 41: Ich konnte das Pedelec (n=63) bzw. S-Pedelec (n=52) in allen Fahrsituationen sicher fahren.	98
ABBILDUNG 42: Es ist für mich persönlich gefährlich, mit dem Pedelec (n=63) bzw. S-Pedelec (n=52) zu fahren.	99
ABBILDUNG 43: Für andere Verkehrsteilnehmende macht es keinen Unterschied, ob ich mit dem Rad oder einem Pedelec (n=63) bzw. S-Pedelec (n=52) unterwegs bin.	99
ABBILDUNG 44: Bewertungen der Pedelec-Phase (n=84; Mittelwerte für Binnenpendelnde (BP) Österreich, Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein und Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein)	100
ABBILDUNG 45: Bewertungen der S-Pedelec-Phase nach 3 Monaten (n=84; Mittelwerte für Binnenpendelnde (BP) Österreich, Binnenpendelnde (BP) Schweiz/Liechtenstein und Grenzgänger*innen (GG) Österreich/Schweiz/Liechtenstein).	101
ABBILDUNG 46: Würde sich an Ihrer Kaufentscheidung für das S-Pedelec etwas ändern, wenn die Pflicht zur Verwendung eines Motorradhelms oder das Benutzungsverbot von Radfahranlagen fallen würde? Anteil der „Ja“-Antworten jener Testpersonen, die vorhaben, ein S-Pedelec zu kaufen (n=57)	102
ABBILDUNG 47: Erwartungen an das S-Pedelec-Fahren, Antworten der Personen, die sich ein S-Pedelec als Alternative zum Pkw für den Arbeitsweg vorstellen können (n=374)	107
ABBILDUNG 48: Einschätzung der Rahmenbedingungen beim S-Pedelec-Fahren, Antworten der Personen, die sich ein S-Pedelec als Alternative zum Pkw für den Arbeitsweg vorstellen können (n=374)	108
ABBILDUNG 49: Motive für den Umstieg auf das S-Pedelec (n=374)	109
ABBILDUNG 50: Bereitschaft für zusätzliche Fahrzeit, um den Arbeitsweg mit dem S-Pedelec zurückzulegen (n=374)	110
ABBILDUNG 51: Höhe von Anschaffungskosten, für die man bereit wäre, ein S-Pedelec zu kaufen (n=374)	110
ABBILDUNG 52: Aspekte, die den Umstieg auf ein S-Pedelec für die Fahrt zur Arbeit oder Teile davon erleichtern (Anteil der Zustimmung, Mehrfachantworten) (n=374)	111
ABBILDUNG 53: Wunsch nach Möglichkeiten für Probefahrten mit dem S-Pedelec vor der Anschaffung (n=374)	111
ABBILDUNG 54: Ausschnitte aus dem Leitfaden „Aktiv mobil am Arbeitsweg. Pedelec und S-Pedelec als attraktive Alternative zum Auto“	122

LITERATURVERZEICHNIS

- AGFS (Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in Nordrhein-Westfalen e.V.) (2015): Radschnellwege: Leitfaden für die Planung. Fachbrochure der AGFS. Hg. v. Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in Nordrhein-Westfalen e.V. Krefeld.
- Avila-Palencia, I.; Panis, L. I.; Nazelle, A. de; Götschi, T.; Raser, E.; Gaupp-Berghausen, M. et al. (2017): Active Mobility and Subjective General Health. Roles of Mental Health, Social Support and Physical Activity. In: Journal of Transport & Health 5, S76. DOI: 10.1016/j.jth.2017.05.226.
- Baier, R.; Schuckließ, W.; Jachtmann, Y.; Diegmann, V.; Mahlau, A.; Gässler, G. (2013): Radpotenziale im Stadtverkehr. Bericht zum Forschungsprojekt Einsparpotenziale des Radverkehrs im Stadtverkehr. Bremen: Fachverl. NW in der Carl-Schünemann-Verl.-GmbH (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen V, Verkehrstechnik, 227).
- BFU (2020): Kollision mit dem E-Bike: In der Mehrheit nicht von E-Bikern verursacht. Medienmitteilung. Online verfügbar unter: <https://www.bfu.ch/media/lpoal0g3/kollision-mit-dem-e-bike-in-der-mehrheit-nicht-von-e-bikern-verursacht.pdf> [27.07.2020].
- Blass, P.; Soteropoulos, A.; Romaniewicz-Wenk, M.; Schneider, F. (2019): Geschwindigkeitsunterschiede zwischen verschiedenen Fahrradtypen. In: Zeitschrift für Verkehrsrecht (06).
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus/ bmvit - Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): #mission2030. Die österreichische Klima- und Energiestrategie. Wien. In: https://www.bundestkanzleramt.gv.at/dam/jcr:903d5cf5-c3ac-47b6-871c-c83eae34b273/20_18_beilagen_nb.pdf
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2012): Gesamtverkehrsplan für Österreich. Wien
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie BMVIT (2015): Masterplan Gehen. Strategie zur Förderung des FußgängerInnenverkehrs in Österreich.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016): Österreich unterwegs 2013/2014. Wien
- Boele-Vos, M. J.; van Duijvenvoorde, K.; Doumen, M. J. A.; Duivenvoorden, C. W. A. E.; Louwse, W. J. R.; Davidse, R. J. (2017): Crashes involving cyclists aged 50 and over in the Netherlands. An in-depth study. In: Accident; analysis and prevention 105, S. 4–10. DOI: 10.1016/j.aap.2016.07.016.
- Briswalter, J.; Arcelin, R.; Audiffren, M.; Delignières, D. (1997): Influence of physical exercise on simple reaction time. Effect of physical fitness. In: Perceptual and motor skills 85 (3 Pt 1), S. 1019–1027. DOI: 10.2466/pms.1997.85.3.1019.
- Buffat, M.; Herzog, D.; Neuenschwander, R.; Nyffenegger, B.; Bischof, T. (2014): Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz. Schlussbericht.

- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2011a): Käuferprofil von Elektro-fahrradnutzern. Online verfügbar unter: <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/355199/> [22.08.2017].
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2011b): Nutzergruppen von Elektro-fahrrädern. Online verfügbar unter: <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/355190/> [22.08.2017].
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2011c): Potenziale von Elektro-fahrrädern. Online verfügbar unter: <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/355292/> [22.08.2017].
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2011d): Technologie von Elektro-fahrrädern. Online verfügbar unter <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/355129/> [26.07.2017].
- Celis-Morales, C. A.; Lyall, D. M.; Welsh, P.; Anderson, J.; Steell, L.; Guo, Y. et al. (2017): Association between active commuting and incident cardiovascular disease, cancer, and mortality. Prospective cohort study. In: *BMJ (Clinical research ed.)* 357, j1456. DOI: 10.1136/bmj.j1456.
- Dozza, M.; Piccinini, G. F. B.; Werneke, J. (2016): Using naturalistic data to assess e-cyclist behavior. In: *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 41, S. 217–226. DOI: 10.1016/j.trf.2015.04.003.
- Ekelund, U.; Steene-Johannessen, J.; Brown, W. J.; Fagerland, M. W.; Owen, N.; Powell, K. E. et al. (2016): Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. In: *The Lancet* 388 (10051), S. 1302–1310. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30370-1.
- Flint E.; Cummins S.; Sacker A. (2014): Associations between active commuting, body fat, and body mass index: population based, cross sectional study in the United Kingdom.
- Fishman, E.; Cherry, C. (2015): E-bikes in the Mainstream. Reviewing a Decade of Research. In: *Transport Reviews* 36 (1), S. 72–91. DOI: 10.1080/01441647.2015.1069907.
- Froböse, I. (2006): *Cycling & Health. Kompendium gesundes Radfahren.* Zentrum für Gesundheit der deutschen Sporthochschule Köln.
- Gehlert, T. (2014): Neues Risiko Pedelec? Unfallforschung kompakt Nr.46. Hrsg.: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
- Gehlert, T. (2017): Verkehrssicherheit von Elektrofahrrädern. Unfallforschung kompakt Nr. 69. Hrsg.: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
- Gojanovic, B.; Welker, J.; Iglesias, K.; Daucourt, C.; Gremion, G. (2011): Electric bicycles as a new active transportation modality to promote health. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 43(11). S. 2204–2210. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31821cbdc8.

- Gross, I.; Weiss, D. J.; Eliasi, E.; Bala, M.; Hashavya, S. (2018): E-Bike-Related Trauma in Children and Adults. In: *The Journal of emergency medicine* 54 (6), S. 793–798. DOI: 10.1016/j.jemermed.2017.12.012.
- Haefeli, U.; Walker, D.; Arnold, T. (2012): Begleitforschung New Ride 2012. Langzeitprofil der E-Bike-Käuferschaft in Basel.
- Haskell, W. L.; Lee, I.-M.; Pate, R. R.; Powell, K. E.; Blair, S. N.; Franklin, B. A. et al. (2007): Physical activity and public health. Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. In: *Medicine and science in sports and exercise* 39 (8), S. 1423–1434. DOI: 10.1249/mss.0b013e3180616b27.
- Hertach, P.; Uhr, A.; Niemann, S.; Cavegn, M. (2018): Characteristics of single-vehicle crashes with e-bikes in Switzerland. In: *Accident analysis and prevention* 117, S. 232–238. DOI: 10.1016/j.aap.2018.04.021.
- Hildebrandt, E.; Wittkowski, A. (2013): Bicycle-highways and Pedelecs. Planungsgemeinschaft Verkehr, PGV-Dargel-Hildebrandt.
- Huertas-Leyva, P.; Dozza, M.; Baldanzini, N. (2018): Investigating cycling kinematics and braking maneuvers in the real world. E-bikes make cyclists move faster, brake harder, and experience new conflicts. In: *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 54, S. 211–222. DOI: 10.1016/j.trf.2018.02.008.
- Johnson, M.; Rose, G. (2013): Electric bikes – cycling in the New World City: an investigation of Australian electric bicycle owners and the decision making process for purchase. In: *Australasian Transport Research Forum 2013 Proceedings*, Brisbane, Australia.
- Jones, T.; Harms, L.; Heinen, E. (2016): Motives, perceptions and experiences of electric bicycle owners and implications for health, wellbeing and mobility. In: *Journal of Transport Geography* 53, S. 41–49. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2016.04.006.
- Kassel, M. (2013): Radhaus Offenburg. Hg. v. Stadt Offenburg, Fachbereich Tiefbau und Verkehr. Online verfügbar unter: https://www.der-deutsche-fahrradpreis.de/fileadmin/bfb_dateien/Download_2015/Nominiert_03.pdf [26.02.2019].
- Klein, R. (2016): Elektromobilität – Entwicklungen bei Pedelecs. In: Christian Jacoby und Sandra Wappelhorst (Hg.): *Potenziale neuer Mobilitätsformen und -technologien für eine nachhaltige Raumentwicklung* (S. 126-156). Akademie für Raumforschung und Landesplanung Leibniz-Forum für Raumwissenschaften (Arbeitsberichte der ARL 18). Hannover. Online verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-49831-6>
- Kühn, M. (2012): Sicherheitstechnische Aspekte schneller Pedelecs. Unfallforschung kompakt Nr. 30, aktualisiert 2012. Hrsg.: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
- Langford, B. C.; Cherry, C. R.; Bassett, D. R.; Fitzhugh, E. C.; Dhakal, N. (2017): Comparing physical activity of pedal-assist electric bikes with walking and conventional bicycles. In: *Journal of Transport & Health* 6, S. 463–473. DOI: 10.1016/j.jth.2017.06.002.

- Lienhop, M.; Kämper, C.; Jöhrens, J.; Helms, H.; Thomas, D.; Brandis, A. (2015): Pedelec – Verlagerungs- und Klimaeffekte durch Pedelec-Nutzung im Individualverkehr. Endbericht.
- Löllgen, H. (2015): Gesundheit, Bewegung und körperliche Aktivität. In: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 2015 (06), S. 139–140. DOI: 10.5960/dzsm.2015.184.
- MacArthur, J.; Dill, J.; Person, M. (2014): Electric Bikes in North America. In: Transportation Research Record 2468 (1), S. 123–130. DOI: 10.3141/2468-14.
- Mathey, N.; Neupert, H. (2012): Go Pedelec Handbuch. Hg. v. Go Pedelec Projektkonsortium.
- Mobilitätsagentur Wien (2016): Radstation am Wiener Hauptbahnhof eröffnet. Online verfügbar unter <https://www.fahrradwien.at/2016/03/30/radstation-am-wiener-hauptbahnhof-eroeffnet> [26.02.2019].
- Österreichische Bundesbahnen – ÖBB (2020): Handbuch für Reisen mit den ÖBB in Österreich. Gültig ab 14.06.2020. Online verfügbar unter: https://www.oebb.at/static/tarife/de/handbuch_fuer_reisen_mit_der_oebb_in_oesterreich/index.html
- Petzoldt, T.; Schleinitz, K.; Heilmann, S.; Gehlert, T. (2017): Traffic conflicts and their contextual factors when riding conventional vs. electric bicycles. In: Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 46, S. 477–490. DOI: 10.1016/j.trf.2016.06.010.
- Prochaska, J. O. & DiClemente, C. C. (1983): Stages and processes of self-change in smoking toward an integrative model of change. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 5, S. 390–395. DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-006X.51.3.390>
- RAI Vereniging (2020): Kerncijfers Tweewielers 2020. Online verfügbar unter: <https://www.raivereniging.nl/binaries/content/assets/downloads/kerncijfers-tweewielers-2020.pdf> [24.07.2020].
- Reidl, A. (2016): Sollen die schnellen E-Bikes auf den Radweg? Online verfügbar unter: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2016-09/s-pedelec-radfahren-strasse-langstrecke-pendler> [26.02.2019].
- Roetynck, A. (2010): PRESTO Cycling Policy Guide. Electric Bicycles.
- Rosenstock, I. (1974): The health belief model and preventive health behaviour. *Health Education Monographs*, 2 (1974) 354-386.
- Schleinitz, K.; Franke-Bartholdt, L.; Petzoldt, T.; Schwanitz, S.; Gehlert, T.; Kühn, M. (2014): Pedelec-Naturalistic Cycling Study. Forschungsbericht Nr. 27. Hrsg.: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
- Schleinitz, K.; Petzoldt, T.; Kröling, S.; Gehlert, T.; Mach, S. (2019): (E-)Cyclists running the red light – The influence of bicycle type and infrastructure characteristics on red light violations. In: *Accident analysis and prevention* 122, S. 99–107. DOI: 10.1016/j.aap.2018.10.002.

- Seiter, J. (2017): e-Bike-Ladestationen auf einen Blick. Pernkopf, Bohuslav: Ecoplus und NÖ Werbung stellen neue Website vor. Hg. v. Amt der Niederösterreichischen Landesregierung. Online verfügbar unter: http://www.noeg.at/noe/e-Bike-Ladestationen_auf_einen_Blick.html [23.01.2019].
- Simons, M.; van Es, E.; Hendriksen, I. (2009): Electrically assisted cycling. A new mode for meeting physical activity guidelines? In: *Medicine and science in sports and exercise* 41 (11), S. 2097–2102. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181a6aaa4.
- Sinus Markt- und Sozialforschung (2015): *Fahrrad-Monitor Deutschland 2015. Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung.*
- Stadt Wien, Stadtentwicklung und Stadtplanung (MA 18) und Stadtteilplanung und Flächennutzung (MA 21) (2018): *Leitfaden Mobilitätsstationen. Die Umsetzung von Mobilitätsstationen in Stadtentwicklungsgebieten am Beispiel Zielgebiet Donauefeld, Wien. Werkstattbericht 179.*
- Statistisches Bundesamt (2016): *Verkehrsunfälle – Kraftrad- und Fahrradunfälle im Straßenverkehr 2015.*
- Statistik Austria (2020): *Verkehrsunfallstatistik.*
- Steintjes, S. B. (2016): *Comparing and analysing the behaviour of users of conventional bicycles and speed pedelecs: naturalistic cycling.* SWOV Institute of Road Safety Research, Netherlands.
- Stichting BOVAG-RAI Mobiliteit (2019): *Mobiliteit in Cijfers Tweewielers 2019 – 2020.* Online verfügbar unter: <https://bovagrai.info/tweewieler/2019/media/MIC-Tweewieler-2019-download.pdf> [09.04.2020]
- Sundfør, H. B.; Fyhri, A. (2017): A push for public health. The effect of e-bikes on physical activity levels. In: *BMC public health* 17 (1), S. 809. DOI: 10.1186/s12889-017-4817-3.
- SWOV (2017): *Pedelecs and speed pedelecs. SWOV Fact sheet, September 2017, The Hague.* Online verfügbar unter: <https://www.swov.nl/en/facts-figures/factsheet/pedelecs-and-speed-pedelecs> [24.07.2020].
- Uhr, A.; Hertach, P. (2017): *Verkehrssicherheit von E-Bikes mit Schwerpunkt Alleinunfälle. Bfu-Report Nr. 75.*
- Vlakveld, W. P.; Twisk, D.; Christoph, M.; Boele, M.; Sikkema, R.; Remy, R.; Schwab, A. L. (2015): *Speed choice and mental workload of elderly cyclists on e-bikes in simple and complex traffic situations. A field experiment.* In: *Accident analysis and prevention* 74, S. 97–106. DOI: 10.1016/j.aap.2014.10.018.
- Van den Steen, N.; Herteleer, B.; Cappelle, J.; Vanhaverbeke, L. (2019): *Motivations and Barriers for Using Speed Pedelecs for Daily Commuting.* *World Electric Vehicle Journal* 10, 87, S. 1-29.

- Velosuisse – Verband Schweizer Fahrradlieferanten (2020). Jahresstatistiken Fahrradmarkt Neuverkäufe Schweiz, online verfügbar unter: http://www.velosuisse.ch/de/statistik_aktuell.html [23.07.2020].
- VSSÖ – Verband der Sportartikelerzeuger und Sportausrüster Österreichs (2020): Factbox zur österreichischen Fahrrad-Industrie 2019. Online verfügbar unter: https://www.wko.at/branchen/k/handel/mode-freizeitartikel/vsso_factbox-fahrrad-2019_20-05-14_FINAL.pdf [23.07.2020].
- Wachotsch, U.; Kolodziej, A., Specht, B.; Kohlmeyer, R.; Petrikowski, F. (2014): E-Rad macht mobil. Potenziale von Pedelecs und deren Umweltwirkung. Umweltbundesamt Deutschland. Online verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/e-rad-macht-mobil> [12.03.2019].
- Winslott Hiselius, L.; Svensson, Å. (2014): Could the increased use of e-bikes (pedelecs) in Sweden contribute to a more sustainable transport system?, S. 7. DOI: 10.3846/enviro.2014.119.
- Wittowsky, D.; Preißner, C. L. (2013): Einstellungsorientierte Akzeptanzanalyse zur Elektromobilität im Fahrradverkehr, S. 445–460. DOI: 10.1007/978-3-658-03102-2_27.
- Wolf, A.; Seebauer, S. (2014): Technology adoption of electric bicycles. A survey among early adopters. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice 69, S. 196–211. DOI: 10.1016/j.tra.2014.08.007.
- ZIV – Zweirad-Industrie-Verband (2020): Zahlen – Daten – Fakten zum Deutschen E-Bike-Markt 2019. Online verfügbar unter: https://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/Marktdaten/PK-2020_11-03-2020_Praesentation.pdf [23.07.2020].

IMPRESSUM



MEDIENINHABER UND HERAUSGEBER

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Schleiergasse 18

1100 Wien

Tel: +43 (0)5 77 0 77-1919

Fax: +43 (0)5 77 0 77-8000

kfv@kfv.at

www.kfv.at

VEREINSZWECK UND RICHTUNG

Der Verein ist eine Einrichtung für alle Vorhaben der Unfallverhütung und eine Koordinierungsstelle für Maßnahmen, die der Sicherheit im Verkehr sowie in sonstigen Bereichen des täglichen Lebens dienen. Er gliedert sich in die Bereiche Verkehr und Mobilität, Heim, Freizeit, Sport, Eigentum und Feuer sowie weitere Bereiche der Sicherheitsarbeit.

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Dr. Othmar Thann, Dr. Louis Norman-Audenhove

ZVR-ZAHL

801 397 500

GRUNDLEGENDE RICHTUNG

Die Publikationsreihe „KFV – Sicher Leben“ dient der Veröffentlichung von Studien aus den Bereichen Sicherheit und Prävention, die vom KFV oder in dessen Auftrag durchgeführt wurden.

AUTOREN

DIⁱⁿ Veronika Zuser (KFV), DI Philipp Blass (KFV), Dr.ⁱⁿ Eveline Braun (KFV), Nina Senitschnig, PhD (KFV), DI Christoph Breuer (Kairos), DI Aggelos Soteropoulos (KFV), Lisa-Marie Brunner, MSc (KFV), Lena Baumgartner (KFV), DI Severin Stadlbauer (KFV)

FACHLICHE VERANTWORTUNG

Dipl.-Ing. Klaus Robatsch

REDAKTION

Dipl.-Ing. Klaus Robatsch

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Schleiergasse 18

1100 Wien

VERLAGSORT

Wien, 2021

LEKTORAT

Mag.^a Eveline Wögerbauer, Angela Dickinson, MSc.

BARRIEREFREIE GESTALTUNG

Barrierefrei PDF OG, Dipl.-Ing.ⁱⁿ Birgit Peböck

TITELFOTO

Lucas Breuer

GRAFIK

Catharina Ballan.com

ISBN

978-3-903808-11-9 (Online-Version)

ZITIERVORSCHLAG

KFV - Sicher Leben. Band #34. Potenzial von S-Pedelecs für den Arbeitsweg. Rahmenbedingungen für eine sichere und effiziente Nutzung in Österreich Wien, 2021

COPYRIGHT

© KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), Wien, 2021

Alle Rechte vorbehalten. Stand: Juni 2021. Alle Angaben ohne Gewähr.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Sämtliche Angaben in dieser Veröffentlichung erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr.

Eine Haftung der Autoren oder des KFV ist ausgeschlossen.

Aufgrund von Rundungen kann es bei Summenbildungen zur Unter- oder Überschreitung des 100%-Wertes kommen.

Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz und Informationspflicht nach § 5 ECG
abrufbar unter www.kfv.at

SAFETY FIRST!

